

«بہ نام خالق آرامش»

نام کتاب: رایانٹر ایبر (بفٹر اول)

نام نویسندہ: مصد کاظم اکبر و مرتضیٰ سرگندز ایبر جوائن

تعداد صفحات: ۱۶۵ صفحہ

تاریخ اشعار: سال ۱۳۸۹



کافیٹیج بوکلی

CaffeineBookly.com



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



# CLOUD COMPUTING



## تالیف

محمد کاظم اکبری، مرتضی سرگلزایی جوان  
آزمایشگاه و مرکز تحقیقات رایانش ابری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بهار ۱۳۸۹



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



📖 فهرست عناوین:

۱.....پیشگفتار

۳..... فصل ۱- مقدمه ای بر رایانش ابری

۴ -۱-۱ مقدمه

۶ -۲-۱ رایانش ابری چیست؟

۹ -۳-۱ دیدگاه‌های مختلف در خصوص رایانش ابری

۱۰ -۴-۱ مجازی‌سازی در رایانش ابری

۱۱ -۵-۱ بررسی انواع مختلف توده‌های ابر، کاربردها، مزایا و معایب

۱۳ -۶-۱ ابرهای خصوصی و ابرهای عمومی

۱۳ -۷-۱ مدل قیمت‌گذاری مبتنی بر استفاده

۱۵ -۸-۱ برخی مزایا و معایب رایانش ابری

۱۵ -۹-۱ استانداردها و قابلیت همکاری در رایانش ابری

۱۶ -۱۰-۱ نتیجه‌گیری و بحث

۲۱..... فصل ۲- معماری سیستم‌های رایانش ابری

۲۲ -۱-۲ مقدمه ای بر معماری های رایانش ابری

۲۳ -۲-۲ ماهیت رایانش ابری

۲۳ -۱-۲-۲ ماشین‌های مجازی

۲۴ -۲-۲-۲ مدل مبتنی بر استفاده

۲۴ -۳-۲-۲ زیرساخت قابل برنامه‌ریزی

۲۵ -۴-۲-۲ ترکیب برنامه‌ها و ایجاد برنامه‌های جدید تر

۲۶ -۵-۲-۲ مثالی از ارائه برنامه‌های وب

۲۷ -۶-۲-۲ سرویس‌ها در شبکه ارائه می‌شوند

۲۷ -۷-۲-۲ نقش نرم‌افزارهای کدمن‌باز

۲۸ -۳-۲ مدل‌های زیرساخت رایانش ابری

۲۸ -۱-۳-۲ ابرهای عمومی، خصوصی و ترکیبی

۲۹ -۲-۳-۲ ابرهای عمومی

۳۰ -۳-۳-۲ ابرهای خصوصی

۳۰ -۴-۳-۲ ابرهای ترکیبی

۳۲ -۴-۲ معماری لایه ای رایانش ابری

۳۲ -۱-۴-۲ نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS)

۳۳ -۲-۴-۲ سکو به عنوان سرویس (PaaS)





۳۳	۳-۴-۲	زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS)
۳۴	۵-۲	واسط‌های برنامه‌نویسی برنامه‌های ابری
۳۴	۶-۲	مزایای رایانش ابری از دید زیرساخت
۳۴	۱-۶-۲	کاهش زمان اجرا و زمان پاسخ
۳۵	۲-۶-۲	کاهش ریسک زیرساخت
۳۵	۳-۶-۲	هزینه ورود کمتر
۳۶	۴-۶-۲	افزایش نوآوری
۳۷	۷-۲	ملاحظات معماری برای زیرساخت
۳۷	۱-۷-۲	تغییر رویکردهای معماری
۳۷	۲-۷-۲	تغییر طراحی برنامه کاربردی
۳۷	۱-۲-۷-۲	High Performance Computing
۳۸	۲-۲-۷-۲	سیستم‌های مدیریت پایگاه‌داده
۳۸	۳-۷-۲	پردازش‌های CPU-intensive
۳۸	۴-۷-۲	پردازش‌های Data-intensive
۳۹	۵-۷-۲	هدف یکسان باقی می‌ماند
۴۰	۶-۷-۲	لایه انتزاعی پایدار
۴۱	۷-۷-۲	استاندارد سازی برای کاهش پیچیدگی
۴۱	۸-۷-۲	پشتیبانی تغییر ساختار برنامه با مجازی‌سازی و کپسوله سازی
۴۳	۹-۷-۲	محاسبات بصورت Stateless و Loose-coupled
۴۳	۱۰-۷-۲	مقیاس پذیری افقی
۴۴	۱۱-۷-۲	موازی سازی
۴۵	۱۲-۷-۲	روش تقسیم و حل
۴۶	۱۳-۷-۲	فیزیک داده
۴۶	۱۴-۷-۲	رابطه بین داده و پردازش
۴۷	۱۵-۷-۲	استراتژی‌های برنامه‌نویسی
۴۷	۱۶-۷-۲	قوانین و مقررات مرتبط با داده
۴۸	۱۷-۷-۲	امنیت و ذخیره‌سازی داده
۴۸	۱۸-۷-۲	شیوه‌های مناسب امنیت شبکه
۵۳	۳-	معماری برنامه‌های کاربردی.....
۵۴	۱-۳-	مقدمه ای بر معماری برنامه‌های ابری
۵۴	۱-۱-۳-	محاسبات توری
۵۵	۲-۱-۳-	محاسبات تراکنشی
۵۷	۳-۱-۳-	ارزش رایانش ابری
۵۸	۲-۳-	انتخاب‌های موجود برای زیرساخت IT





۵۸	۱-۲-۳	اقتصاد
۶۰	۳-۳	مروری بر سرویس‌های وب AMAZON
۶۰	۱-۳-۳	Amazon Elastic Cloud Compute (EC2)
۶۱	۲-۳-۳	Amazon Simple Storage Service (S3)
۶۲	۳-۳-۳	Amazon Simple Queue Service (SQS)
۶۲	۴-۳-۳	Amazon CloudFront
۶۳	۵-۳-۳	Amazon SimpleDB
۶۴	۴-۳	سرویس S3 آمازون
۶۴	۱-۴-۳	دسترسی به S3
۶۴	۲-۴-۳	سرویس‌های وب
۶۵	۳-۴-۳	BitTorrent
۶۵	۴-۴-۳	S3 در عمل
۶۶	۵-۳	سرویس EC2 آمازون
۶۷	۱-۵-۳	مفاهیم EC2
۶۸	۲-۵-۳	دسترسی به EC2
۶۹	۳-۵-۳	راه اندازی یک نمونه
۷۱	۴-۵-۳	دسترسی به یک نمونه
۷۳	۵-۵-۳	گروه‌های امنیتی
۷۵	۶-۵-۳	نواحی دسترسی
۷۵	۷-۵-۳	آدرس‌های IP ایستا
۷۶	۸-۵-۳	ذخیره‌سازی داده در EC2
۷۷	۹-۵-۳	تنظیم درایو EBS
۷۸	۱۰-۵-۳	مدیریت درایو
۷۹	۱۱-۵-۳	تصاویر (snapshots)
۸۰	۱۲-۵-۳	مدیریت AMI
۸۵	۴	رایانش ابری از دید SAAS.....
۸۶	۱-۴	مقدمه ای رایانش ابری از دید SAAS
۸۶	۱-۱-۴	رایانش ابری، چه چیزی هست و چه چیزی نیست؟
۸۷	۲-۱-۴	رایانش ابری، چه چیزی نیست
۸۷	۳-۱-۴	رایانش ابری، چه چیزی است
۸۸	۴-۱-۴	از همکاری مشارکتی تا ابر: تاریخی مختصر از رایانش ابری
۸۸	۵-۱-۴	محاسبات Client/Server: برنامه‌های متمرکز و ذخیره‌سازی متمرکز
۸۹	۶-۱-۴	محاسبات Peer-to-Peer: اشتراک‌گذاری منابع
۹۰	۷-۱-۴	محاسبات داوطلبانه: توان محاسباتی بیشتر



- ۹۰ - ۸-۱-۴ - محاسبات مشارکتی: کار گروهی
- ۹۱ - ۹-۱-۴ - رایانش ابری: گام بعدی در کار مشارکتی
- ۹۲ - ۱۰-۱-۴ - شبکه، رایانه است: رایانش ابری چگونه کار می کند
- ۹۲ - ۱۱-۱-۴ - شناخت معماری ابر
- ۹۴ - ۱۲-۱-۴ - شناخت ذخیره سازی ابری
- ۹۴ - ۱۳-۱-۴ - شناخت سرویس های ابری
- ۹۵ - ۱۴-۱-۴ - شرکت ها در ابر: رایانش ابری امروز
- ۹۶ - ۱۵-۱-۴ - چرا رایانش ابری مهم است
- ۹۷ - ۲-۴ - آیا برای استفاده از رایانش ابری آماده هستید؟
- ۹۷ - ۱-۲-۴ - رایانش ابری: مزایا
- ۱۰۰ - ۲-۲-۴ - رایانش ابری: معایب
- ۱۰۱ - ۳-۲-۴ - چه کسانی می توانند از رایانش ابری استفاده کنند
- ۱۰۳ - ۴-۲-۴ - چه کسانی نباید از رایانش ابری استفاده کنند
- ۱۰۴ - ۵-۲-۴ - ابرهای تیره: موانعی برای استفاده از برنامه های تحت وب
- ۱۰۶ - ۳-۴ - توسعه سرویس های ابری
- ۱۰۶ - ۱-۳-۴ - چرا توسعه برنامه های تحت وب؟
- ۱۰۶ - ۲-۳-۴ - مزایا و معایب توسعه سرویس های ابری
- ۱۰۷ - ۳-۳-۴ - مزایای توسعه سرویس های ابری
- ۱۰۷ - ۴-۳-۴ - معایب توسعه سرویس های ابری
- ۱۰۸ - ۵-۳-۴ - انواع توسعه سرویس های ابری
- ۱۰۸ - ۶-۳-۴ - نرم افزار بعنوان سرویس (Software as a Service)
- ۱۰۸ - ۷-۳-۴ - سکو بعنوان سرویس (Platform as a Service)
- ۱۰۹ - ۸-۳-۴ - سرویس های وب (Web Services)
- ۱۰۹ - ۹-۳-۴ - محاسبه بر حسب تقاضا (On-Demand Computing)
- ۱۱۰ - ۱۰-۳-۴ - کشف خدمات و ابزارهای توسعه سرویس های ابری
- ۱۱۰ - ۱۱-۳-۴ - آمازون (Amazon)
- ۱۱۱ - ۱۲-۳-۴ - موتور برنامه های گوگل (Google App Engine)
- ۱۱۲ - ۱۳-۳-۴ - IBM
- ۱۱۲ - ۱۴-۳-۴ - Salesforce.com
- ۱۱۳ - ۱۵-۳-۴ - دیگر ابزارهای توسعه سرویس های ابری
- ۱۱۴ - ۱۶-۳-۴ - سطح تکامل سرویس های ابری
- ۱۱۵ - ۴-۴ - رایانش ابری برای خانواده ها
- ۱۱۵ - ۱-۴-۴ - متمرکزسازی ارتباطات ایمیل
- ۱۱۵ - ۲-۴-۴ - مشارکت در زمان بندی
- ۱۱۶ - ۳-۴-۴ - مشارکت در لیست خرید





۱۱۷	۴-۴-۴	مشارکت در لیست وظایف (Do-Do Lists)
۱۱۷	۵-۴-۴	مشارکت در هزینه‌های خانواده
۱۱۸	۶-۴-۴	مشارکت در لیست تماس‌ها
۱۱۸	۷-۴-۴	مشارکت در پروژه‌های مدرسه
۱۱۹	۸-۴-۴	اشتراک تصاویر خانوادگی
۱۲۱	۵-۴	رایانش ابری برای گروه‌ها
۱۲۱	۱-۵-۴	ارتباطات در گروه‌ها
۱۲۱	۲-۵-۴	همکاری در برنامه‌ریزی‌ها و زمان بندی‌ها
۱۲۲	۳-۵-۴	مدیریت رویدادها و برنامه‌ها
۱۲۳	۴-۵-۴	مشارکت در رویدادها و پروژه‌های گروهی
۱۲۳	۵-۵-۴	لیست وظایف مشارکتی
۱۲۳	۶-۵-۴	مشارکت در مدیریت وظایف
۱۲۳	۷-۵-۴	مشارکت در مدیریت رویدادها
۱۲۴	۸-۵-۴	مشارکت در تبلیغ و بازاریابی رویدادها
۱۲۴	۹-۵-۴	مشارکت در هزینه‌ها
۱۲۶	۶-۴	رایانش ابری برای شرکت‌ها
۱۲۶	۱-۶-۴	مدیریت زمان بندی
۱۲۶	۲-۶-۴	مدیریت لیست تماس‌ها
۱۲۷	۳-۶-۴	مدیریت پروژه‌ها
۱۲۸	۴-۶-۴	مشارکت روی گزارشات
۱۲۹	۵-۶-۴	مشارکت روی منابع تبلیغاتی
۱۲۹	۶-۶-۴	مشارکت روی گزارش هزینه
۱۳۰	۷-۶-۴	مشارکت بر روی تنظیم بودجه
۱۳۰	۸-۶-۴	مشارکت بر روی ارائه‌ها
۱۳۱	۹-۶-۴	ارائه در همه جا
۱۳۵	۵- فصل	استفاده از سرویس‌های ابری
۱۳۶	۱-۵	مشارکت در تقویم، زمان بندی و مدیریت وظایف
۱۳۶	۱-۱-۵	بررسی برنامه‌های تقویم آنلاین
۱۳۷	۱-۱-۱-۵	Google Calendar
۱۳۸	۲-۱-۱-۵	Yahoo! Calendar
۱۳۹	۳-۱-۱-۵	Windwos Live Calendar
۱۳۹	۴-۱-۱-۵	Apple MobileMe Calendar
۱۴۰	۵-۱-۱-۵	AOL Calendar
۱۴۰	۶-۱-۱-۵	CalendarHub



۱۴۱	Hunt Calendars	-۷-۱-۱-۵
۱۴۲	Famundo	-۸-۱-۱-۵
۱۴۲	eStudio Calendar	-۹-۱-۱-۵
۱۴۳	30Boxes	-۱۰-۱-۱-۵
۱۴۳	Trumba	-۱۱-۱-۱-۵
۱۴۴	Calendars Net	-۱۲-۱-۱-۵
۱۴۴	Jotlet	-۱۳-۱-۱-۵
۱۴۴	بررسی برنامه‌های زمان بندی آنلاین	-۲-۱-۵
۱۴۵	Jiffle	-۱-۲-۱-۵
۱۴۵	Presdo	-۲-۲-۱-۵
۱۴۶	Diarised	-۳-۲-۱-۵
۱۴۶	Windows Live Events	-۴-۲-۱-۵
۱۴۷	Schedulebook	-۵-۲-۱-۵
۱۴۷	Acuity Scheduling	-۶-۲-۱-۵
۱۴۸	AppointmentQuest	-۷-۲-۱-۵
۱۴۸	hitAppoint	-۸-۲-۱-۵
۱۴۸	بررسی برنامه‌ریزی آنلاین و مدیریت وظایف	-۳-۱-۵
۱۴۸	iPrioritize	-۱-۳-۱-۵
۱۴۹	Bla-Bla List	-۲-۳-۱-۵
۱۴۹	Hiveminder	-۳-۳-۱-۵
۱۴۹	Remember the Milk	-۴-۳-۱-۵
۱۴۹	Ta-da List	-۵-۳-۱-۵
۱۵۰	Tudu List	-۶-۳-۱-۵
۱۵۰	TaskTHIS	-۷-۳-۱-۵
۱۵۰	VitaList	-۸-۳-۱-۵
۱۵۰	TracksLife	-۹-۳-۱-۵
۱۵۰	Voo2Do	-۱۰-۳-۱-۵
۱۵۰	HiTask	-۱۱-۳-۱-۵
۱۵۱	Zoho Planner	-۱۲-۳-۱-۵
۱۵۳	مشارکت در مدیریت رویدادها	-۲-۵
۱۵۳	شناخت برنامه‌های مدیریت رویداد	-۱-۲-۵
۱۵۳	برنامه‌ریزی رویداد و مدیریت جریان کار	-۱-۱-۲-۵
۱۵۴	معرفی و تبلیغ رویداد	-۲-۱-۲-۵
۱۵۴	تقویم رویداد	-۳-۱-۲-۵
۱۵۴	تسهیل زمان بندی	-۴-۱-۲-۵







۱۵۴	پیش ثبت نام	۵-۱-۲-۵
۱۵۴	فرآیند پرداخت	۶-۱-۲-۵
۱۵۵	مدیریت مسافرت	۷-۱-۲-۵
۱۵۵	مدیریت اسکان	۸-۱-۲-۵
۱۵۵	پذیرش / ثبت نام در محل	۹-۱-۲-۵
۱۵۵	مدیریت تماس	۱۰-۱-۲-۵
۱۵۵	مدیریت بودجه	۱۱-۱-۲-۵
۱۵۶	تحلیل و گزارش گیری بعد از رویداد	۱۲-۱-۲-۵
۱۵۶	برنامه‌های مدیریت رویداد	۲-۲-۵
۱۵۶	123 Signup	۱-۲-۲-۵
۱۵۷	Acteva	۲-۲-۲-۵
۱۵۷	Conference.com	۳-۲-۲-۵
۱۵۹	Cvent	۴-۲-۲-۵
۱۶۰	Event Wax	۵-۲-۲-۵
۱۶۱	Eventsbot	۶-۲-۲-۵
۱۶۲	RegOnline	۷-۲-۲-۵
۱۶۳	Setdot	۸-۲-۲-۵
۱۶۳	Tendenci	۹-۲-۲-۵
۱۶۴	مشارکت در مدیریت تماس‌ها	۳-۵
۱۶۴	شناخت مدیریت تماس و CRM	۱-۳-۵
۱۶۴	درباره مدیریت تماس	۲-۳-۵
۱۶۴	درباره CRM	۳-۳-۵
۱۶۵	بررسی برنامه‌های CRM و مدیریت تماس	۴-۳-۵
۱۶۵	Salesforce.com	۱-۴-۳-۵
۱۶۷	bConnections	۲-۴-۳-۵
۱۶۸	BigContacts	۳-۴-۳-۵
۱۶۸	eStudio Contact Manager	۴-۴-۳-۵
۱۶۹	Highrise	۵-۴-۳-۵
۱۶۹	Apple MobileMe Contacts	۶-۴-۳-۵
۱۷۰	MyEvents	۷-۴-۳-۵
۱۷۰	Plaxo	۸-۴-۳-۵
۱۷۱	People Matrix	۹-۴-۳-۵
۱۷۱	PipelineDeals	۱۰-۴-۳-۵
۱۷۲	SalesBoom	۱۱-۴-۳-۵
۱۷۲	SalesJunction.com	۱۲-۴-۳-۵



۱۷۳	SalesNexus	-۱۳-۴-۳-۵
۱۷۳	Zoho CRM	-۱۴-۴-۳-۵
۱۷۵	مشارکت در مدیریت پروژه	-۴-۵
۱۷۵	آشنایی با مدیریت پروژه	-۱-۴-۵
۱۷۶	بررسی برنامه‌های مدیریت پروژه	-۲-۴-۵
۱۷۶	@task	-۱-۲-۴-۵
۱۷۷	AceProject	-۲-۲-۴-۵
۱۷۷	Basecamp	-۳-۲-۴-۵
۱۷۸	Copper Project	-۴-۲-۴-۵
۱۷۸	eStudio TaskTracker	-۵-۲-۴-۵
۱۷۹	onProject	-۶-۲-۴-۵
۱۷۹	Project Drive	-۷-۲-۴-۵
۱۷۹	Vertabase	-۸-۲-۴-۵
۱۷۹	Wrike	-۹-۲-۴-۵
۱۷۹	Zoho Projects	-۱۰-۲-۴-۵
۱۸۱	مشارکت در واژه پردازی	-۵-۵
۱۸۱	برنامه‌های واژه پرداز تحت وب چگونه کار می‌کنند	-۱-۵-۵
۱۸۱	مزایای برنامه‌های واژه پرداز تحت وب	-۲-۵-۵
۱۸۲	آیا باید از واژه پردازهای تحت وب استفاده کنیم	-۳-۵-۵
۱۸۳	بررسی برنامه‌های واژه پرداز تحت وب	-۴-۵-۵
۱۸۳	Google Docs	-۱-۴-۵-۵
۱۸۶	Adobe Buzzword	-۲-۴-۵-۵
۱۸۷	ajaxWrite	-۳-۴-۵-۵
۱۸۷	Docly	-۴-۴-۵-۵
۱۸۸	Glide Write	-۵-۴-۵-۵
۱۸۹	iNetWord	-۶-۴-۵-۵
۱۸۹	KBdocs	-۷-۴-۵-۵
۱۹۰	Peepel WebWriter	-۸-۴-۵-۵
۱۹۰	ThinkFree Write	-۹-۴-۵-۵
۱۹۱	WriteBoard	-۱۰-۴-۵-۵
۱۹۲	Zoho Writer	-۱۱-۴-۵-۵
۱۹۳	مشارکت در صفحات گسترده	-۶-۵
۱۹۳	برنامه‌های تحت وب صفحه گسترده چگونه کار می‌کند	-۱-۶-۵
۱۹۳	مزایای استفاده از برنامه‌های صفحه گسترده تحت وب	-۲-۶-۵
۱۹۳	آیا برنامه‌های صفحه گسترده تحت وب برای شما مناسب است؟	-۳-۶-۵





۱۹۵	۴-۶-۵	بررسی برنامه‌های صفحه گسترده تحت وب
۱۹۵	۱-۴-۶-۵	Google Spreadsheets
۱۹۷	۲-۴-۶-۵	EditGrid
۱۹۸	۳-۴-۶-۵	eXpresso
۱۹۹	۴-۴-۶-۵	Glide Crunch
۱۹۹	۵-۴-۶-۵	Num Sum
۲۰۰	۶-۴-۶-۵	Peepel WebSheet
۲۰۱	۷-۴-۶-۵	Sheetster
۲۰۱	۸-۴-۶-۵	ThinkFree Calc
۲۰۳	۹-۴-۶-۵	Zoho Sheet
۲۰۴	۷-۵	مشارکت در پایگاه داده
۲۰۴	۱-۷-۵	آشنایی با مدیریت پایگاه داده
۲۰۴	۲-۷-۵	پایگاه داده چگونه کار می‌کند
۲۰۵	۳-۷-۵	پایگاه داده آنلاین چگونه کار می‌کند
۲۰۵	۴-۷-۵	بررسی برنامه‌های پایگاه داده تحت وب
۲۰۵	۱-۴-۷-۵	Blist
۲۰۷	۲-۴-۷-۵	Cebase
۲۰۷	۳-۴-۷-۵	Dabble DB
۲۰۸	۴-۴-۷-۵	Lazybase
۲۰۹	۵-۴-۷-۵	MyWebDB
۲۰۹	۶-۴-۷-۵	QuickBase
۲۱۰	۷-۴-۷-۵	TeamDesk
۲۱۱	۸-۴-۷-۵	Trackvia
۲۱۲	۹-۴-۷-۵	Zoho Creator
۲۱۲	۱۰-۴-۷-۵	Zoho DB & Reports
۲۱۴	۸-۵	مشارکت در ارائه
۲۱۴	۱-۸-۵	تهیه ارائه بصورت آنلاین
۲۱۴	۲-۸-۵	ارزیابی برنامه‌های ارائه تحت وب
۲۱۵	۱-۲-۸-۵	BrinkPad
۲۱۵	۲-۲-۸-۵	Empressr
۲۱۶	۳-۲-۸-۵	Google Presentations
۲۱۸	۴-۲-۸-۵	Preezo
۲۱۸	۵-۲-۸-۵	Presentation Engine
۲۲۰	۶-۲-۸-۵	PreZentit
۲۲۰	۷-۲-۸-۵	SlideRocket





۲۲۱	ThinkFree Show	-۸-۲-۸-۵
۲۲۲	Thumbstacks	-۹-۲-۸-۵
۲۲۲	Zoho Show	-۱۰-۲-۸-۵
۲۲۴	ذخیره‌سازی و به اشتراک‌گذاری فایل‌ها و دیگر محتواهای آنلاین	-۹-۵
۲۲۴	آشنایی با ابر ذخیره‌سازی	-۱-۹-۵
۲۲۴	اب‌ذخیره‌سازی چیست؟	-۲-۹-۵
۲۲۴	چرا از ابر ذخیره‌سازی استفاده کنیم؟	-۳-۹-۵
۲۲۵	خطر ذخیره‌سازی داده در ابر	-۴-۹-۵
۲۲۶	بررسی سرویس‌های ذخیره‌سازی و به اشتراک‌گذاری فایل	-۵-۹-۵
۲۲۶	Amazon S3	-۱-۵-۹-۵
۲۲۶	Egnyte	-۲-۵-۹-۵
۲۲۷	ElephantDrive	-۳-۵-۹-۵
۲۲۷	Microsoft Office Live Workspace	-۴-۵-۹-۵
۲۲۸	myDataBus	-۵-۵-۹-۵
۲۲۸	Nirvanix	-۶-۵-۹-۵
۲۲۸	steekR	-۷-۵-۹-۵
۲۲۹	Windows Live SkyDrive	-۸-۵-۹-۵
۲۲۹	بررسی سرویس‌های نشانه‌گذاری آنلاین	-۶-۹-۵
۲۳۰	BlinkList	-۱-۶-۹-۵
۲۳۱	ClipClip	-۲-۶-۹-۵
۲۳۱	Clipmarks	-۳-۶-۹-۵
۲۳۱	del.icio.us	-۴-۶-۹-۵
۲۳۲	Feedmarker	-۵-۶-۹-۵
۲۳۲	SharedCopy	-۶-۶-۹-۵
۲۳۳	Tagseasy	-۷-۶-۹-۵
۲۳۳	Yahoo! MyWeb	-۸-۶-۹-۵
۲۳۴	به اشتراک‌گذاری تصاویر دیجیتال	-۱۰-۵
۲۳۴	بررسی برنامه‌های ویرایشگر تصویر آنلاین	-۱-۱۰-۵
۲۳۴	Adobe Photoshop Express	-۱-۱-۱۰-۵
۲۳۶	ForoFlexer	-۲-۱-۱۰-۵
۲۳۶	Picnik	-۳-۱-۱۰-۵
۲۳۷	Picture2Life	-۴-۱-۱۰-۵
۲۳۸	Pkifx	-۵-۱-۱۰-۵
۲۳۸	Preloadr	-۶-۱-۱۰-۵
۲۳۹	Phixr	-۷-۱-۱۰-۵





۲۳۹	Pixenate	-۸-۱-۱۰-۵
۲۴۰	Snapshot	-۹-۱-۱۰-۵
۲۴۱	بررسی انجمن های به اشتراک گذاری تصویر	-۱۰-۱-۱۰-۵
۲۴۱	Apple MobileMe Gallery	-۱۱-۱-۱۰-۵
۲۴۲	dotPhoto	-۱۲-۱-۱۰-۵
۲۴۲	DPHOTO	-۱۳-۱-۱۰-۵
۲۴۲	Flickr	-۱۴-۱-۱۰-۵
۲۴۳	Fotki	-۱۵-۱-۱۰-۵
۲۴۳	MyPhotoAlbum	-۱۶-۱-۱۰-۵
۲۴۳	Photobucket	-۱۷-۱-۱۰-۵
۲۴۴	Picasa Web Album	-۱۸-۱-۱۰-۵
۲۴۴	Pixagogo	-۱۹-۱-۱۰-۵
۲۴۴	PictureTrail	-۲۰-۱-۱۰-۵
۲۴۴	SmugMug	-۲۱-۱-۱۰-۵
۲۴۴	WebShots	-۲۲-۱-۱۰-۵
۲۴۴	Zenfolio	-۲۳-۱-۱۰-۵
۲۴۵	Zoto	-۲۴-۱-۱۰-۵
۲۴۶	کنترل همه چیز با دسک تاپ های تحت وب	-۱۱-۵
۲۴۶	۱-۱۱-۵ شناخت میزکار تحت وب	
۲۴۷	۲-۱۱-۵ بررسی انواع میزکار تحت وب	
۲۴۷	ajaxWindows	-۱-۲-۱۱-۵
۲۴۸	Deskjump	-۲-۲-۱۱-۵
۲۴۸	Desktoptwo	-۳-۲-۱۱-۵
۲۴۹	eyeOS	-۴-۲-۱۱-۵
۲۵۰	g.ho.st	-۵-۲-۱۱-۵
۲۵۰	Glide	-۶-۲-۱۱-۵
۲۵۱	Nivio	-۷-۲-۱۱-۵
۲۵۱	StartForce	-۸-۲-۱۱-۵
۲۵۲	YouOS	-۹-۲-۱۱-۵
۲۵۳	۱۲-۵ دیگر راه های مشارکت آنلاین	
۲۵۳	۱-۱۲-۵ بررسی سرویس های ایمیل تحت وب	
۲۵۴	Gmail	-۱-۱-۱۲-۵
۲۵۵	Yahoo! Mail	-۲-۱-۱۲-۵
۲۵۶	Windows Live Hotmail	-۳-۱-۱۲-۵
۲۵۶	Apple MobileMe Mail	-۴-۱-۱۲-۵



۲۵۷	۵-۱-۱۲-۵	دیگر سرویس‌های پستی تحت وب
۲۵۸	۲-۱۲-۵	بررسی سرویس‌های پیام رسان فوری
۲۵۸	۱-۲-۱۲-۵	AOL Instant Messenger
۲۵۸	۲-۲-۱۲-۵	Google Talk
۲۵۹	۳-۲-۱۲-۵	ICQ
۲۶۰	۴-۲-۱۲-۵	Windows Live Messenger
۲۶۰	۵-۲-۱۲-۵	Yahoo! Messenger
۲۶۰	۳-۱۲-۵	بررسی ابزارهای کنفرانس وب
۲۶۲	۱-۳-۱۲-۵	Adobe Acrobat Connect
۲۶۳	۲-۳-۱۲-۵	Convenos Meeting Center
۲۶۳	۳-۳-۱۲-۵	Genesys Meeting Center
۲۶۳	۴-۳-۱۲-۵	Glance
۲۶۳	۵-۳-۱۲-۵	IBM Lotus Sametime
۲۶۳	۶-۳-۱۲-۵	Microsoft Office Live Meeting
۲۶۳	۷-۳-۱۲-۵	Persoy Web Conferencing
۲۶۴	۸-۳-۱۲-۵	Pixion PictureTalk
۲۶۴	۹-۳-۱۲-۵	WebEx
۲۶۵	۱۰-۳-۱۲-۵	Yugma
۲۶۵	۱۱-۳-۱۲-۵	Zoho Meeting
۲۶۶	۱۳-۵	همکاری از طریق شبکه‌های اجتماعی و گروه‌افزارها
۲۶۶	۱-۱۳-۵	ایجاد گروه در شبکه‌های اجتماعی
۲۶۷	۱-۱-۱۳-۵	Facebook
۲۶۸	۲-۱-۱۳-۵	MySpace
۲۶۸	۳-۱-۱۳-۵	دیگر گروه‌های وب
۲۶۹	۲-۱۳-۵	بررسی گروه‌افزارهای آنلاین
۲۶۹	۱-۲-۱۳-۵	AirSet
۲۷۰	۲-۲-۱۳-۵	ContactOffice
۲۷۰	۳-۲-۱۳-۵	Google Sites
۲۷۱	۴-۲-۱۳-۵	Huddle
۲۷۱	۵-۲-۱۳-۵	Nexo
۲۷۲	۶-۲-۱۳-۵	OpenTeams
۲۷۳	۷-۲-۱۳-۵	ProjectSpaces
۲۷۳	۸-۲-۱۳-۵	teamspace
۲۷۴	۱۴-۵	همکاری از طریق بلاگ‌ها و ویکی‌ها
۲۷۴	۱-۱۴-۵	بررسی بلاگها برای کارهای مشارکتی





۲۷۵	Blogger	۱-۱-۱۴-۵
۲۷۷	TypePad	۲-۱-۱۴-۵
۲۷۷	WordPress	۳-۱-۱۴-۵
۲۷۷	بررسی ویکی‌ها برای همکاری	۲-۱۴-۵
۲۷۸	PBwiki	۱-۲-۱۴-۵
۲۷۸	Versionate	۲-۲-۱۴-۵
۲۷۸	Wikihost.org	۳-۲-۱۴-۵
۲۷۸	Wikispaces	۴-۲-۱۴-۵
۲۷۹	Zoho Wiki	۵-۲-۱۴-۵

فصل ۶- مجازی سازی ..... ۲۸۳

۲۸۴	تعریف مجازی سازی	۱-۶
۲۸۸	تکنولوژی‌های مجازی سازی	۲-۶
۲۸۸	مجازی سازی در لینوکس (Linux Virtualization)	۱-۲-۶
۲۸۸	مجازی سازی جزئی (Para Virtualization)	۱-۱-۲-۶
۲۸۹	مجازی سازی به کمک سخت افزار (Hardware assisted Virtualization)	۲-۱-۲-۶
۲۸۹	Coopvirt	۳-۱-۲-۶
۲۸۹	حامل‌ها (Containers)	۴-۱-۲-۶
۲۹۰	مجازی سازی میزکار (Desktop Virtualization)	۲-۲-۶
۲۹۰	Client-Hosted Desktop Virtualization	۱-۲-۲-۶
۲۹۱	Virtual Desktop Infrastructure (VDI)	۲-۲-۲-۶
۲۹۲	مجازی سازی جزئی (Para-Virtualization)	۳-۲-۶
۲۹۳	مجازی سازی سخت افزاری (Hardware Virtualization)	۴-۲-۶
۲۹۴	مجازی سازی منابع (Resource Virtualization)	۵-۲-۶
۲۹۵	مجازی سازی پردازنده (Processor Virtualization)	۶-۲-۶
۲۹۵	مجازی سازی برنامه کاربردی (Application Virtualization)	۷-۲-۶
۲۹۷	مجازی سازی نرم افزار (Software Virtualization)	۸-۲-۶
۲۹۷	مجازی سازی ذخیره سازی (Storage Virtualization)	۹-۲-۶
۲۹۹	مجازی سازی ذخیره سازی داده (Data Storage Virtualization)	۱۰-۲-۶
۳۰۰	مجازی سازی سیستم عامل (OS Virtualization)	۱۱-۲-۶
۳۰۳	سایر مفاهیم مرتبط با مجازی سازی	۳-۶
۳۰۳	چگالی مجازی سازی (Virtualization Density)	۱-۳-۶
۳۰۳	سطح مجازی سازی (Virtualization Level)	۲-۳-۶
۳۰۳	سطح سرور (Server Level)	۱-۲-۳-۶
۳۰۳	سطح دستگاه سازی (Storage Device Level)	۲-۲-۳-۶



۳۰۴	Fabric Level	-۳-۲-۳-۶
۳۰۴	سطح سیستم فایل (File System)	-۴-۲-۳-۶
۳۰۵	ابزارهای مجازی‌سازی منابع فیزیکی	-۴-۶
۳۰۵	Ubuntu (نسخه سرور)	-۱-۴-۶
۳۰۵	Red Hat	-۲-۴-۶
۳۰۶	ویندوز سرور	-۳-۴-۶
۳۰۷	مجازی‌سازی ویندوز بر روی فدورا	-۴-۴-۶
۳۰۷	مجازی‌سازی اوراکل	-۵-۴-۶
۳۰۸	VMware	-۶-۴-۶
۳۰۸	برنامه‌های رومیزی	-۱-۶-۴-۶
۳۰۸	برنامه‌های سرور	-۲-۶-۴-۶
۳۱۰	مجازی‌سازی برنامه‌های کاربردی	-۵-۶
۳۱۰	Altiris	-۱-۵-۶
۳۱۰	Softgrid Application	-۲-۵-۶
۳۱۲	Thinstall Virtualization Suite	-۳-۵-۶
۳۱۴	Net Framework Virtualization	-۴-۵-۶
۳۱۶	مجازی‌سازی سخت‌افزاری	-۶-۶
۳۱۶	تکنولوژی مجازی‌سازی اینتل	-۱-۶-۶
۳۱۸	تکنولوژی‌های مجازی‌سازی فضای ذخیره‌سازی	-۷-۶
۳۱۸	NAS (Network-attached Storage)	-۱-۷-۶
۳۱۸	SAN (Storage Area Network)	-۲-۷-۶
۳۱۹	iSCSI	-۳-۷-۶
۳۲۱	نرم‌افزارهای مجازی‌سازی	-۸-۶
۳۳۳	استانداردهای رایانش ابری	فصل ۷-۶
۳۳۴	مقدمه ای بر استانداردهای ابری	-۱-۷
۳۳۴	برنامه‌های کاربردی	-۱-۱-۷
۳۳۴	ارتباطات	-۲-۷
۳۳۴	HTTP	-۱-۲-۷
۳۳۶	XMPP	-۲-۲-۷
۳۳۷	امنیت	-۳-۷
۳۳۸	SSL	-۱-۳-۷
۳۳۹	OpenID	-۲-۳-۷
۳۳۹	PCI DSS	-۳-۳-۷
۳۴۰	زیرساخت	-۴-۷







۳۴۰	۱-۴-۷	مجازی سازی
۳۴۱	۲-۴-۷	استانداردهای باز فوق ناظر
۳۴۱	۳-۴-۷	OVF
۳۴۳	۵-۷	سرویس
۳۴۳	۱-۵-۷	JSON
۳۴۳	۲-۵-۷	مقایسه XML با JSON
۳۴۴	۳-۵-۷	XML
۳۴۵	۴-۵-۷	سرویس های وب
۳۴۶	۵-۵-۷	REST
۳۴۷	۶-۵-۷	SOAP
۳۵۲	فصل ۸-	مقیاس پذیری زیرساخت ابری
۳۵۳	۱-۸	مقدمه ای بر مقیاس پذیری زیرساخت ابری
۳۵۳	۱-۱-۸	برنامه ریزی ظرفیت
۳۵۴	۲-۱-۸	تقاضای مورد انتظار
۳۵۵	۳-۱-۸	تعیین تقاضای مورد انتظار
۳۵۶	۴-۱-۸	تحلیل موارد غیر قابل انتظار
۳۵۶	۵-۱-۸	تاثیر بار
۳۵۸	۶-۱-۸	نقاط مقیاس پذیری
۳۵۸	۷-۱-۸	مقیاس ابر
۳۵۹	۸-۱-۸	مقیاس پذیری پویا
۳۵۹	۹-۱-۸	مقیاس پذیری پیش فعال
۳۵۹	۱۰-۱-۸	مقیاس پذیری واکنشی
۳۵۹	۱۱-۱-۸	سیستم ها و ابزارهای مانیتورینگ
۳۶۱	۱۲-۱-۸	مدیریت مقیاس پذیری پیش فعالانه
۳۶۱	۱۳-۱-۸	مدیریت مقیاس پذیری واکنشی
۳۶۲	۱۴-۱-۸	مقیاس پذیری عمودی
۳۶۶	فصل ۹-	امنیت در رایانش ابری
۳۶۷	۱-۹	مقدمه ای بر امنیت در توده های ابر
۳۷۱	۲-۹	فواید امنیت برای رایانش ابری
۳۷۱	۱-۲-۹	امنیت و مقیاس پذیری
۳۷۲	۲-۲-۹	امنیت بعنوان یک عامل تمایز در بازار
۳۷۲	۳-۲-۹	استاندارد کردن واسط ها برای خدمات امنیتی مدیریت شده
۳۷۲	۴-۲-۹	مقیاس کردن سریع و هوشمند منابع



۳۷۳	۵-۲-۹	حسابرسی و جمع آوری شواهد
۳۷۳	۱-۵-۲-۹	بروز رسانی های دقیق تر، موثرتر و بهینه تر به همراه پیش فرض ها
۳۷۳	۲-۵-۲-۹	حسابرسی و توافقتنامه های سطح سرویس
۳۷۳	۶-۲-۹	فواید تمرکز منابع
۳۷۴	۷-۲-۹	پروسه تشخیص ریسک
۳۷۵	۳-۹	تشخیص ریسک
۳۷۵	۱-۳-۹	سناریو های مورد کاربرد
۳۷۵	۲-۳-۹	ریسکها
۳۷۷	۴-۹	ریسکهای خط و مشی و سازماندهی
۳۷۷	۱-۱-۴-۹	Lock-in ر ۱
۳۷۸	۲-۱-۴-۹	SaaS lock-in
۳۷۸	۳-۱-۴-۹	PaaS lock-in
۳۷۹	۴-۱-۴-۹	IaaS lock-in
۳۷۹	۲-۴-۹	۲. فقدان نظارت
۳۸۱	۳-۴-۹	۳. چالش های مطلوبیت
۳۸۱	۴-۴-۹	۴. فقدان شهرت کسب و کار بعلت فعالیت های co-tenant
۳۸۲	۵-۴-۹	۵. انقضا یا خرابی سرویس ابر
۳۸۳	۶-۴-۹	۶. تملک تامین کننده ابر
۳۸۴	۷-۴-۹	۷. شکست زنجیره تامین
۳۸۵	۵-۹	ریسکهای فنی
۳۸۵	۱-۵-۹	۸. فرسودگی منابع
۳۸۶	۲-۵-۹	۹. شکست در جداسازی
۳۸۷	۳-۵-۹	۱۰. کارمند خودی بدخواه در تامین کننده ابر
۳۸۸	۴-۵-۹	۱۱. به خطر افتادن واسط مدیریت (دستکاری، دسترس پذیری زیرساخت)
۳۸۸	۵-۵-۹	۱۲. استراق سمع داده در انتقال
۳۸۹	۶-۵-۹	۱۳. هدر رفتن داده در بارگذاری و دریافت
۳۹۰	۷-۵-۹	۱۴. حذف ناامن یا غیر موثر داده
۳۹۰	۸-۵-۹	۱۵. Distributed denial of service (DDoS)
۳۹۱	۹-۵-۹	۱۶. Economic denial of service (EDoS)
۳۹۲	۱۰-۵-۹	۱۷. فقدان کلیدهای رمزنگاری
۳۹۲	۱۱-۵-۹	۱۸. جستجو ها و پویس های بدخواهانه
۳۹۳	۱۲-۵-۹	۱۹. به خطر افتادن موتورهای سرویس
۳۹۴	۱۳-۵-۹	۲۰. تداخل بین رویه های مقاوم سازی توسط مشتریان و محیط ابر
۳۹۵	۶-۹	ریسکهای قانونی
۳۹۵	۱-۶-۹	۲۱. Subpoena and E-Discovery





۳۹۵	۲-۶-۹- ۲۲. ریسک‌های ناشی از تغییرات حوزه های قضایی
۳۹۶	۳-۶-۹- ۲۳. ریسک‌های پشتیبانی داده
۳۹۷	۴-۶-۹- ۲۴. ریسک‌های صدور مجوز
۳۹۸	۷-۹- ریسک‌های عمومی (نه فقط مربوط به ابر)
۳۹۸	۱-۷-۹- ۲۵. خرابی های شبکه
۳۹۸	۲-۷-۹- ۲۶. مدیریت شبکه
۳۹۹	۳-۷-۹- ۲۷. دستکاری ترافیک شبکه
۳۹۹	۴-۷-۹- ۲۸. Privilege escalation
۴۰۰	۵-۷-۹- ۲۹. Social engineering attacks (IE, Impersonation)
۴۰۰	۶-۷-۹- ۳۰. اتلاف یا به خطر افتادن گزارش‌های عملیاتی
۴۰۱	۷-۷-۹- ۳۱. اتلاف یا به خطر افتادن گزارش‌های امنیتی (دستکاری تحقیقات قانونی)
۴۰۱	۸-۷-۹- ۳۲. گم شدن یا دزدیده شدن پشتیبان های داده
۴۰۲	۹-۷-۹- ۳۳. دسترسی غیر مجاز به جزئیات ماشین‌ها و ابزار
۴۰۲	۱۰-۷-۹- ۳۴. دزدی تجهیزات رایانه‌ای
۴۰۲	۱۱-۷-۹- ۳۵. بلایای طبیعی
۴۰۴	۸-۹- آسیب‌پذیری‌ها
۴۱۳	۹-۹- دارایی‌ها
۴۱۵	۱۰-۹- چارچوب تضمین اطلاعات
۴۱۵	۱-۱۰-۹- تقسیم مسئولیت‌ها
۴۱۶	۱-۱۰-۹- Software as a service
۴۱۶	۲-۱۰-۹- Platform as a Service
۴۱۷	۳-۱۰-۹- Infrastructure as a service
۴۱۷	۴-۱۰-۹- امنیت برنامه کاربردی در IaaS
۴۱۸	۱۱-۹- نیازمندی‌های تضمین اطلاعات
۴۱۸	۱-۱۱-۹- امنیت پرسنل
۴۱۸	۲-۱۱-۹- تضمین زنجیره تامین
۴۱۹	۳-۱۱-۹- امنیت عملیات
۴۲۰	۴-۱۱-۹- تضمین نرم‌افزار
۴۲۰	۵-۱۱-۹- مدیریت وصله
۴۲۰	۶-۱۱-۹- کنترل‌های معماری شبکه
۴۲۱	۷-۱۱-۹- معماری میزبان
۴۲۱	۸-۱۱-۹- PaaS- امنیت برنامه کاربردی
۴۲۱	۹-۱۱-۹- SaaS- امنیت برنامه کاربردی
۴۲۱	۱۰-۱۱-۹- اشغال منابع
۴۲۲	۱۱-۱۱-۹- مدیریت هویت و دسترسی



۴۲۲	۱-۱۱-۱۱-۹ مجازشناسی
۴۲۲	۲-۱۱-۱۱-۹ تدارک هویت
۴۲۲	۳-۱۱-۱۱-۹ مدیریت داده شخصی
۴۲۳	۴-۱۱-۱۱-۹ مدیریت کلید
۴۲۳	۵-۱۱-۱۱-۹ رمزنگاری
۴۲۳	۶-۱۱-۱۱-۹ احراز هویت
۴۲۳	۷-۱۱-۱۱-۹ به خطر افتادن یا دزدی اعتبارها
۴۲۴	۸-۱۱-۱۱-۹ چارچوب های مدیریت هویت
۴۲۴	۹-۱۱-۱۱-۹ کنترل دسترسی
۴۲۴	۱۰-۱۱-۱۱-۹ احراز هویت
۴۲۴	۱۲-۱۱-۱۱-۹ مدیریت دارایی
۴۲۴	۱۳-۱۱-۱۱-۹ قابلیت حمل داده و سرویس ها
۴۲۵	۱۴-۱۱-۱۱-۹ مدیریت دوام کسب و کار
۴۲۵	۱۵-۱۱-۱۱-۹ مدیریت واقعه و پاسخ
۴۲۶	۱۶-۱۱-۱۱-۹ امنیت فیزیکی
۴۲۷	۱۷-۱۱-۱۱-۹ کنترل های محیطی
۴۲۷	۱۸-۱۱-۱۱-۹ نیازمندی های قانونی

۴۳۲ ..... فصل ۱۰- ضمایم

۴۳۳	۱-۱۰-۱- مرجع سرویس های وب آمازون
۴۳۳	۱-۱-۱۰-۱- مرجع دستورات خط فرمان EC2
۴۳۴	۱-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-add-group
۴۳۴	۲-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-add-keypair
۴۳۵	۳-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-allocate-address
۴۳۶	۴-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-associate-address
۴۳۶	۵-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-attach-volume
۴۳۶	۶-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-authorize
۴۳۷	۷-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-bundle-instance
۴۳۸	۸-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-cancel-bundle-task
۴۳۸	۹-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-confirm-product-instance
۴۳۸	۱۰-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-create-snapshot
۴۳۸	۱۱-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-create-volume
۴۳۹	۱۲-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-delete-group
۴۳۹	۱۳-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-delete-keypair
۴۳۹	۱۴-۱-۱-۱۰-۱- دستور ec2-delete-snapshot





۴۴۰	ec2-delete-volume	دستور	۱۵-۱-۱-۱۰
۴۴۰	ec2-deregister	دستور	۱۶-۱-۱-۱۰
۴۴۰	ec2-describe-addresses	دستور	۱۷-۱-۱-۱۰
۴۴۱	ec2-describe-availability-zones	دستور	۱۸-۱-۱-۱۰
۴۴۱	ec2-describe-bundle-tasks	دستور	۱۹-۱-۱-۱۰
۴۴۲	ec2-describe-group	دستور	۲۰-۱-۱-۱۰
۴۴۲	ec2-describe-image-attribute	دستور	۲۱-۱-۱-۱۰
۴۴۳	ec2-describe-images	دستور	۲۲-۱-۱-۱۰
۴۴۴	ec2-describe-instances	دستور	۲۳-۱-۱-۱۰
۴۴۴	ec2-describe-keypairs	دستور	۲۴-۱-۱-۱۰
۴۴۴	ec2-describe-regions	دستور	۲۵-۱-۱-۱۰
۴۴۵	ec2-describe-snapshots	دستور	۲۶-۱-۱-۱۰
۴۴۵	ec2-describe-volumes	دستور	۲۷-۱-۱-۱۰
۴۴۵	ec2-detach-volume	دستور	۲۸-۱-۱-۱۰
۴۴۶	ec2-disassociate-address	دستور	۲۹-۱-۱-۱۰
۴۴۶	ec2-get-console-output	دستور	۳۰-۱-۱-۱۰
۴۴۷	ec2-get-password	دستور	۳۱-۱-۱-۱۰
۴۴۷	ec2-modify-image-attribute	دستور	۳۲-۱-۱-۱۰
۴۴۸	ec2-reboot-instances	دستور	۳۳-۱-۱-۱۰
۴۴۸	ec2-release-address ipaddress	دستور	۳۴-۱-۱-۱۰
۴۴۸	ec2-register	دستور	۳۵-۱-۱-۱۰
۴۴۸	ec2-reset-image-attribute	دستور	۳۶-۱-۱-۱۰
۴۴۹	ec2-revoke	دستور	۳۷-۱-۱-۱۰
۴۴۹	ec2-run-instances	دستور	۳۸-۱-۱-۱۰
۴۵۱	ec2-terminate-instances	دستور	۳۹-۱-۱-۱۰
۴۵۲	GoGRID -۲-۱۰		
۴۵۲	انواع ابرهای زیرساخت		۱-۲-۱۰
۴۵۳	زیرساخت سرویس (Service Infrastructure)		۲-۲-۱۰
۴۵۳	مراکز ابری (CloudCenters)		۳-۲-۱۰
۴۵۴	مراکز ابری با جزئیات بیشتر		۴-۲-۱۰
۴۵۴	مقایسه GoGrid با مراکز داده معمولی		۵-۲-۱۰
۴۵۵	مقیاس پذیری افقی و عمودی		۶-۲-۱۰
۴۵۵	"Scaling out" مقیاس پذیری افقی		۷-۲-۱۰
۴۵۵	"Scaling Up" مقیاس پذیری عمودی		۸-۲-۱۰
۴۵۶	معماری های استقرار GoGrid		۹-۲-۱۰





۴۵۸	۱۰-۲-۱۰- تمرکز بر روی برنامه‌های کاربردی وب
۴۵۸	۱۰-۲-۱۱- مقایسه رویکردها
۴۶۰	۱۰-۳-۳- VMWARE ESX SERVER
۴۶۱	۱۰-۳-۱- VCENTER
۴۶۳	۱۰-۳-۲- Orchestrator
۴۶۵	۱۰-۴-۴- EUCALYPTUS





## پیشگفتار

سیستم‌های محاسباتی بطور گسترده‌ای در حال کامل شدن هستند تا بتوانند پاسخگوی نیازهای بشر در مسائل و کاربردهای مختلف علمی، تجاری، اجتماعی و ... باشند. این تکامل در ابعاد مختلفی صورت گرفته است. قدرت و توان محاسباتی و پردازش اطلاعات، ظرفیت ذخیره‌سازی اطلاعات، در دسترس پذیری بیشتر منابع و ... از ابعاد مختلف تکامل سیستم‌های محاسباتی محسوب می‌شود. رایانش ابری یکی از رویکردهای جدید محاسباتی است که در چند سال اخیر مورد توجه بسیار قرار گرفته است و بطور فزاینده‌ای در حال گسترش است. اما در خصوص شناخت صحیح این سیستم محاسباتی بعنوان یک فناوری جدید و جایگاه آن در بین دیگر فناوری‌های محاسباتی ابهامات زیادی وجود دارد.

افرادی که در زمینه رایانش ابری فعالیت دارند، به دلیل اینکه از حوزه‌های مختلف IT نظیر نرم‌افزار، پایگاه‌داده، شبکه و ... وارد آن شده اند، دارای دیدگاه‌های مختلفی در مورد آن هستند که همین موضوع سبب ایجاد تعاریف و رویکردهای مختلف در مورد رایانش ابری شده است. به همین دلیل افرادی که مطالعه در این زمینه را آغاز می‌کنند، در صورتی که چندین منبع یا مقاله مختلف را مطالعه کنند، با ابهامات و تعاریف مختلفی مواجه می‌شوند که ممکن است در بسیاری از موارد این تعاریف قابل جمع شدن با همدیگر نباشند. خصوصا در زمانی که لایه‌های مختلف رایانش ابری مورد بررسی قرار می‌گیرد، برقراری ارتباط بین تعاریفی که از این لایه‌ها می‌شود با همدیگر بسیار چالش برانگیز خواهد بود.

در این کتاب ما سعی کردیم پس از یک مطالعه گسترده در بین منابع و کتب مختلفی که در زمینه رایانش ابری منتشر شده است، ضمن ارائه انواع مختلف تعاریف و معماری‌هایی که برای رایانش ابری ارائه شده است، شکل صحیح ارتباط بین آنها را بیان کنیم تا ابهاماتی که در این زمینه وجود دارد برای خواننده گرامی رفع گردد. لذا در این اثر ما سعی داریم ضمن بررسی و تشریح کامل این فناوری، به بررسی دقیقتر نکات فنی، خدمات ارائه شده، مشکلات پیش رو، مسائل امنیتی و ... بپردازیم. البته لازم به ذکر است که در این نگارش از کتاب، ما تمرکز خود را بیشتر بر روی لایه‌های زیرساخت و سرویس که عمده مباحث رایانش ابری مربوط به آنها می‌باشد قرار داده‌ایم.

امید است که در این کار پژوهشی که در حال حاضر نگارش اول آن در اختیار شما قرار گرفته است، توانسته باشیم گام موثری در معرفی صحیح فناوری رایانش ابری برداشته باشیم و شاهد کاربردهای سازنده آن در ارتقای سطح علمی کشور عزیزمان ایران در هر دو بعد تئوری و عملی باشیم.





## فصل ۱ - مقدمه ای بر رایانش ابری

- مقدمه
- رایانش ابری چیست
- دیدگاه‌های مختلف در خصوص رایانش ابری
- مجازی‌سازی در رایانش ابری
- بررسی انواع مختلف توده‌های ابر، کاربردها، مزایا و معایب
- ابرهای خصوصی و ابرهای عمومی
- مدل قیمت‌گذاری مبتنی بر استفاده
- برخی مزایا و معایب رایانش ابری
- استانداردها و قابلیت همکاری در رایانش ابری
- نتیجه‌گیری و بحث



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly

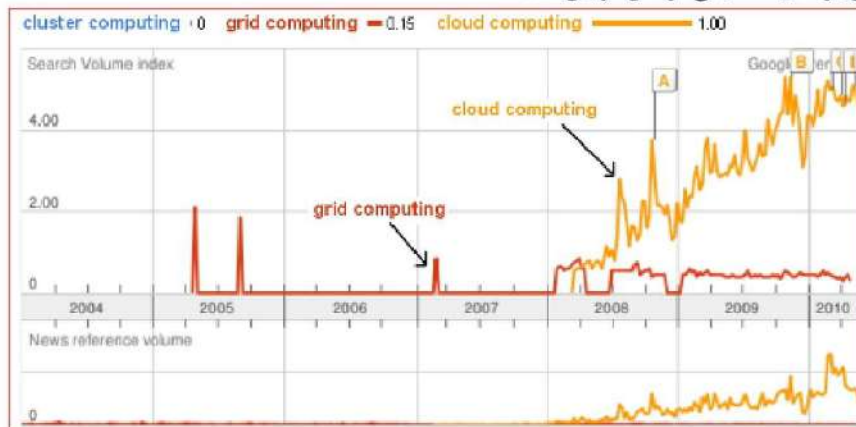


t.me/caffeinebookly



## ۱-۱- مقدمه

سیر تکاملی محاسبات به‌گونه‌ای است که می‌توان آن را پس از آب، برق، گاز و تلفن به‌عنوان عنصر اساسی پنجم فرض نمود. در چنین حالتی، کاربران سعی می‌کنند بر اساس نیازهایشان و بدون توجه به اینکه یک سرویس در کجا قرار دارد و یا چگونه تحویل داده می‌شود، به آن دسترسی یابند. نمونه‌های متنوعی از سیستم‌های محاسباتی ارائه شده است که سعی دارند چنین خدماتی را به کاربران ارائه دهند. برخی از این سیستم‌های محاسباتی عبارتند از: محاسبات کلاستری<sup>۱</sup>، محاسبات توری<sup>۲</sup> و اخیراً محاسبات انبوه<sup>۳</sup> که از آن به‌عنوان رایانش ابری نیز یاد می‌شود. محبوبیت این سه رویکرد محاسباتی، از دید موتور جستجوی گوگل مورد ارزیابی قرار گرفته است که نتیجه‌ی آن در شکل ۱-۱ نمایش داده شده است و حاکی از آن است که محبوبیت رایانش ابری، پس از ظهور مفاهیم اولیه آن در سال ۲۰۰۷، با فاصله زیادی نسبت به سایر رویکردهای محاسباتی در حال افزایش است.



شکل ۱-۱ - بررسی گوگل از مقبولیت سیستم‌های کلاستری، توری و ابری تا سال ۲۰۱۰

دنیای محاسبات به‌سرعت به‌سمت توسعه نرم‌افزارهایی پیش‌می‌رود که به‌جای اجرا بر روی رایانه‌های منفرد، به‌عنوان یک سرویس در دسترس میلیون‌ها مصرف‌کننده قرار داده می‌شوند [۱]. از این نقطه نظر، محاسبات انبوه (رایانش ابری) از دید کاربران نهایی ساختاری شبیه به یک توده ابر دارد که به‌واسطه آن می‌توانند به برنامه‌های کاربردی از هر جایی از دنیا دسترسی داشته باشند.

<sup>1</sup> Cluster Computing

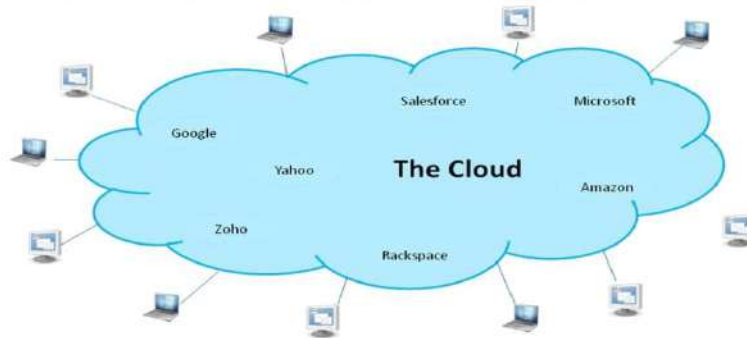
<sup>2</sup> Grid Computing

<sup>3</sup> Cloud Computing





اما محاسبات انبوه از دید فراهم کنندگان منابع زیرساخت، می‌تواند با کمک ماشین‌های مجازی<sup>۱</sup> شبکه‌شده، به‌عنوان یک روش جدید برای ایجاد پویای نسل جدید مراکز داده، مورد استفاده قرارگیرد تا بتوانند یک زیرساخت قابل انعطاف برای ارائه انواع مختلف خدمات محاسباتی و ذخیره سازی در اختیار داشته باشند. در رویکرد اول (رایانش ابری از دید ارائه سرویس و برنامه‌های کاربردی) تلاش بر این است که خدمات اینترنتی بصورت یک رایانه واحد در اختیار تمام کاربرانی که به آن متصل هستند قرار بگیرد و تکنولوژی‌هایی نظیر وب ۲ از عوامل مهم در نیل به این هدف هستند. در این رویکرد جدید، می‌توان از لایه‌های مختلف و قابل انعطاف ارائه شده در ابر استفاده کرد و خدماتی را فراهم آورد که بتوان در سایت‌های مختلف به اشتراک گذاشت. به این ترتیب که مثلا اطلاعات می‌تواند بین سایت‌ها به اشتراک گذاشته شود و فایلی که در یک سایت قرار داده شده است به راحتی در یک سایت دیگر قابل دسترسی باشد. در حقیقت حرکت در ابر به سمتی پیش می‌رود که دیگر برای کاربر فرقی نمی‌کند در حال استفاده از کدام سایت است. بلکه کاربر کل اینترنت را همانند یک رایانه شخصی در خدمت خود مشاهده می‌کند (شکل ۱-۲). مصداق‌های بسیار زیادی از این روند در حال حاضر قابل مشاهده است. برای مثال کاربر می‌تواند کلیبی را در سایت Youtube مشاهده نموده و آن را در یک سایت دیگر مثلا Facebook به اشتراک بگذارد.



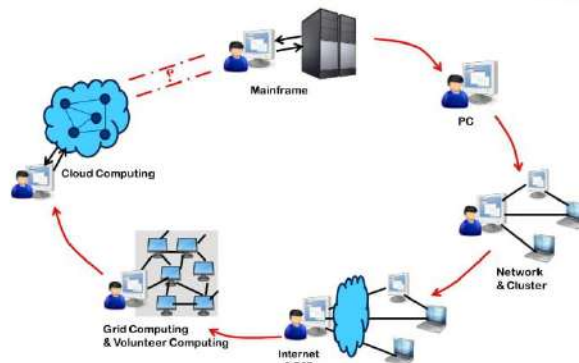
شکل ۱-۲- یکپارچه سازی کلیه خدمات ارائه شده اینترنت از دید کاربر

کاملا واضح است که در چنین محیطی کار با سایت‌های مختلف، همانند کار با برنامه‌های کاربردی مختلف در یک رایانه شخصی می‌باشد و گرایش به سمتی است که دیگر کاربر مرزی را بین این خدمات احساس نکند و بتواند با همان درجه آزادی که در رایانه شخصی خود دارد، در اینترنت نیز به فعالیت بپردازد. اما اگر بخواهیم به چنین سطحی از انعطاف‌پذیری در ارائه خدمات کاربردی به کاربران دست پیدا کنیم، نیاز به زیرساختی قابل انعطاف خواهیم داشت که بر اساس رویکرد دوم و توسط فراهم کنندگان منابع زیرساخت می‌توان به آن دست پیدا کرد.

<sup>1</sup> Virtual Machines (VMs)

## ۱-۲- رایانش ابری چیست؟

برای شناخت بهتر رایانش ابری از دید زیرساخت، ابتدا نگاهی به سیر تکاملی سیستم‌های محاسباتی از ابتدا تا کنون می‌اندازیم تا بتوانیم جایگاه آن را در بین دیگر سیستم‌ها تشخیص دهیم. اگر Mainframe ها را بعنوان نسل اول سیستم‌های محاسباتی در نظر بگیریم، ما با یک سیستم بسیار بزرگ مواجه بودیم که کاربران از طریق یک ترمینال واحد به آن دسترسی پیدا می‌کردند. به مرور این سیستم‌ها کوچکتر شدند و با توان پردازشی بیشتر و قیمت کمتر، بصورت رایانه‌های شخصی در اختیار همه کاربران قرار گرفتند. سپس این امکان فراهم شد که با اتصال مجموعه‌ای از این سیستم‌های کوچک، شبکه‌ای با توان پردازشی بیشتر فراهم نمود تا پاسخگوی نیازهای پردازشی بیشتر و سنگین‌تر باشند. اما نیازهای پردازشی به شکل فزاینده‌ای در حال افزایش بودند و نیاز به سیستم‌های محاسباتی بزرگتر و قوی‌تر احساس شد. بنابراین تعداد زیادی از این شبکه‌ها بصورت اختصاصی در سرتاسر اینترنت به هم متصل شدند و شبکه محاسبات توری را بوجود آوردند. در این بین مشاهده شد که میلیون‌ها کاربر در اینترنت وجود دارند که در اکثر اوقات از تمام توان رایانه خود استفاده نمی‌کنند و سیستم محاسباتی دیگری شکل گرفت تا کاربرانی که تمایل داشته باشند، زمان‌های بیکار سیستم خود را برای کارهای محاسباتی عام‌المنفعه هدیه کنند. بنابراین تعداد بسیار زیادی منبع محاسباتی کوچک در شبکه‌ای تحت عنوان محاسبات داوطلبانه به هم پیوستند و توان پردازشی عظیمی را بوجود آوردند.



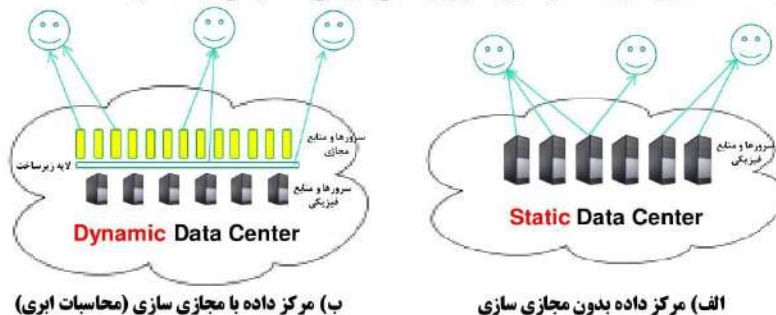
شکل ۱-۲ - سیر تکاملی سیستم‌های محاسباتی

اما هنوز منابع بسیار زیاد دیگری در سازمان‌ها و مراکز داده اینترنتی وجود داشت که تمام ظرفیت آنها بطور کامل بکارگرفته نشده بود. این منابع نمی‌توانستند در شبکه محاسبات توری بصورت اختصاصی بکارگرفته شوند، زیرا برای آنها وظیفه دیگری تعریف شده بود. در عین حال امکان استفاده از آنها در شبکه داوطلبانه هم وجود نداشت، چون فلسفه وجودی آنها، کاربردهای تجاری بود. به این ترتیب رویکرد جدیدی شکل گرفت که بتوان با استفاده از فناوری‌های مجازی‌سازی این منابع را بصورت قابل انعطاف و پویا برای





کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار داد و از تمام ظرفیت آن‌ها بطور موثر استفاده کرد. این فناوری رایانش ابری در لایه زیرساخت نام داشت که امکان استفاده از منابع محاسبات و ذخیره سازی را بصورت یک سرویس بر حسب نوع نیاز فراهم می‌آورد. در حقیقت با ایجاد یک لایه انتزاعی بر روی کلیه منابع فیزیکی خود (به کمک مجازی‌سازی) امکان مدیریت پویای منابع فیزیکی حاصل می‌شود (شکل ۴-۱).



ب) مرکز داده با مجازی سازی (محاسبات ابری)

الف) مرکز داده بدون مجازی سازی

شکل ۴-۱- نمایی از انواع مرکز داده الف) بدون مجازی سازی یا مرکز داده معمولی ب) با مجازی سازی یا مرکز داده پویا

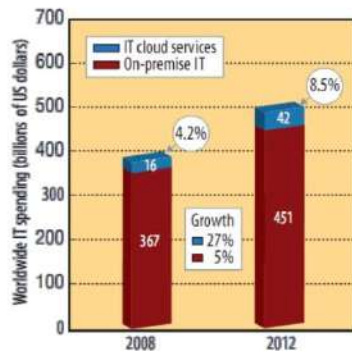
بنابراین رایانش ابری<sup>۱</sup> از دید زیرساخت، به‌گونه‌ای سیستم‌های توزیع‌شده و موازی اطلاق می‌گردد که مجموعه‌ای از رایانه‌های مجازی را که به یکدیگر متصل هستند شامل می‌شود. این رایانه‌ها بطور پویا عرضه شده و به‌عنوان یک یا چند منبع محاسباتی یکپارچه براساس توافقات سطح سرویس ارائه می‌شوند. این توافقات در طول انجام مذاکرات سرویس‌دهندگان و مصرف‌کنندگان برقرار می‌گردند. رایانش ابری سعی دارد نسل جدیدی از مراکز داده‌ای را، با ارائه کردن سرویس‌ها و خدمات در ماشین‌های مجازی شبکه شده به‌صورت پویا، به‌گونه‌ای ممکن سازد که ارائه‌دهندگان خدمات کاربردی بتوانند سرویس‌ها و برنامه‌های کاربردی را با انعطاف‌پذیری و سهولت بیشتری ارائه کنند و کاربران نیز بتوانند از هر جایی از دنیا به برنامه‌های کاربردی دسترسی داشته باشند.

در تکنولوژی رایانش ابری، کاربران می‌توانند از طریق ابزارهای مختلف (نظیر رایانه‌های شخصی، رایانه‌های همراه، تلفن همراه و PDA) به برنامه‌ها، فضاهای ذخیره‌سازی، پردازش و حتی سکوها توسعه برنامه‌های کاربردی در اینترنت، از طریق سرویس‌های ارائه شده توسط رایانش ابری، دسترسی داشته باشند. به این ترتیب منابع به‌جای قرارگیری در سمت کاربر، در سمت سرورها قرار می‌گیرد. خدمات فراهم شده از طریق رایانش ابری از نوع Utility Computing است و به این معناست که خدمات مورد استفاده مشتریان در سرورها عرضه می‌شود و پرداخت‌ها در آن همانند سایر خدمات عمومی (برق، آب، تلفن و ...) بر اساس سطح استفاده افراد انجام می‌شود. همان‌طور که در شکل ۵-۱ نشان داده شده است، تحقیق بازار انجام شده حاکی

<sup>1</sup> Cloud Computing



از آن است که هزینه سرویس‌های رایانش ابری از ۱۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۸ به ۴۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲ رشد خواهد کرد.



شکل ۱-۵- پیش بینی هزینه‌های فناوری اطلاعات در بخش رایانش ابری و افزایش سهم هزینه‌ها به ۸.۵ درصد [۲]

یک مثال معمول و ساده برای رایانش ابری مربوط به محاسبه و پرداخت هزینه‌های آب، برق و تلفن است. شرکتی برای محاسبه و صدور صورتحساب و دریافت آن از مشتریان، ممکن است از نرم‌افزارهای خاصی استفاده کند. مثلاً نرم‌افزاری را تهیه و روی سیستم خود نصب کند و همراه آن، سخت‌افزارهای لازم را نیز تهیه کرده و هزینه‌های نگهداری و ارتقا را بپردازد. اما روش دیگر می‌تواند به این صورت باشد که یک شرکت دیگر این نرم‌افزار را روی سرور خود قرار دهد و نسبت به نگهداری و توسعه آن اقدام کرده و همواره سعی در بهره برداری از فناوری روز دنیا برای نگهداری و توسعه نرم‌افزارهایش داشته باشد. در این شرایط تمام سازمان‌هایی که نیاز به صدور صورتحساب و دریافت مبلغ از مشتریان را دارند، از طریق ارتباط با این نرم‌افزار و استفاده از منابع موجود روی سرورهای ارائه شده، عملیات خود را انجام می‌دهند. پرواضح است که سازمان‌های استفاده‌کننده از این امکانات، هیچ مسئولیتی در قبال نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار و منابع مربوط به این سیستم را نخواهند داشت و تنها از سرویس‌دهنده (سرور) خود انتظار دارند که بهترین خدمات را به صورتی کاملاً مطمئن ارائه کند، و در قبال استفاده از این خدمات مبلغی را به او پرداخت می‌کنند. این یک نمونه‌ی کاملاً کاربردی از تکنولوژی رایانش ابری است. حضور گسترده و روزافزون شرکت‌های بزرگی نظیر Sun، Amazon، Google، Microsoft و... در عرصه رقابتی رایانش ابری، نشان از توسعه سریع و تسلط این‌گونه از محاسبات در دنیای فناوری اطلاعات دارد. یکی از مزایای مهمی که معماری رایانش ابری برای توسعه‌دهندگان آن فراهم کرده است، امکان برپایی توده‌های ابر در مکان‌هایی از سطح جهان است که از نظر هزینه مکان و مصرف برق مقرون بصره‌تر هستند. این کار موجب فراهم آمدن امنیت بیشتر در خصوص سوانح طبیعی که ممکن است در یک منطقه خاص رخ دهد می‌شود و امکان تعدیل ترافیک و بار سیستم برای انجام پرس‌وجوها در کلاسترهایی که از نظر فیزیکی به کاربر نزدیک‌تر هستند را نیز فراهم می‌کند [۳].





### ۳-۱- دیدگاه‌های مختلف در خصوص رایانش ابری

محققان و متخصصانی که در زمینه رایانش ابری فعالیت می‌کنند از قبل دارای دیدگاه‌های مختلفی در زمینه‌های محاسبات توری، مهندسی نرم‌افزار، پایگاه‌داده و ... بوده‌اند و بنابراین هر کدام بر روی رایانش ابری از دیدگاه خود کار می‌کند و این یکی از علل عدم وجود یک دیدگاه مشترک نسبت به رایانش ابری است [۴]. در حال حاضر رایانش ابری از ابعاد مختلف موضوع بسیار بحث‌برانگیزی است. از این رو، محققان زیادی به بررسی ابعاد آن پرداخته‌اند. تکنیک‌های مجازی‌سازی و تکنولوژی‌های اتوماسیون بر روی بهبود این خدمات تمرکز کرده‌اند. ما اطلاعات و برنامه‌هایی داریم که لازم است همیشه در دسترس باشند، به این ترتیب می‌توانیم در ابر قرار بگیریم و آن چیزی که در ابر قرار می‌دهیم، بطور فراگیر، پایدار و برای همیشه آنجا خواهد بود [۵]. ما می‌توانیم ابرها را بکار بگیریم تا تکنولوژی را در اختیار افراد و گروه‌های وسیع‌تری قرار دهیم. حتی افرادی که احتمالاً از تکنولوژی بدلیل پیچیده‌بودن یا گران‌بودن آن استفاده نمی‌کنند.

یکی از تأثیرهای توده ابری زمانی است که کاربران شما از ۲۵۰۰ به ۳۰۰۰۰ می‌رسند، هر ساعت هزاران کاربر به آن اضافه می‌شوند و رایانش ابری بر حسب حجم تقاضایی که دارید به شما پاسخ می‌دهد. ابر می‌تواند موقعیت خوبی را برای نوآوران و کارآفرینان ایجاد کند تا بتوانند در بازار، ویژگی‌های جدید را آزمایش کنند [۵]. هر کس که ارزش یک پیشنهاد با قیمت متغیر را بداند می‌تواند از مزایای ابر استفاده کند. نهایتاً اینکه مجازی‌سازی ما را به جایی خواهد رساند که ما به هیچ وجه داده‌های محرمانه یا شخصی را از دست نخواهیم داد، حتی اگر سیستم‌عامل با مشکل مواجه شود.

در [۶] از رایانش ابری به‌عنوان یک مفهوم جدید در تکنولوژی و تجارت یاد شده است که برای افراد مختلف معانی مختلفی دارد. برای کاربران برنامه‌های کاربردی به مفهوم 'ITaaS' شناخته می‌شود که امکان ذخیره‌سازی، محاسبه و استفاده از برنامه‌های کاربردی را از طریق اینترنت فراهم می‌کند. برای توسعه‌دهندگان وب یک سکوی توسعه نرم‌افزار و محیط اجرای نرم‌افزار در مقیاس اینترنت به حساب می‌آید؛ و برای مدیران و فراهم‌کنندگان ارتباطات زیرساخت، مانند یک زیرساخت مبتنی بر مراکز داده‌ای<sup>۲</sup> توزیع‌شده و عظیم می‌باشد که از طریق شبکه به هم متصل هستند.

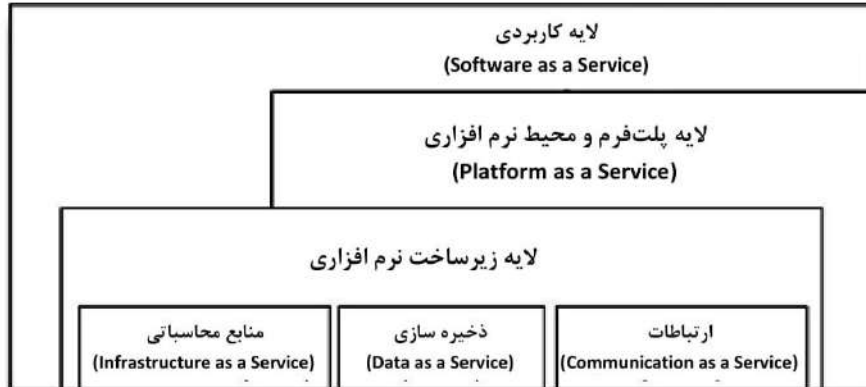
در نتیجه مقایسه کاملی که بین رایانش ابری و محاسبات توری در [۷] به عمل آمده است گفته شده است که این دو ویژگی‌های مشترک زیادی در دیدگاه، معماری و تکنولوژی دارند اما در مواردی نظیر امنیت، مدل برنامه‌نویسی، مدل تجاری، مدل محاسباتی، مدل داده و کاربردها با هم متفاوت هستند. همچنین به لزوم وجود پروتکلی برای کاربران و سرویس دهندگان برای کشف سرویس‌ها، مذاکره در خصوص خدمات، مانیتور کردن و مدیریت خدمات و نیز پرداخت اشاره شده است. در [۸] مقایسه دیگری بین دیدگاه‌های مختلف محاسباتی از یک بعد متفاوت انجام شده است و در آن نشان داده است که محاسبات ابری در برخی از ویژگی‌ها با محیط‌های سرویس‌گرا و در برخی از ویژگی‌ها با محاسبات فراگیر مشابهت دارد. مثلاً ویژگی‌های

<sup>1</sup> IT as a Service

<sup>2</sup> Data Center



ورودی/خروجی آن مشابه محیط‌های سرویس‌گرا است و مشخصه‌های ذخیره‌سازی آن مشابه محاسبات فراگیر است؛ و از نظر پردازش و روش محاسبات هر سه مشابه هم هستند. لایه‌ها و اجزای رایانش ابری در مقالات متعددی ارائه شده است که تا حدودی با هم متفاوت هستند. مثلاً در [۶] یک معماری ۳ لایه‌ای و در [۷] یک معماری ۴ لایه‌ای ارائه شده است ولی کامل‌ترین این معماری‌ها در [۹] مشاهده شده است، که بطور مجتمع تمام معماری‌های قبل را دربر دارد (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶ - هستی شناسی لایه‌های مختلف موجود در محیط رایانش ابری

این معماری دارای ۳ لایه اصلی است و لایه زیرساخت خود می‌تواند یکی از سه زیرلایه مشخص شده باشد. در این معماری بخش CaaS تقریباً برای اولین بار مطرح شده است که در سایر مقالات درباره آن مطلبی ارائه نشده بود و اشاره دارد به برخی قابلیت‌های ارتباطی که از طریق توده‌های ابری فراهم شده است.

#### ۴-۱- مجازی‌سازی در رایانش ابری

یکی از تکنولوژی‌های مورد استفاده در رایانش ابری، مجازی‌سازی است. مجازی‌سازی این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان در یک رایانه یا سرور بطور همزمان چندین سیستم‌عامل، یا چندین بخش مختلف از یک سیستم‌عامل را اجرا کرد. همچنین باعث تسهیل مقایسه‌پذیری و انعطاف‌پذیری در ایجاد و سرهم کردن منابع مورد نیاز مشتری می‌شود که ممکن است بطور موقت یا در شرایط خاص (مثلاً در زمان‌های اوج مصرف) انجام شود. یک ایستگاه مجازی شکلی انتزاعی و مجزا شده از یک محیط اجرا است که می‌تواند به‌صورت پویا و از طریق پروتکل‌های مشخص در دسترس یک کاربر مجاز قرار بگیرد. در این ایستگاه مجازی می‌توان منابعی نظیر میزان پردازنده و یا حافظه را به‌شکل دلخواه اختصاص داد و یا تنظیمات نرم‌افزاری مشخصی را انجام داد [۳]. هر ایستگاه مجازی تحت عنوان یک تصویر<sup>۱</sup> قابل ایجاد و مدیریت است.

<sup>۱</sup> Image





شکل ۱-۷-۱- نمایی از مجازی‌سازی: ایجاد استقلال در برنامه‌های کاربردی، سرویس‌ها و سیستم‌های عامل از سخت‌افزاری که در آن اجرا می‌شوند.

### ۵-۱- بررسی انواع مختلف توده‌های ابر، کاربردها، مزایا و معایب

اگرچه هنوز تعریف استاندارد از رایانش ابری وجود ندارد، اما می‌توان گفت که ابرها یا کلاسترهایی از رایانه‌های توزیع‌شده، منابع و خدمات را بر حسب تقاضا در یک شبکه (خصوصاً اینترنت) فراهم می‌آورند. برای شناخت بهتر ابرها و رایانش ابری، ما باید ابتدا دو نوع مختلف از ابرها را بشناسیم [۱۰]:

۱- توده‌های ابری که نمونه‌های محاسباتی را فراهم می‌کنند و به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که با افزایش تعداد نمونه‌های محاسباتی، قابلیت مقیاس‌پذیری دارند.

۲- توده‌های ابری که ظرفیت محاسباتی را فراهم می‌آورند و با ایجاد مقیاس‌پذیری در ظرفیت، برای پشتیبانی از برنامه‌های کاربردی استفاده می‌شوند.

خدمات EC2 آمازون<sup>۱</sup> نمونه‌هایی از گروه اول می‌باشد. یک نمونه محاسباتی EC2 هزینه‌ای در حدود ۰٫۱ دلار در ساعت دارد و توان محاسباتی در حدود 1.0- to 1.2-GHz پردازشگر Xeon یا Opteron با 1.7 Gbytes حافظه و 160 Gbytes دیسک سخت و امکان مدیریت عملکرد I/O را فراهم می‌آورد. از نمونه‌های کدمتن باز هم می‌توان به Eucalyptus<sup>۲</sup> اشاره کرد که نمونه‌های محاسباتی بر حسب تقاضا را فراهم می‌کند و واسط API<sup>۳</sup> مشابه توده ابری EC2 آمازون دارد.

از نمونه سیستم‌های گروه دوم می‌توان به Google's MapReduce اشاره کرد. سیستم MapReduce که شمایی از عملکرد آن در شکل ۱-۸ نشان داده شده است، یک چهارچوب نرم‌افزاری برای پشتیبانی از محاسبات توزیع‌شده بر روی مجموعه‌های عظیم داده موجود در کلاسترهای رایانه‌ای می‌باشد. سیستم Hadoop<sup>۴</sup> از محصولات کدمتن بازی است که MapReduce را پیاده‌سازی کرده است.

<sup>۱</sup> [www.amazon.com/ec2](http://www.amazon.com/ec2)

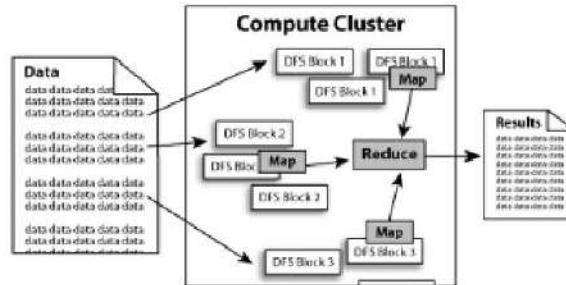
<sup>۲</sup> [eucalyptus.cs.ucsb.edu](http://eucalyptus.cs.ucsb.edu)

<sup>۳</sup> Application Programming Interface

<sup>۴</sup> <http://hadoop.apache.org/core>







شکل ۸-۱ - نمایی از چگونگی عملکرد MapReduce

از توده‌های ابری که نمونه‌های محاسباتی را بر حسب تقاضا فراهم می‌کنند، می‌توان برای عرضه خدماتی نظیر SaaS<sup>۱</sup> یا PaaS<sup>۲</sup> استفاده کرد؛ که از نمونه اول خدمات salesforce.com و از نمونه دوم خدمات Amazon's EC2 قابل ذکر است. جهت‌گیری‌هایی که امروزه بر روی رایانش ابری انجام می‌شود بخاطر سه ویژگی اصلی و متمایز آن است [۱۱]:

- ۱- مقیاس: که امکان توسعه زیرساخت را در سطح چندین مرکز داده فراهم می‌کند.
- ۲- سادگی: برخلاف روش‌های توزیع‌شده قبلی که نوشتن کد برای بازدهی بالا پیچیدگی زیادی به همراه داشت، در رایانش ابری از یک سری API استفاده می‌شود که این کار را نسبتاً ساده‌تر کرده است.
- ۳- قیمت‌گذاری: در ابر از مدل pay as you go استفاده می‌شود. یعنی همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، فقط برای سرویس‌های موردنیاز پرداخت انجام می‌شود. مثلاً می‌توانیم ۱۰۰۰ نمونه محاسباتی را برای مدت یک ساعت خریداری کنیم و هزینه استفاده از این ۱۰۰۰ نمونه را فقط به‌ازای همان یک ساعت پرداخت کنیم.

<sup>۱</sup> Software as a Service

<sup>۲</sup> Platform as a Service





## ۱-۶- ابرهای خصوصی<sup>۱</sup> و ابرهای عمومی<sup>۲</sup>

ابرخ خصوصی به ابری گفته می‌شود که برای استفاده اختصاصی و داخلی یک سازمان ایجاد شده است و ممکن است توسط خود سازمان یا یک شرکت ثالث ایجاد شده باشد. در مقابل آن ابر عمومی وجود دارد که تحت عنوان Hosted Cloud نیز شناخته می‌شود و توسط یک سازمان ایجاد شده و خدمات ابری را برای مشتریان مختلف با استفاده از منابع موجود در یک ابر یکسان فراهم می‌آورد. خدمات گوگل نظیر GFS، MapReduce و BigTable در زمان نوشته شدن این کتاب بخشی از خدمات ابر خصوصی گوگل هستند و برای گروه‌های دیگر در دسترس نیستند. البته گوگل از این ابرهای خصوص خود برای فراهم آوردن برنامه‌های کاربردی ابری عمومی برای کاربران، نظیر ایمیل یا آفیس استفاده می‌کند. در مقابل، سرویس‌های EC2 آمازون و SimpleDB از جمله سرویس‌های ابر عمومی هستند.

## ۱-۷- مدل قیمت‌گذاری مبتنی بر استفاده

خدمات رایانش ابری معمولاً دارای مدل مبتنی بر استفاده<sup>۳</sup> هستند که در آن پرداخت فقط برای منابعی که استفاده می‌شود انجام می‌گیرد. در صورتی که نیاز به منابع بیشتری داشته باشید، تا حد ظرفیت ابر می‌توانید دریافت کنید. به این ویژگی دریافت منابع بیشتر در صورت نیاز، Elastic یا Utility Computing نیز گفته می‌شود. خدمت S3 و EC2 آمازون از این مدل قیمت‌گذاری استفاده می‌کنند. انواع روش‌های قیمت‌گذاری در [۱۱] بررسی شده‌است. از مزایای این نوع قیمت‌گذاری می‌توان به عدم نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه و دسترسی به ظرفیت مورد نیاز در زمان نیاز اشاره کرد. این مزایا باعث می‌شود که از یک سو تنها وقتی نیاز احساس شد سرویس را تقاضا کرد و از سوی دیگر بتوان یک روز از ۱۰۰ کاربر و روز دیگر از ۱۰۰۰۰ کاربر پشتیبانی کرد. به‌عنوان مثال فرض کنید شما نیاز به ۱۰۰ سرور برای ۳ سال دارید. یک روش این است که هر کدام از آنها را ساعتی ۰٫۴ دلار اجاره کنید که تقریباً هزینه‌ای به این شکل خواهد داشت [۱۰]:

$$100 \text{ servers} * \$0.40 \text{ instance-hour} * 3 \text{ years} * 8,760 \text{ hours/year} = \$1,051,200$$

حال فرض کنید که هر سرور را به قیمت ۱۵۰۰ دلار خریداری کنید. به این ترتیب ۲ نفر برای مدیریت و نگهداری شبکه نیاز دارید که فرض می‌کنیم سالیانه ۱۰۰۰۰۰ دلار دستمزد بگیرند. هر یک از سرورها ۱۵۰ وات مصرف می‌کنند که با هزینه ۰٫۱ دلار برای هر کیلووات، سالیانه برای این ۱۰۰ سرور ۱۳۱۴۰ دلار خواهد شد. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$100 \text{ servers} * \$1,500 + 3 \text{ years} * \$13,140 \text{ electricity/year} + 3 \text{ years} * 2 \text{ staff} * \$100,000 \text{ salary/year} = \$789,420$$

<sup>1</sup> Private Clouds

<sup>2</sup> Public Clouds

<sup>3</sup> Usage-based model



پس اگر قرار باشد که در طول این مدت، از ۱۰۰ درصد توان سرورها استفاده کنید، خرید ۱۰۰ سرور مناسب‌تر خواهد بود. ولی اگر از کمتر از ۷۵ درصد توان سرورها استفاده کنید، استفاده از مدل برحسب تقاضا مناسب‌تر خواهد بود. چرا که در این صورت هزینه اول حداقل به میزان ۲۵ درصد کاهش خواهد یافت:

$$\$1,051,200 * 0.75\% = \$788,400$$

البته لازم به ذکر است که این‌ها فقط تخمین هستند و همه هزینه‌ها در نظر گرفته نشده است و در این‌جا این اعداد و ارقام فقط برای نشان دادن تفاوت در نحوه محاسبه هزینه‌ها در مدل برحسب تقاضا نسبت به روش سنتی ارائه شده است.

در حال حاضر شرکت‌های مختلف پیشرو در زمینه رایانش ابری، در حال توسعه زیرساخت‌ها و سکوها و محاسباتی خود هستند تا بتوانند خدمات مختلف سطح بالا برای محاسبات، ذخیره‌سازی، پایگاه‌داده، برنامه‌های کاربردی (نظیر پست‌الکترونیکی، برنامه‌های آفیس، مالی، چندرسانه‌ای، داده‌پردازی و...) را فراهم کنند [۱۲]. اکثر این خدمات از مدل قیمت‌گذاری مبتنی بر استفاده پیروی می‌کنند. نمونه‌ای از خدمات ارائه شده را در جدول ۱-۱ مشاهده می‌کنید.

جدول ۱-۱- نمونه ای خدمات بر حسب تقاضای ارائه شده از طریق رایانش ابری

محصول/شرکت	نوع خدمت	مدل قیمت‌گذاری	لایه خدمات ابری
Amazon EC2, EC3, SimpleDB, SQS, FPS, DevPay	محاسبات، ذخیره‌سازی، پایگاه‌داده، پرداخت، صدور صورت‌حساب	مبتنی بر استفاده	زیرساخت/سکو <sup>۱</sup>
Appian Anywhere	مدیریت فرآیند کسب‌وکار	مبتنی بر استفاده	کاربرد
Box.net	ذخیره‌سازی	مبتنی بر استفاده	کاربرد
FlexiScale	زیرساخت	مبتنی بر استفاده	زیرساخت
Google App Engine	زیرساخت، کاربردهای وب	مبتنی بر استفاده	زیرساخت
Gmail Drive	ذخیره‌سازی، پست الکترونیک	مبتنی بر رایگان/ استفاده	کاربرد
MuxCloud	پردازش فیلم، استفاده از Amazon's EC2	مبتنی بر استفاده	کاربرد
Nirvanix	ذخیره‌سازی	مبتنی بر استفاده	کاربرد
Network.com	زیرساخت	مبتنی بر استفاده	زیرساخت/سکو
OpSource	صدور صورت‌حساب	عضویت	کاربرد
Process Maker Live	مدیریت فرآیند کسب‌وکار	مبتنی بر استفاده	کاربرد

<sup>1</sup> Platform



سکو	مبتنی بر استفاده	سکو/ کاربرد	Salesforce.com
ذخیره‌سازی	رایگان	کاربرد	MS SkyDrive
اشتراک‌داده (تصویر)	عضویت	کاربرد	SmugMug
سرویس‌های وب	عضویت/مبتنی بر استفاده	کاربرد	StrikeIron
ذخیره‌سازی	عضویت	کاربرد	Xdrive
زیرساخت	عضویت	زیرساخت	Xcalibre
بازار	قیمت‌گذاری پویا	کاربرد	Zimory.com

### ۸-۱- برخی مزایا و معایب رایانش ابری

آنچه که از رایانش ابری به‌عنوان مزایا و معایب یاد می‌شود، تقریباً در همه مقالات یکسان است. مواردی نظیر کاهش هزینه‌های اولیه، موانع کمتر برای ورود به بازار و یا استفاده از خدمات، مقیاس‌پذیری بر حسب تقاضا، فراهم‌کردن خدمات در مقیاس مراکز داده، تضمین بهتر تداوم کسب‌وکار<sup>۱</sup>، امنیت نسبی بیشتر و مدیریت بهتر حجم بالای داده به‌عنوان مزایای اصلی آن یاد می‌شود. برخی از معایب آن نیز شامل مشکلات دسترسی راه دور، مشکلات ناشی از محدودیت پهنای باند، تأخیر، برخی مسائل امنیتی و فنی بخاطر اشتراک منابع یکسان بین مشتریان مختلف، دسترسی فراهم‌آوردگان خدمات ابری به داده‌ها و مسائلی از این قبیل را شامل می‌شود.

### ۹-۱- استانداردها و قابلیت همکاری در رایانش ابری

یکی از موضوعاتی که در خصوص برنامه‌های مبتنی بر ابر بسیار مورد بحث است، این است که بتوان به راحتی یک برنامه را از یک سرویس‌دهنده خدمات ابری، به سرویس‌دهنده دیگر منتقل کرد. مثلاً Amazon از یک سری API استفاده می‌کند که در حال حاضر به یک استاندارد غیررسمی تبدیل شده است و برنامه‌هایی که از این APIها استفاده کنند با همدیگر قابلیت جابه‌جایی و قابلیت همکاری<sup>۲</sup> را خواهند داشت. مثلاً سیستم اکالیپتوس از این APIها استفاده می‌کند و برنامه‌هایی که در سرویس EC2 آمازون اجرا می‌شوند می‌توانند در این محیط نیز اجرا شوند.

اگرچه ممکن است هنوز برای ظهور یک استاندارد کامل خیلی زود باشد، ولی برخی سازمان‌ها نظیر انجمن همکاری رایانش ابری<sup>۳</sup> و کنسرسیوم Open Cloud<sup>۴</sup> در حال کارکردن بر روی این موضوع هستند. در این

<sup>۱</sup> Business Continuity

<sup>۲</sup> Interoperability

<sup>۳</sup> www.cloudforum.org

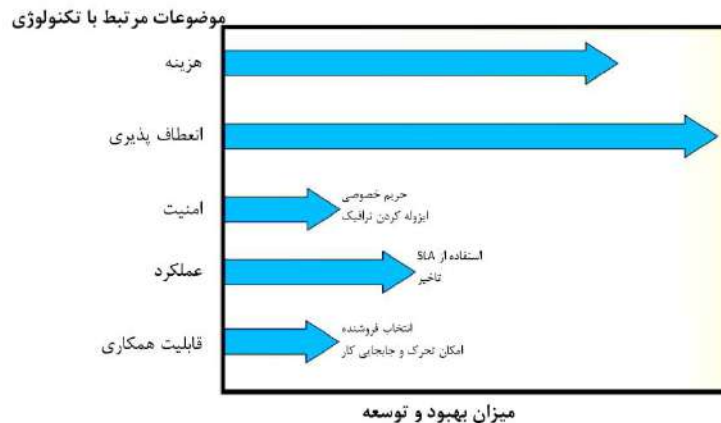
<sup>۴</sup> www.opencloudconsortium.org



بین اخیراً چهارچوب‌های مبتنی بر سرویس به منظور ایجاد یک استاندارد مورد بحث قرار گرفته‌اند که برای مثال می‌توان Thrift<sup>۱</sup> را نام برد که یک چهارچوب نرم‌افزاری برای توسعه سرویس‌های میان‌زبانی<sup>۲</sup> است.

### ۱-۱- نتیجه‌گیری و بحث

آنچه که در شکل ۹-۱ مشاهده می‌شود، وضعیت توسعه ۵ حوزه مختلف مرتبط با تکنولوژی رایانش ابری را نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۸ در جلسه تخصصی ICWS<sup>۳</sup> ارائه گردید [۶]. ملاحظه می‌شود که برخی مباحث در ارتباط با هزینه، از قبیل مدل‌های قیمت‌گذاری<sup>۴</sup> و یا مدل پرداخت pay-as-you-go از جمله مباحثی است که امروزه بسیار بر روی آنها کار شده است اما برخی موارد نظیر مشکلات حریم خصوصی، امنیت اطلاعات، کارایی سیستم و قابلیت همکاری<sup>۵</sup> از مواردی هستند که هنوز باید کار بسیاری بر روی آنها انجام شود. یکی دیگر از موضوعات مطرح در رایانش ابری، بحث امنیت در داخل و خارج از توده ابر است که امروزه بسیار کم بر روی آن کار شده است. از سوی دیگر، سازمان‌ها نیز به منظور بکارگیری خدمات ابری نیاز به تضمین امنیت کافی دارند تا دارایی‌های اطلاعاتی سازمانشان به مخاطره نیفتد.



شکل ۹-۱- وضعیت توسعه تکنولوژی در ابعاد مختلف رایانش ابری

در این بین سئوالات زیادی پیش می‌آید که باید سعی کنیم در راستای بکارگیری موثرتر فناوری رایانش ابری برای آنها پاسخ مناسب پیدا کنیم. هر یک از این سئوالات خود به تنهایی می‌تواند موضوع یک کار پژوهشی در این حوزه باشد:

<sup>۱</sup> <http://includator.apache.org/thrift>

<sup>۲</sup> cross-language

<sup>۳</sup> IEEE International Conference of Web Services

<sup>۴</sup> Pricing

<sup>۵</sup> Interoperability





- ۱- چگونه در رایانش ابری، موجودیت‌ها می‌توانند بطور پویا به توده ابر متصل شوند؟ این کار در محیط‌های سرویس‌گرا با ثبت سرویس جدید در انباره‌ی سرویس‌ها انجام می‌شود. در محاسبات فراگیر یک موجودیت سیار می‌تواند از یک مکان به مکان دیگر حرکت کند و در محیط‌های مختلف قرار بگیرد. بطور مشابه در رایانش ابری، موجودیت‌های محاسباتی باید بتوانند بطور پویا به ابر متصل شوند. مثلاً وقتی یک مجموعه از ایستگاه‌های کاری و سرویس‌های تجاری به ابر متصل می‌شوند، وضعیت دسترسی به موجودیت‌های محاسباتی باید بطور کلی تغییر کند. چگونه یک برنامه‌ی ابری می‌تواند از حضور موجودیت‌های ناهمگن دیگر آگاه شود؟
- ۲- چگونه رایانش ابری داده‌های با حجم عظیم را ذخیره می‌کند و دوباره به آنها دسترسی پیدا می‌کند؟ یک موجودیت سیار در محاسبات فراگیر، معمولاً با محدودیت ذخیره‌سازی مواجه است، بنابراین اغلب داده‌ها را در محیط اطراف ذخیره می‌کند. ظرفیت موجودیت‌های ذخیره‌سازی در هر ابر نیز بطور فیزیکی متناهی است. بنابراین یک ابر C1 ممکن است برای استفاده از موجودیت‌های ذخیره‌سازی بیشتر، بطور اشتراکی از ابر C2 کمک بگیرد. این اشتراک در موجودیت‌ها منجر به توزیع داده‌ها در چندین ابر می‌شود. به هر حال کاربر از این توزیع داده آگاه نخواهد شد. مثلاً هنگامی که بخواهد به داده دسترسی پیدا کند، آنرا مستقیماً از ابر C1 دریافت می‌کند و C1 خودش مسئول جمع‌آوری داده‌های تحویل داده شده به C2 خواهد بود و در نهایت نتیجه را به کاربر تحویل خواهد داد. به این ترتیب ابر از نظر مکان فیزیکی برای یک برنامه کاربردی شفاف است. پاسخ به این سؤال می‌بایست در مشخصه‌های I/O، مکان ذخیره‌سازی، و مکان محاسبات مورد بررسی قرارگیرد.
- ۳- چگونه یک توده ابر با تغییرات داخلی و خارجی تطبیق پیدا می‌کند؟ هم محیط‌های سرویس‌گرا و هم محاسبات فراگیر، می‌توانند با تغییرات محیط وفق پیدا کنند. یک برنامه سرویس‌گرا تنها نگران تغییر کیفیت هر سرویس است. نرم‌افزار فراگیر نیز با کیفیت واحدهای سیار که تحت تأثیر تغییر هستند مواجه است. اما هر وقت یک ابر تغییری را در محیط کشف کند، باید به آن پاسخ دهد و خود را برای عملکرد بهتر در محیط جدید تنظیم کند. به این ترتیب چه مقیاس‌های مناسبی برای تصمیم‌گیری در خصوص تأثیر تطبیق در رایانش ابری وجود دارد؟ استراتژی مناسب برای مدل‌سازی ابر در جایی که ترکیبات داخلی فازی است باید چگونه باشد؟ چگونه طراحان برنامه‌های ابری یک واحد محاسباتی فازی و محیط فازی آن را مشخص می‌کنند؟
- ۴- چگونه توده‌های ابری می‌توانند کیفیت خود را اندازه بگیرند؟ کیفیت سرویس در محیط‌های سرویس‌گرا یا یک موجودیت سیار در محاسبات فراگیر می‌تواند بطور مداوم تغییر کند. در ابرها نیز، بدلیل انواع مختلف موجودیت‌های درگیر در ابر و کیفیت مختلف آنها، کیفیت ابرها می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال یک ابر حاوی تعداد زیادی ایستگاه‌های کاری که برای شرکت‌های تجاری بزرگ فراهم شده است، کیفیتی بالاتر از ابر ایجاد شده توسط رایانه‌های معمولی در محیط‌های آکادمیک دارد. هم وضعیت داخلی و هم محیط خارجی یک ابر بطور مداوم تغییر



می‌کند. توانایی تشخیص ویژگی‌ها توسط خود ابر، این فرصت را برای کاربران فراهم می‌آورد تا بطور موثرتر و بهتر از موجودیت‌های محاسباتی استفاده کنند.

در این کتاب ما پاسخی به سئوال‌هایی از این قبیل نمی‌دهیم، بلکه تنها سعی کرده‌ایم آنچه را که در حال حاضر از رایانش ابری وجود دارد به شکل مناسبی معرفی کنیم. بنابراین در بخش‌های مختلف این کتاب به بررسی لایه‌های مختلف رایانش ابری، تکنولوژی‌های مرتبط با آنها، رویکردهای موجود در هر بخش و مسائل و موضوعات مطرح مرتبط با آنها خواهیم پرداخت.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly

پرسش‌های مروری فصل ۱

- ۱- مفهوم Utility Computing را توضیح دهید.
- ۲- ماشین مجازی و تصویر ماشین مجازی را تعریف کنید؟ چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟
- ۳- علت وجود دیدگاه‌های مختلف در خصوص رایانش ابری چیست؟
- ۴- لایه‌های مختلف رایانش ابری را نام ببرید و تشریح کنید.
- ۵- آیا با نصب یک فوق‌ناظر بر روی یک سرور فیزیکی و یا اجرای یک ماشین مجازی بر روی یک سیستم، رایانش ابری محقق خواهد شد؟
- ۶- چه راه‌حلی برای کاهش ریسک‌های رایانش ابری وجود دارد؟
- ۷- مدل مبتنی بر استفاده در ابر به چه شکل است؟

تحقیق و پژوهش فصل ۱

- ۱- نقش و جایگاه رایانش ابری در محاسبات فراگیر چگونه است؟
- ۲- در مورد مفاهیم XaaS تحقیق کنید.
- ۳- رایانش ابری و محاسبات توری را از دو بعد مقیاس‌پذیری و ارائه سرویس مقایسه کنید.
- ۴- رایانش ابری با محیط‌های سرویس‌گرا مقایسه کنید.
- ۵- چند نمونه از محصولاتی را که در لایه‌های مختلف رایانش ابری ارائه می‌شوند بررسی کنید.
- ۶- چند نمونه مدل قیمت‌گذاری پویا را در اینترنت پیدا نموده و با هم مقایسه نمایید.
- ۷- قابلیت همکاری در ابر به چه معناست؟ چند نمونه مثال در مورد آن پیدا کنید.
- ۸- در مورد نحوه بکارگیری رایانش ابری برای پیاده‌سازی دیگر سیستم‌های محاسباتی تحقیق کنید.
- ۹- در مورد مدل محاسباتی Plura Processing تحقیق کنید و آن را با دیگر سیستم‌های محاسباتی مقایسه کنید.





## مراجع

- [1] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, Srikumar Venugopal, James Broberg, and Ivona Brandic, "Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility," *Future Generation Computer Systems*, Volume 25, Number 6, PP. 599-616, ISSN: 0167-739X, Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, June 2009.
- [2] Leavitt, N., "Is Cloud Computing Really Ready for Prime Time?," *Computer*, Volume 42, Issue 1, Jan. 2009. PP.15 – 20
- [3] Aymerich, F.M., Fenu, G., Surcis, S., "An approach to a Cloud Computing network," *ICADIWT 2008. First International Conference on Applications of Digital Information and Web Technologies*, 4-6 Aug. 2008. PP.113 – 118
- [4] Lizhe Wang, Jie Tao, Kunze, M., Castellanos, A.C., Kramer, D., Karl, W., "Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience," *High Performance Computing and Communications*, 2008. HPCC '08. 10th IEEE International Conference on, 25-27 Sept. 2008. PP.825 – 830
- [5] Milojicic, Dejan, "Cloud Computing: Interview with Russ Daniels and Franco Travostino," *Internet Computing, IEEE*, Volume 12, Issue 5, Sept.-Oct. 2008. PP.7 – 9
- [6] Lin, Geng, Fu, David, Zhu, Jinzy, Dasmalchi, Glenn, "Cloud Computing: IT as a Service," *IT Professional*, Volume 11, Issue 2, March-April 2009. PP.10 – 13
- [7] Foster, I., Yong Zhao, Raicu, I., Lu, S., "Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared," *Grid Computing Environments Workshop*, 2008. GCE '08, 12-16 Nov. 2008. PP.1 – 10
- [8] Lijun Mei, Chan, W.K., Tse, T.H., "A Tale of Clouds: Paradigm Comparisons and Some Thoughts on Research Issues," *Asia-Pacific Services Computing Conference*, 2008. APSCC '08. IEEE 9-12 Dec. 2008 Page(s):464 – 469
- [9] Youseff, L., Butrico, M., Da Silva, D., "Toward a Unified Ontology of Cloud Computing," *Grid Computing Environments Workshop*, 2008. GCE '08, 12-16 Nov. 2008. PP. 1 – 10
- [10] Grossman, Robert L., "The Case for Cloud Computing," *IT Professional*, Volume 11, Issue 2, March-April 2009 PP.23 – 27
- [11] 2. Mark Denne, "Pricing Utility computing services," *International Journal of Web Services Research*, Accenture, USA, Volume 4, Issue 2, 2007
- [12] Weinhardt, Christof, Anandasivam, Arun, Blau, Benjamin, Stöber, Jochen, "Business Models in the Service World, *IT Professional*," Volume 11, Issue 2, March-April 2009 PP. 28 – 33
- [13] Voas, Jeffrey, Zhang, Jia, "Cloud Computing: New Wine or Just a New Bottle?," *IT Professional*, Volume 11, Issue 2, March-April 2009. PP. 15 – 17
- [14] ESX Server: <http://www.servicetech.com.hk/vmware/esx.html>, accessed May 2010
- [15] Informed Virtualization Criticism: <http://www.vcritical.com/2009/04/would-you-buy-a-hypervisor-from-these-guys>, accessed May 2010



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



## فصل ۲ - معماری سیستم‌های رایانش ابری

- مقدمه ای بر معماری های رایانش ابری
- ماهیت رایانش ابری
- مدل‌های زیرساخت رایانش ابری
- معماری لایه ای رایانش ابری
- واسط‌های برنامه‌نویسی برنامه‌های ابری
- مزایای رایانش ابری از دید زیرساخت
- ملاحظات معماری برای IaaS



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly

## ۲-۱- مقدمه ای بر معماری های رایانش ابری

سئوال این است که چه چیزی رایانش ابری را از مدل های قبلی متمایز می کند؟ در یک تعریف ساده می توان گفت که رایانش ابری قصد دارد که فن آوری اطلاعات را بعنوان یک سرویس در شبکه ارائه دهد. ما آن را بصورت سرویسی تعریف می کنیم که با استفاده از API ها از طریق شبکه در دسترس قرار گرفته است. این تعریف مشتمل بر استفاده از هر دو نوع منابع محاسباتی و منابع ذخیره سازی به صورت سرویس می باشد. رایانش ابری بر اساس اصل کارآیی بالاتر از همه سیستم های محاسباتی قرار دارد بطوری که می تواند ابزارهای سطح بالا برای انجام حدود ۸۰ درصد موارد مختلف را فراهم کند. این در حالی است که برنامه های کاربردی می توانند به سرعت خیره کننده ای در ابر ایجاد شده و بکار گرفته شوند.

رایانش ابری می تواند باعث افزایش سرعت تولید و استقرار<sup>۱</sup> برنامه های کاربردی و نیز ارائه کارهای خلاقانه با هزینه کم بشود. شرکت های مختلف دیدگاه های گسترده ای به رایانش ابری دارند و از جنبه های مختلف آن پشتیبانی می کنند که از آن جمله می توان به سرورها، تجهیزات ذخیره سازی، شبکه و فناوری مجازی سازی اشاره کرد. هرکس در مورد رایانش ابری، نظر و عقیده ای دارد. می توان یک سرور یا هزاران سرور را کرایه کرد و یک برنامه مدل سازی ژئوفیزیک را روی قویترین سیستم هایی که موجود هستند اجرا نمود. یا اینکه می توان یک سرور مجازی کرایه کرد، نرم افزار را روی آن قرار داد، هر موقع که بخواهید آن را روشن و خاموش کنید یا اینکه آن را ده ها بار تکثیر کنید تا تقاضای شما را برآورده کند. این امکان وجود دارد که حجم عظیمی از داده را روی آن ذخیره کرد و امن نگه داشت بطوری که تنها توسط افراد و برنامه های کاربردی مجاز قابل دسترس باشند. سرویس دهنده ابری می تواند پلت فرمی را فراهم کند که شامل سیستم عامل، سرور وب (نظیر Apache) و پایگاه داده (مانند MySQL)، و قابلیت های دیگر (Python, Perl) و PHP و ... باشد و امکان مقیاس پذیری آن بطور خودکار متناسب با حجم درخواست ها وجود داشته باشد. رایانش ابری می تواند از برنامه های کاربردی موجود در اینترنت برای ذخیره سازی و محافظت از داده در زمان ارائه سرویس ها پشتیبانی کند. هرچیزی نظیر ایمیل، برنامه های تجاری و ... می تواند در آن وجود داشته باشد. همچنین از آن می توان به عنوان یک ابر ذخیره سازی برای نگهداری داده های شخصی، تجاری و برنامه های کاربردی استفاده نمود.

رایانش ابری می تواند با استفاده سرورهای مرکز داده یک سازمان یا از طریق سرویس دهنده های ابری فراهم شود و تصویری که می شود این است که منابع نامحدود هستند. در حالی که این مدل در مراحل اولیه خود است، اما به سرعت بسیار زیادی در حال توسعه در دنیای فناوری اطلاعات می باشد. مدل غالب رایانش ابری، سرویس های زیرساخت است. در این قسمت ملاحظات معماری مورد نیاز که در زمان طراحی برنامه های مبتنی بر ابر لازم است رعایت شود، مورد بحث قرار می گیرد و ملاحظه خواهیم کرد که چه فناوری هایی برای پشتیبانی از آن وجود دارد.

<sup>1</sup> Deployment





## ۲-۲- ماهیت رایانش ابری

رایانش ابری در یک جمله، زمان طراحی معماری یک برنامه را تا نصب و استقرار آن کوتاه می‌کند. رایانش ابری ترکیبی از مجازی‌سازی، استقرار بر حسب تقاضا<sup>۱</sup>، ارائه اینترنتی سرویس‌ها، و نرم‌افزارهای کدمنتن‌باز را بکار گرفته است. از یک جهت، رایانش ابری چیز جدید نیست، زیرا رویکردها و مفاهیمی که قبلاً وجود داشته است را بکار گرفته است. از جهت دیگر، همه چیز جدید است، زیرا رایانش ابری شیوه ساخت، توسعه، نصب، مقیاس‌پذیری، به‌روزرسانی، نگهداری و پرداخت برای برنامه‌های کاربردی و زیرساختی که روی آن اجرا می‌شوند را تغییر داده است.

## ۲-۲-۱- ماشین‌های مجازی

در چند سال اخیر، ماشین‌های مجازی یکی از واحدهای استاندارد برای استقرار برنامه‌های کاربردی شده‌اند. مجازی‌سازی<sup>۲</sup> بدلیل ایجاد یک سطح انتزاع از سخت‌افزار، قابلیت انعطاف را تا جایی افزایش می‌دهد که استقرار نرم‌افزار به نوع خاصی از سرورهای فیزیکی وابسته نباشد. مجازی‌سازی می‌تواند منجر به پویایی مرکز داده شود بطوری که سرورها بعنوان استخری از منابع<sup>۳</sup> در نظر گرفته می‌شوند تا بتوانند متناسب با نیاز بکار گرفته شوند. به این ترتیب وقتی نیاز ما به محاسبات و ذخیره‌سازی تغییر کند، منابع شبکه می‌توانند بطور پویا تغییر کنند تا هم تقاضای تجاری و هم حجم تقاضا را پاسخگو باشند. به این ترتیب می‌توان به سرعت یک برنامه را متوقف کرد و یا برنامه دیگری را با مقیاس گسترده تحویل داد و نیازی به آماده‌سازی سرورهای فیزیکی نخواهد بود.

ماشین‌های مجازی تبدیل به یک سطح انتزاعی رایج و واحدی برای ارائه برنامه‌ها شده‌اند. به این دلیل که آنها کوچکترین جزء واسط مشترک بین توسعه دهنده و سرویس دهنده می‌باشند. با بکارگیری ماشین‌های مجازی، می‌توان ۸۰ درصد موارد کاربرد را پاسخ داد و همچنین به برطرف کردن نیاز به توسعه و مقیاس‌پذیری سریع برنامه‌های کاربردی کمک می‌کنند.

ابزارهای مجازی<sup>۴</sup>، به ماشین مجازی گفته می‌شود که شامل نرم‌افزار پیکربندی شده برای انجام کار خاصی (نظیر سرور وب یا پایگاه‌داده) هستند. این ابزارهای مجازی، توانایی ایجاد و ارائه سریع برنامه‌های کاربردی را بهبود داده‌اند. ترکیب ماشین‌های مجازی و ابزارهای مجازی بعنوان اشیاء استاندارد ارائه برنامه یکی از ویژگی‌های کلیدی رایانش ابری است.

<sup>1</sup> On Demand Deployment

<sup>2</sup> Virtualization

<sup>3</sup> Pool of resources

<sup>4</sup> Virtual Appliances



ابرهای ذخیره‌سازی مکمل ابرهای محاسباتی هستند که امکان ذخیره‌سازی مجازی از طریق API‌ها را برای آن‌ها فراهم می‌آورند. این API‌ها سبب سهولت ذخیره‌سازی در تصاویر ماشین مجازی<sup>۱</sup>، که منبع فایل‌های وب سرور، داده‌های وضعیت برنامه و داده‌های تجاری هستند، می‌شوند.

### ۲-۲-۲- مدل مبتنی بر استفاده

ماهیت رایانش ابری، بر حسب تقاضا و مبتنی بر استفاده است. از دید یک سازمان، ماهیت بر حسب تقاضای رایانش ابری می‌تواند از اهداف سطح سرویس مربوط به ظرفیت و کارایی پشتیبانی کند. سازمان‌ها می‌توانند متناسب با حجم کار خود از سرویس‌ها ابری استفاده کنند. مجازی‌سازی ویژگی کلیدی این مدل است. سازمان‌های IT مدت‌هاست که فهمیده‌اند مجازی‌سازی امکان ایجاد سریع و آسان کپی‌های مختلف از محیط‌های موجود را فراهم می‌کند تا بتوانند برای کارهای تست، توسعه و نگهداری توالی کارهای خود استفاده کنند و برای این کار نیاز به منابع جدیدتری نخواهند داشت و از همان منابع و سرورهای قبلی استفاده می‌کنند.

علاوه بر این، برنامه‌های جدید نیز می‌توانند در ماشین‌های مجازی جدید، روی همان سرورهای موجود ایجاد و مستقر شوند و همه این برنامه‌ها می‌توانند از اینترنت قابل استفاده باشد و در صورتی که برنامه در بازار موفق بود، می‌توان مقیاس آن را افزایش داد. این روش یک مدل کم هزینه برای توسعه برنامه‌ها خواهد بود. رایانش ابری این رویکرد را از طریق اتوماتیک کردن کارها توسعه داده است. بجای مذاکره با یک سازمان IT در خصوص منابع مورد نیاز برای ارائه یک برنامه، با استفاده از یک کارت اعتباری می‌توان از نمونه‌های محاسباتی یک ابر محاسباتی خریداری کرد و با استفاده از یک واسط وب یا API برای ایجاد ماشین‌های مجازی و استقرار ارتباطات شبکه بین آنها استفاده کرد. همچنین به جای تنظیم قراردادهای طولانی مدت برای کرایه گرفتن سرویس‌ها، می‌توان از مدل مبتنی بر استفاده رایانش ابری استفاده کرد و بسته به نوع برنامه چه در حالتی که چند دقیقه یا چند ساعت طول بکشد، یا اینکه مدتی طولانی زمان نیاز داشته باشد، منابع مورد نیاز را خریداری کرد. صورت حساب در ابرهای محاسباتی بر اساس مصرف منابع (نظیر ساعت‌های استفاده از CPU، حجم داده منتقل شده یا حجم داده ذخیره شده) صادر می‌شود. اینکه بتوانیم پرداخت را تنها برای منابعی که استفاده می‌کنیم انجام دهیم، ریسک خرید زیرساخت‌های بزرگ را برای توسعه برنامه کاربردی کاهش می‌دهد و این ریسک را به سرویس دهنده ابری منتقل می‌کند.

### ۲-۲-۳- زیرساخت قابل برنامه‌ریزی

در معماری‌های گذشته، این وظیفه طراحان شبکه بود که باید تعیین می‌کردند چگونه اجزای مختلف یک برنامه در مجموعه‌ای از سرورها قرار بگیرند، چگونه به هم متصل شوند، چگونه امن شوند، چگونه مدیریت شوند و چگونه توسعه داده شوند. اما اکنون یک برنامه نویس می‌تواند خودش با استفاده از API‌های فراهم

<sup>1</sup> Virtual machine image



شده، نه تنها برنامه‌های خود را در ماشین‌های مجازی ایجاد کند، بلکه چگونگی توسعه دادن آن را در زمان تغییر حجم و ترافیک کار، مدیریت کند.

این مثال را در نظر بگیرید: قبلا یک برنامه نویس برنامه ای را مثلا با استفاده از زبان برنامه‌نویسی جاوا می‌نوشت و در داخل آن مشخص می‌کرد که چه زمان thread های جدید ایجاد شود تا بتوان فعالیت‌های مختلف را بصورت موازی پیش برد. امروز، یک برنامه نویس می‌تواند با استفاده از سرویس‌های فراهم شده، به همان سادگی مشخص کند که مثلا یک برنامه را تا حدی گسترش دهد که هزاران ماشین مجازی را دربر بگیرد تا یک کار سنگین را انجام دهند.

توانایی برنامه‌ریزی پویای معماری یک برنامه کاربردی، قدرت زیادی را در دستان برنامه‌نویسان قرار می‌دهد. برای استفاده موثر از رایانش ابری، یک برنامه نویس باید یک معمار هم باشد و نیاز خواهد داشت که برنامه ای خود نظارتی و خود توسعه‌ای ایجاد کند. برنامه نویس/معمار باید بداند که چه موقع لازم است یک thread جدید ایجاد کند، در مقابل اینکه چه موقع یک ماشین مجازی ایجاد کند و اینکه متناسب با الگوی معماری، چگونه آنها به هم متصل می‌شوند.

اگر این قدرت به خوبی درک شود و مورد استفاده قرار بگیرد، نتایج بسیار تماشایی خواهد بود. یک نمونه از آن ابزار Animoto's mashup است که یک ویدئو را از مجموعه‌ای از تصاویر و موسیقی‌ها ایجاد می‌کند. برنامه این شرکت در ظرف سه روز از ۵۰ سرور تا ۳۵۰۰ سرور توسعه پیدا کرده است. برای این کار، برنامه بگونه‌ای ساخته شده بود که توانست بطور افقی<sup>۱</sup> (بر روی تعداد زیادی از نودهای محاسباتی) توسعه پیدا کند و بتواند وضعیت خود را از طریق API های ابری مدیریت کند. البته بازای هر مثال از نمونه های موفق، مثالی هم از نمونه های ناموفق وجود دارد که برنامه‌ای نتوانسته است به خوبی مقیاس‌پذیری خود را مدیریت کند و نیاز مشتری برآورده نشده است.

## ۲-۲-۴ - ترکیب برنامه‌ها و ایجاد برنامه‌های جدید تر

از دیگر نتایج استفاده از رایانش ابری این است که برنامه‌های کاربردی می‌توانند با ترکیب و پیکربندی ابزارها و برنامه‌های کدمتن باز ایجاد شوند. برنامه‌های کاربردی و معماری‌هایی که بتوانند به اجزای استاندارد تجزیه شوند، می‌توانند در مدل رایانش ابری بطور موفق پیاده‌سازی شوند. به همین ترتیب، اجزای برنامه‌های کاربردی باید بگونه‌ای طراحی شوند که آنها نیز قابل ترکیب با اجزای دیگر باشند و به راحتی مصرف شوند. این کار نیاز به توابع ساده و واضح و API های مستند شده دارند. ایجاد برنامه‌های بزرگ و یکپارچه مربوط به گذشته است و امروز با استفاده از کتابخانه‌هایی که از ابزارهای موجود وجود دارد، می‌توان برای ایجاد برنامه‌های بزرگتر استفاده کرد.

مثلا ابزارهایی نظیر Hadoop، که یک پیاده‌سازی کدمتن باز از مدل MapReduce است، می‌توانند برای زمینه‌های مختلفی که یک مسئله به همراه داده‌های خود این قابلیت را دارد که به بخش‌های کوچکتری

<sup>۱</sup> Horizontal Scaling



شکسته شود تا بطور موازی اجرا گردند، بکارگرفته شود. وقتی که مثلا New York Times میخواهد ۱۱ میلیون مقاله و تصویر آرشیو خود را به فرمت PDF تبدیل کند و این کار توسط منابع IT خودشان چند هفته زمان می برد، یک برنامه نویس می تواند از ۱۰۰ نمونه سرویس Amazon EC2 که برنامه Hadoop در آنها اجرا شده است استفاده کند و این کار را ۲۴ ساعته با هزینه ای کمتر از ۳۰۰ دلار انجام دهد (البته این هزینه، صرف نظر از زمان مورد نیاز برای ارسال تصاویر و نیز هزینه ذخیره سازی می باشد). حتی شرکت های بزرگتر هم می توانند از رایانش ابری برای حل بسیاری از مسائل خود در زمان کمتر و هزینه کمتر نسبت به منابع محاسباتی سازمان خود استفاده کنند.

## ۲-۲-۵- مثالی از ارائه برنامه های وب

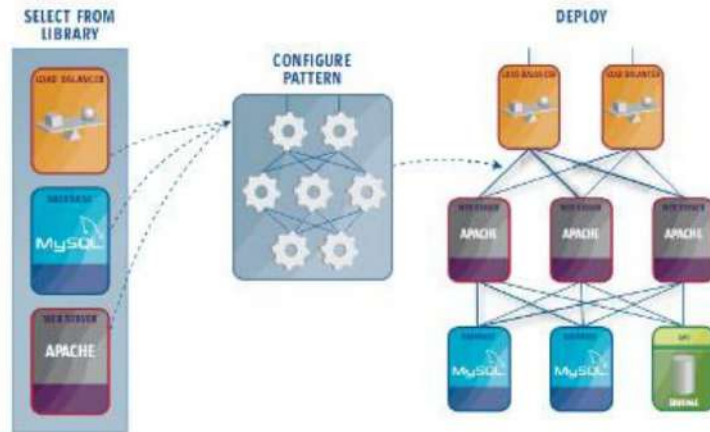
این مثال نشان می دهد که چگونه مجازی سازی می تواند تحویل برنامه را ساده کند. یک نمونه ساختار دولایه ای وب را در نظر بگیرید که می تواند در ابر شبیه شکل ۱-۲ باشد.

- ۱- یک توسعه دهنده ممکن است تعدیل کننده بار<sup>۱</sup>، سرور وب، و ابزارهای پایگاه داده را از کتابخانه ماشین های مجازی از پیش پیکربندی شده انتخاب کند.
- ۲- سپس می توان هر بخش را متناسب با نیاز پیکربندی کرد تا یک تصویر سفارشی ایجاد شود. به این ترتیب تعدیل کننده بار پیکربندی خواهد شد، محتوای مورد نظر در سرور وب قرار داده شده و در ابر ذخیره سازی قرار می گیرد و ابزارهای پایگاه داده نیز با محتوای مربوط به خود پرمی شود.
- ۳- توسعه دهنده، کد سفارشی خود را متناسب با معماری جدید لایه بندی می کند تا اجزای مختلف بتوانند نیازمندی ها را برآورده کنند.
- ۴- توسعه دهنده یک الگو را انتخاب می کند که بر اساس آن الگو، تصاویر مربوط به هر لایه جهت استقرار انتخاب خواهد شد و تنظیمات شبکه امنیت و مسائل توسعه برنامه را متناسب با آن الگو انجام خواهد شد.
- ۵- به این ترتیب برنامه ای امن، با قابلیت دسترسی بالا اجرا می شود. وقتی برنامه نیاز به به روزرسانی داشته باشد، تنها کافیست که تصاویر ماشین مجازی به روزرسانی شوند (معمولا برای شناسایی و تفکیک ماشین های مجازی مشابه، می توان به هر کدام یک شماره نگارش اختصاص داد). رایانش ابری فرض می کند که هر چیزی موقتی است و استقرار کل برنامه از ابتدا به آسانی اجرای یک وصله<sup>۲</sup> بصورت دستی در مجموعه ای از ماشین های مجازی خواهد بود.

<sup>1</sup> load balancer

<sup>2</sup> Patch





شکل ۱-۲-مثالی از استقرار یک برنامه وب سرور در معماری دو لایه ای در ابر

در این مثال، ماهیت انتزاعی تصاویر ماشین مجازی، با تغییر مسئله به مجموعه‌ای از اجزای استاندارد که بتوانند به سرعت برای استقرار یک برنامه استفاده شوند، از بکارگیری یک رویکرد ترکیبی برای توسعه برنامه پشتیبانی کرده است. در این مدل، نیازهای سازمان می‌تواند بدون صرف زمان برای خرید، نصب، کابل کشی و پیکربندی سرورها، شبکه و ... به سرعت برآورده شود.

### ۲-۲-۶- سرویس‌ها در شبکه ارائه می‌شوند

هر سازمان تجاری، به مزایا و ارزش واسط تحت وب برای برنامه‌های کاربردی خود واقف است. در این صورت هم می‌تواند آن برنامه‌ها را از طریق اینترنت در دسترس مشتریان خود قرار دهد و هم اینکه برای کاربردهای داخلی، امکان استفاده از آنها برای کاربران مجاز، شرکای تجاری، تامین کنندگان و مشاوران وجود داشته باشد. زیبایی برنامه‌های تحت وب این است که این برنامه‌ها می‌توانند از هر جایی و در هر زمان در دسترس قرار بگیرند.

### ۲-۲-۷- نقش نرم‌افزارهای کدمتن‌باز

نرم‌افزارهای کدمتن‌باز نقش مهمی را در رایانش ابری فراهم می‌کنند. به کمک این ابزارها می‌توان اجزای اصلی نرم‌افزاری -ماشین‌های مجازی و ابزارهای مجازی- را ایجاد کرد. استفاده از نرم‌افزارهای کدمتن‌باز تاثیر بسیاری زیادی بر روی موارد زیر خواهد داشت:

- برای مثال توسعه‌دهندگان می‌توانند یک ابزار پایگاه‌داده شامل نرم‌افزار MySQL در سیستم عامل OpenSolaris ایجاد کنند و آن را سفارشی کنند (شکل ۲-۲). ابزارهایی نظیر این امکان





ایجاد، نصب، استقرار و مقیاس‌پذیری بر حسب تقاضای برنامه‌های کاربردی ابری را فراهم می‌کنند.

- مونتاژ و کنارهم قرار دادن اجزای کدمتن باز برای ایجاد یک برنامه بزرگ و در نتیجه ایجاد اجزای کدمتن باز بزرگتر با سهولت بیشتری امکان پذیر است. این موضوع اهمیت نرم‌افزار کدمتن باز را بیشتر نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲- ابزارها می‌توانند با چیدمان برنامه کدمتن باز در یک تصویر ماشین مجازی ایجاد شده و سفارشی شوند. در این مثال یک ابزار پایگاه داده با استفاده از MySQL در OpenSolaris ایجاد شده است.

### ۲-۳- مدل‌های زیرساخت رایانش ابری

وقتی که می‌خواهیم از یک مدل استقرار برنامه در سطح سازمانی به سمت یکی از مدل‌های ابری برویم، ملاحظات بسیاری در خصوص معماری‌های رایانش ابری وجود خواهد داشت. در حالت کلی می‌توان ابرهای خصوصی و عمومی داشت که مزایای مکمل هم دارند. در کل سه نوع مدل سرویس اصلی وجود دارد که باید در نظر گرفت.

#### ۲-۳-۱- ابرهای عمومی، خصوصی و ترکیبی

سازمان‌های IT می‌توانند بسته به نوع استفاده خود، برنامه‌های خود را بر روی ابرهای عمومی، خصوصی یا ترکیبی قرار دهند. اصطلاحات عمومی، خصوصی و ترکیبی به مکان وابسته نیستند. البته ابرهای عمومی معمولاً در اینترنت هستند و ابرهای خصوصی معمولاً در یک محدوده خاص قرار دارند. ابرهای خصوصی می‌توانند در فضاهای اشتراکی<sup>۱</sup> نیز قرار داده شوند.

شرکت‌ها ممکن است در زمان انتخاب مدل رایانش ابری خود ملاحظات زیادی را در نظر بگیرند و ممکن است برای یک مسئله، بیش از یک مدل قابل استفاده باشد. یک برنامه کاربردی که موقتاً مورد نیاز است، ممکن است برای قرارگیری در ابر عمومی مناسب باشد، زیرا نیاز به خرید تجهیزات اضافی را برای یک نیاز

<sup>۱</sup> co-location



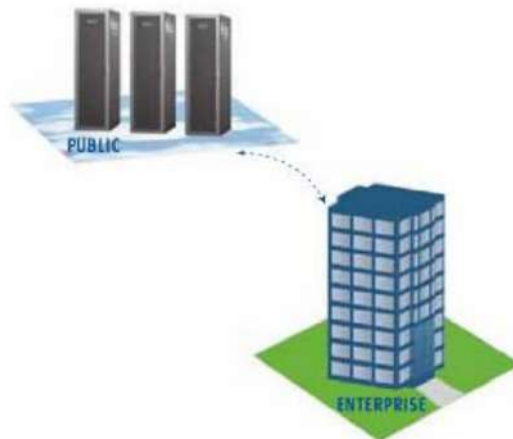
موقتی برطرف می‌کند. علاوه بر این، یک برنامه‌ای که نیازمندی کیفیت سرویس، یا نیازمندی خاصی در مکان داده از نظر جغرافیایی است، شاید بهتر باشد در یک ابر خصوصی یا ترکیبی قرار بگیرد.

### ۲-۳-۲- ابرهای عمومی

ابره‌های عمومی توسط بخش‌های ثالث ایجاد می‌شوند و برنامه‌های مشتریان مختلف با همدیگر در سرورهای ابری، سیستم‌های ذخیره‌سازی و شبکه‌های ابری قرار می‌گیرند (شکل ۲-۳). ابرهای عمومی اکثراً در خارج از محل مشتری هستند و راهی برای کاهش ریسک و هزینه با فراهم آوردن یک توسعه قابل انعطاف و یا حتی موقتی برای زیرساخت سازمان هستند.

اگر یک ابر با کارایی و امنیت مناسب ایجاد شده باشد، وجود دیگر برنامه‌هایی که در ابر اجرا می‌شود باید هم از دید معمار ابر و هم کاربر نهایی، شفاف باشد. یکی از مزایای ابرهای عمومی این است که آنها می‌توانند بسیار بزرگتر از ابرهای خصوصی شرکت باشند و بر حسب تقاضا، بزرگ یا کوچک شوند و به این ترتیب ریسک زیرساخت را از دوش سازمان به سرویس دهنده منتقل می‌کنند.

بخش‌هایی از یک ابر عمومی می‌تواند بطور انحصاری برای استفاده یک کاربر خاص با ایجاد یک مرکز داده خصوصی مجازی قرار بگیرد. به این ترتیب بجای اینکه مشتری محدود به قرار دادن تصاویر ماشین مجازی در ابر عمومی باشد، می‌تواند دید بهتری از زیرساخت فراهم شده برای خود داشته باشد. در این حالت مشتریان نه تنها می‌توانند تصاویر ماشین مجازی را مدیریت کنند، بلکه امکان مدیریت سرورها، سیستم‌های ذخیره‌سازی، تجهیزات شبکه و توپولوژی شبکه را نیز خواهند داشت. ایجاد یک مرکز داده خصوصی مجازی با همه اجزایی که در مکان یکسان قرار دارند، مشکل *data locality* را نیز کاهش خواهد داد.



شکل ۲-۳-۲- یک ابر عمومی سرویس‌ها را برای چند مشتری فراهم می‌کند و معمولاً در یک مکان اشتراکی قرار می‌گیرد



### ۲-۳-۳- ابرهای خصوصی

ابره‌های خصوصی برای استفاده انحصاری یک مشتری ایجاد می‌شوند بطوریکه بتواند بیشترین حد کنترل بر روی داده، امنیت و کیفیت سرویس را داشته باشد (شکل ۲-۴). شرکت صاحب زیرساخت است و روی چگونگی ارائه برنامه‌های کاربردی کنترل دارد. ابرهای خصوصی ممکن است در مرکز داده یک سازمان قرار داشته باشد یا اینکه در مکانی اشتراکی واقع شده باشد. ابرهای خصوصی می‌توانند توسط بخش IT خود سازمان یا اینکه توسط یک سرویس دهنده ابری ایجاد شده و مدیریت شوند. در این مدل یک شرکت می‌تواند زیرساخت مورد نیاز برای ابر خصوصی را در داخل مرکز داده یک شرکت دیگر نصب، پیکربندی و اجرا کند. این مدل به شرکت‌ها، سطح بالایی از کنترل را بر روی استفاده منابع ابری آنها می‌دهد.



شکل ۲-۴- ابرهای خصوصی می‌تواند در مکان‌های اشتراکی، یا در مرکز داده یک سازمان میزبان شود. آنها ممکن است توسط خود شرکت، یک سرویس دهنده ابری یا بصورت برونسپاری توسط یک شرکت دیگر پشتیبانی شوند

### ۲-۳-۴- ابرهای ترکیبی

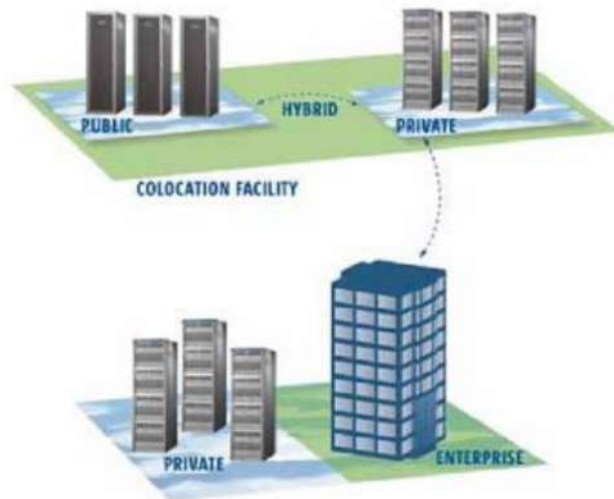
در ابرهای ترکیبی، هر دو مدل خصوصی و عمومی با هم ترکیب می‌شوند (شکل ۲-۵). توانایی ترکیب یک ابر خصوصی با منابع یک ابر عمومی می‌تواند برای تامین سطح سرویس مورد نیاز در زمان مواجه با نواسان های حجم کار استفاده کرد. رایج ترین نمونه های مشاهده شده از این مدل در بکارگیری ابرهای ذخیره‌سازی برای پشتیبانی از برنامه‌های وب<sup>۲</sup> می‌باشد. یک ابر ترکیبی می‌تواند برای مدیریت پیک‌های بار کاری استفاده کرد که اغلب محاسبات ناگهانی<sup>۱</sup> نامیده می‌شود. محاسبات ناگهانی به این معناست که یک ابر عمومی بتواند بارکار اضافی را که به یک مرکز داده یا ابر خصوصی تحمیل می‌شود، انجام دهد.

پیچیدگی ابرهای ترکیبی بیشتر از آن جهت است که چگونه برنامه‌ها را بین دو ابر عمومی و خصوصی توزیع کنیم. از جمله موضوعاتی که در این خصوص باید مد نظر قرار داد، ارتباط بین داده و منابع پردازشی است.

<sup>۱</sup> Surge Computing



اگر داده کم باشد یا نگهداری اطلاعات وضعیت برای برنامه اهمیت نداشته باشد، یک ابر ترکیبی می‌تواند بسیار موفق‌تر باشد نسبت به حالتی که حجم بسیار زیادی داده را برای اندکی پردازش، بخواهیم به یک ابر عمومی منتقل کنیم.

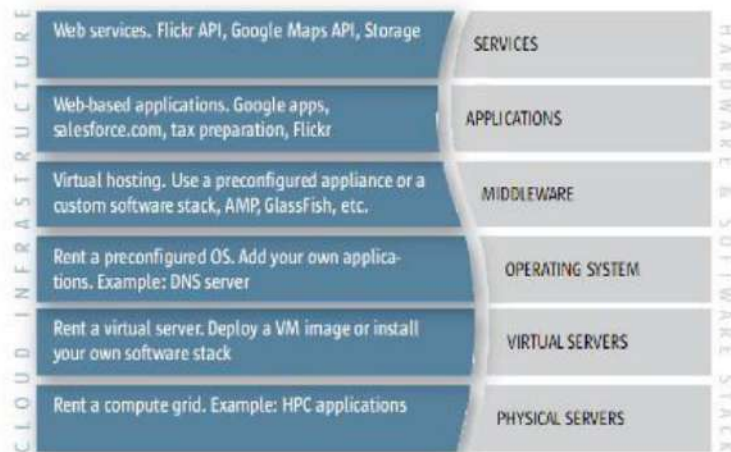


شکل ۲-۵- ابرهای ترکیبی هر دو مدل ابر عمومی و خصوصی را با هم ترکیب می‌کنند و مخصوصاً زمانی موثر هستند که هر دو نوع ابر در تجهیزات یکسانی قرار داشته باشند.



## ۴-۲- معماری لایه ای رایانش ابری

رایانش ابری می‌تواند برای تحویل سرویس‌های موجود در لایه‌های مختلف، از سخت‌افزار گرفته تا برنامه کاربردی مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۴-۲). در عمل، ارائه دهندگان رایانش ابری سرویس‌های مختلف آن را در سه گروه، دسته بندی کرده‌اند: نرم‌افزار به عنوان سرویس<sup>۱</sup>، سکو به عنوان سرویس<sup>۲</sup> و زیرساخت بعنوان سرویس<sup>۳</sup>. این گروه‌ها با همدیگر، لایه‌های مختلف نمایش داده شده در شکل ۴-۲ را تشکیل می‌دهند.



شکل ۴-۲- رایانش ابری به معنای استفاده از زیرساخت IT به عنوان یک سرویس می‌باشد. این سرویس می‌تواند هر چیزی باشد، از کرایه سخت‌افزار خام گرفته تا استفاده از API های گروه‌های ثالث

### ۴-۲-۱- نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS)

نرم‌افزار به عنوان سرویس، شامل یک برنامه کامل است که بصورت یک سرویس برحسب تقاضا فراهم می‌شود. یک نمونه واحد از نرم‌افزار روی ابر اجرا می‌شود و به چندین کاربر نهایی یا مشتری سازمانی سرویس می‌دهد.

شناخته شده ترین مثال از SaaS سایت salesforce.com است. با این حال مثال‌های دیگری نیز در بازار وجود دارد. مثلا Google Apps سرویس‌های تجاری پایه نظیر پست الکترونیکی و واژه‌پردازی ارائه می‌دهد. اگرچه از Salesforce.com پیشگامان رایانش ابری در چند سال اخیر است، اما اکنون کار خود را به اندازه‌های گسترده کرده است که به عنوان یک سکوی ارائه سرویس (PaaS) شناخته می‌شود.

<sup>1</sup> Software as a service

<sup>2</sup> Platform as a service

<sup>3</sup> Infrastructure as a service





### ۲-۴-۲ - سکو به عنوان سرویس (PaaS)

سکو به عنوان سرویس، یک لایه از نرم‌افزار را به صورت بسته‌بندی شده و به عنوان یک سرویس فراهم می‌کند بطوری که بتوان از آن برای ایجاد سرویس‌های سطح بالاتر استفاده کرد. بر اساس دو دیدگاه مصرف‌کننده سرویس‌ها و تولیدکننده سرویس‌ها، حداقل دو دیدگاه مختلف در مورد PaaS وجود دارد.

- کسی که PaaS تولید می‌کند، ممکن است سکوی خود را با مجتمع سازی یک سیستم عامل، میان‌افزار (که یک برنامه نرم‌افزاری می‌باشد) فراهم کند و به این ترتیب یک محیط توسعه را بعنوان سرویس برای مشتری فراهم می‌آورد. برای مثال، کسی که یک PaaS ایجاد کرده است، ممکن است آن را روی مجموعه‌ای از ماشین‌های مجازی فوق‌ناظر Sun™ x VM قرار داده باشد که شامل محیط توسعه یکپارچه NetBeans™، پشته پروتکلی وب Sun GlassFish™، و پشتیبانی از زبان‌های برنامه‌نویسی نظیر Perl یا Ruby باشد.
  - کسی که از PaaS استفاده می‌کند، یک سرویس بسته‌بندی شده را می‌بیند که از طریق یک API برایش فراهم شده است. مشتری با سکو از طریق API ارتباط برقرار کرده و هر چیزی که برای مدیریت و مقیاس‌پذیری برای فراهم آوردن سطح سرویس مورد نیاز لازم است توسط سکو فراهم می‌شود. ابزارهای مجازی می‌توانند بعنوان نمونه‌هایی از PaaS نام برده شوند. بعنوان مثال یک ابزار سوئیچ محتوا، همه اجزای نرم‌افزاری خود را از دید مشتری پنهان می‌کند و تنها یک API یا GUI برای پیکربندی و ارائه سرویس خود فراهم کرده است.
- PaaS می‌تواند در هر فاز از توسعه نرم‌افزار، تست یا موارد تخصصی خاص نظیر مدیریت محتوا بکار گرفته شود. مثال‌های تجاری از PaaS شامل Google Apps Engine است که میزبان برنامه‌ها بر روی زیرساخت گوگل می‌باشد. سرویس‌های PaaS نظیر Google Apps Engine می‌توانند یک مینای قدرت‌مند برای استقرار برنامه کاربردی فراهم کنند اما به هر حال محدود به توانایی‌های ارائه دهنده خدمات هستند.

### ۲-۴-۳ - زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS)

زیرساخت به عنوان سرویس، قابلیت‌های محاسباتی و ذخیره‌سازی اولیه را به عنوان سرویس‌های استاندارد در شبکه ارائه می‌دهد. سرورها، سیستم‌های ذخیره‌سازی، سوئیچ‌ها، روترها، و دیگر سیستم‌ها با هم دیگر به عنوان مجموعه‌ای از منابع در دسترس هستند تا بارکاری و دیگر نیازمندی‌های برنامه‌های کاربردی که به توان بالایی نیاز دارند را مدیریت کنند. از مثال‌های تجاری IaaS می‌توان Joyent را نام برد که محصول اصلی آن سرورهای مجازی شده است که یک زیرساخت با دسترس پذیری بالا را بر حسب تقاضا فراهم می‌کند.



## ۲-۵- واسط‌های برنامه‌نویسی برنامه‌های ابری

یکی از مشخصه‌های کلیدی که رایانش ابری را از برنامه‌های استاندارد سازمانی متمایز می‌کند این است که خود زیرساخت رایانش ابری نیز قابل برنامه‌ریزی است. بجای اینکه بصورت فیزیکی سرورها، تجهیزات ذخیره‌سازی و منابع شبکه را برای پشتیبانی از برنامه‌های کاربردی نصب و پیکربندی نمود، برنامه‌نویسان می‌توانند معادل همان اجزا را بصورت مجازی پیکربندی نموده و به هم متصل کنند. همچنین آنها با استفاده از API هایی که در اختیارشان قرار دارد، تعیین می‌کنند که اجزا چه موقع و به چه صورت ارائه شوند. مثلاً اینکه تصاویر ماشین مجازی و داده‌های برنامه‌های کاربردی چگونه در ابر ذخیره‌سازی ذخیره شده و از آن بازیابی شوند.

در استفاده از API ها برای کنترل زیرساخت ابری یک مشکل وجود دارد و آن این است که هنوز استاندارد نشده‌اند. بنابراین هر سرویس دهنده ابری API های خود را برای مدیریت سرویس‌هایش فراهم کرده است. این وضعیت در هر صنعت نوظهوری عادی است که در آن هر فروشنده تکنولوژی اختصاصی خود را دارد و سعی دارد که مشتری‌ها را در سرویس‌های خود گیر بیندازد. این موضوع استاندارد نبودن API ها باعث شده است که عوض کردن سرویس دهنده با مشکل همراه باشد.

پیشنهاد می‌شود که دنبال سرویس دهندگانی بگردید که تا حد ممکن API های استاندارد ارائه می‌دهند. API های استاندارد می‌توانند امروز برای دسترسی به سرویس‌های ذخیره‌سازی استفاده شوند. API های استقرار و مقیاس دادن برنامه‌های کاربردی نیز در طول زمان در حال استاندارد شدن هستند. همچنین به دنبال سرویس دهنده‌هایی باشید که کتابخانه‌هایی جهت آرشو کردن و یا استفاده از ابزارهای مجازی از پیش پیکربندی شده را فراهم کرده باشند.

## ۲-۶- مزایای رایانش ابری از دید زیرساخت

به منظور استفاده حداکثر از رایانش ابری، توسعه‌دهندگان باید بتوانند ساختار برنامه‌های خود را بگونه‌ای اصلاح کنند که به بهترین شکل توسط رویکرد معماری رایانش ابری پشتیبانی شود. مزایای استقرار برنامه‌ها با استفاده از رایانش ابری شامل کاهش زمان اجرا و زمان پاسخ، حداقل کردن ریسک آماده‌سازی و ارائه زیرساخت فیزیکی، کاهش هزینه ورود و افزایش امکان نوآوری می‌باشد.

### ۲-۶-۱- کاهش زمان اجرا و زمان پاسخ

برای برنامه‌هایی که از ابر خصوصاً برای کارهای دسته‌ای<sup>۱</sup> استفاده می‌کنند، رایانش ابری می‌تواند مستقیماً ۱۰۰۰ سرور را بکار گیرد تا یک کار را در یک هزارم زمانی که در یک سرور برای انجام همان کار مورد نیاز

<sup>۱</sup> batch jobs



است، تکمیل کند. برای مثال New York Times که قبلا نیز به آن اشاره شده بود، یک مثال کامل از کارهای دسته‌ای است که زمان فعالیت‌های آن بطور قابل ملاحظه‌ای با استفاده از ابر کاهش می‌یابد. برای برنامه‌های کاربردی که لازم است زمان پاسخ مناسبی به مشتریان خود بدهند، تغییرساختار برنامه کاربردی بطوری که هر وظیفه CPU-intensive به یک ماشین مجازی worker ارسال شود، در حالی که مقیاس آن بر حسب تقاضای مورد نیاز کاربر تعیین می‌شود، می‌تواند به بهینه‌سازی زمان پاسخ کمک کند. برنامه Animoto که قبلا به آن اشاره شده بود یک مثال خوب از چگونگی مقایس پذیری برنامه‌های کاربردی و تامین سطح کیفیت سرویس مورد نیاز می‌باشد.

### ۲-۶-۲- کاهش ریسک زیرساخت

سازمان‌های IT می‌توانند از ابر برای کاهش ریسک موجود در خرید سرورهای فیزیکی استفاده کنند. آیا یک برنامه جدید موفق خواهد بود؟ اگر هست، در زمان افزایش حجم کار، آیا به سرورهای بیشتری مورد نیاز خواهد بود و آیا برنامه می‌تواند در آن سرورها نصب و ارائه شود؟ و اگر نیست، آیا یک سرمایه‌گذاری بزرگ در خرید سرورها، مقرون بصرفه خواهد بود؟ اگر موفقیت برنامه کوتاه مدت باشد، آیا سازمان IT در حجم زیادی از زیرساخت که اکثر اوقات بیکار است، سرمایه‌گذاری خواهد کرد؟ وقتی که برنامه خود را در ابر قرار می‌دهیم، مقیاس‌پذیری و ریسک خرید تعداد زیاد و یا تعداد کم منابع زیرساخت به سرویس دهنده ابری منتقل می‌شود. با افزایش تعداد برنامه‌ها، سرویس دهنده ابری زیرساخت عظیمی خواهد داشت که می‌تواند رشد تقاضا و نقطه اوج مصرف هر مشتری را پشتیبانی کند و ریسک مالی که با آن مواجه هستند را کاهش دهد.

راه دیگری که رایانش ابری ریسک زیرساخت را کاهش می‌دهد، با فراهم آوردن امکان محاسبات ناگهانی است که مرکز داده یک سازمان (که ممکن است یک ابر خصوصی در آن پیاده‌سازی شده باشد) بتواند حجم تقاضای بیش از حدی را که نمی‌تواند خودش پاسخ دهد، با یک طرح مشخص به ابر عمومی ارسال کند. مدیریت چرخه عمر برنامه کاربردی می‌تواند در محیطی که کمبود منابع در آن وجود ندارد، و منابع بتوانند بهتر و با هزینه کمتری با نیازهای فوری تطبیق داده شوند، بهتر انجام شود.

### ۲-۶-۳- هزینه ورود کمتر

رایانش ابری مشخصه‌هایی دارد که به کاهش هزینه ورود به بازار کمک می‌کند.

- دلیل اینکه زیرساخت بجای اینکه خریداری شود، کرایه گرفته شده است، هزینه قابل کنترل است و سرمایه‌گذاری ثابت می‌تواند صفر شود. علاوه بر هزینه کمتر و تدریجی، مقیاس گسترده سرویس دهنده‌های ابری نیز منجر به کاهش بیشتر هزینه‌های ورود می‌شود.
- برنامه‌هایی که با استفاده از قطعات از پیش ساخته ایجاد می‌شوند، نسبت به آنهایی که با برنامه‌نویسی تهیه می‌شوند، سریعتر و بیشتر توسعه داده می‌شوند. این توسعه سریع برنامه‌های





کاربردی به کاهش زمان ارائه به بازار منجر می‌شود و امکان رقابت بهتر و پیشی گرفتن از رقبای را فراهم می‌کند.

#### ۲-۶-۴- افزایش نوآوری

رایانش ابری می‌تواند به افزایش نوآوری کمک کند. قیمت پایین ورود به بازارهای جدید به شرکت‌های تازه کار در ارائه سریع محصولات جدید با قیمت پایین‌تر کمک می‌کند. این موضوع به شرکت‌های کوچک امکان رقابت موثرتر با سازمان‌های قدیمی‌تر را می‌دهد. در نتیجه رقابت بیشتر، می‌توان شاهد نوآوری‌های بیشتری بود و کل صنعت از آن نفع خواهد بود.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



## ۷-۲- ملاحظات معماری برای زیرساخت

### ۷-۲-۱- تغییر رویکردهای معماری

در ۱۹۹۰، صحبت بر سر آن بود که چگونه یک برنامه کاربردی را به اجزای سازنده آن تجزیه کنیم و سپس آن اجزای جداگانه را در سرورهای مختلف قرار دهیم تا نیازمندی‌هایی نظیر مقیاس‌پذیری، در دسترس بودن، قابلیت مدیریت و امنیت را بطور بهینه برطرف کنیم. اما امروز، ما می‌توانیم یک معماری برنامه تجزیه شده را به همان صورت داشته باشیم، اما همه آنها را در یک معماری یکپارچه مبتنی بر مجازی‌سازی ارائه کنیم. رایانش ابری این رویکرد را با فراهم کردن راهی برای ارائه معماری برنامه با استفاده از برنامه‌نویسی، فراهم می‌کند که در نهایت منجر به ایجاد یک مرکز داده پویا می‌شود. با رایانش ابری، کارایی بسیار ارزش پیدا می‌کند.

### ۷-۲-۲- تغییر طراحی برنامه کاربردی

در گذشته، برنامه‌ها بگونه‌ای ساخته می‌شدند که بتوانند با مقیاس‌پذیری عمودی، از عهده حجم کار بیشتری بر بیایند. این مقیاس‌پذیری با افزودن پردازنده‌ها و حافظه بیشتر در سرورها برای مدیریت حجم بیشتر ترافیک، گسترش پایگاه‌داده برای افزایش بازدهی، اجرای کارهای سنگین در ابررایانه‌ها و... انجام می‌شد.

بجای اینکه از برنامه‌ها انتظار داشته باشیم که روی سرورهای با مقیاس‌پذیری بالا اجرا شوند، برنامه نویسان می‌توانند ساختار برنامه‌ها را تغییر دهند بطوریکه بتوانند بصورت افقی در مجموعه‌ای از سرورها اجرا شوند. این تغییر ساختار برنامه همیشه آسان نیست، تغییر ساختار چه در برنامه انجام شود و چه در داده انجام شود، باید طراحی برنامه یا داده بگونه‌ای باشد که هر دو پردازش بتوانند به بخش‌های کوچکتر شکسته شوند. این روند معماری، کلید اصلی پیش برنده در پذیرش رایانش ابری بوده است. مثال‌هایی از این روند در زیر آمده است:

### ۷-۲-۱- High Performance Computing

کارهای HPC که بر روی شبکه‌ای از منابع فیزیکی، سوپر کامپیوترها یا کلاسترها انجام می‌شود، با استفاده از تغییر ساختار امکان‌پذیر است. برای مثال، دانشمندان راه‌هایی را برای شکستن داده‌های برنامه‌های خود نظیر مدل‌سازی سه بعدی آب و هوا پیدا کرده‌اند، بطوری که داده‌ها بتوانند در تعداد زیادی سرور پخش شود. محاسبات توری از روش‌هایی است که قبل از رایانش ابری مورد استفاده قرار می‌گرفت، و در آن از ابزارهایی استفاده می‌شد که چندین مجموعه فیزیکی از سرورها را فراهم می‌آورد تا بتوانند همه با هم برای حل مشکل کار کنند. بدلیل نیاز به محاسبات بالا، ارتباطات بین پردازش‌ها و نیاز به ورودی و خروجی،



کارهای HPC کاندیدای خوبی برای رایانش ابری هستند که زیرساخت را به صورت سرویس فراهم کرده‌اند. خصوصا اینکه هرچه دسترسی مستقیم به I/O بیشتر باشد، کارایی بیشتر می‌شود.

#### ۲-۲-۷-۲- سیستم‌های مدیریت پایگاه داده

سیستم‌های پایگاه داده با امکان مقیاس‌پذیری افقی سرورها و تقسیم جداول بین آنها، می‌توانند در محیط‌های رایانش ابری اجرا شوند. این تکنیک، sharding نامیده می‌شود که به چندین نمونه از نرم‌افزارهای پایگاه داده (اغلب MySQL) امکان گسترش پیدا کردن را در محیط رایانش ابری می‌دهد. بجای اینکه به یک پایگاه داده مرکزی و واحد دسترسی داشته باشیم، حال می‌توانیم بر اساس اینکه داده در کدام پایگاه داده قرار داشته باشد، به یکی از آن‌ها دسترسی پیدا کنیم. (شکل ۷-۲)



شکل ۷-۲- Database sharding با تقسیم کردن جداول پایگاه داده به چند پایگاه داده دیگر، از مقیاس‌پذیری افقی پایگاه‌های داده بزرگ پشتیبانی می‌کند

#### ۲-۷-۳- پردازش‌های CPU-intensive

برنامه‌هایی که شامل کارهایی نظیر frame rendering هستند، می‌توانند بگونه‌ای طراحی شوند که بجای ایجاد یک thread جدید برای هر فریم، یک ماشین مجازی مجزا ایجاد شود تا هر فریم را پردازش کند و به این ترتیب کارایی با مقیاس‌پذیری افقی افزایش می‌یابد.

#### ۲-۷-۴- پردازش‌های Data-intensive

ابزارهای عمومی زیادی بصورت کدمتن باز توسعه داده شده‌اند که به پردازش حجم زیاد داده کمک می‌کنند. برای مثال، Hadoop یک برنامه کدمتن باز از MapReduce است که می‌تواند در چنین پردازش‌هایی مورد استفاده قرار بگیرد. هر مجموعه داده می‌تواند در یک ماشین مجازی مورد پردازش قرار بگیرد.



## ۲-۷-۵- هدف یکسان باقی می ماند

پیشرفت های بیشماری که در معماری برنامه های کاربردی صورت گرفته است، به پذیرش رایانش ابری کمک کرده است. این پیشرفت ها در پشتیبانی از هدف توسعه بهینه برنامه کاربردی و نیز انعطاف پذیری و مقایسه پذیری آنها بطور خودکار نقش داشته است. این روش از همان مشخصه هایی که قبلا برای ما مهم بوده است پشتیبانی می کند:

- **مقیاس پذیری:** برنامه های کاربردی که برای رایانش ابری طراحی می شوند، باید بتوانند با توجه به تقاضا و حجم کار مقیاس پذیر باشند بطوریکه کارآیی و توافق با سطح سرویس مورد نظر را حفظ نمایند. به منظور نیل به این هدف، برنامه ها و داده های آنها باید با هم دارای کمترین جفت شدگی<sup>۱</sup> باشند تا مقیاس پذیری به حداکثر خود برسد. اصطلاح elastic اغلب به قابلیت مقیاس پذیری برنامه های ابری اشاره دارد، زیرا که آنها نه تنها باید برای افزایش مقیاس آماده باشند، بلکه بتوانند مقیاس خود را در زمانی که حجم کار پایین می آید، کاهش دهند تا از صرف هزینه اضافی جلوگیری شود.
- **در دسترس بودن:** چه در صورتی که برنامه مورد استفاده، سرویس شبکه اجتماعی به کاربران بدهد و چه در حالتی که یک زنجیره عرضه را برای یک شرکت تولیدی بزرگ مدیریت کند، کاربران اینترنتی آن انتظار دارند که سرویس مورد نظر همیشه آماده و در حال اجرا باشد.
- **قابلیت اطمینان:** تاکید ما در مورد قابلیت اطمینان در طول زمان تغییر کرده است. وقتی برنامه های بزرگ نیازمند سیستم های چندپردازنده موازی بزرگ بودند، قابلیت اطمینان به این معنا بود که اجزای سیستم در صورت خراب شدن بتوانند بدون آسیب رساندن به داده ها و برنامه اصلی، جایگزین شوند. امروز، قابلیت اطمینان به این معناست که برنامه های کاربردی اصلا از کار نیفتند و مهم تر اینکه داده ها از بین نروند. روشی که در معماری برای این ویژگی طراحی شده است این است که برنامه ها را بگونه ای طراحی کنیم که بتوانند روی ماشین های مجازی اجرای خود را ادامه دهند. اگر زمانی نگران خرابی اجزای یک سرور خاص بودیم، اما اکنون ما برنامه ها را طوری می سازیم که اگر کل سرورها هم خراب شوند، آسیبی به برنامه ها و داده ها نرسد.
- **امنیت:** برنامه ها باید تنها در دسترس افراد و کاربران مجاز قرار بگیرند و کاربران باید بتوانند اطمینان حاصل کنند که داده های آنها امن باقی می ماند. یک مورد از اهمیت این موضوع زمانی

<sup>۱</sup> loosely coupled



است که افراد در اینترنت قصد دارند توسط برنامه ای، اطلاعات محرمانه را مثلا بین شرکت و تامین کنندگان جابجا کنند. امنیت در محیطهای امروزی با استفاده از روش های اعتبارسنجی و تصدیق هویت و فرآیندهای حسابرسی قوی انجام می شود که در شبکه ها، سیستم های عامل، میان افزارها و برنامه های کاربردی بکارگرفته می شوند. امنیت باید در هر جزء از یک برنامه کاربردی، معماری و فرآیندهای آن اعمال شود

- **قابلیت انعطاف پذیری:** این مشخصه در حالی که سازمان های تجاری قصد دارند خود را بطور سریعتر با وضعیت در حال تغییر کسب و کار تطبیق دهند، بطور فزاینده ای اهمیت پیدا می کند. رایانش ابری می تواند در استقرار سریع برنامه ها به بازار با استفاده از مناسب ترین اجزای سازنده، نقش بسیار مهمی داشته باشد.
- **قابلیت سرویس دهی:** وقتی که یک برنامه تحویل داده می شود، نیاز به نگهداری دارد. در گذشته این موضوع به معنای استفاده از سرورهایی بود که بتوانند با کمترین میزان downtime تعمیر شوند. اما امروز این کار به این معناست که اجزای زیرساخت برنامه های کاربردی می توانند بدون هیچ گونه اختلالی در دسترس پذیری و امنیت، جایگزین شده و یا ارتقا داده شوند.
- **کارایی:** این مشخصه شاید یکی از ویژگی های متمایز رایانش ابری از مدل های دیگر است. چنانچه برنامه ای نتواند در ابر به سرعت و سهولت تحویل داده شود، کاندیدای خوبی برای این مدل نخواهد بود. برای مثال برنامه های ERP که یکی از گزینه های مناسب برای مقیاس پذیری عمودی هستند می توانند از طریق مدل SaaS ارائه شوند. برنامه هایی که داده را استخراج، پردازش و ارائه می کنند نیز برای استقرار در ابر مناسب هستند.

## ۲-۷-۶- لایه انتزاعی پایدار

رایانش ابری، سطح انتزاع را بگونه ای افزایش می دهد که همه اجزا بصورت انتزاعی و مجازی باشند و بتوانند سریع با هم ترکیب شده و برنامه ها یا سکوهای سطح بالاتری را تشکیل دهند. اگر یک بخش نتواند لایه انتزاعی یا پایداری و استحکام کافی برای کلاینت ها یا همتهای خود فراهم کند، برای رایانش ابری مناسب نخواهد بود. واحد استقرار استاندارد، یک ماشین مجازی است که با توجه به ماهیت خود برای اجرا بر روی یک سکوی سخت افزاری انتزاعی طراحی شده است. در رایانش ابری، نگهداری تصویر ماشین مجازی به تنهایی کافی نیست و نگهداری مدل اهمیت بیشتری دارد. در حقیقت مدل نگهداری می شود و تصویر از روی مدل ایجاد می شود.



## ۲-۷-۷- استاندارد سازی برای کاهش پیچیدگی

رایانش ابری بیش از همه مدل‌های دیگر بر روی کارآیی تاکید دارد، بنابراین در صورت رعایت برخی استانداردها و پیکربندی‌های استانداردها به کاهش هزینه‌های استقرار و نگهداری کمک می‌کند. وجود استانداردهایی که استقرار برنامه را آسان کند، مهمتر از داشتن یک محیط کامل برای کار کردن است. قانون ۲۰-۸۰ نیز در مورد رایانش ابری به این صورت صادق است: رایانش ابری روی استاندارد های اندکی تمرکز دارد که می‌تواند ۸۰ درصد از موارد را پشتیبانی کند. این مسیر به مرور تخصصی تر می‌شود اما نقطه شروع آن باید با یک استاندارد همراه باشد. برای یک سازمان که بخواهد به سمت رایانش ابری حرکت کند، استانداردها می‌تواند شامل نوع ماشین مجازی، سیستم عامل در ماشین‌های مجازی استاندارد، ابزارها، و زبان های برنامه‌نویسی پشتیبانی شده توسط آن باشد:

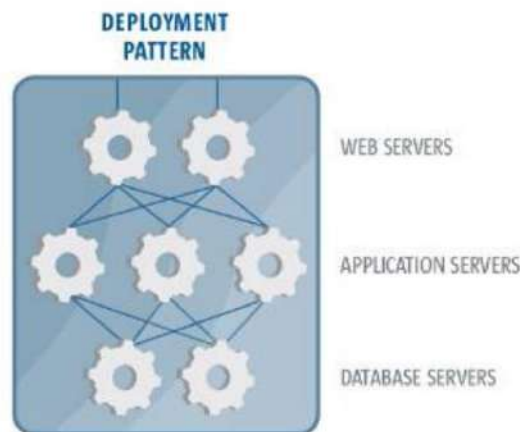
- **انواع ماشین‌های مجازی.** تاثیر انتخاب ماشین مجازی در برنامه کاربردی پشتیبانی شده توسط آن می‌باشد. برای یک برنامه شبکه اجتماعی که نیازمند امنیت و انترزاغ بالا برای قابلیت حمل می‌باشد استفاده از یک نوع ماشین‌های مجازی پیشنهاد می‌شود و برای یک برنامه محاسباتی که به کارآیی بالایی نیاز دارد یا برنامه‌های بصری سازی، که نیاز به دسترسی مستقیم به سخت‌افزار برای کسب بیشترین کارآیی می‌باشد، ممکن است استفاده از ماشین‌های مجازی نوع دیگری پیشنهاد شود.
- **سیستم‌های از پیش نصب شده و از پیش پیکربندی شده.** نرم‌افزار در ماشین‌های مجازی باید بگونه‌ای مشابه سرور فیزیکی تهیه شده باشد. سیستم‌های عامل هنوز باید به روز رسانی شده و وصله‌های جدید در آنها نصب شود. انجام برخی از پیکربندی های استاندارد به توسعه‌دهندگان کمک می‌کند که بتوانند از ماشین‌های مجازی پشتیبانی شده فعلی استفاده کنند. وقتی پیکربندی‌های پشتیبانی شده به روز رسانی می‌شود، باید بتوان این تغییرات را به تصاویر ماشین‌های مجازی اعمال نمود. این موضوع برای برنامه‌هایی که نگارش فعلی آنها بتواند از طریق API های استاندارد پیکربندی شود، صادق است.
- **ابزارها و زبان ها:** استانداردسازی ابزارها و زبان ها در رایانش ابری می‌تواند آغاز شکل‌گیری لایه بعدی که پلت‌فرم است، بحساب بیایند.

## ۲-۷-۸- پشتیبانی تغییر ساختار برنامه با مجازی سازی و کپسوله سازی

وقتی ساختار برنامه‌های کاربردی تغییر می‌کند و با ترکیب و پیکربندی مجموعه‌ای از تصاویر ماشین مجازی و ابزارهای مجازی ایجاد می‌شوند، تاکید بر روی این موضوع خواهد بود که یک ماشین مجازی خاص چه کاری انجام می‌دهد نه اینکه چگونه پیاده‌سازی شده است. مجازی‌سازی و کپسوله سازی، جزئیات پیاده‌سازی را مخفی می‌کند و تمرکز توسعه‌دهندگان را بر روی واسطها و تعامل بین اجزا سوق می‌دهد. این اجزا باید واسطهای استاندارد را فراهم کنند بطوری که توسعه‌دهندگان بتوانند برنامه‌های کاربردی را به



سرعت و سادگی ایجاد کنند. استقرار برنامه‌های کاربردی با برنامه‌نویسی انجام می‌شود و حتی برنامه‌هایی که برای استقرار برنامه‌های کاربردی بکار برده می‌شوند نیز می‌توانند کپسوله شوند بطوری که بتوانند بعداً مورد استفاده قرار بگیرند. برای مثل یک برنامه که زیرساخت سه‌لایه‌ای وب را ارائه می‌کند می‌تواند کپسوله شود بطوری که پارامترهای آن شامل اشاره‌گرهایی به تصاویر ماشین‌های مجازی برای وب سرور، برنامه کاربردی و پایگاه‌داده باشد (شکل ۸-۲). این الگوی طراحی می‌تواند اجرا شود تا برنامه‌های استاندارد را بدون نیاز به طراحی معماری شبکه مورد نیاز برای پشتیبانی هر لایه، ارائه دهد.



شکل ۸-۲- یک الگوی استقرار برای استفاده مجدد. در این مثال لایه‌های وب، برنامه کاربردی و پایگاه‌داده در یک الگو مشخص شده است و تنها کاری که برای استقرار یک نمونه از آن نیاز است، ایجاد اشاره گرهایی به ماشین‌های مجازی مربوط به هر سه لایه است.

فلسفه رایانش ابری برای نگهداری برنامه‌های کاربردی، اعمال وصله نیست، بلکه استقرار مجدد آنها است. مدیریت مدلی که یک تصویر ماشین مجازی را ایجاد کرده است - نه خود تصویر مجازی را - این استقرار مجدد را ساده کرده است. با این کار حل مشکلاتی که بعد از استقرار پیش می‌آید یا انتشار نگارش‌های جدید برنامه‌های کاربردی، با به‌روزرسانی اجزای ماشین‌های مجازی و فراخوانی الگوی طراحی برای استقرار مجدد، به آسانی انجام می‌شود. وقتی یک برنامه نویس، روی یک ماشین مجازی وصله‌ای را اجرا می‌کند، فقط یک تصویر ماشین مجازی لازم است که ایجاد شود، بقیه تصاویر با تکرار و استقرار مجدد بصورت برنامه‌نویسی انجام می‌شود. به این ترتیب باید به ماشین‌های مجازی شماره نگارش اختصاص داده شود تا در صورت نیاز امکان بازگشت به عقب<sup>۱</sup> نیز وجود داشته باشد.

<sup>۱</sup> rollback





## ۲-۷-۹- محاسبات بصورت Stateless و Loose-coupled

سال‌هاست که برنامه‌های تحت وب به سمت loose-coupled شدن و stateless شدن حرکت کرده‌اند در رایانش ابری، این مشخصه‌ها مهمتر شده‌اند زیرا رایانش ابری ماهیت پویای بیشتری دارد. بر روی تصاویر برنامه‌ها وصله‌ای نصب نمی‌شود و اشیاء دورانداختی هستند و بنابراین لازم است که stateless باشند. اگر یک ماشین مجازی از کار بیفتد، برنامه باید بتواند بدون وقفه به کار خود ادامه دهد. جفت شدگی بین اجزای برنامه باید بسیار کم باشد بطوری که خرابی هر یک از اجزا، روی دسترس پذیری کلی برنامه تاثیری نداشته باشد.

هر چه ناپایداری اجزای برنامه کاربردی بیشتر شود، نمی‌توانند داده‌هایی را ذخیره کنند که باید فراتر از هر نمونه از آن برنامه پایدار باقی بمانند. برنامه‌ها باید تا حد ممکن با قرار دادن اطلاعات وضعیت در خارج از برنامه stateless بشوند و تا جایی که امکان دارد، پردازش از داده جدا شود. تکنیک‌هایی که برای این کار وجود دارد، شامل این موارد می‌شود:

- قرار دادن وضعیت در سمت کاربر به شکل کوکی‌ها<sup>۱</sup> یا کدهای قرار داده شده در URL ها
- قرار دادن اطلاعات وضعیت در پایگاه‌های داده
- تهیه چندین کپی از داده، که استراتژی مورد استفاده توسط Hadoop است.

تاثیر خطا بر روی عملکرد باید در مورد سخت‌افزارها نیز در نظر گرفته شود. به این ترتیب سخت‌افزارهای ابری نیز باید بدون وضعیت باشند و تنظیمات آنها بصورت متادیتا ذخیره شود تا در زمان بروز مشکل بتوان آنها را بازیابی کرد.

## ۲-۷-۱۰- مقیاس‌پذیری افقی

رایانش ابری مقیاس‌پذیری افقی بسیار زیادی را برای برنامه‌های کاربردی که بتوانند از آن استفاده کنند، فراهم می‌کند. گرایش به سمت طراحی و تغییر ساختار برنامه‌ها بطوری که بتوانند در یک محیط قابل گسترش اجرا شوند، به معنای افزایش تعداد برنامه‌هایی است که برای رایانش ابری مناسب است. برنامه‌های کاربردی که از مزیت مقیاس‌پذیری افقی استفاده می‌کنند، با فرض اینکه ممکن است هر یک از اجزا از کار بیفتند، باید روی در دسترس بودن کل برنامه تمرکز داشته باشند. اکثر سکوها ابری بر روی مجموعه‌ای مجازی از منابع سرور ایجاد می‌شوند بطوریکه اگر هر یک از سرورهای فیزیکی از کار افتاد، ماشین مجازی که در آن قرار داشته است، به آسانی می‌تواند روی یک سرور فیزیکی دیگر مجدداً اجرا شود. ترکیب اجزای stateless و loose-coupled برنامه‌های کاربردی با مقیاس‌پذیری افقی امکان انجام این کار را فراهم می‌کند، بدون اینکه به قابلیت اطمینان هر یک از اجزا وابسته باشیم.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> cookie

<sup>۲</sup> بعنوان یک نمونه از پروژه‌های با مقیاس‌پذیری افقی [۴] را مشاهده نمایید.



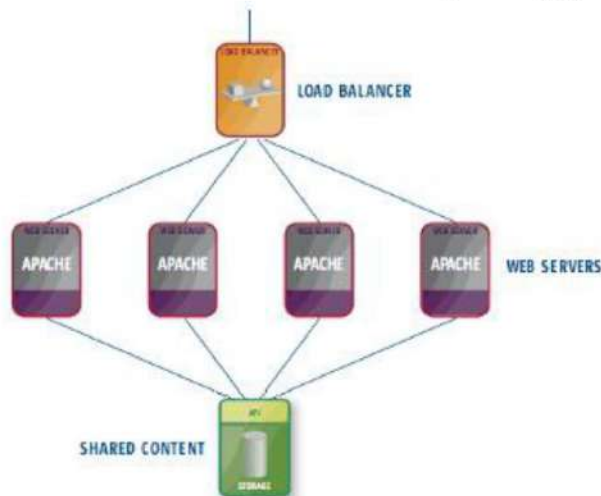


مقیاس پذیری افقی به یک ابر واحد محدود نیست. بسته به اندازه و مکان داده‌های برنامه، محاسبات ناگهانی می‌تواند برای توسعه توانایی ابر بکار گرفته شود تا بتوان افزایش موقتی حجم کار ابر را کنترل کرد. در محاسبات ناگهانی، یک برنامه که روی ابر خصوصی اجرا می‌شود، ممکن است در صورت نیاز، منابع بیشتری را از یک ابر عمومی کرایه بگیرد.

محاسبات ناگهانی به شدت به میزان و محل داده وابسته است. در مورد ابر خصوصی که بر روی مرکز داده یک سازمان قرار دارد و بخواند از ابر عمومی که در جایی در اینترنت قرار دارد استفاده کند، مقدار داده ای که لازم است در ابر جابجا شود باید در معادله اشاره شده در بخش "فیزیک داده" ضرب شود. اما در حالتی که ابر خصوصی در یک فضای اشتراکی در سمت سرویس دهنده ابر عمومی قرار داشته باشد، محل داده چندان مهم نخواهد بود، چرا که پهنای باند هزینه‌ای نخواهد داشت و بطور مجازی نامحدود است.

## ۲-۷-۱۱- موازی سازی

مقیاس پذیری افقی و موازی سازی با همدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک نرم‌افزار می‌تواند از مقیاس پذیری عمودی در سیستم‌های چندپردازنده ای استفاده کند و با استفاده چندین thread و موازی سازی، سرعت عملیات و زمان پاسخ را افزایش دهد. به هر حال در محیط محاسباتی امروز، با مقیاس پذیری عمودی تنها می‌توان موازی سازی را در حد تعداد هسته‌های پردازنده سرور انجام داد. اما نرم‌افزاری که بتواند از موازی سازی تعدادی زیادی سرور استفاده کند، می‌تواند مقیاس‌پذیری بیشتری نسبت به سیستم‌های چند پردازنده داشته باشد.

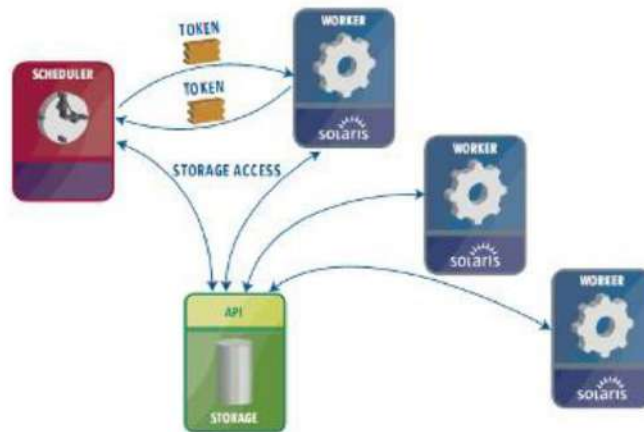


شکل ۲-۹- نمونه رایجی از بکارگیری موازی سازی و تعدیل بار، با افزایش مقیاس افقی سرورها



در دنیای فیزیکی، موازی سازی معمولا با تعدیل بار یا توزیع درخواست ها در بین چندین سرور انجام می شود. در دنیای رایانش ابری، موازی سازی می تواند با تعدیل بار ابزارهای مجازی یا توزیع درخواستها در بین چندین سرور مجازی انجام شود. در هر دو حالت، برنامه هایی می توانند طراحی شوند که منابع بیشتر را برای تطبیق با حجم کار زیاد خود بکارگیرند. مثال ساده موازی سازی با تعدیل بار، تعدادی سرور وب stateless است که همه به داده های یکسانی دسترسی دارند و درخواست های ورودی بین مجموعه سرورها توزیع می شود.

راه های بسیاری برای استفاده از موازی سازی در محیط های رایانش ابری وجود دارد. یک برنامه که پردازش زیادی روی داده کاربر انجام می دهد، ممکن است از مدل نشان داده شده در شکل ۱۰-۲ استفاده کند. یک زمان بند کارهای کاربر را دریافت می کند، داده ها را در انباره داده قرار می دهد، سپس برای هر کار یک ماشین مجازی اجرا می کند و به هر یک از ماشین های مجازی یک بلیط می دهد که اجازه دسترسی به داده مربوط به خود را از انباره داده داشته باشد. وقتی ماشین مجازی کار خود را تمام کرد، بلیط را به زمان بند برمی گرداند تا بتواند کار تمام شده را به کاربر بدهد و ماشین مجازی را خاموش کند.



شکل ۱۰-۲- مثال دیگری از موازی سازی که بصورت دسته ای، کارهای پردازشی بین ماشین های مجازی توزیع می شود

## ۲-۷-۱۲- روش تقسیم و حل

برنامه ها تنها تا حدی می توانند موازی شوند که داده های آنها بتواند تقسیم شود و هر سیستم مستقل بتواند روی هر بخش از آن داده بطور موازی کار کند. یک معماری کاربردی خوب شامل طرحی برای استفاده از روش تقسیم و حل است و مثال های زیادی در دنیای واقعی از بکارگیری این روش وجود دارد:

- Hadoop یک نمونه از پیاده سازی الگوی MapReduce است و مبتنی بر الگوی موازی سازی به صورت master/slave پیاده سازی شده است.



- Database sharding می‌تواند از طریق تکنیک های تقسیم سازی مختلفی انجام شود. از آن جمله می‌توان به تقسیم‌بندی عمودی، تقسیم‌بندی مبتنی بر محدوده داده، یا مبتنی بر فهرست اشاره کرد. نوع رویکردی که بکار گرفته می‌شود به چگونگی استفاده از داده بستگی دارد.
- موسسه های مالی بزرگ الگوریتم های تشخیص نفوذ خود را بگونه‌ای تغییر داده اند که عملیات داده کلوی روی تعداد زیادی از سیستم‌ها بصورت موازی انجام می‌شود و امکان تحلیل بلادرنگ داده‌های ورودی امکان‌پذیر است.

### ۲-۷-۱۳- فیزیک داده

فیزیک داده رابطه بین عناصر پردازشی و داده ای که بر روی آن کار می‌کنند را در نظر می‌گیرد. از آنجایی که اکثر ابرهای پردازشی، داده را در ابر ذخیره می‌کنند (نه روی دیسک محلی یک سرور فیزیکی) برگرداندن داده به سرور برای پردازش زمان می‌برد. فیزیک داده با یک معادله ساده توصیف می‌شود که بیان می‌کند چقدر طول می‌کشد که مقداری داده بین جایی که تولید، ذخیره، پردازش و آرشیو شده است جابجا شود. ابرها ذخیره‌سازی داده را خوب انجام می‌دهند، اما حجم زیاد داده یا پهنای باند کم، زمان انتقال داده را کاهش می‌دهد:

$$\text{time} = \frac{\text{bytes} * 8}{\text{bandwidth}}$$

این معادله هم برای پردازش لحظه به لحظه داده و هم برای برنامه‌های طولانی مدت مناسب است و در تعیین اینکه مثلا استراتژی پیاده‌سازی محاسبات ناگهانی در حالتی که انتقال داده به ابر عمومی زمان زیادی طول بکشد، منطقی خواهد بود. همچنین در تعیین هزینه انتقال عملیات از یک سرویس دهنده ابری به دیگری کمک می‌کند.

هزینه انتقال داده می‌تواند هم به صورت هزینه زمان و هم بصورت هزینه پهنای باند بیان شود. در مدل ابر ترکیبی که در شکل ۵-۲ نشان داده شده است، ابرخصوصی یک شرکت در فضای اشتراکی سرویس دهنده ابر عمومی قرار دارد و می‌تواند در کاهش هزینه بسیار موثر باشد، چرا که پهنای باند در تجهیزات اشتراکی بسیار زیاد و رایگان است و استراتژی خوبی برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌باشد.

### ۲-۷-۱۴- رابطه بین داده و پردازش

انتقال داده از محل ذخیره‌سازی به محل پردازش، هم نیاز به زمان دارد و هم هزینه. برخی نمونه های این ارتباط شامل موارد زیر می‌باشد:

- داده بدون توان محاسباتی در نزدیکی خود، ارزش محدودی دارد و سرویس دهندگان ابری باید بصورت شفاف، ارتباطات شبکه بین این دو را برقرار کنند. ظرفیت انتقال آنها چقدر است؟ چقدر





تاخیر دارد؟ قابلیت اطمینان اتصال چقدر است؟ سرویس دهندگان ابری باید خود را برای چنین سنوالاتی آماده کنند.

- معماران ابر، باید بتوانند محل اجزای مجازی و سرویس‌ها را تعیین کنند بطوری که ارتباط بین ماشین‌های مجازی و ذخیره‌سازی که باید به آن دسترسی داشته باشند بخوبی تعریف شده باشد.
- سرویس دهندگان ابری ممکن است این ارتباط را بطور خودکار برای مشتریان خود بهینه کنند، اما باید در نظر داشته باشند که بهینه‌سازی آنها به برنامه ای بستگی دارد که در دست دارند.
- در یک محیط شبکه شده، شاید بهتر باشد که ارزش بازیابی داده از ذخیره‌سازی را محاسبه کنیم و بین پردازش داده در محل و انتقال آن به جای دیگر، سبک و سنگین کنیم.

### ۲-۷-۱۵- استراتژی های برنامه‌نویسی

در رایانش ابری سعی می‌شود از استراتژی‌هایی برای برنامه‌نویسی استفاده شود که در آنها موضوع انتقال داده در نظر گرفته باشد:

- انتقال اشاره‌گرها معمولا بهتر از انتقال خود داده است. مثلا در مدل نشان داده شده در شکل ۱۰-۲ مشاهده می‌شود که از یک سرویس ذخیره‌سازی مرکزی استفاده شده است و بجای انتقال داده واقعی بین اجزای برنامه، بلیط‌هایی جابجا می‌شود.
- اشاره‌گرها باید بگونه‌ای باشند که امکان جعل آنها وجود نداشته باشد یا بسیار مشکل باشد.
- ابزارها و پروتکل‌هایی نظیر REST<sup>1</sup> یا SOAP<sup>2</sup> به کاهش وضعیت برنامه و مدیریت انتقال داده‌های وضعیت کمک می‌کنند.

### ۲-۷-۱۶- قوانین و مقررات مرتبط با داده

تامین مطابقت با مقررات دولتی و نیازمندی‌های صنعت سطح دیگری از انتظارات را به مدیریت داده اضافه می‌کند. یک معمار ابری لازم است که بتواند محدودیت‌های جغرافیایی و توپولوژیکی ذخیره‌سازی داده را تعیین کند. یک سرویس دهنده ابری باید امکان تعیین رابطه بین داده و ماشین‌های مجازی که آن را پردازش می‌کند و نیز جایی که داده‌ها بطور فیزیکی ذخیره می‌شود را تعیین کند:

- شرکت‌هایی که با داده‌های شخصی افراد سروکار دارند ممکن است ملزم به رعایت مقررات دولتی برای پردازش اطلاعات باشند. برای مثال، آنهایی که در اتحادیه اروپا کسب و کار می‌کنند، اگر داده‌های خود را در ایالات متحده ذخیره کنند، شاید قوانین محلی را به مخاطره بیندازند. زیرا قوانین محافظت از داده در آنجا متفاوت است. در مواردی مشابه این، سرویس دهندگان ابری باید امکان تعیین محدودیت‌هایی را در چگونگی و محل انتقال داده داشته باشند.

<sup>1</sup> Representational State Transfer

<sup>2</sup> Simple Object Access Protocol



- شرکت‌هایی که باید استانداردهای صنعت خود را رعایت کنند، نظیر آنهایی که با کارتهای اعتباری سروکار دارند، ممکن است با محدودیت‌هایی در محل و چگونگی ذخیره‌سازی داده یا زمانی که باید داده‌ها نابود شوند مواجه باشند. در حالاتی شبیه این، دیسک‌های آزاد شده نباید با فضای ذخیره‌سازی مشتری دیگری ترکیب شود و قبل از اینکه دوباره مورد استفاده قرار بگیرند، باید به شیوه امنی حذف شوند.

وقتی یک سرویس دهنده ابری را برای ذخیره‌سازی داده انتخاب می‌کنید، نه تنها قابل اطمینان بودن آن را در نظر بگیرید، بلکه بررسی کنید که آیا مجوز لازم را بر اساس استاندارد‌ها برای کاربرد خاص دارند یا نه.

### ۲-۷-۱۷- امنیت و ذخیره‌سازی داده

داده‌ها معمولاً از ارزش‌ترین دارایی‌های شرکت‌ها هستند و باید با احتیاط بسیار بیشتری نسبت به دارایی‌های دیگر محافظت شوند. به راحتی می‌توان گفت که این حساسیت از آن جهت مهم است که یک نفوذگر می‌تواند بطور بالقوه از هرجایی از اینترنت به داده‌های شرکت دسترسی پیدا کند. بعضی گام‌هایی که برای این کار مورد نیاز است به این ترتیب می‌باشد:

- ذخیره‌سازی داده بصورت رمز شده تا اگر نفوذگر توانست به داخل ابر نفوذ کند یا مشکلات پیکربندی باعث شد که آن داده‌ها در دسترس افراد غیرمجاز قرار بگیرد، امکان تفسیر آنها وجود نداشته باشد.
- داده‌ها بصورت رمز شده منتقل شوند. برای درک این موضوع کفایت فرض کنید که داده‌ها از طریق یک زیرساخت عمومی انتقال داده شوند و توسط هر کسی در این بین قابل مشاهده باشد.
- احراز هویت قوی بین اجزای برنامه بطوریکه داده تنها برای بخش‌های شناخته شده ارسال شود.
- توجه به سیستم رمزنگاری و اینکه چگونه الگوریتم‌ها شکسته می‌شوند و با الگوریتم‌های جدید در طول زمان جایجا می‌شوند. برای مثال، اکنون که ثابت شده است MD5 نسبت به حملات آسیب پذیر است، از یک تکنیک قویتر نظیر SHA-256 استفاده کنید.
- مدیریت اینکه چه کسی به برنامه دسترسی پیدا می‌کند و چگونه این کار انجام می‌شود.
- استفاده از احراز هویت قوی و مبتنی بر بلیط
- برای ورود کاربران، در نظر داشته باشید که چه کسی سرور احراز هویت را مدیریت می‌کند و آیا در کنترل شرکت یا سرویس دهنده ابری هست یا نه.

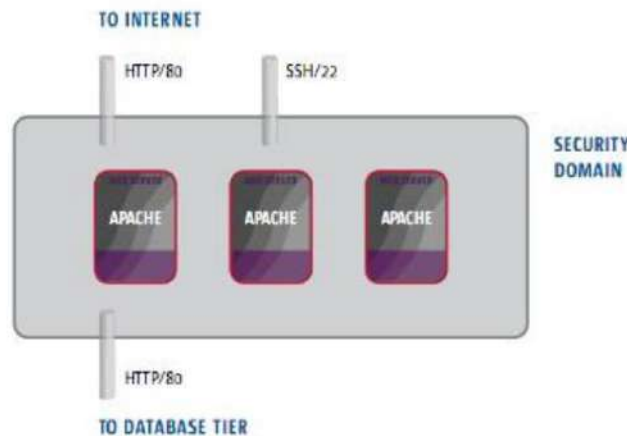
### ۲-۷-۱۸- شیوه‌های مناسب امنیت شبکه

شیوه‌های مناسب امنیتی، در هر یک از جنبه‌های طراحی سیستم، پیاده‌سازی و استقرار آن وارد شده است. کاربردها باید بصورت امن و با واسط‌هایی که تنها داده‌های مناسب را برای کاربران مجاز ارائه می‌کنند، طراحی شده باشند. در حین پیاده‌سازی، توسعه‌دهندگان باید مراقب کدهایی که منجر به آسیب‌پذیری ابر در مقابل تکنیک‌هایی نظیر buffer overflow یا SQL injection می‌شوند باشند. وقتی برنامه ارائه شد،



سیستم‌های عامل باید امن شوند و هر سطح از نرم‌افزار با آخرین وصله‌های امنیتی، به روز نگه داشته شود. در رایانش ابری، برنامه‌ها در محیط‌های اشتراکی شبکه ارائه می‌شوند، و هر تکنیک ساده امنیتی، نظیر VLAN و Port Filtering برای جداکردن و محافظت از انواع بخش‌های معماری برنامه کاربردی، نظیر جداکردن کاربران از همدیگر بکار برده می‌شود. بعضی رویکردهای امنیت شبکه شامل موارد زیر می‌شود:

- استفاده از دامنه‌های امن برای گروه‌بندی ماشین‌های مجازی با همدیگر و سپس کنترل دسترسی با دامنه از طریق قابلیت‌های port filtering سرویس دهنده ابری. برای مثال، ایجاد یک دامنه امن برای بخش front-end سرورهای وب که تنها پورت های HTTP و HTTPS آن برای دنیای بیرون باز باشد و فیلتر کردن ترافیک از دامنه امن سرور وب به بخشی که شامل پایگاه‌های داده back-end باشد (شکل ۱-۲).
- کنترل ترافیک با استفاده از فیلترینگ مبتنی بر پورت توسط سرویس دهنده ابری، یا بکارگیری فیلترینگ بسته یا دیواره آتش در مکان‌های مناسب امکان‌پذیر است. کنترل های بیشتر از طریق ویژگی خاصی بنام ISC [λ] برای استقرار چندین لایه نرم‌افزار در یک ماشین مجازی واحد امکان‌پذیر است.



شکل ۱-۲- سرویس دهنده‌های ابری باید مکانیسم‌هایی داشته باشند، نظیر دامنه‌های امن، تا یک گروه ماشین مجازی را امن نگهداری کنند و جریان ترافیک ورودی و خروجی به آن گروه را کنترل کنند.



### پرسش‌های مروری فصل ۲

- ۱- کاربرد ابرهای ذخیره سازی چیست؟
- ۲- تعامل ابرهای ذخیره سازی و محاسباتی به چه شکل انجام می‌شود؟
- ۳- انواع مقیاس پذیری را تعریف کنید. کدام روشهای مقیاس پذیری در ابر امکان پذیر است؟
- ۴- نقش الگو در استقرار برنامه‌های کاربردی چیست؟
- ۵- مدل به‌روز رسانی یا تغییر پیکربندی برنامه‌ها در ابر چگونه است؟
- ۶- محاسبات ناگهانی را توضیح دهید.
- ۷- مزایای رایانش ابری از دید زیرساخت چیست؟
- ۸- برای اینکه برنامه‌ها بتوانند در زیرساخت ابری اجرا شوند، باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند؟
- ۹- ذخیره‌سازی مدل در رایانش ابری به چه معناست؟
- ۱۰- مفاهیم stateless و statefull به چه معنا هستند؟ کدام حالت برای رایانش ابری مناسب است؟ چرا؟
- ۱۱- مدیریت وصله در رایانش ابری به چه شکل انجام می‌شود؟

### تحقیق و پژوهشی فصل ۲

- ۱- چند نمونه ابزار مجازی را معرفی نموده و معماری آنها را تشریح کنید.
- ۲- در مورد ویژگی‌های ISC تحقیق کنید.
- ۳- قرار دادن دیوار آتش در یک ماشین مجازی چه مزایا و معایبی دارد؟
- ۴- مکانیزم‌های امنیتی شرکت آمازون برای برقراری امنیتی سرورهای مجازی را بررسی کنید.
- ۵- چگونه می‌توان یک کلاستر را در یک زیرساخت ابری مستقر ساخت؟
- ۶- چند نمونه از ارائه دهندگان زیرساخت ابری را در اینترنت پیدا کنید و خدمات آنها را با هم مقایسه کنید.
- ۷- سرویس Virtual Computing Lab را در اینترنت جستجو کنید و مورد بررسی قرار دهید. این سرویس را با خدمات دیگر ارائه دهندگان خدمات زیرساخت که در تمرین قبل پیدا کردید مقایسه کنید.





مراجع

- [1] Sun Microsystems, Inc, "Introduction to Cloud Computing Architecture," White Paper, 1st Edition, June 2009
- [2] Virtual Appliance Marketplace: <http://www.vmware.com/appliances/directory>, accessed May 2010
- [3] Virtual appliance: [http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_appliance](http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_appliance), accessed May 2010
- [4] OpenSolaris Dynamic Service Containers: <http://kenai.com/projects/dsc>, accessed May 2010
- [5] Database Sharding: <http://www.codefutures.com/database-sharding>, accessed May 2010
- [6] Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawat, "MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters," Google, Inc.
- [7] MapReduce: <http://en.wikipedia.org/wiki/MapReduce>, accessed May 2010
- [8] Immutable Service Containers: <http://hub.opensolaris.org/bin/view/Project+isc/WebHome>, accessed May 2010



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly





## فصل ۳ - معماری برنامه‌های کاربردی

- مقدمه ای بر معماری برنامه‌های ابری
- محاسبات توری
- محاسبات تراکنشی
- ارزش رایانش ابری
- انتخاب های موجود برای زیرساخت IT
- اقتصاد
- مروری بر سرویس‌های وب AMAZON
- سرویس S3 آمازون
- سرویس EC2 آمازون



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly

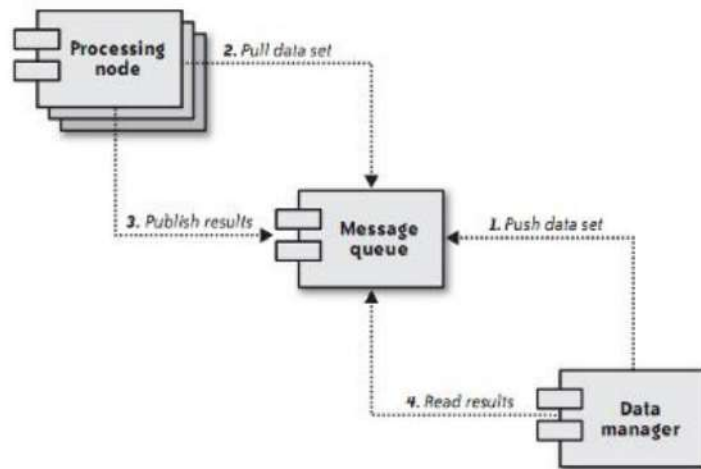
### ۳-۱- مقدمه ای بر معماری برنامه‌های ابری

مقالات بسیار زیادی در خصوص SaaS و تکنولوژی مجازی‌سازی وجود دارد. در این بخش ما می‌خواهیم ببینیم که چگونه می‌توان برنامه‌ای نوشت که به بهترین شکل بتواند از مزایای رایانش ابری استفاده کند.

#### ۳-۱-۱- محاسبات توری

محاسبات توری، ساده‌ترین نوع معماری برنامه کاربردی است که می‌تواند در ابر قرار بگیرد. یک برنامه محاسبات توری، نرم‌افزاری است که به پردازش نیاز دارد و پس از آنکه بخش‌های پردازشی آن به قطعات کوچکتر شکسته شد، هر بخش بطور مجزا پردازش می‌شود.

اگر تا کنون از SETI@home استفاده کرده باشید، شما در یک نوع خاص از برنامه‌های محاسبات توری شرکت کرده‌اید. SETI<sup>1</sup> دارای تلسکوپ‌های رادیویی است که بطور مداوم فعالیت‌های فضایی را بررسی می‌کند. آنها حجم زیادی اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند که این اطلاعات نیاز به پردازش برای جستجوی یک نشانه غیرطبیعی دارد که ممکن است تلاشی برای برقراری ارتباط توسط یک تمدن دیگر باشد. این کار برای یک رایانه مدت زمان زیادی طول می‌کشد که بتواند این حجم زیاد از داده را پردازش کند، اما تعداد زیادی رایانه می‌توانند زمان بیکار پردازنده خود را به این کار اختصاص دهند تا مسئله زودتر حل شود.



شکل ۳-۱- معماری برنامه توری، هسته برنامه کاربردی را از نودهای پردازشی داده جدا می‌کند

<sup>1</sup> Search for Extra-Terrestrial Intelligence



همه این رایانه‌ها، برنامه SETI@home را از روی شبکه اجرا می‌کنند (به صورت desktop). وقتی که امکان پردازش داشتند، به سرورهای SETI درخواست مجموعه داده می‌فرستند. سپس مجموعه داده را پردازش کرده و نتیجه را به SETI برمی‌گردانند. نتایج شما توسط دیگر شرکت کنندگان نیز دوباره بررسی می‌شود و نتایجی که جالب باشد، بیشتر بررسی می‌شود.<sup>۱</sup>

از ۱۹۹۰، سیستم‌های دولتی و تجاری زیادی برای ایجاد شبکه‌ای از ابررایانه‌ها به هم متصل شدند تا محاسباتی با حجم زیاد مشابه SETI@home را انجام دهند. اخیراً مجموعه سرورهایی برای کارهای محاسبات توری نظیر video rendering نیز ایجاد شده است. هم ابررایانه‌ها و هم مجموعه سرورها، بسیار گران هستند و سرمایه زیادی برای حل مسائل محاسبات توری تحمیل می‌کنند. رایانش ابری انجام این کار را ارزان‌تر و ساده‌تر کرده است تا بتوان برنامه‌های کاربردی محاسبات توری را ایجاد کرد. وقتی شما داده‌هایی دارید که باید پردازش شوند، به آسانی سروری در اختیار خواهید داشت تا آنها را پردازش کند، بعد از اتمام کار، می‌توانید سرور را خاموش کنید، یا اینکه به پردازش داده‌های دیگری اختصاص دهید. شکل ۱-۳ جریان فرآیند را در یک برنامه محاسبات توری نشان می‌دهد. اول، یک سرور یا کلاستری از سرورها، داده‌ای که باید پردازش شود را دریافت می‌کند. سپس کاری که باید انجام شود به یک صف پیغام ارسال می‌شود (۱). دیگر سرورها (که معمولاً worker نامیده می‌شوند) صف پیغام را مشاهده می‌کنند (۲) و منتظر مجموعه داده جدید می‌شوند. وقتی مجموعه داده ظاهر شد، اولین رایانه که آن را ببیند، آن را پردازش می‌کند و نتایج را به صف پیغام می‌فرستد (۳). این دو بخش می‌توانند بطور مستقل از هم کار کنند. محاسبات توری به بازارهای کوچکی محدود است (علمی، مالی، و دیگر کاربردهای با داده زیاد)، اما رایانش ابری در اینجا به کمک محاسبات توری می‌آید، زیرا دیگر نیاز نیست وقتی داده‌ای برای پردازش ندارید، سروری داشته باشید. همچنین می‌توانید تعداد سرورها را برای پشتیبانی از پردازش داده‌های بیشتری که برای کاربرد خاص خود دارید، افزایش دهید. به عبارت دیگر، بجای اینکه پردازش داده را به رایانه‌های بیکار بدهید، سرورهایی خواهید داشت که با توجه به سرعت ورود داده، خودشان را روشن می‌کنند و وقتی نرخ داده کم شد، خود را خاموش می‌کنند.

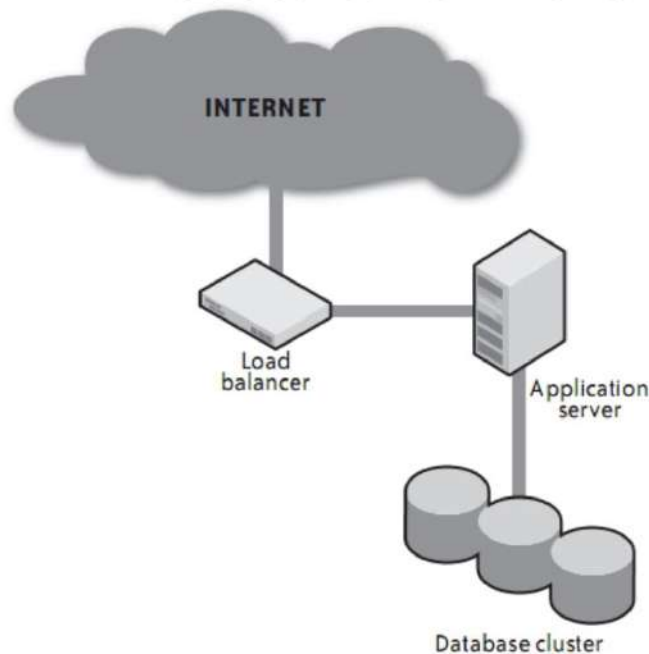
### ۳-۱-۲ - محاسبات تراکنشی<sup>۲</sup>

یک سیستم تراکنشی، سیستمی است که در آن یک یا چند بخش از داده ورودی با هم بصورت یک تراکنش واحد پردازش می‌شود (مثلاً تراکنش‌های مالی و تجاری) و ممکن است با داده‌های دیگری که قبلاً در سیستم وجود دارد، رابطه‌ای داشته باشد. هسته سیستم تراکنش، پایگاه‌های داده رابطه‌ای است که روابط بین همه داده‌هایی که سیستم ایجاد می‌کند، مدیریت می‌کند. شکل ۲-۳ لایه بندی منطقی یک سیستم تراکنش با دسترس پذیری زیاد را نشان می‌دهد. در این معماری، یک برنامه سرور معمولاً داده‌ها را در

<sup>۱</sup> برای کسب اطلاعات بیشتر درباره SETI@home و پروژه SETI، می‌توانید به "Beyond Contact" مراجعه نمایید [۲]  
<sup>۲</sup> Transactional Computing



پایگاه داده قرار می‌دهد و امکان دسترسی به آنها را از طریق یک واسط تحت وب فراهم می‌کند. اکثر وبسایت‌ها و برنامه‌های وب که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند، نمونه‌ای از سیستم‌های تراکنشی هستند. برای دسترس‌پذیری بالاتر، همه این اجزا می‌توانند بصورت یک کلاستر در پشت یک تعدیل‌کننده بار<sup>۱</sup> قرار بگیرند. استقرار یک سیستم تراکنشی در ابر نسبت به سیستم‌های توری کمی پیچیده‌تر است. در حالی که عمر نودها در یک سیستم توری کوتاه است، نودها در یک سیستم تراکنشی باید عمر طولانی‌تری داشته باشند. یک نکته کلیدی برای هر سیستمی که در زیرساخت ابری، نودهای با طول عمر بالا نیاز داشته باشد، این است که زمان بین بروز خطا (MTBF)<sup>۲</sup> در سرورهای مجازی باید کمتر از سخت‌افزارهای زیرین آن باشد. هرچه تعداد نودهای فیزیکی کمتر شود، MTBF افزایش پیدا می‌کند. در سیستم‌های ابری راه‌کارهایی فراهم شده است که نه تنها به کاهش نرخ خطای کمتر در هر نود کمک می‌کند، بلکه بصورت بالقوه، MTBF کل سیستم تراکنشی را افزایش می‌دهد.



شکل ۳-۲- یک برنامه تراکنشی، برنامه کاربردی را به سه لایه ارائه، منطق کسب و کار و داده تقسیم می‌کند

<sup>۱</sup> load balancer

<sup>۲</sup> mean time between failures





### ۳-۱-۳- ارزش رایانش ابری

اگر شما بتوانید همه سیستم نرم‌افزار خود را روی سخت‌افزار ابری قرار دهید و سیستم‌های SaaS را برای بسته نرم‌افزاری خود بکار بگیرید، قادر خواهید بود که یک زیرساخت ابری کامل داشته باشید. در جدول ۱-۳ اجزای معمولی یک کسب و کار کوچک تا متوسط لیست شده است.

جدول ۱-۳- زیرساخت قدیمی فناوری اطلاعات در مقابل زیرساخت ابری

زیرساخت سنتی	زیرساخت ابری
File Server	Google Docs
MS Outlook, Apple Mail	Gmail, Yahoo, MSN
SAP CRM/Oracle CRM/Siebel	Salesforce.com
Quicken/Oracle Financials	Intacct/NetSuite
Microsoft Office/Lotus Notes	Google Apps
Stellent	Valtira
Off-site backup	Amazon S3
Server, racks, and firewall	Amazon EC2, GoGrid, Mosso

تاثیر بالقوه ابر بسیار زیاد است. برای بعضی سازمان‌ها، باعث شده است که دیگر نیاز به خرید یک سرور یا مجوز استفاده از نرم‌افزار وجود نداشته باشد. به عبارت دیگر، همه این نگرانی‌ها با همدیگر یا کاهش پیدا کرده است و یا از بین رفته است:

- چه موقع باید نرم‌افزار خود را ارتقا دهم؟ فروشنده‌های SaaS این کار را به طور خودکار برای شما انجام می‌دهند.
- اگر یک قطعه سخت‌افزاری از کار بیفتد چه کاری باید بکنم؟ ابزارهای مدیریت زیرساخت ابری، دارای اکثر سیاست‌های خودکار بازیابی و رفع خطا هستند.
- چگونه باید دارایی‌های IT خود را مدیریت کنم؟ وقتی شما در ابر هستید، شما دارایی‌های IT (نظیر رایانه، پرینتر و ...) اندکی دارید که نیاز به مدیریت داشته باشند.
- با سخت‌افزارهای قدیمی خود چه کنم؟ شما سخت‌افزار خاصی نخواهید داشت، بنابراین نگرانی از این بابت نخواهید داشت.
- چگونه استهلاك دارایی‌های IT را مدیریت کنم؟ هزینه‌های شما بر اساس استفاده از منابع است، بنابراین شامل هزینه‌های استهلاك آنها نمی‌شود.
- چه موقع می‌توانم ظرفیت زیرساخت خود را افزایش دهم؟ در ابر، شما می‌توانید ظرفیت را بر اساس نیاز کسب و کار خود، هر وقت که لازم بود افزایش دهید.



### ۲-۳- انتخاب های موجود برای زیرساخت IT

رایانش ابری با دو رویکرد IT رقابت می‌کند:

- زیرساخت داخلی و پشتیبانی آن بصورت داخلی
- برونسپاری خدمات مدیریتی

در مورد زیرساخت داخلی IT و پشتیبانی آن، شما مالک سرورها و تجهیزات هستید و باید افرادی را استخدام کنید که کار نگهداری و مدیریت آنها را انجام دهند. وقتی یکی از سیستم‌ها از کار بیفتد این شما هستید که متحمل خسارت می شوید و باید هزینه جایگزینی آن را پرداخت کنید. برونسپاری خدمات مدیریتی مشابه رایانش ابری است که در آن شما هزینه‌ای را بطور ثابت به کسی دیگر پرداخت می‌کنید تا سرورهای شما را نگهداری و پشتیبانی کند. اگر یکی از سرورها از کار بیفتد، شرکت سرویس دهنده است که باید نگران جایگزینی فوری آن (متناسب با SLA) باشد. آنها باید افراد متخصص مورد نیاز برای این کار را تامین کنند. در جدول مقایسه ای بین سه رویکرد زیرساخت داخلی، برونسپاری و زیرساخت ابری انجام شده است.

جدول ۲-۳-مقایسه بین گزینه‌های مختلف زیرساخت فناوری اطلاعات

زیرساخت ابری	برونسپاری	زیرساخت داخلی	
ناچیز	متوسط	زیاد	سرمایه گذاری اولیه
بر اساس استفاده	زیاد	متوسط	هزینه‌های پیش رو
ندارد	متوسط	زیاد	زمان تامین و تدارک
قابل انعطاف	متوسط	محدود	قابلیت انعطاف با تقاضا
متوسط (بر اساس نوع استفاده)	محدود	زیاد	تخصص مورد نیاز
متوسط به بالا	زیاد	متغییر	قابلیت اطمینان و پشتیبانی

### ۳-۲-۱- اقتصاد

شاید بزرگترین مزیت رایانش ابری نسبت به زیرساخت داخلی، صرف نظر از تکنولوژی، بحث مالی باشد. مدل پرداخت مبتنی بر استفاده برای تامین زیرساخت داخلی در رایانش ابری، بسیار ارزانتر از مدل پرداخت اولیه برای هر چیزی که مورد نیاز است می‌باشد.

مشکل اصلی زیرساخت داخلی از نظر مالی، هزینه‌های سرمایه گذاری است. این هزینه، پول نقدی است که برای دارایی‌های خود پیش از عملیاتی شدن آنها پرداخت می‌کنید. اگر شما یک سرور خریداری کنید، آن خرید یک هزینه سرمایه بحساب می‌آید زیرا در ابتدا هزینه را پرداخت کرده‌اید. سپس ممکن است پس از استفاده از آن در ۲ تا ۳ سال بعد، نتیجه سرمایه گذاری خود را بدست آورید.



برونسپاری زیرساخت و نیز خدمات ابری، برای بسیاری از شرکتها جذاب است زیرا هزینههای اولیه سرمایه‌گذاری را حذف می‌کند. مدل ابری می‌تواند هزینه‌های شما را دقیقاً به آنچه که استفاده می‌کنید نگاشت کند به این معنا که هزینه‌ها به درآمد ها متصل می‌شود. در جدول، هزینه‌های راه‌اندازی زیرساخت برای پشتیبانی از یک برنامه کاربردی وب تراکنشی با نیاز دسترس پذیری بالا به همراه یک تعدیل‌کننده‌بار و دو سرور کاربردی و دو سرور پایگاه‌داده نشان داده شده است. این هزینه‌ها مربوط به اواخر سال ۲۰۰۸ است.

جدول ۳-۳- مقایسه هزینه‌ها در زیرساخت‌های مختلف IT

زیرساخت ابری	برونسپاری	زیرساخت داخلی	سرمایه گذاری اولیه
۰ دلار	۰ دلار	۴۰۰۰۰ دلار	۰ دلار
۱۰۰۰ دلار	۵۰۰۰ دلار	۱۰۰۰۰ دلار	۱۰۰۰ دلار
۲۴۰۰ دلار	۴۰۰۰ دلار	۰ دلار	۲۴۰۰ دلار
۱۰۰۰ دلار	۰ دلار	۳۲۰۰ دلار	۱۰۰۰ دلار
۱۰۶۰۰۰ دلار	۱۲۹۰۰۰ دلار	۱۴۹۰۰۰ دلار	۱۰۶۰۰۰ دلار

این جدول بر اساس فرضیات زیر ایجاد شده بود:

- استفاده از سیستم‌های سرور IU نسبتاً استاندارد نظیر DELL 2950 و نمونه‌های High-end آمازون.
  - استفاده از سخت‌افزار تعدیل‌کننده‌بار در زیرساخت داخلی و پیکربندی خدمات برونسپاری شده و یک نرم‌افزار تعدیل‌کننده‌بار در ابر.
  - نادیده گرفتن پهنای باند یا ذخیره‌سازی خیلی زیاد
  - استفاده از ابزارهای مدیریت ابر ثالث نظیر enStratus یا RightScale
  - هزینه پرسنل بصورت پاره وقت محاسبه شده است (در هیچ کدام از مدل‌ها نیروی تمام وقت نیاز نمی‌باشد)
- هرچه زیرساخت شما پیچیده‌تر شود، تعیین اینکه آیا برونسپاری، زیرساخت داخلی و یا ابری اقتصادی‌تر است، مشکل‌تر و پیچیده‌تر می‌شود.



### ۳-۳- مروری بر سرویس‌های وب Amazon

در این جا قصد داریم اصول اصلی مورد نیاز برای هر محیط ابری را مورد بررسی قرار دهیم و از AWS برای ارائه مثال‌هایی در این زمینه استفاده می‌کنیم. AWS توضیحات چتری آمازون درباره همه سرویس‌های مبتنی بر وب آنها می‌باشد که شامل مجموعه وسیعی از سرویس‌ها است و همه آنها در مفهوم رایانش ابری قرار دارند. این فناوری‌ها و سرویس‌ها شامل موارد زیر می‌شود:

- Amazon Elastic Cloud Compute (Amazon EC2)
- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
- Amazon CloudFront
- Amazon SimpleDB

دو مورد از این تکنولوژی‌ها، EC2 و S3، در زمینه سیستم‌های تراکنشی کاربرد بسیاری دارند. با در نظر داشتن این موضوع که پایگاه‌داده قلب سیستم‌های تراکنشی است، به نظر می‌رسد که Amazon SimpleDB یکی از اجزای اصلی برنامه‌های تراکنشی در ابر آمازون باشد. البته Amazon SimpleDB همانطور که از نامش نیز پیداست، سیستم ساده‌ای است و مناسب بسیاری از برنامه‌های تحت وب در مقیاس بزرگ نیست. علاوه بر این، یک سیستم پایگاه‌داده اختصاصی است، و یک برنامه کاربردی وابستگی شدیدی به ابر آمازون پیدا می‌کند.

### ۳-۳-۱- Amazon Elastic Cloud Compute (EC2)

Amazon EC2 قلب ابر آمازون است که یک API سرویس وب برای مدیریت سرورهای مجازی در داخل ابر آمازون است. به عبارت دیگر، هر برنامه‌ای در هر جایی از اینترنت می‌تواند با فراخوانی یک وب سرویس، روی یک سرور مجازی آمازون اجرا شود. در حال حاضر سرویس Amazon EC2 در سه مرکز داده در شرق سواحل ایالات متحده و دو مرکز داده در اروپای غربی گسترده شده است. شما می‌توانید بطور جداگانه برای یک حساب اروپایی ثبت نام کنید، اما نمی‌توانید محیط‌های اروپایی و آمریکایی را با هم ترکیب کنید. سرورهایی که در این محیط‌ها اجرا می‌شوند، نگارش سفارشی شده‌ای از فوق‌ناظر کدمتن باز Xen هستند که از Para Virtualization استفاده می‌کنند. محیط Xen امکان تامین پویای سرورها و نیز امکانات مورد نیاز برای جدا کردن محیط‌های محاسباتی را فراهم می‌کند.

وقتی که می‌خواهید یک سرور مجازی را در محیط آمازون روشن کنید، یک نود جدید را بر اساس تصاویر ماشین مجازی از پیش تعریف شده (AMI<sup>1</sup>) اجرا می‌کنید. AMI شامل سیستم عامل و دیگر نرم‌افزارهای از پیش ساخته شده است. اکثر مردم با یک AMI استاندارد مبتنی بر سیستم عامل مورد علاقه خود شروع

<sup>1</sup> Amazon Machine Image







کرده و سپس آن را سفارشی می‌کنند. آنگاه تصاویر سفارشی شده را بر روی سرورهای خود اجرا می‌کنند. EC2 شامل دو نوع سرویس ذخیره‌سازی است:

- ذخیره‌سازی یک بار مصرف (Ephemeral) که به نود پردازشی متصل شده و وقتی کار آن تمام شد، از بین می‌رود.

- ذخیره‌سازی توده‌ای (Block) که همانند یک SAN عمل می‌کند و در طول زمان ثابت می‌ماند. اکثر رقبای آمازون نیز ذخیره‌سازی ثابت را برای نودهای خود فراهم آورده اند تا عملکرد آنها را شبیه به مراکز داده سنتی بکنند.

علاوه بر این، سرورها در EC2 - شبیه دیگر سرورهای اینترنتی - می‌توانند به سرویس S3 آمازون برای ذخیره‌سازی ثابت دسترسی داشته باشند. خصوصاً اینکه سرورهای EC2 در دسترسی به S3 اقتصادی‌تر و کارآمدتر عمل می‌کنند.

برای امن نگه داشتن شبکه خود در ابر، شما می‌توانید قواعد دیوار آتش مجازی را که ترافیک سمت نودهای مجازی شما را تعیین می‌کنند، کنترل کنید. می‌توانید قواعد مسیریابی را با ایجاد گروه‌های امنیتی و اختصاص قواعد به آن گروه‌ها تعیین کنید. برای مثال می‌توان یک گروه DMZ ایجاد کرد که تنها ترافیک به سمت پورت های ۸۰ و ۴۴۳ از سمت اینترنت به سرورهای آن باز باشد.

### ۳-۳-۲ - Amazon Simple Storage Service (S3)

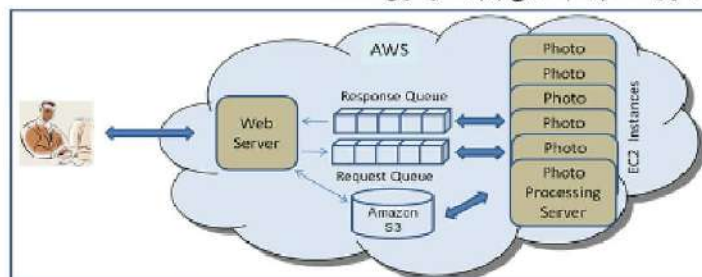
سرویس S3 آمازون یک سیستم ذخیره‌سازی ابری است که بصورت بلادرنگ از طریق API های مبتنی بر سرویس وب از هر جایی از اینترنت قابل دسترسی است. با استفاده از این API، شما می‌توانید انواع مختلف اشیاء، از ۱ بایت گرفته تا ۵ گیگابایت را در یک فضای نام نسبتاً مسطح ذخیره کنید. مهم است که در مورد S3 بعنوان یک سیستم فایل تصور نکنید. اول اینکه این سرویس یک فضای نام دو سطحی دارد. در سطح اول، شما یک سری سطل (bucket) دارید. این سطل‌ها شبیه دایراکتوری‌ها (فهرست‌ها) هستند که می‌توانند داده‌هایی را که در S3 قرار می‌دهید ذخیره کنند. برخلاف دایراکتوری‌های مرسوم، شما نمی‌توانید این‌ها را بصورت سلسله مراتبی سازماندهی کنید. بعبارت دیگر نمی‌توان یک سطل را در داخل سطل دیگر قرار داد. مهمتر از همه اینکه فضای نام سطل در بین همه مشتری های آمازون به اشتراک گذاشته شده است. بنابراین لازم است که در طراحی نام سطل دقت ویژه ای بکنید که با دیگر اسامی تداخل نداشته باشد، مثلاً اینکه شما نباید سطلی بنام "Documents" ایجاد کنید. نکته مهم دیگر اینکه در نظر داشته باشید S3 نسبتاً کند است. در حقیقت برای یک سرویس اینترنتی خیلی سریع است، اما اگر انتظار داشته باشید که به سرعت یک دیسک محلی یا SAN پاسخ دهد، نا امید خواهید شد. بنابراین، نمی‌توانید از S3 آمازون بعنوان یک وسیله ذخیره‌سازی برای کارهای عملیاتی استفاده کنید. نهایتاً اینکه دسترسی به S3 از طریق سرویس‌های وب انجام می‌شود نه از طریق سیستم فایل یا WebDAV. در نتیجه، برنامه‌ها باید بگونه‌ای خاص نوشته شوند که بتوانند داده‌ها را در S3 ذخیره کنند.



گذشته از معایب S3، می‌توان گفت که S3 به شما امکان قرار دادن داده‌ها را بصورت ثابت در ابر برای بازیابی بعدی آنها فراهم می‌کند. این یک مزیت کلیدی است که شما می‌توانید به سادگی داده‌های خود را در S3 قرار دهید بدون اینکه نگران کمبود فضا باشید. برای بسیاری از کاربران، سرورهای S3 بعنوان تجهیزات تهیه کپی پشتیبان کوتاه مدت یا بلند مدت بحساب می‌آید.

### Amazon Simple Queue Service (SQS) – ۳-۳-۳

SQS آمازون اساس هر کدام از فعالیت های مبتنی بر محاسبات توری در آمازون است. همانند هر یک از سرویس‌های صف پیغام، این سرویس پیغام‌ها را دریافت کرده و آنها را به سرورهای عضو ارسال می‌کند. یک سیستم پیغام رسانی به صورت کلی چندین رایانه را قادر می‌سازد که ضمن بی‌خبری کامل از همدیگر، تبادل اطلاعات داشته باشند. فرستنده به آسانی پیغام خود را (تا ۸ کیلوبایت در SQS) در داخل صف ارسال می‌کند و به کار خود ادامه می‌دهد. دریافت کننده پیغام را از صف بر می‌دارد و بر اساس محتوای پیغام عمل می‌کند. برای مثال یک پیغام می‌تواند این باشد: "مجموعه داده 123.csv را در سطل s3://fancy-bucket پردازش کن و نتیجه را در صف Y قرار بده". یک مزیت سیستم صف پیغام این است که فرستنده نیاز ندارد گیرنده را شناسایی کند یا مدیریت خطا را در ارتباط با خطاهای ارتباطی انجام دهد. دریافت کننده نیز حتی نیاز ندارد که در زمان ارسال پیغام حاضر باشد. سیستم SQS آمازون بخاطر سادگی‌اش، مناسب محیط رایانش ابری آمازون است. اکثر سیستم‌ها که از صف پیغام استفاده می‌کنند، تنها به یک API ساده برای ثبت پیغام خود و بازیابی آن نیاز دارند و اینکه به حفظ جامعیت پیغام در داخل صف اعتماد داشته باشند. توسعه و نگهداری چیزی به این سادگی، یک کار خسته کننده است، اما در عین حال استفاده از بسیاری از بسته های تجاری صف پیغام، خیلی پیچیده و گران است.



شکل ۳-۳-۳- نحوه عملکرد سرویس Amazon SQS [۳]

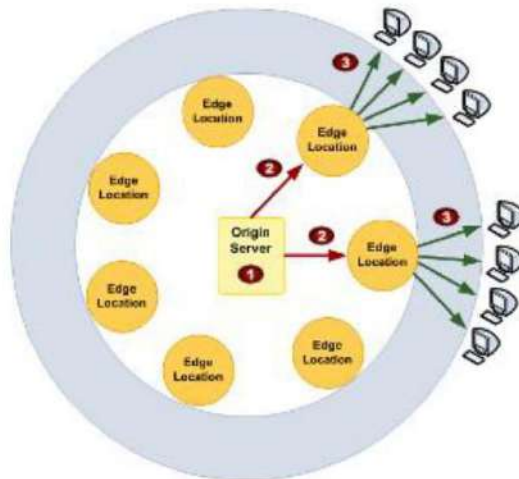
### Amazon CloudFront – ۴-۳-۳

CloudFront یک شبکه توزیع محتوا (CDN)<sup>۱</sup> مبتنی بر ابر است. این شبکه برای شما امکان قرار دادن محتوای دیجیتالی خود را در شبکه فراهم می‌کند، به این معنا که محتوا از نزدیک ترین مکانی که کاربر

<sup>۱</sup> content distribution network



درخواست کرده است، به او تحویل داده می‌شود. به عبارت دیگر، یک بازدید کننده سایت از لوس آنجلس می‌تواند همان محتوایی را مشاهده کند که یک بازدید کننده از نیویورک مشاهده می‌کند. شما محتوا را در S3 قرار می‌دهد و این محتوا برای تحویل سریع تر به مصرف کننده به نقاط لبه شبکه آمازون ارسال می‌شود.



شکل ۳-۴- نحوه عملکرد سرویس Amazon CloudFront [۴]

### Amazon SimpleDB - ۵-۳-۳

SimpleDB یک ترکیب عجیب از ذخیره سازی داده با قابلیت اطمینان بالاتری نسبت به MySQL یا Oracle است. این سرویس برای انجام کارهای پیچیده و تراکشی در ارتباط با مدل های داده رابطه ای بسیار قدرتمند است. همچنین در محیط های با درخواست های خواندن بسیار زیاد نظیر سیستم های مدیریت محتوا نیز مناسب است. مزایای SimpleDB به این شرح می باشد:

- عدم نیاز به مدیر پایگاه داده (DBA).
  - API های مبتنی بر سرویس وب بسیار ساده برای ارسال پرس و جو.
  - دسترسی به یک سیستم مدیریت پایگاه داده کلاستر شده (DBMS).
  - مقیاس پذیری بالا در ذخیره سازی داده.
- اگر شما یک پایگاه داده رابطه ای قوی نیاز داشته باشید، شاید SimpleDB آمازون یک ابزار مناسب نباشد. ولی اگر ایده شما از برنامه پایگاه داده یک dba است، این سرویس برای شما بسیار عالی خواهد بود.



### ۳-۴- سرویس S3 آمازون

سرویس S3 یک سیستم ذخیره‌سازی دائمی مبتنی بر ابر است. این سرویس مستقل از دیگر سرویس‌های آمازون کار می‌کند. در حقیقت، برنامه‌هایی که شما برای میزبانی سایت خود می‌نویسید بدون اینکه در ابر قرار داشته باشند، می‌توانند از S3 استفاده کنند. علت اینکه آمازون از S3 به عنوان یک ذخیره‌سازی آسان نام می‌برد، بخاطر مجموعه ویژگی‌های آن است، نه سهولت استفاده از آن. S3 آمازون به شما این امکان را می‌دهد که داده خود را به سادگی روی ابر قرار دهید و یا دوباره از آنجا بردارید. نیازی نیست که درباره چگونگی ذخیره‌سازی آن یا محلی که ذخیره می‌شود چیزی بدانید. اشتباه بزرگ در مورد S3 آن است که آن را بعنوان یک فایل سیستم راه دور بحساب آورید. S3 بسیار ساده‌تر از یک فایل سیستم است. در حقیقت شما فایلی را ذخیره نمی‌کنید، بلکه اشیاء را ذخیره می‌کنید. علاوه بر این، شما اشیاء را در سطل‌ها ذخیره می‌کنید نه در دایرکتوری‌ها. اگرچه این تمایزها ممکن است تنها یک تفاوت معنایی باشد، اما تفاوت‌های مهمی با هم دارند:

- اندازه اشیاء در S3 نمی‌توانند بیشتر از ۵ گیگابایت باشد
- سطل‌ها در فضای نام مسطح و اشتراکی بین همه کاربران S3 قرار دارد. شما نمی‌توانید زیر سطل ایجاد کنید و باید مراقب تداخل فضاهای نام باشید.
- شما می‌توانید سطل و اشیاء خود را بصورت عمومی در معرض دید همه قرار دهید.
- برای استفاده از S3 باید آن را mount کنید (البته نه به عنوان یک filesystem).
- برای انجام برخی کارها مثلا mount کردن یا sync نمودن باید از ابزارهای ثالث استفاده کنید.

### ۳-۴-۱- دسترسی به S3

قبل از دسترسی به S3 شما باید برای یک حساب کاربری در آمازون ثبت نام کنید. شما می‌توانید سرویس ذخیره‌سازی پیش فرض خود را در ایالات متحده یا اروپا انتخاب کنید. همانطور که قبلا نیز گفته شد، قوانین و سیاست‌های دولتی یا تجاری ممکن است در این تصمیم‌گیری نقش داشته باشد.

### ۳-۴-۲- سرویس‌های وب

آمازون سرویس S3 را هم از طریق SOAP API و هم از طریق REST API فراهم کرده است. اگرچه توسعه‌دهندگان معمولا با SOAP بیشتر آشنا هستند، اما بدلیل اینکه SOAP با اشیاء باینری بزرگ مشکلاتی به همراه دارد، استفاده از REST بیشتر ترجیح داده می‌شود. API های آمازون از کارهای زیر پشتیبانی می‌کند:

- پیدا کردن سطل‌ها و اشیاء
- کشف متادیتا های آنها
- ایجاد سطل‌های جدید





- آپلود اشیاء جدید
- حذف سطل‌ها و اشیاء

وقتی با سطل‌ها کار می‌کنید، می‌توانید به دلخواه مکانی را که در آن محتوای سطل باید ذخیره شود تعیین کنید. مگر در مواردی که شما باید واقعا کنترل بسیار زیادی روی تعامل با S3 داشته باشید، پیشنهاد می‌شود از یک API wrapper برای زبان مورد علاقه استفاده کنید (مثلا Jets3t در محیط جاوا) تا با سطح انتزاعی تری از S3 REST API کار کنید. خط فرمان S3 را نیز می‌توانید از <http://s3tools.logix.cz/s3cmd> برای کار با S3 دانلود نمایید. توسط این خط فرمان می‌توانید یک wrapper برای دسترسی به S3 در سطح خط فرمان داشته باشید. این ابزار به زبان Python نوشته شده است و به این معناست که شما به کد منبع آن نیز دسترسی خواهید داشت تا ببینید که چگونه می‌توان یک برنامه Python برای S3 نوشت.

### BitTorrent - ۳-۴-۳

آمازون امکان دسترسی به BitTorrent را از داخل S3 فراهم کرده است. BitTorrent یک پروتکل اشتراک فایل P2P است. بدلیل اینکه BitTorrent یک پروتکل استاندارد برای اشتراک‌گذاری فایل‌های باینری با حجم بالا است، تعدادی کلاینت و برنامه کاربردی در بازار وجود دارند تا داده‌ها را از طریق BitTorrent منتشر و مصرف کنند. اگر برنامه شما بتواند این ویژگی فراهم شده در زیرساخت را بکار بگیرد، از مزیت پشتیبانی BitTorrent در S3 استفاده کرده‌اید. البته به طور کلی، برنامه‌های تراکنشی وب در تعامل با S3 استفاده ای از BitTorrent ندارند.

### ۳-۴-۴ - S3 در عمل

برای مشاهده S3 در عمل، ما از ابزار s3cmd برای ارسال و دریافت فایل از S3 استفاده کردیم. دفعه اول که شما این ابزار را دانلود می‌کنید، باید آن را با کلیدهای دسترسی به S3 پیکربندی کنید. برای هر بار استفاده از این ابزار یا هر ابزار دیگری، باید این کلیدها را به منظور دسترسی به سطل خصوصی خود در S3 در اختیار داشته باشید. اولین کاری که باید در S3 انجام دهید، ایجاد یک سطل است که در آن می‌خواهید اشیاء خود را ذخیره کنید. این کار با دستور زیر انجام می‌شود:

```
s3cmd mb s3://BUCKET
```

این دستور یک سطل با نام مشخص شده توسط شما ایجاد می‌کند. همانطور که قبلا گفته شد، فضای نام سطل‌ها در بین کاربران به اشتراک گذاشته شده است. در دستور فوق شما باید بجای BUCKET نام منحصر بفرد مورد نظر خود را وارد کنید. بسیاری از کاربران برای سطل‌های ایجاد شده توسط خود، یک نام پیشوند منحصر بفرد انتخاب می‌کنند (مانند نام دامنه).

وقتی شما یک سطل ایجاد کردید، وقت آن است که چیزی در داخل آن قرار دهید.

```
s3cmd put LOCAL_FILE s3://BUCKET/S3FILE
```



مانند مثال زیر:

```
s3cmd put home_movie.mp4 s3://com.imaginary.movies/home_movie.mp4
```

حجم اشیائی که می‌توان در S3 قرار داد، همانطور که قبلاً نیز گفته شد ۵ گیگابایت است. برای دسترسی به اشیاء S3 می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
s3cmd get s3://BUCKET/S3FILE LOCAL_FILE
```

مانند مثال زیر:

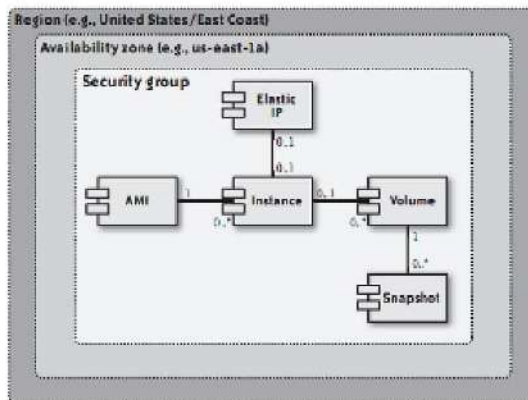
```
s3cmd get s3://com.imaginary.movies/home_movie.mp4 home_movies3.mp4
```

به این ترتیب باید فایل مورد نظر را دوباره در میزکار خود دریافت کرده باشید. نمونه ای از دیگر دستورات قابل استفاده در ادامه آمده است:

- مشاهده لیست همه سطل‌ها: `s3cmd ls`
- مشاهده محتوای یک سطل خاص: `s3cmd ls s3://BUCKET`
- حذف یک شیء از یک سطل: `s3cmd del s3://BUCKET/S3FILE`
- حذف یک سطل: `s3cmd rb s3://BUCKET`

### ۳-۵- سرویس EC2 آمازون

معروف ترین سرویس آمازون در زمینه رایانش ابری EC2 است. EC2 شبکه مجازی شما را با همه سرورهای مجازی که در آن شبکه در حال اجرا هستند ارائه می‌کند. البته این سرویس از دیگر سرویس‌ها مستقل نیست. مثلاً وقتی از EC2 استفاده می‌کنید، برای ذخیره‌سازی تصاویر ماشین‌های مجازی و دیگر ذخیره‌سازی‌های مورد نیاز، می‌توان از S3 استفاده کرد.



شکل ۳-۵- یک مرور از اجزای پشتیبانی شده توسط Amazon EC2





### ۳-۵-۱- مفاهیم EC2

EC2 کمی پیچیده‌تر از S3 است. شکل ۳-۵ همه مفاهیمی که EC2 را تشکیل می‌دهد و چگونگی ارتباط بین آن‌ها را نشان می‌دهد. مفاهیم اصلی به این ترتیب هستند:

- نمونه (Instance): یک نمونه EC2 یک سرور مجازی است که سیستم عامل مورد نظر شما بر اساس تصویری که انتخاب کرده‌اید در آن اجرا شده است.
- تصویر ماشین آمازون (AMI): یک کپی اولیه از سرور، که شما می‌توانید از آن برای تهیه و اجرای هر تعداد نمونه‌ای که بخواهید استفاده کنید. اگر با مفهوم ghosting آشنا باشید، تصویر ماشین مجازی همانند تصویر ghost است که از روی آن می‌توانید هر تعداد از سرور را ایجاد نمایید. بطور حداقل، یک تصویر ماشین شامل هسته سیستم عامل به‌علاوه ابزارهای از پیش نصب شده بر روی آن می‌باشد، یا اینکه بر اساس استراتژی استقرار مورد نظرتان، می‌تواند شامل برنامه کاربردی وب از پیش ایجاد شده شما باشد. آمازون AMI های از پیش ایجاد شده‌ای دارد که می‌توانید برای شروع کار خود از آنها نیز استفاده نمایید. AMI های ثالث زیادی نیز وجود دارد و یا اینکه شما می‌توانید AMI مورد نظر خود را از اول ایجاد نمایید.
- آدرس آی پی Elastic: این یک آدرس آی پی static ساده است که به شما اختصاص داده می‌شود. شاید واژه Elastic کمی گیج‌کننده باشد، اما به معنای پویا نیست. بطور پیش فرض هر نمونه آمازون که ایجاد می‌شود یک آدرس آی پی پویا دریافت می‌کند که پس از اینکه کار آن نمونه تمام شد، ممکن است این آدرس به شخص دیگری اختصاص داده شود. اما آدرس‌های Elastic برای شما رزرو می‌شوند و همانند یک آدرس static می‌توانید همیشه از آن‌ها استفاده کنید.
- منطقه (Region): یک گروه از نواحی دسترسی است که یک کلاستر واحد را از نظر جغرافیایی تشکیل می‌دهند. در حال حاضر، ضمانت سرویس آمازون برای EC2 حدود ۹۹٫۹۵ درصد قابلیت دسترسی برای حداقل دو ناحیه دسترسی در یک گروه در یک دوره ۱۲ ماهه است.
- نواحی دسترسی (Availability zone): تقریباً مشابه مراکز داده است. دو ناحیه دسترسی تضمین شده‌اند که نقطه شکست مشترکی را به اشتراک نداشته باشند. آمازون در حال حاضر سه ناحیه در ایالات متحده دارد که همه در سواحل شرقی هستند. همچنین دو ناحیه هم در اروپای غربی دارد. شما می‌توانید به دلخواه ناحیه دسترسی که می‌خواهید نمونه‌های خود را در آن اجرا کنید، انتخاب نمایید. به این ترتیب می‌توانید سطح مورد نظر افزونگی<sup>۱</sup> برنامه خود را ایجاد کنید.
- گروه‌های امنیتی (Security Group): بسیار شبیه به بخش‌های مجزای شبکه است که با دیوارآتش از هم جدا شده‌اند. شما نمونه‌های خود را در داخل گروه‌های امنیتی اجرا می‌کنید و در گروه‌های امنیتی تعیین می‌کنید که چه چیزی می‌تواند با نمونه‌های شما صحبت کند.

<sup>۱</sup> redundancy



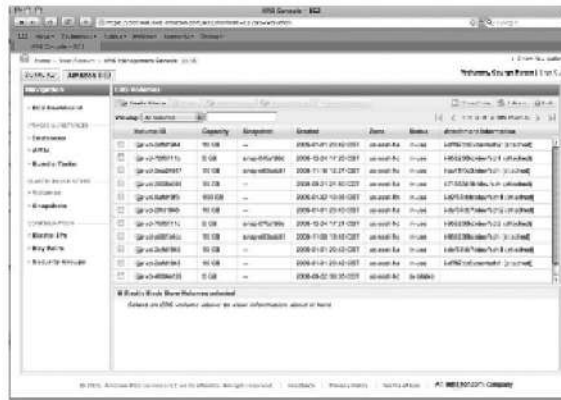
- حجم ذخیره‌سازی Block: شبیه به استفاده از SAN، می‌توانید از ذخیره‌سازی در سطح Block استفاده کنید که قابل mount کردن به نمونه های EC2 می‌باشد. سپس می‌توانید هرگونه که بخواهید درایو خود را فرمت کنید یا اینکه بر روی آن بنویسید. حتی می‌توانید از چندین درایو با هم‌دیگر بصورت یک RAID مجازی استفاده کنید.
- تصویر لحظه‌ای (Snapshot): شما می‌توانید هر زمان که بخواهید از درایو خود کپی پشتیبان تهیه کنید یا آن را تکثیر کنید. این تصاویر فوری در S3 ذخیره می‌شوند و برای ایجاد درایو های جدید قابل استفاده هستند.

### ۳-۵-۲- دسترسی به EC2

شبیه به S3، وسیله اصلی دسترسی به EC2، API های مبتنی بر سرویس وب هستند. آمازون تعدادی ابزار محاوره‌ای نیز در بالای API ها، از قبیل موارد زیر فراهم کرده است:

- کنسول سرویس‌های وب آمازون: console.aws.amazon.com (شکل ۳-۶ را مشاهده کنید)
- افزونه ElasticFox در مرورگر Firefox
- ابزارهای خط فرمان آمازون

در هنگام استفاده از آمازون، به احتمال زیاد نیاز خواهید داشت که از ابزارهای مدیریت زیرساخت قوی نظیر enStratus و RightScale نیز استفاده کنید. اگر تازه شروع به کار کرده باشید، شاید بخواهید ترکیبی از ابزارهای مختلف را نیز استفاده کنید. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص استفاده از ابزارهای خط فرمان به <http://developer.amazonwebservices.com/connect/entry.jspa?externalID=351> مراجعه کنید. دقت داشته باشید که صرف نظر از ابزاری که نهایتاً مورد استفاده قرار خواهید داد، همیشه به یک خط فرمان نیاز خواهید داشت.



شکل ۳-۶- کنسول سرویس‌های وب آمازون







### ۳-۵-۳- راه اندازی یک نمونه

ساده‌ترین کاری که می‌توان در EC2 انجام داد، اجرای یک نمونه است. این کار بصورت پویا یک سرور را راه‌اندازی کرده و در دسترس شما قرار می‌دهد. شما یک نمونه AMI ذخیره شده را از S3 اجرا می‌کنید. آمازون تعدادی تصاویر ماشین از پیش ایجاد شده برای شما فراهم کرده است و شما می‌توانید نمونه های تجاری مورد نظر خود را نیز خریداری کنید. حتی می‌توانید تصاویر ماشین خود را ایجاد و ثبت کنید.

توجه : بدلیل اینکه تصاویر ایجاد شده در S3 قرار می‌گیرند، شما نمی‌توانید یک نمونه EC2 جدید را در زمان غیرفعال بودن S3 ایجاد کنید.

از طریق ابزارهای خط فرمان، شما می‌توانید تصاویر ماشین مجازی که برای شما در دسترس هستند مشاهده کنید:

`ec2-describe-images -o amazon`

سوئیچ `amazon -o` به خط فرمان می‌گوید که تمام تصاویری که صاحب آنها `amazon` است را نشان دهد. وقتی که تازه کار خود را شروع می‌کنید، می‌توانید از تصاویر استاندارد آمازون یا یک فروشنده دیگر استفاده کنید، و پس از سفارشی کردن تصاویر، می‌توانید آنها را ثبت کنید. برای اینکه ببینید که چه تصاویری را تا کنون ثبت کرده‌اید، می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

`ec2-describe-images`

خروجی دستور فوق مشابه این خواهد بود:

```
IMAGE ami-225fba4b ec2-public-images/fedora-core4-apache-mysql-
v1.07.manifest.xml amazon available public i386 machine
```

عنصر دوم در خروجی، شماره شناسه تصویر (ID) است که مقدار آن به تصویر اشاره می‌کند. عنصر سوم شامل شیء S3 است که فایل فهرست تصویر ماشین را ارائه می‌کند. این فایل فهرست، تصویر ماشین را برای EC2 توصیف می‌کند. در این مثال، `ec2-public-images` نام سطلی است که در آن تصویر ذخیره شده است و `fedora-core4-apache-mysql-v1.07.manifest.xml` نام شیئی است که فایل فهرست تصویر در آن قرار دارد. چهارمین عنصر نام صاحب تصویر است. عنصر پنجم وضعیت تصویر را نشان می‌دهد. عنصر ششم مشخص می‌کند که آیا تصویر عمومی است یا خصوصی. عنصر هفتم، `i386` مشخص می‌کند که معماری مربوط به آن تصویر چیست. آمازون در حال حاضر از دو معماری ۳۲ بیتی اینتل (i386) و ۶۴ بیتی اینتل (x86\_64) پشتیبانی می‌کند. آخرین عنصر مشخص کننده نوع تصویر است که می‌تواند شامل `kernel` یا `ramdisk` باشد.



وقتی که شما تصویر ماشین مورد نظر خود را انتخاب کردید، نوبت به اجرا کردن نمونه سرور مجازی بر اساس آن ماشین مجازی می رسد.

ec2-run-instances AMI\_ID

برای مثال با اجرای دستور زیر:

```
$ ec2-run-instances ami-1fd73376
```

یا یک پیغام خطا دریافت می کنید یا اطلاعاتی درباره وضعیت رزرو نمونه جدید دریافت خواهید کرد.

```
RESERVATION r-3d01de54 1234567890123 default
INSTANCE i-b1a21bd8 ami-1fd73376 pending 0
m1.small 2008-10-22T16:10:38+0000 us-east-1a aki-a72cf9ce
ari-a52cf9cc
```

تمایز بین یک رزرو و یک نمونه در این مثال ساده که تنها یک نمونه شروع شده است، واضح نیست. وقتی شما تلاش کنید که نمونه هایی را اجرا کنید، می توانید تعداد حداقل و حداکثر نمونه هایی که اجرا شود را نیز تعیین کنید. در این حالت، خروجی این دستور نشان می دهد که چه تعداد نمونه بطور واقعی با درخواست شما اجرا شده است.

برای مثال، شاید شما در حال اجرای برنامه های سرور جدیدی باشید که به توزیع بار وب سایت در زمانی از روز که ترافیک آن سنگین می شود کمک کند، اگر بخواهید که ۱۰ نمونه را برای این منظور اجرا کنید، شاید با شرایطی مواجه شوید که ۱۰ نمونه جدید در یک ناحیه در دسترس نباشد. اگر شما ۱۰ نمونه را درخواست کرده باشید ولی هیچ کدام در دسترس نباشد، درخواست شما شکست خواهد خورد. در این صورت می توانید حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ نمونه را درخواست کنید. اگر حداقل ۵ نمونه در دسترس باشد، این دستور با موفقیت اجرا خواهد شد. بنابراین منظور از رزرو، تعداد نمونه هایی است که با موفقیت اجرا شده است. بعضی از موارد مهم در خصوص توضیحات داده شده به این شرح می باشد:

**i-b1a21bd8** : شناسه نمونه. از آن به همراه دیگر دستورات و API ها برای اشاره به نمونه مورد نظر استفاده می شود.

**ami-1fd73376** : شناسه تصویر ماشین AMI که برای اجرای نمونه استفاده می کنید.

**pending** : وضعیت فعلی نمونه را نشان می دهد. دیگر مقادیر می تواند شامل **running**، **shutting down** و **terminate** باشد.

**m1.small** : بیانگر این است که کدام نوع نمونه EC2 در حال اجرا است که نشان می دهد چقدر RAM، فضای دیسک و CPU به نمونه اختصاص داده شده است. نوع **m1.small** حالت بسیار پایه آن است.  
**us-east-1a** : محدوده دسترسی که در آن نمونه ها اجرا شده است را نشان می دهد. بدلیل اینکه ما محدوده دسترسی در خط فرمان تعیین نکرده ایم، EC2 بهترین محدوده دسترسی را انتخاب می کند.





حال باید حدود ۱۰ دقیقه صبر کنید تا نمونه انتخاب شده توسط شما اجرا شود. در این حالت، آمازون در حال اختصاص منابع برای نمونه و راه اندازی آن است. شما می‌توانید وضعیت را با استفاده از دستور زیر بررسی کنید:

```
ec2-describe-instances [INSTANCE_ID]
```

برای مثال اجرای دستور زیر:

```
$ ec2-describe-instances i-b1a21bd8
```

خروجی شبیه این را خواهد داشت:

```
RESERVATION r-3d01de54 1234567890123 default
INSTANCE i-b1a21bd8 ami-1fd73376 ec2-75-101-201-11.compute-1.amazonaws.com
domU-12-31-38-00-9D-44.compute-1.internal running 0
m1.small 2008-08-11T14:39:09+0000 us-east-1c aki-a72cf9ce
ari-a52cf9cc
```

این خروجی نشان می‌دهد که نمونه در حال حاضر در وضعیت `running` است. به عبارت دیگر، شما می‌توانید به آن دسترسی داشته باشید، اما یک مشکل کوچک وجود دارد و آن این است که شما حساب کاربری در ماشین ندارید. قبل از این کار بهتر است ببینیم چه اطلاعات بیشتری درباره این نمونه در حال اجرا می‌توان کسب کرد. خروجی دستور `ec2-describe-instances` تقریباً مشابه `ec2-run-instances` می‌باشد بجز اینکه توسط این دستور، آدرس IP عمومی و خصوصی نمونه را نیز مشاهده خواهید کرد، زیرا اکنون نمونه در وضعیت اجرا است. وقتی نمونه اجرا شد، آمازون بصورت پویا به آن یک آدرس عمومی و یک آدرس خصوصی اختصاص می‌دهد. شما می‌توانید از آدرس عمومی برای دسترسی به نمونه از خارج ابر و از آدرس خصوصی در داخل ابر استفاده کنید.

### ۳-۵-۴ - دسترسی به یک نمونه

همانطور که قبلاً اشاره شد، تا زمانی که یک حساب کاربری نداشته باشید، شما نمی‌توانید به یک نمونه EC2 جدید دسترسی داشته باشید. بنابراین آن را خاتمه دهید و نمونه دیگری را اجرا کنید که بتوانید به آن دسترسی داشته باشید:

```
$ ec2-terminate-instances i-b1a21bd8
```

از آنجایی که شما از یک نمونه ماشین از پیش ساخته شده استفاده کردید، مسلماً حساب کاربری در آن ندارید. علاوه بر این این یک حفره امنیتی بزرگ برای آمازون یا هر فروشنده دیگری خواهد بود که حساب‌های پیش فرض با رمز مشابه ایجاد کند. ترفندی که بکار گرفته می‌شود، تولید یک جفت کلید SSH است. کلید خصوصی در هارد دیسک شما قرار می‌گیرد و کلید عمومی به نمونه ای ارسال می‌شود که اجرا



کرده‌اید. EC2 نمونه را پیکربندی می‌کند بطوریکه حساب کاربری root برای هر کاربری که کلید خصوصی شما را داشته باشید فراهم شود. قبل از اجرای یک نمونه جدید، باید یک جفت کلید ایجاد کنید:

```
ec2-add-keypair KEYPAIR_NAME
```

برای مثال :

```
$ ec2-add-keypair mykeypair
KEYPAIR mykeypair 1f:51:ae:28:bf:89:e9:d8:1f:25:5d:37:2d:7d:b8:ca:9f:f5:f1:6f
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
MIIEoQIBAAKCAQBULFg5ujHrtn1jnutSuoO8Xe56LIT+HM8v/xkaa39EstM3/aFxTHgEIQJLChp
HungXQ29VTc8rc1bW0lkdI23OH5eqkMHGhvEwqa0HWASUMI4o3o/IX+0f2UcPoKCOVUR+jx71
Sg5AU52EQfanIn3ZQ8IFW7Edp5a3q4DhjGIUKToHVbicL5E+g45zfB95wlyywWZfeW/UUF3LpGZ
yq/ebiUlq1qTbHkLbCC2r7RTn8vpQWp47BGVYgtGSBMPTRP5hnbzuzq3itkiLHjU39S2sJCJ0TrJ
x5i8BygR4s3mHKBJ8l+ePQxG1kGbF6R4yg6sECmXn17MRQVXODNHZbAgMBAECggEAY1tsi
UslwDI591CXirkYGuVfLyLflXenxf150mDFms/mumTqloHO7tr0oriHDR5K7wMcY/YY5YkcXNo7mv
UVD1pMZNUs7rw9gZRT7LylaJ58kOcyajw8TsC4e4LPbFaHwS1d6K8rXh64o6WgW4SrsB6IC
mr1kGQI73wcfgt5eclu4TZf0OE9IHjn+2eRIsrjBdeORI7KiUNC/pAG23I6MdDOFEQRcCSigCj+4/m
ciFUSASWS4dMbrpb9FNSlcf9dclxVM7/6KxgJNfZc9XWzUw77Jg8x92Zd0fVhHOux5IZC+UvSK
WB4dyfcltE8C3p9bbU9VgY5vLCAiib4qQKBgQDLiO24GXrIksWf32YtBBMuVgLGcWU9h9HIO9
mKAc2m8Cm1jUE5IprjTtedc9I2qilMUTwtgnw42auSCzbUeYMURPtDqyQ7p6AjMujp9EPemcSV
OK9vXYL0PtcxW9MC0dtV6iPkCN7gOqiZXPkKaFbWADp16p8UAlvS/a5XXk5jwKBgQCKkphHi2
EiSh1uRkxhXjyWCiDCiK6JBRsMvplLbc0v5dKwP5alo1fmdR5PJaV2qvZSj5CYNpMAy1/EDNTY5O
SIJU+0KFmQbyhsbmrDLNLDL4+TcnT7c62/aH01ohYaf/VcBhRhtLIBfqGoQc7+sAc8vmKkesnF7Cq
CEKdyF/dhrxYdQKBgC0iZzzNAapayz1+JcVTwwEid6j9JqNXbBc+Z2YwMi+T0Fv/P/hwkX/ypeOX
nlUcw0lh/YtGBVACDQbsz7LcY1HqXiHKYNWNvXgwwO+oiChjxvEkSdsTTIfnK4VSCvU9BxDbQ
HjdiNDJbL6oar92UN7VrBYvChJZF7LvUH4YmVpHAoGAbZ2X7XvoeEO+uZ58/BGKOIGHByHBD
ixTzMHdJr15HTYjxK7OgTZmgK+8zp4L9lVbLGDmJO8vft32XPEWuvl8twCzFH+CsWLQADZMzk
SsBasOZ/h1FwhdMgCMcY+Qlzd4JZKjTSu3i7vhvx6RzdSedXEMNTZWN4qllx3kR5aHcukCgYA9
T+Zrvm1F0seQPbLknn7EqhXjJBaTP8TTvW/6bdPi23ExzxZn7KODrfcYRph1LHmPAONv/x2xALf
91UB+v5ohy1oDoasL0gij1houRe2ERKkdwz0ZL9SWq6VTdhr/5G994CK72fy5WhyERbDjUldHaK
3M849JJuf8cSrvSb4g==
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

این دستور برای شما یک کلید خصوصی فراهم می‌کند. شما هرگز کلید عمومی را که برای استفاده از نمونه‌ها به حساب سرویس وب شما اضافه می‌شود نخواهید دید، این کلید را کپی کنید و از جایی که با خط "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----" شروع شده است تا خط "KEY-----" را در رایانه خود ذخیره کنید. بهتر است که نام زوج کلید را نیز در نام فایل قرار دهید (مثلاً: id-rsa\_mykeypair) و مجوزهای دسترسی به فایل را بگونه‌ای تعیین کنید که فقط خودتان بتوانید آن را بخوانید. در سیستم‌های مبتنی بر یونیکس نظیر لینوکس و Mac OS X، می‌توانید از دستور زیر برای این کار استفاده کنید:

```
$ chmod 400 id_rsa-mykeypair
```





حالا می‌توانید نمونه ای را که مرتبط با زوج کلید شما است اجرا کنید:

```
$ ec2-run-instances -k mykeypair ami-1fd73376
RESERVATION r-8a01de64 1234567890123 default
INSTANCE i-a7d32cc3 ami-1fd73376 pending
mykeypair m1.small 2008-10-22T16:40:38+0000
us-east-1a aki-a72cf9ce ari-a52cf9cc
```

دقت کنید که سوئیچ `-k` نام زوج کلید شما است، تا نام فایلی که کلید خصوصی را در آن ذخیره کرده‌اید. خروجی مانند حالت قبل است بجز این که شما یک شماره شناسه رزرو جدید و یک شماره شناسه نمونه جدید دارید. همچنین 0 از اجرا قبلی با عبارت `mykeypair` جایگزین شده است که نشان دهنده این است که نمونه توسط کلید عمومی برای آن زوج کلید اجرا شده است. کلید عمومی به حساب کاربری `root` در نمونه جدید اختصاص داده می‌شود. به عبارت دیگر، شما می‌توانید از `SSH` برای اتصال به نمونه استفاده کنید، بدون اینکه نیاز به استفاده از اطلاعات ورود (احراز هویت) داشته باشید. این کار بصورت امن انجام می‌شود زیرا شما کلید خصوصی خود را در ماشین محلی ذخیره کرده‌اید. البته عملاً هنوز نمی‌توانید به ماشین دسترسی داشته باشید، زیرا قواعد پیش فرض برای هر گروه امنیتی در `EC2`، مانع رسیدن ترافیک شبکه به نمونه‌های هر گروه امنیتی می‌شود.

### ۳-۵-۵- گروه‌های امنیتی

آخرین قسمت نمایش لیست رزروها در `ec2-describe-instances` (که تا اینجا در مثال‌های ما بصورت پیش فرض بوده است) نام گروه امنیتی است که در آن نمونه اجرا شده بود. گروه‌های امنیتی بسیار شبیه بخش‌هایی از شبکه است که در دنیای واقعی توسط دیوارهای آتش محافظت می‌شود. در حالت پیش فرض وقتی یک دیوار آتش ایجاد می‌شود، یک قاعده در آن وجود دارد که از ورود همه ترافیک از هر مبدا به هر مقصد بر روی همه پورت‌ها جلوگیری می‌کند.

تاثیر استفاده از گروه امنیتی این است که شما نمی‌توانید به نمونه‌ای که در یک گروه امنیتی جدیدی قرار دارد، به هیچ طریقی دسترسی داشته باشید، تا زمانی که توسط دستور `ec2-authorize` مجوز دسترسی را بدست آورید.

```
ec2-authorize GROUP_NAME [OPTIONS]
```

برای به دست آوردن دسترسی `shell` به نمونه جدید، باید پورت `SSH` را باز کنید:

```
$ ec2-authorize default -p 22
PERMISSION default ALLOWS tcp 22 22 FROM CIDR 0.0.0.0/0
```

اگر نمونه شما یک وب سرور باشد، لازم است که دسترسی `HTTP` و `HTTPS` آن باز شود:

```
$ ec2-authorize default -p 80
PERMISSION default ALLOWS tcp 80 80 FROM CIDR 0.0.0.0/0
```



```
$ ec2-authorize default -p 443
PERMISSION default ALLOWS tcp 443 443 FROM CIDR 0.0.0.0/0
```

این خروجی نشان می‌دهد که دسترسی به گروه امنیتی پیش فرض بر روی پورت‌های خاصی از هر مکان اینترنت (FROM CIDR 0.0.0.0/0 means any IP address) ایجاد شده است.

نکته: در این مثال، دسترسی به SSH برای همه مبدأها باز شده است، اما این کار مناسبی نیست. بطور کلی تا جایی که امکان دارد، قواعد تعریف شده باید مبدأ خاصی را مشخص کنند. واضح است که HTTP و HTTPS در حالت کلی برای همه باز هستند، اما تقریباً هرچیز دیگری باید یا کاملاً بسته باشد یا بطور انتخابی، اجازه داشته باشد.

برای کاهش دسترسی به یک بخش خاص از ترافیک ورودی، شما باید آدرس IP یا ماسک زیرشبکه را تعیین کنید:

```
$ ec2-authorize default -P tcp -p 22 -s 10.0.0.1/32
```

این دستور، اجازه TCP را بر روی پورت ۲۲ تنها برای محدوده 10.0.0.1 صادر کرده است. حال می‌توانید با استفاده از SSH به سرور خود دسترسی داشته باشید:

```
ssh -i PRIVATE_KEY_FILE root@PUBLIC_IP
```

در این مثال شما می‌توانید دستور زیر را وارد کنید تا بعنوان کاربر root وارد نمونه جدید بشوید:

```
$ ssh -i id_rsa-mykeypair root@ec2-75-101-201-11.compute-1.amazonaws.com
```

شما به یک گروه امنیتی واحد محدود نیستید. بلکه می‌توانید با استفاده از ec2-add-group گروه‌های امنیتی بیشتری ایجاد کنید:

```
ec2-add-group GROUP -d DESCRIPTION
```

برای مثال:

```
$ ec2-add-group mygroup -d MyGroup
GROUP mygroup MyGroup
```

با استفاده از چندین گروه، شما می‌توانید مجموعه قواعد مختلفی را برای انواع مختلف نمونه‌ها (مثلاً دسترسی HTTP/HTTPS را برای گروه load balancer باز کنید در حالیکه این دسترسی به گروه سرور برنامه کاربردی بسته شده باشد و تنها دسترسی ماژول Tomcat modjk از گروه load balancer به آن باز باشد).



### ۳-۵-۶- نواحی دسترسی

یکی از مفاهیمی که اخیراً در مورد آن صحبت شد، نواحی دسترسی بود. یک ناحیه دسترسی، کاملاً بر روی یک مرکز داده نگاشت می‌شود. مثلاً آمازون سه ناحیه دسترسی در ایالات متحده و دو ناحیه در اروپای غربی دارد. مهمترین ویژگی یک ناحیه دسترسی این است که هر دو ناحیه زیرساخت کاملاً متمایزی دارند، بنابراین بروز مشکل در هر بخش یا کل یک ناحیه دسترسی، تاثیری روی نواحی دیگر ندارد و بقیه نواحی می‌توانند به ارائه سرویس ادامه دهند.

سطح توافق سرویس آمازون، دسترسی ۹۹٫۹۵ درصدی را با حداقل دو ناحیه دسترسی تضمین کرده است. در مثال‌های اخیر، ما ناحیه دسترسی us-east-1a را مشاهده کردیم. این شناسه برای هر مرکز داده نیست. us-east-1a برای حساب آمازون شما، شاید با us-east-1a در حساب شخص دیگر متفاوت باشد. شناخت ناحیه‌های دسترسی بنابه دلایلی اهمیت زیادی دارد:

- وقتی شما نمونه‌ای را در یک ناحیه دسترسی اجرا می‌کنید و نمونه دیگری را در ناحیه دوم، افزونگی<sup>۱</sup> در زیرساخت خود ایجاد کرده‌اید. به همین دلیل مطمئن هستید که یک نمونه، خرابی نمونه دیگر را جبران خواهد کرد.
- شما برای ترافیک بین هر دو ناحیه دسترسی هزینه پرداخت می‌کنید. به عبارت دیگر، اگر شما یک MySQL اصلی در یکی از نواحی دسترسی داشته باشید و یک Slave در ناحیه دیگر، بازی همه ترافیکی که بین master و slave مبادله می‌کنید، باید هزینه پهنای باند پرداخت کنید، اما اگر هر دو در یک ناحیه دسترسی یکسان قرار داشته باشند، هزینه ترافیک نخواهید داشت. از سوی دیگر، شما مزیت قابلیت دسترسی بسیار بالای master/slave را در حالتی که هر دو را در یک ناحیه یکسان قرار دهید، از دست خواهید داد.

### ۳-۵-۷- آدرس‌های IP ایستا

هر وقت شما یک نمونه جدید در EC2 اجرا می‌کنید، آمازون بصورت پویا به آن هم آدرس IP ایستا و هم آدرس IP پویا اختصاص می‌دهد. بعداً روش‌هایی نشان داده خواهد شد که نیاز به آدرس‌های IP ایستا را کاهش می‌دهد اما این نیاز هیچگاه از بین نمی‌رود. برای مثال، شما برای یک وبسایت یک آدرس IP ثابت می‌خواهید که توسط یک سرور DNS مشخص شده باشد. آمازون این نیاز را با استفاده از Elastic IP ها برطرف می‌کند. یک حساب آمازون جدید می‌تواند ۵ آدرس IP ایستا (elastic) ایجاد کند. شما برای این آدرس‌ها تا زمانی که واقعاً آنها را ایجاد نکنید، هزینه‌ای پرداخت نمی‌کنید. آدرس‌های IP ایستا یکی از معدود چیزهایی است که حتی در حالتی که از آنها استفاده نمی‌کنید، باید هزینه‌شان را پرداخت کنید.

<sup>۱</sup> redundancy



نکته: بدلیل اینکه آدرس‌های IP در اینترنت در حال تمام شدن هستند، از آدرس‌های IP ایستا تنها در زمانی استفاده کنید که واقعا به آنها نیاز داشته باشید. نگوئید که IPv6 مشکل را حل خواهد کرد، زیرا باید زمان زیادی را صرف کنید تا ایده جدید استفاده از آن را یادگیرید و نگارش‌های جدید نرم‌افزار را نصب کنید و پیکربندی‌های سرورها را از اول انجام دهید. آمازون نیز در حال حاضر مسیریابی خارجی آدرس‌های IPv6 را پشتیبانی نمی‌کند.

برای اختصاص یک آدرس IP ایستای جدید می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
$ ec2-allocate-address
ADDRESS 67.202.55.255
```

این آدرس اکنون متعلق به شماست تا به یک نمونه EC2 اختصاص دهید:

```
$ ec2-associate-address -i i-a7d32cc3 67.202.55.255
ADDRESS 67.202.55.255 i-a7d32cc3
```

توسط دستور زیر می‌توانید لیست همه آدرس‌های IP را اختصاص داده شده را مشاهده کنید:

```
$ ec2-describe-addresses
ADDRESS 67.202.55.255 i-a7d32cc3
ADDRESS 75.101.133.255 i-ba844bc3
```

وقتی شما یک آدرس IP ایستا را به یک نمونه اختصاص می‌دهید، آدرس عمومی قبلی آن با آدرس جدید جایگزین می‌شود. اگر آن نمونه به هر دلیل از بین برود، شما می‌توانید یک نمونه جدید را اجرا کنید و همان آدرس را به آن اختصاص دهید. در نتیجه، شما می‌توانید دسترسی عمومی را به سیستم خود از طریق تنها یک آدرس IP واحد و ایستا تامین نمایید. توجه داشته باشید که آدرس IP خصوص برای یک نمونه همیشه بصورت یک آدرس پویا در زمان اجرا باقی می‌ماند.

### ۳-۵-۸- ذخیره‌سازی داده در EC2

آمازون سه نوع مختلف ذخیره‌سازی را در زیرساخت ابری خود فراهم کرده است:

- Persistent cloud storage
- Ephemeral instance storage
- Elastic block storage

سرویس S3 آمازون مکانیزمی است که از طریق آن سرویس persistent cloud storage را ارائه کرده کرده است و یک نوع سرویس ذخیره‌سازی دائمی است. وقتی شما یک نمونه EC2 جدید اجرا می‌کنید، همراه آن ephemeral instance storage خواهد بود که زمان عمر آن با نمونه‌ای که پشتیبانی می‌کند، منطبق است. به عبارت دیگر، اگر شما نمونه را از دست بدهید یا آن را terminate کنید، هر چیزی که در ephemeral storage قرار دارد را از دست خواهید داد. آخرین نوع (EBS) elastic block storage است.







EBS یک دستگاه ذخیره‌سازی مبتنی بر شبکه شبیه به SAN در یک زیرساخت فیزیکی است. شما می‌توانید درایوهایی با ظرفیت یک گیگابایت تا یک ترابایت ایجاد کنید و هر تعداد از آنها را به یک نمونه EC2 منتصب کنید. البته شما نمی‌توانید این درایوها را بصورت مستقیم بین دو نمونه EC2 به اشتراک بگذارید.

جدول ۳-۴ - مقایسه گزینه‌های ذخیره‌سازی EC2

Blockstorage	Instance	Amazon S3	
بالا	غیرقابل پیش‌بینی	پایین	سرعت
بالا	بالا	متوسط	قابلیت اطمینان
بالا	خیلی پایین	خیلی بالا	دوام
بالا	متوسط	پایین	قابلیت انعطاف
بالا	پایین	بالا	پیچیدگی
بالا	پایین	متوسط	هزینه
داده‌های عملیاتی	داده‌های گذرا	مدیریت	قدرت
تعداد عملیات I/O زیاد (با اندازه کوچک)	داده‌های غیرگذرا	داده‌های عملیاتی	ضعف

در یک زیرساخت مناسب ابری، شما می‌توانید از همه این سه نوع سیستم ذخیره‌سازی بصورت هوشمند استفاده کنید و هر کدام را در جایی که مناسب است بکار بگیرید. جدول ۳-۴ انواع مختلف امکانات ذخیره‌سازی داده را مقایسه کرده است.

### ۳-۵-۹ - تنظیم درایو EBS

برای شروع کار با elastic block storage، یک درایو EBS ایجاد کنید:

```
ec2-create-volume --size SIZE_GB -z ZONE
```

این دستور یک درایو EBS با اندازه مشخص در ناحیه دسترسی مورد نظر ایجاد می‌کند. یک نیازمندی کلیدی درایو EBS این است که باید حتماً در همان ناحیه دسترسی باشد که نمونه EC2 در آن قرار دارد.

```
$ ec2-create-volume --size 10 -z us-east-1a
VOLUME vol-9a773124 800 creating 2008-10-20T18:21:03+0000
```

قبل از اینکه درایو را به EC2 اختصاص دهید، باید صبر کنید تا درایو شما آماده شود. این بررسی را می‌توانید با دستور `ec2-describe-volumes` انجام دهید:

```
$ ec2-describe-volumes vol-9a773124
VOLUME vol-9a773124 800 available 2008-10-20T18:21:03+0000
```

حال، آمازون شروع به شارژ کردن شما بخاطر این درایو می‌کند، اما هنوز توسط هیچ نمونه ای مورد استفاده قرار نگرفته است. برای اینکه یک نمونه بتواند از آن استفاده کند، باید آن را به یک نمونه خاص در همان ناحیه متصل کنید:

```
$ ec2-attach-volume vol-9a773124 -i i-a7d32cc3 -d /dev/sdh
ATTACHMENT vol-9a773124 i-a7d32cc3 /dev/sdh attaching 2008-10-20T18:23:27+0000
```

این دستور، به EC2 می‌گوید که درایو جدید را به یک نمونه خاص متصل کند و آدرس `/dev/sdh` را به آن درایو اختصاص دهد. (sdh نام رایج برای دستگاه های SCSI در لینوکس است). اگر نمونه در یک ناحیه دیگر قرار داشته باشد یا اینکه درایو توسط نمونه دیگری در حال استفاده باشد، پیغام خطا دریافت خواهید کرد، در غیر اینصورت، در این لحظه شما یک دستگاه را به نمونه خود متصل کرده‌اید و می‌توانید آن را mount کرده و به هر شکل که بخواهید فرمت کنید. فرمت رایج در لینوکس `ext3` است (اگر از فرمت XFS استفاده کنید، می‌توانید فایل سیستم را `freeze` نیز بکنید). برای انجام این چند کار، به نمونه خود SSH کنید و دستورات زیر را اجرا نمایید:

```
$ mkdir /mnt/myvolume
$ yes | mkfs -t ext3 /dev/sdh
$ mount /dev/sdh /mnt/myvolume
```

به این ترتیب شما یک درایو ۱۰ گیگابایتی دارید که بصورت `ext3` فرمت شده است و برای استفاده به هر شکل دلخواه آماده است.

### ۳-۵-۱۰- مدیریت درایو

همانند هر دستگاه دیگری، اگر EBS بطور صحیح قطع نشود، امکان خراب شدن یک درایو EBS نیز وجود دارد.

نکته: شما باید همیشه، یک درایو EBS را قبل از `detach` کردن، `unmount` کنید. اگر یک پایگاه داده روی آن درایو اجرا کرده‌اید، همیشه باید اول سرویس آن را خاموش کنید و سپس درایو را `unmount` کنید.

بعنوان بخشی از فرآیند خاموش کردن سیستم، نمونه شما باید کاملاً درایو ها را `unmount` کند. اگر قصد دارید که درایو را خارج از فرآیند عادی خاموش شدن سیستم قطع کنید، باید ابتدا بطور دستی آن را `unmount` کنید:





```
$ umount /mnt/myvolume
```

در این لحظه، می‌توانید با آرامش خاطر، درایو را قطع کنید بطوری که برای یک نمونه دیگر قابل استفاده باشد:

```
$ ec2-detach-volume vol-9a773124 -i i-a7d32cc3  
ATTACHMENT vol-9a773124 i-a7d32cc3 /dev/sdh detaching 2008-10-20T18:55:17+0000
```

حال می‌توانید آن را به یک نمونه دیگر متصل کنید.

### ۳-۵-۱۱- تصاویر (snapshots)

امکان تهیه تصویر از درایو یکی از ویژگی‌های خوب درایو های EBS است. شما می‌توانید از درایو خود هر زمان که بخواهید تصویر تهیه کنید. EC2 بطور خودکار، تصاویر را در S3 ذخیره می‌کند، بنابراین یک الگوی تهیه کپی پشتیبان قوی خواهید داشت.

نکته: اگرچه تصاویر EBS یک مکانیزم قوی برای کپی پشتیبان بحساب می‌آیند، اما در نظر داشته باشید که آنها کاملاً غیرقابل حمل هستند. شما نمی‌توانید تصاویر EBS خود را از ابر آمازون خارج کنید. حتی اگر بتوانید، نمی‌توانید از آنها استفاده کنید.

ایجاد یک تصویر با استفاده از دستور ec2-create-snapshot انجام می‌شود. قبل از اینکه یک تصویر ایجاد کنید، شاید بخواهید مطمئن شوید که درایوی که می‌خواهید از آن تصویر تهیه کنید، در یک حالت پایدار قرار دارد. به عبارت دیگر، عملیات نوشتن در آن متوقف بشود. اینکه چگونه این کار را انجام بدهید، بستگی به برنامه ای دارد که روی درایو می‌نویسد. بزرگترین نگرانی با پایداری سیستم فایل‌ها، در خصوص وجود پایگاه‌داده بر روی درایوها می‌باشد. یقیناً متوقف کردن همه عملیات نوشتن قبل از تهیه تصویر بسیار ضروری است.

برای ایجاد یک تصویر از دستور زیر استفاده کنید:

```
$ ec2-create-snapshot vol-9a773124  
SNAPSHOT snap-21ab4c89b vol-9a773124 pending 2008-10-20T19:02:18+0000
```

وقتی که شما یک تصویر درست کردید، می‌توانید بلافاصله نوشتن بر روی درایو را دوباره آغاز کنید و نیاز نیست که صبر کنید تا تهیه تصویر کامل شود. تهیه تصویر کامل فرآیندی زمان بر است و در پس زمینه انجام می‌شود. شما می‌توانید برای آگاهی از زمان تکمیل تصویر، از دستور ec2-describe-snapshots استفاده کنید.

```
$ ec2-describe-snapshots snap-21ab4c89b  
SNAPSHOT snap-21ab4c89b vol-9a773124 pending 2008-10-20T19:02:33+0000 20%
```



وقتی کار انجام شد، فیلد وضعیت از حالت pending به completed تغییر می‌کند. تصویر به تنهایی بصورت یک درایو قابل استفاده نیست، اما وقتی که بخواهید به داده‌های آن دسترسی داشته باشید، می‌توانید از روی آن یک درایو ایجاد کنید:

```
$ ec2-create-volume --snapshot snap-21ab4c89b -z us-east-1a
VOLUME vol-13b692332a 800 creating 2008-02-15T19:11:36+0000
```

سیس شما یک درایو از پیش فرمت شده با همه داده‌های موجود در درایو قبلی خود خواهید داشت که برای استفاده توسط یک نمونه جدید EC2 قابل استفاده است. شما می‌توانید هر تعداد درایو را بر اساس یک تصویر مشابه ایجاد نمایید. این ویژگی ایجاد تصویر به شما توانایی‌های زیادی می‌دهد:

- ایجاد سریع نسخه دوم از یک محیط برای تست سیستم، تست بار، یا دیگر اهدافی که به نسخه فعلی برنامه نیاز دارند.

- تهیه کپی پشتیبان با کمترین تاثیر بر روی محیط تولید.

ویژگی جالب دیگر این است که تصاویر بصورت افزایشی<sup>۱</sup> ایجاد می‌شوند. به عبارت دیگر، اگر شما تصویری از یک درایو ۲۰ گیگابایتی در ساعت ۱۸:۰۰ ایجاد کنید و تصویر دیگری در ساعت ۱۸:۱۰ ایجاد نمایید، در نهایت در S3 فقط یک درایو ۲۰ گیگابایتی به علاوه تغییرات انجام شده بین ساعت ۱۸:۰۰ تا ۱۸:۱۰ ذخیره خواهد شد. این تصاویر افزایشی امکان ایجاد کپی‌های پشتیبان مداوم از درایوها را فراهم می‌کنند.

### ۳-۵-۱۲- مدیریت AMI

شما می‌توانید در شروع کار از AMI های عمومی که از پیش موجود هستند برای انجام کار خود استفاده کنید. همچنین می‌توانید کتابخانه تصاویر خود را ایجاد و مدیریت کنید. جزئیات مدیریت تصاویر بعداً با جزئیات بیشتر تشریح خواهد شد اما در اینجا فعلاً اقدامات اولیه‌ای که برای ایجاد و ثبت تصاویر نیاز است شرح داده می‌شود.

یک تصویر ماشین آمازون شامل فایل سیستم ریشه برای نمونه شما می‌باشد. این تصویر شامل چیزی از فایل‌های ذخیره شده توسط شما (که معمولاً در /mnt قرار دارد) نمی‌باشد. برای ایجاد یکی AMI شما باید یک کپی از گواهینامه و کلید خصوصی خود را داشته باشید. هر دو فایل دارای پسوند pem هستند که در زمان ایجاد حساب کاربری Amazon دریافت می‌شوند. این دو فایل را در /mnt قرار دهید. به این ترتیب کلیدها در AMI ها بطور دائمی تعبیه نمی‌شوند. اگر بخواهید در فضای S3 نیز صرفه‌جویی کنید، می‌توانید پوشه های /tmp و /var/tmp را نیز تمیز کنید. در نهایت، اگر در حال اجرای یک نمونه پایگاه داده روی پارتیشن ریشه هستید، آن را متوقف کنید.

<sup>۱</sup> incremental





اولین کار شما برای آماده‌سازی تصویر، فرآیندی است که از آن تحت عنوان `bundles up` یا `bundling` تصویر نام برده می‌شود:

```
$ cd /mnt
$ sudo mkdir ami
$ sudo ec2-bundle-vol -d /mnt/ami -k /mnt/pk-ZZZ.pem \
  -c /mnt/cert-ZZZ.pem -u 1234567890123 -r i386 -p myami
```

این کار زمان زیادی طول می‌کشد و برای مدت ممکن است به نظر برسد که کاری انجام نمی‌شود. این دستور فایل سیستم شما را `bundles up` می‌کند، آن را به بخش‌های کوچکتر می‌شکند و در `/mnt/ami/myami` ذخیره می‌کند. وقتی کار انجام شد، شما یک فایل لیست شامل بخش‌های مختلف AMI خود خواهید داشت: `/mnt/ami/myami/myami.manifest.xml`  
در این لحظه، می‌توانید `AMI bundle` خود را در `S3` قرار دهید:

```
$ s3cmd mb s3://myami
$ sudo ec2-upload-bundle -b myami -m /mnt/ami/myami.manifest.xml \
  -a ACCESS_KEY -s SECRET_KEY
```

نکته: کلید دسترسی و کلید محرمانه که برای آپلود کردن `bundle` مورد استفاده قرار می‌گیرند، کلیدهای `S3` هستند نه کلیدهای `EC2` که در زمان ایجاد `bundle` استفاده شدند.

این دستور مدتی زمان می‌برد تا همه بخش‌ها را در `S3` قرار دهد. اگر در حین این کار، کمی به هر دلیلی متوقف شد، کافیسست دستور را دوباره اجرا کنید. قبل از اینکه بتوانید از تصویر استفاده کنید، یک مرحله دیگر باقی می‌ماند و آن ثبت `AMI` در `EC2` است:

```
$ ec2-register myami/myami.manifest.xml
IMAGE ami-33a2d51c
```

وقتی شما نمونه‌های جدید را اجرا می‌کنید، شما می‌توانید از این `AMI ID` برای انتخاب نمونه جدید خود استفاده کنید.



### پرسش‌های مروری فصل ۳

- ۱- استفاده از زیرساخت ابری را با استفاده از زیرساخت داخلی یک سازمان مقایسه کنید.
- ۲- نواحی دسترسی را تعریف نمایید. مزایا و معایب آنها را بررسی نمایید.
- ۳- نمونه (instance) به چه معناست؟ چه ویژگی‌هایی دارد؟
- ۴- مزایا و معایب حافظه‌های موقتی را در ابر بررسی کنید. برای رفع مشکلات آنها چه راه‌حلهایی وجود دارد؟
- ۵- فرآیند Bundling را توضیح دهید؟
- ۶- تصویر لحظه‌ای سیستم چیست؟ چه کاربردهایی دارد؟

### تحقیق و پژوهشی فصل ۳

- ۱- یک نمونه برنامه تعدیل‌کننده بار ابری را نام برده و معماری آن را مورد بررسی قرار دهید.
- ۲- نحوه عملکرد سرویس SQS آمازون را بررسی کنید.
- ۳- CDN چیست و از طریق آن محتوا به چند شکل قابل ارائه است؟ ایجاد CDN در ابر چه تفاوتی در مقایسه با نمونه‌های غیرابری دارد؟
- ۴- نحوه عملکرد سیستم Bittorrent را بررسی کنید و چگونگی استفاده از آن را در ابر آمازون بررسی کنید.
- ۵- معماری استقرار مدل MapReduce را بر روی ابر بررسی کنید.
- ۶- در مورد نحوه عملکرد bundling و مزایا و معایب آن تحقیق کنید.
- ۷- پلت فرم‌های ابری چه کمکی به ارائه برنامه‌های ابری می‌کنند. چند نمونه پلت فرم ابری را مورد بررسی قرار دهید و با هم مقایسه کنید.
- ۸- در خصوص معماری‌های ارائه شده برای OpenCloud تحقیق کنید.
- ۹- شرکت X سرویسی را ارائه کرده است که از طریق آن کاربران می‌توانند با نصب یک نرم افزار، منابع موجود در رایانه خود را با همدیگر به اشتراک بگذارند. سرویس این شرکت مشابه کدام یک از سیستم‌های محاسباتی است؟ چنانچه این شرکت برای سرویس دهی بهتر در ارائه خدمات خود بخواهد از محاسبات ابری استفاده کند، چه راه‌حلهایی پیش‌رو دارد؟





مراجع

- [1] George Reese, "Cloud Application Architectures," O'Reilly, 2009
- [2] Brian McConnell, "Beyond Contact," A Guide to SETI and Communicating with Alien Civilizations, <http://oreilly.com/catalog/9780596000370>
- [3] Auto-scaling Amazon EC2 with Amazon SQS: <http://developer.amazonwebservices.com>, accessed april 2010
- [4] Paying for Amazon CloudFront: <http://docs.amazonwebservices.com>, accessed april 2010
- [5] Eucalyptus Community Cloud: <http://open.eucalyptus.com/>, accessed 2010
- [6] AUT Cloud Computing Lab, <http://www.gridlab.tk>, 2010.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



## فصل ۴ - رایانش ابری از دید SaaS

- مقدمه ای به رایانش ابری
- آیا برای استفاده از رایانش ابری آماده هستید؟
- توسعه سرویس‌های ابری
- رایانش ابری برای خانواده‌ها
- رایانش ابری برای گروه‌ها
- رایانش ابری برای شرکت‌ها



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



#### ۴-۱- مقدمه ای رایانش ابری از دید SaaS

روش‌های محاسباتی در حال تغییر است، برنامه‌های کاربردی و اسناد مختلف از رایانه رومیزی شما در حال حرکت به داخل توده‌های ابر هستند. صحبت ما درباره رایانش ابری است، جایی که برنامه‌ها و فایل‌ها در داخل ابرهایی متشکل از هزاران رایانه و سرور که به هم متصل هستند قرار گرفته و از طریق اینترنت قابل دسترس هستند. با رایانش ابری، هر چه که تا کنون انجام می‌دادید، بجای برنامه‌های رومیزی، از طریق برنامه‌های تحت وب قابل انجام می‌باشد. شما می‌توانید به همه برنامه‌ها و اسناد خود از هر رایانه‌ای که به اینترنت متصل باشد، دسترسی داشته باشید.

آیا می‌دانید که رایانش ابری چگونه شیوه کار شما را تغییر می‌دهد؟ بعنوان اولین نمونه، شما دیگر به یک رایانه وابسته نخواهید بود. شما می‌توانید کار خود را در هر جا انجام دهید، زیرا همیشه از طریق وب در دسترس خواهد بود. علاوه بر این، رایانش ابری شیوه کار گروهی را نیز تسهیل کرده است، بطوریکه همه اعضای گروه می‌توانند به برنامه‌ها و اسناد یکسان از هر جایی که قرار داشته باشند، دسترسی داشته باشند. رایانش ابری یکی از گرایش‌های جدید در تکنولوژی است که شیوه ارتباط با رایانه و اینترنت را متحول خواهد ساخت. این تحول به این دلیل است که تغییر عمده در چگونگی ذخیره‌سازی اطلاعات و اجرای برنامه‌ها صورت می‌گیرد. به این ترتیب به جای اجرای برنامه‌ها و داده‌ها روی یک رایانه رومیزی، همه چیز در ابر قرار می‌گیرد و میزبانی می‌شود و از طریق اینترنت قابل دسترسی خواهد بود. رایانش ابری به شما اجازه می‌دهد که بتوانید به همه برنامه‌ها و اسناد خود از هر جای دنیا دسترسی داشته باشید، شما را از محدودیت‌های یک رایانه رومیزی رها می‌کند و امکان انجام کارهای گروهی را برای اعضای یک گروه از مکان‌های مختلف فراهم می‌کند.

ظهور رایانش ابری را می‌توانید مانند شبکه برق در نظر بگیرید. قبل از ظهور تاسیسات الکتریکی، در هر کسب و کار، برق مورد نیاز توسط ژنراتورهای اختصاصی خودشان تامین می‌شد، اما پس از ایجاد شبکه برق، ژنراتورهای اختصاصی کنار گذاشته شد، و هر کسب و کار، برق مورد نیاز خود را با قیمت کمتر و قابلیت اطمینان بیشتر از شبکه برق خریداری کرده و تامین می‌کرد.

مشابه همین حالت برای فناوری‌های محاسباتی اتفاق افتاده است. تصور محاسباتی که در حال حاضر مبتنی بر رایانه‌های رومیزی است، آماده است که به سمت دسترسی جهانی، ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته، با اطمینان بالا و قابلیت همکاری فراگیر حرکت کند که تحقق این امر توسط رایانش ابری فراهم شده است.

#### ۴-۱-۱- رایانش ابری، چه چیزی هست و چه چیزی نیست؟

در محاسبات رومیزی، شما کپی‌های مختلف از برنامه‌های نرم‌افزاری را روی هر یک از رایانه‌های خود اجرا می‌کنید. اسنادی که ایجاد کرده‌اید در همان رایانه‌ای که ایجاد شده‌اند، ذخیره می‌شوند. اگرچه اسناد می‌توانند از طریق دیگر رایانه‌های متصل به شبکه مورد دسترسی قرار گیرند، اما دسترسی به آنها توسط





رایانه‌های خارج شبکه امکان‌پذیر نیست. چنین مدل‌هایی را مبتنی بر رایانه شخصی یا PC Centric می‌توان نام گذاشت.

با رایانش ابری، برنامه‌های نرم‌افزاری از رایانه شخصی شما اجرا نمی‌شوند، در عوض در سرورهایی قرار گرفته اند که از طریق اینترنت در دسترس هستند. اگر رایانه شما با مشکلی مواجه شود، نرم‌افزارها هنوز در دسترس خواهند بود. همین موضوع در مورد فایل‌ها و اسناد هم صادق است. فایل‌ها در مجموعه‌ای از سرورها ذخیره می‌شوند که از طریق اینترنت می‌توان به آنها دسترسی داشت. هر کس مجوز داشته باشد، نه تنها می‌تواند به اسناد دسترسی داشته باشد، بلکه حتی می‌تواند آنها را ویرایش کند و یا در آنها بصورت بلادرنگ مشارکت داشته باشد. برخلاف سیستم‌های محاسباتی سنتی، این مدل رایانش ابری، مبتنی بر رایانه شخصی نمی‌باشد، بلکه مبتنی بر سند یا document-centric می‌باشد که به این ترتیب رایانه‌ای که برای دسترسی به فایل یا سند مورد استفاده قرار می‌گیرد، مهم نیست.

### ۴-۱-۲- رایانش ابری، چه چیزی نیست

اول اینکه رایانش ابری یک شبکه محاسباتی نیست. در یک شبکه محاسباتی، برنامه‌ها و یا اسناد روی یک سرور میزبانی شده و از طریق شبکه در دسترس قرار می‌گیرند. رایانش ابری خیلی بیشتر از اینهاست و شامل چندین شبکه و چندین سرور می‌شود. علاوه بر این، برخلاف شبکه عادی، سرویس‌های ابری و ذخیره‌سازی ابری از هر جایی در دنیا و بواسطه اتصال اینترنتی امکان‌پذیر است.

### ۴-۱-۳- رایانش ابری، چه چیزی است

نکته کلیدی در تعریف رایانش ابری، خود واژه "ابر" است. در اینجا ابر، گروهی بزرگ از رایانه‌های متصل به هم است. این رایانه‌ها می‌توانند رایانه‌های شخصی یا سرورهای شبکه باشند. همچنین آنها می‌توانند عمومی یا خصوصی باشند. برای مثال، گوگل میزبان ابری است که شامل هم رایانه‌های شخصی است و هم سرورهای بزرگتر. توده ابری گوگل یک نمونه ابر خصوصی است که تنها گوگل مالک آن است اما بصورت عمومی توسط کاربران گوگل در دسترس است.

این توده ابری از رایانه‌ها فراتر از یک شرکت یا سازمان می‌رود. برنامه‌های کاربردی و داده‌هایی که روی ابر میزبانی می‌شود، توسط گروهی وسیع از کاربران، بین سازمانی و بین بلت‌فرم‌های مختلف فراهم شده است و از طریق اینترنت در دسترس است. هر کاربر مجاز می‌تواند به این اسناد و برنامه‌ها از هر رایانه و با هر نوع اتصال اینترنتی دسترسی داشته باشد. مسئله مهم این است که برای کاربر نهایی، فناوری و زیرساخت زیرین ابر، پنهان است. گوگل به عنوان یکی از پیشگامان رایانش ابری، ۶ مشخصه اصلی را بعنوان ویژگی‌های رایانش ابری در نظر دارد:



- رایانش ابری کاربر محور است. هر بار که شما به عنوان یک کاربر به ابر متصل شوید، هر چه که در آن ذخیره شود - اسناد، پیغامها، تصاویر، برنامه‌ها و ...- متعلق به شماست. علاوه بر این، شما می‌توانید داده‌ها را با دیگران به اشتراک بگذارید.
  - رایانش ابری وظیفه محور است. بجای تمرکز بر روی برنامه کاربردی و کاری که انجام می‌دهد، تمرکز روی نیازی که شما دارید و اینکه چگونه برنامه کاربردی می‌تواند آن را برای شما انجام دهد می‌باشد. برنامه‌های سنتی -واژه پرداز، صفحه گسترده، ایمیل، و ...- اهمیت کمتری نسبت به اسنادی که ایجاد می‌کنند دارند.
  - رایانش ابری قدرتمند است. اتصال صدا یا هزاران رایانه با همدیگر به ابر، یک قدرت محاسباتی بسیار زیاد ایجاد کرده است که با یک رایانه رومیزی امکان‌پذیر نیست.
  - رایانش ابری در دسترس است. بدلیل اینکه داده در داخل ابر ذخیره می‌شود، کاربران می‌توانند بطور سریع و فوری اطلاعات زیادی را از چندین انباره داده بازیابی کنند. برخلاف یک رایانه رومیزی، شما دیگر محدود به یک منبع داده نخواهید بود.
  - رایانش ابری هوشمند است. با همه نوع داده ذخیره شده در ابر، چنانچه بخواهیم هوشمندانه به داده‌ها دسترسی داشته باشیم، داده کاوی و تحلیل داده‌ها ضروری خواهد بود.
  - رایانش ابری قابل برنامه‌ریزی است. بسیاری از وظایف در رایانش ابری باید بصورت اتوماتیک انجام شود. برای مثال، برای محافظت از جامعیت داده، اطلاعات ذخیره شده در یک رایانه واحد در ابر، باید روی چندین رایانه دیگر نیز تکرار شود. به این ترتیب اگر یکی از رایانه‌ها از شبکه خارج شود، برنامه‌ریزی اتوماتیک ابر، داده‌های آن رایانه را در رایانه جدید توزیع می‌کند.
- لازم به توضیح است که از دید فنی و مهندسی نسبت به دید کاربر نهایی، تعاریف متفاوتی از رایانش ابری وجود دارد. برای افرادی که سیستم‌های رایانه‌ای را مدیریت می‌کنند یا توسعه می‌دهند، رایانش ابری یک نوع مقیاس‌پذیری افقی در توانایی سرور است. چالش فنی در این حالت، توسعه سیستم عامل‌ها و برنامه‌های کاربردی برای مدیریت این نوع از مقیاس‌پذیری است در حالی که مکانیسم انجام کار برای کاربر نهایی پنهان باقی بماند.

#### ۴-۱-۴- از همکاری مشارکتی تا ابر: تاریخی مختصر از رایانش ابری

محاسبات Client/Server و محاسبات توزیع شده Peer-to-Peer از اجداد رایانش ابری بحساب می‌آیند. همه این‌ها در ارتباط با این موضوعات هستند که چگونه ذخیره‌سازی متمرکز، مشارکت گروهی را تسهیل کرده و چگونه چندین رایانه با همدیگر می‌توانند کار کنند تا توان محاسباتی افزایش داده شود.

#### ۴-۱-۵- محاسبات Client/Server: برنامه‌های متمرکز و ذخیره‌سازی متمرکز

در سال‌های اولیه فناوری‌های محاسباتی (پیش از ۱۹۸۰) همه چیز به صورت مدل کلاینت/سرور عمل می‌کرد. همه برنامه‌های نرم‌افزاری، همه داده‌ها، و همه کنترل‌ها روی رایانه‌های بزرگ Mainframe قرار



داشت که به عبارت دیگر به عنوان سرورها شناخته می‌شدند. اگر یک کاربر بخواهد که به داده خاصی دسترسی داشته باشد یا یک برنامه را اجرا کند، مجبور بود تا به mainframe متصل شود، دسترسی مناسب را بدست آورد و سپس کار خود را انجام دهد.

کاربران به سرور از طریق یک پایانه یا ایستگاه کاری که کلاینت نامیده می‌شد متصل می‌شدند. این رایانه‌ها اغلب حافظه و یا فضای ذخیره‌سازی و یا محاسباتی زیادی نداشتند، و صرفاً برای اتصال کاربران به mainframe بکار گرفته می‌شدند.

مدل کلاینت/سرور در حالی که نوعی ذخیره‌سازی متمرکز مشابه فراهم می‌کند، اما از رایانش ابری متفاوت است، زیرا که یک دید کاربر محور ندارد. در محاسبات کلاینت/سرور، همه کنترل توسط mainframe است.

#### ۴-۱-۶- محاسبات Peer-to-Peer: اشتراک‌گذاری منابع

در مدل‌های Client/Server در سمت سرور یک نوع گلوگاه ایجاد می‌شود. همه ارتباطات بین رایانه‌ها مجبور هستند که اول به سمت سرور بروند که می‌تواند باعث ناکارآمدی مدل شود.

ضرورت اتصال یک رایانه به یک رایانه دیگر، بدون اینکه اول مجبور باشد به سراغ سرور برود، سبب توسعه مدل محاسبات نظیر به نظیر یا peer to peer (P2P) شد. محاسبات P2P یک معماری شبکه را توصیف می‌کند که در آن هر رایانه وظایف و توانایی مشابه دیگران دارد. این در نقطه مقابل معماری کلاینت/سرور قرار دارد که در آن یک یا چند رایانه برای سرویس دادن به دیگران اختصاص داده می‌شود.

در محیط P2P، هر رایانه یک کلاینت و سرور است. با شناخت همه رایانه‌ها در شبکه بعنوان نودهای مشابه یا همتا، P2P امکان تبادل مستقیم منابع و سرویس‌ها را فراهم می‌کند. به این ترتیب نیازی به سرور مرکزی نیز نخواهد بود. P2P به معنای غیرمتمرکزسازی نیز هست. کنترل به صورت غیرمتمرکز، در همه رایانه‌هایی که بصورت معادل کار می‌کنند انجام می‌شود. محتوا نیز بین چندین رایانه همتا، پخش شده است. هیچ سرور مرکزی مسئول میزبانی منابع و سرویس‌ها نخواهد بود.

شاید مهمترین پیاده‌سازی محاسبات P2P اینترنت باشد. بیشتر کاربران امروزه فراموش می‌کنند که اینترنت در ابتدای شروع خود بصورت ARPAnet، به صورت سیستمی P2P بود که منابع محاسباتی را در ایالات متحده به اشتراک می‌گذاشت. سایت‌های مختلف ARPAnet به همدیگر بصورت همتا متصل بودند، نه بصورت کلاینت/سرور.

بهترین نمونه از ماهیت P2P در اوایل ظهور اینترنت، شبکه Usenet بود. این شبکه در ۱۹۷۹ ایجاد شد و به صورت شبکه‌ای از رایانه‌ها بود که به اینترنت متصل بودند و هر یک میزبان کل محتوای شبکه بود. پیغام‌ها بین رایانه‌های همتا منتشر می‌شد، کاربران متصل به هر یک از سرورهای Usenet به همه یا بخشی از پیغام‌های پست شده به یک سرور دسترسی داشت. اگرچه اتصال کاربران به سرور Usenet از نوع کلاینت/سرور بود، اما ارتباط بین سرورهای Usenet بصورت P2P بود.

با ظهور وب، ارتباطات در اینترنت به سمت مدل کلاینت/سرور حرکت کرد. در وب، هر سایت توسط گروهی از رایانه‌ها میزبانی می‌شود و بازدیدکنندگان سایت، از برنامه‌های کلاینت بنام مرورگر وب برای دسترسی به



آن استفاده می‌کنند. تقریباً همه محتوا بصورت متمرکز و همه کنترل بصورت متمرکز است و کلاینت‌ها هیچ استقلال یا کنترلی در این فرآیند ندارند.

#### ۴-۱-۷- محاسبات داوطلبانه: توان محاسباتی بیشتر

یکی از مهمترین زیرمجموعه‌های مدل P2P محاسبات توزیع شده است، که در آن رایانه‌های بیکار در یک شبکه یا اینترنت، بکارگرفته می‌شوند تا توان محاسباتی بالایی را برای پروژه‌های نیاز به پردازش زیاد فراهم کنند.

یک رایانه شخصی، که ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته روشن باشد، توان محاسباتی زیادی را فراهم می‌کند. اکثر مردم از رایانه‌های خود بصورت ۷/۲۴ استفاده می‌کنند، اما بخش قابل توجهی از منابع رایانه‌شان بلااستفاده باقی می‌ماند. در محاسبات داوطلبانه هدف ما استفاده از آن منابع است.

وقتی یک رایانه برای یک پروژه محاسبات داوطلبانه ثبت نام می‌کند، نرم‌افزاری روی آن نصب می‌شود که می‌تواند فعالیت‌های پردازشی مختلفی را در طول دوره‌هایی که رایانه بیکار است، انجام دهد. نتیجه پردازش‌های انجام شده بصورت دوره‌ای به شبکه محاسباتی ارسال می‌شود و با نتایج مشابه از دیگر رایانه‌ها در پروژه ترکیب می‌شود. در نتیجه اگر رایانه‌های کافی بکارگرفته شوند، توان پردازشی Mainframe‌ها و ابررایانه‌های بزرگتری را شبیه‌سازی می‌کنند که برای برخی پروژه‌های محاسباتی خیلی بزرگ و پیچیده ضروری است.

برای مثال، تحقیقات ژنتیک نیاز به حجم زیادی از توان محاسباتی دارد. با استفاده از ابزارهای سنتی، ممکن است حل مسائل ریاضیاتی سال‌ها طول بکشد. اما با اتصال هزاران و یا میلیون‌ها رایانه شخصی به همدیگر، توان بیشتری بکارگرفته می‌شود تا نتیجه در زمان کوتاه‌تری بدست آید.

اولین پروژه بزرگ مبتنی بر اینترنت محاسبات داوطلبانه، distributed.net در ۱۹۹۷ بود که هزاران رایانه شخصی را بکارگرفته تا یک کد رمزنگاری را باز کند. یک نمونه بزرگتر، SETI@home در اواسط ۱۹۹۹ است که میلیون‌ها رایانه شخصی را برای جستجوی زندگی هوشمندانه در فضاها دیگر بکار گرفته است.

بسیاری از پروژه‌های محاسبات داوطلبانه در سازمان‌های بزرگ و با استفاده از شبکه‌های معمولی متصل به شبکه محاسبات داوطلبانه هدایت می‌شوند. دیگر پروژه‌های بزرگتر، رایانه‌های کاربران اینترنت را بگونه‌ای بکار می‌گیرند که محاسبات اغلب بصورت آفلاین در آنها انجام می‌شود و سپس وقتی به اینترنت متصل شدند، نتایج به شبکه ارسال می‌شود.

#### ۴-۱-۸- محاسبات مشارکتی: کار گروهی

از روزهای اولیه محاسبات کلاینت/سرور تا تحولات P2P، این تمایل وجود داشته است که کاربران مختلف بتوانند با هم بصورت هم‌زمان و روی یک پروژه مبتنی بر رایانه یکسان کار کنند. این نوع از محاسبات مشارکتی نیروی محرک رایانش ابری است.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



مشارکت های گروهی اولیه توسط ترکیبی از چندین تکنولوژی P2P مختلف امکان پذیر می شدند. هدف این بود که چندین کاربران قادر باشند که با همدیگر روی یک پروژه آنلاین بصورت بلادرنگ کار کنند و هنوز هم هدف همین است.

برای همکاری روی هر پروژه ای، کاربران باید ابتدا بتوانند با هم صحبت کنند. در محیط های امروزی، این کار بوسیله نرم افزارهای پیغام رسان ها برای ارتباطات متنی با توانایی های صوتی و تصویری اختیاری انجام می شود. اکثر سیستم های مشارکتی، محدوده متنوعی از گزینه های صوتی و تصویری برای کنفرانس های ویدئویی چندکاربره فراهم می کنند. علاوه بر این، کاربران باید بتوانند فایل های خود را به اشتراک بگذارند و چندین کاربران روی یک سند یکسان بطور همزمان کار کنند. وایت بوردها<sup>۱</sup> های بلادرنگ نیز مخصوصا در محیط های آموزشی و شرکت ها رایج است.

بعنوان نمونه هایی از سیستم های مشارکتی، می توان به موارد بسیار ساده ( نظیر Lotus Notes و Microsoft NetMeeting) تا نمونه های بسیار پیچیده (Groove Networks System) اشاره کرد. اکثر آنها در شرکت های بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند و محدود به فعالیت در شبکه خصوصی همان شرکت است.

#### ۴-۱-۹- رایانش ابری: گام بعدی در کار مشارکتی

با رشد اینترنت، دیگر نیازی به محدود بودن کار گروهی در یک محیط شبکه سازمانی نیست. کاربران از چندین مکان در شرکت و از چندین سازمان، تمایل دارند تا روی پروژه هایی که بین شرکتی و محدوده های جغرافیایی مختلف همکاری کنند. برای این کار، پروژه ها باید در ابر اینترنت میزبانی شوند و از هر مکان با اتصال اینترنتی در دسترس باشند.

مفهوم اسناد و خدمات مبتنی بر ابر نیز با توسعه سرورهای بزرگ نظیر آنچه که توسط گوگل و دیگر شرکت های موتور جستجو راه اندازی شد، شکل گرفت. گوگل قبلا مجموعه ای از سرورها را در اختیار داشت که برای قدرتمند کردن موتورهای جستجوی خود بکار می گرفت. چرا از این توان محاسباتی برای توسعه مجموعه ای از برنامه های تحت وب استفاده نکند. در این حالت سطح جدیدی از همکاری کارهای مشارکتی اینترنت را فراهم آورد.

این دقیقا همان چیزی است که اتفاق افتاد. اگر چه گوگل تنها شرکتی نیست که خدمات رایانش ابری فراهم می کند. از دید زیرساخت، IBM، SUN و دیگر شرکت های بزرگ، سخت افزار لازم برای ایجاد شبکه های ابری را فراهم می کنند. از دید نرم افزار، شرکت های زیادی هستند که برنامه های ابری و سرویس های ذخیره سازی ابری را توسعه می دهند.

<sup>۱</sup> وایت بوردهایی است که یک یا چند کاربر میتوانند روی یک تخته مجازی که توسط همه اعضای گروه قابل مشاهده است، ترسیم کنند.



امروزه مردم از سرویس‌های ابری و ذخیره‌سازی ابری برای ایجاد، به اشتراک‌گذاری، جستجو و سازماندهی اطلاعات در انواع مختلف استفاده می‌کنند. امروزه این قابلیت نه تنها برای کاربرانی که از رایانه استفاده می‌کنند، بلکه حتی برای کاربرانی که از دستگاه‌های دیگر نظیر موبایل، تلویزیون و ... برای اتصال به اینترنت استفاده می‌کنند فراهم است.

#### ۴-۱-۱۰- شبکه، رایانه است: رایانش ابری چگونه کار می‌کند

شعار شرکت Sun این است که "شبکه، رایانه است" و این شعار مناسب‌ترین تعریف برای نحوه عملکرد رایانش ابری است. یک شبکه از رایانه‌ها می‌تواند مانند یک رایانه در نظر گرفته شود که داده‌ها و برنامه‌های کاربردی را برای کاربران اینترنت نگهداری می‌کند. شبکه موجود در ابری از آدرس‌های IP که ما بعنوان اینترنت می‌شناسیم، توان محاسباتی و ذخیره‌سازی انبوهی فراهم می‌کند و امکان کار گروهی در سطح گسترده‌ای را فراهم می‌آورد. اما این یک توصیف بسیار ساده است. حال بیایید عملکرد رایانش ابری را با جزئیات بیشتر بررسی کنیم.

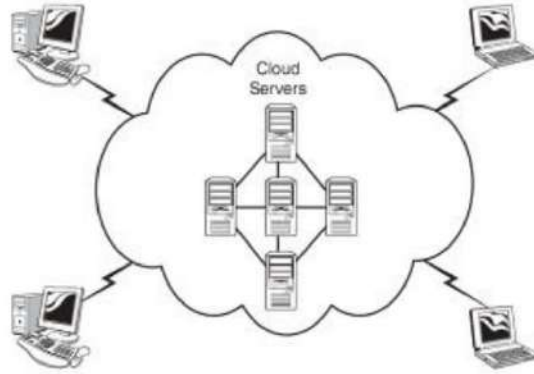
#### ۴-۱-۱۱- شناخت معماری ابر

کلید رایانش ابری در "ابر" است که یک شبکه انبوه از سرورها یا حتی رایانه‌های شخصی است که بصورت شبکه به هم متصل هستند. این رایانه‌ها بصورت موازی اجرا می‌شوند و منابع هر یک با هم ترکیب می‌شود تا توان محاسباتی و ذخیره‌سازی زیادی را فراهم کنند.

ابر دقیقاً چیست؟ مجموعه‌ای از رایانه‌ها و سرورها که بصورت عمومی از طریق اینترنت در دسترس هستند و در یک یا چند مرکز داده قرار دارند. در این ماشین‌ها می‌توانند هر نوع سیستم عاملی اجرا شود. در حقیقت توان پردازشی ماشین‌ها مهم است، نه ظاهر صفحه دسک‌تاپ آنها.

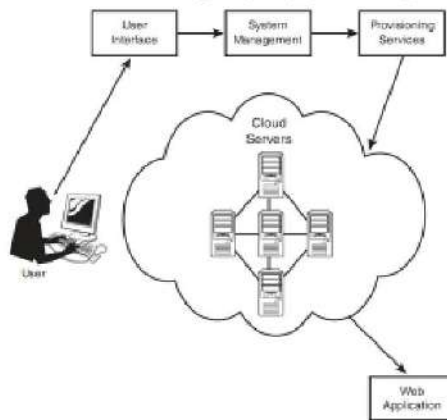
همانطور که در شکل ۴-۱ نشان داده شده است، هر کاربر می‌تواند با رایانه یا وسیله قابل حمل خود و از طریق اینترنت به ابر متصل شود. برای این کاربران، ابر مانند یک برنامه کاربردی، وسیله یا فایل قابل مشاهده است. سخت‌افزار داخل ابر (و همچنین سیستم عاملی که اتصالات سخت‌افزاری را مدیریت می‌کند) از دید کاربر پنهان است.





شکل ۱-۴- نحوه اتصال کاربران به ابر

معماری ابر اگرچه ساده به نظر می‌رسد، اما نیاز به مدیریت هوشمند برای اتصال همه رایانه‌ها به همدیگر و تخصیص وظایف بسیار زیادی دارد. همانطور که در شکل ۲-۴ نشان داده شده است، همه چیز با یک واسط شروع می‌شود که توسط کاربران مشاهده می‌شود. از طریق این واسط کاربران یک وظیفه یا سرویس را انتخاب می‌کنند (مثلاً اجرای یک برنامه یا بازکردن یک سند). تقاضای کاربر به سیستم مدیریتی ارسال می‌شوند که در آنجا منابع مناسب پیدا شده و سرویس‌های مناسب فراخوانی می‌شوند. این سرویس‌ها منابع مورد نیاز را در ابر پیدا کرده، برنامه‌های وب مناسب را اجرا می‌کنند و یا اینکه سندهای مورد نیاز را ایجاد کرده یا باز می‌کنند. بعد از اینکه برنامه وب اجرا شد، بخش‌های نظارتی و اندازه‌گیری سیستم در حین اختصاص منابع به کاربران به نحوه استفاده از ابر نظارت می‌کنند.



شکل ۲-۴- معماری پشت یک سیستم ابری





همانطور که مشاهده می‌شود، نکته کلیدی در رایانش ابری، انجام خودکار بسیاری از وظایف مدیریتی است. اگر سیستم نیاز به مدیریت انسان برای تخصیص منابع و فرآیندها داشته باشد، دیگر یک ابر نخواهد بود. اگر بخواهیم یک سیستم وضعیت ابری داشته باشد، مدیریت دستی باید با فرآیند های خودکار جایگزین شوند.

#### ۴-۱-۱۲- شناخت ذخیره‌سازی ابری<sup>۱</sup>

یکی از استفاده های اصلی رایانش ابری برای ذخیره‌سازی داده است. در ذخیره‌سازی ابری، داده‌ها بجای اینکه مشابه شبکه های معمولی روی یک سرور اختصاصی ذخیره شوند، روی چندین سرور متعلق به گروه‌های مختلف ذخیره می‌شوند.

در حین ذخیره‌سازی داده، کاربر یک سرور مجازی را می‌بیند که معمولاً با یک نام، مشخص می‌شود. اما آن مکان در واقعیت وجود ندارد، بلکه تنها یک نام مستعار برای اشاره یک فضای مجازی در ابر است. در حقیقت، داده کاربر ممکن است روی یک یا چند رایانه موجود در ابر ذخیره شده باشد. با توجه به اینکه فضای ذخیره‌سازی موجود در ابر بطور پویا مدیریت می‌شود، بنابراین مکان واقعی ذخیره‌سازی ممکن است حتی روز به روز یا دقیقه به دقیقه تغییر کند. اما با این حال، مکان مجازی است و کاربر آن را بصورت ایستا برای داده خود مشاهده می‌کند و می‌تواند فضای ذخیره‌سازی متعلق به خود را مانند رایانه شخصی خود مدیریت کند.

ذخیره‌سازی در ابر، هم مزایای مالی دارد و هم مزایای امنیتی. از نظر مالی، منابع مجازی در ابر معمولاً ارزانتر از منابع فیزیکی اختصاصی متصل به یک شبکه یا رایانه شخصی دارند. از نظر امنیتی، داده‌های ذخیره شده در یک ابر از حذف تصادفی یا سوانح سخت‌افزاری مصون است، زیرا کپی‌های مختلف آن در چندین ماشین فیزیکی تکرار شده است. از آنجایی که چندین کپی از داده بطور مداوم نگهداری می‌شود، ابر می‌تواند حتی در حالتی که چندین ماشین آن از شبکه خارج شود نیز به عملکرد عادی خود ادامه دهد. اگر یک ماشین با مشکلی مواجه شوند، داده روی ماشین‌های دیگر کپی می‌شود.

#### ۴-۱-۱۳- شناخت سرویس‌های ابری<sup>۲</sup>

هر برنامه یا سرویس مبتنی بر وب که از طریق رایانش ابری ارائه شود، یک سرویس ابری نامیده می‌شود. سرویس‌های ابری می‌توانند شامل هر چیزی باشند. از یک تقویم یا برنامه مدیریت تماس گرفته تا واژه پردازی و ارائه. تقریباً همه شرکت‌های محاسباتی بزرگ امروز، از گوگل تا آمازون تا مایکروسافت، در حال توسعه انواع مختلف سرویس‌های ابری هستند.

برنامه‌های مربوط به سرویس‌های ابری در داخل ابر میزبانی می‌شوند. یک کاربر برنامه را از طریق اینترنت و با استفاده از یک مرورگر وب اجرا می‌کند. مرورگر به سرویس ابری متصل شده و یک نمونه از برنامه در

<sup>1</sup> Cloud Storage

<sup>2</sup> Cloud Service



داخل پنجره مرورگر باز می‌شود. به محض اجرا، برنامه تحت وب مانند یک برنامه استاندارد رومیزی عمل می‌کند. تنها تفاوت این است که برنامه کاربردی و اسناد در حال کار، روی سرورهای میزبان ابری باقی خواهند ماند.

سرویس‌های ابری مزایای زیادی دارند. اگر رایانه کاربر از کار بیفتد، روی برنامه میزبان و یا اسناد باز شده تاثیری نخواهد داشت. هر دو بدون هیچ مشکلی در ابر باقی میمانند. علاوه بر این، یک کاربر می‌تواند به برنامه‌ها و اسناد خود از یک مکان دیگر و یک رایانه دیگر دسترسی پیدا کند. او مجبور نیست تا یک کپی از برنامه و فایل را با خودش هر جا که می‌رود (منزل، اداره، ...) همراه داشته باشد. نهایتاً اینکه دلیل اینکه اسناد در داخل ابر میزبانی می‌شوند، چندین کاربر می‌توانند بصورت مشارکتی روی اسناد یکسان همزمان کار کنند. به این ترتیب اسناد دیگر وابسته به ماشین نیستند و همیشه برای کاربران مجاز در دسترس خواهند بود.

#### ۴-۱-۱۴- شرکت‌ها در ابر: رایانش ابری امروز

ما در حال حاضر در روزهای اولیه انقلاب رایانش ابری هستیم. اگرچه بسیاری از سرویس‌های ابری امروز فراهم است، اما برنامه‌های جالب بیشتری هنوز در حال توسعه است. گفته می‌شود که رایانش ابری امروز در حال جذب بهترین و بزرگترین شرکت‌ها در صنعت محاسبات است و همه آنها امیدوارند که مدل‌های تجاری مفیدی را در ابر پایه گذاری کنند.

همانطور که اخیراً در این فصل صحبت شد، شاید مهمترین شرکتی که در حال حاضر مدل رایانش ابری را احاطه کرده است، گوگل باشد. در بخش‌های دیگر خواهید دید که گوگل مجموعه‌ای قوی از برنامه‌های تحت وب را فراهم می‌کند که همه آنها در معماری وب سرویس می‌دهند. هر چه که بخواهید، واژه پرداز ورد مبتنی بر ابر (Google Docs)، نرم‌افزار ارائه (Google Presentation)، ایمیل (Gmail)، زمان بندی و تقویم (Google Calendar) و... توسط گوگل فراهم شده است. مهمتر از همه اینکه گوگل بین همه این برنامه با همدیگر واسط قرار داده است تا سرویس‌های ابری بتوانند برای استفاده کاربر با همدیگر در ارتباط باشند.

دیگر شرکت‌های بزرگ نیز درگیر توسعه سرویس‌های ابری هستند. مثلاً مایکروسافت، مجموعه Windows Live را که برنامه‌های کاربردی تحت وب هستند و نیز Live Mesh را که امکان اتصال همه نوع وسایل، داده و برنامه‌های کاربردی را در سکوی مشترک مبتنی بر ابر فراهم می‌کند، ارائه کرده است. آمازون توده ابری محاسباتی EC2 خود را دارد که یک سرویس وب ابری برای ارائه ظرفیت محاسباتی قابل تغییر برای توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی می‌باشد. IBM یک مرکز رایانش ابری را راه اندازی کرده است که سرویس ابری را به کلاینت‌ها ارائه می‌دهد. همچنین شرکت‌های کوچک بیشمار برنامه‌های تحت وب خود را راه اندازی کرده‌اند تا از ماهیت مشارکتی سرویس‌های وب استفاده کنند.

ما در بخش‌های دیگر، بسیاری از این شرکت‌ها و محصولات آنها را بررسی خواهیم کرد. تنها چیزی که فعلاً باید بدانید این است که رایانش ابری آینده بزرگی دارد.



#### ۴-۱-۱۵- چرا رایانش ابری مهم است

مفاهیم زیادی از تکنولوژی محاسباتی ابری برای هم کاربران نهایی و هم توسعه‌دهندگان وجود دارد. برای توسعه‌دهندگان، رایانش ابری مقدار ذخیره‌سازی و توان پردازشی زیادی را فراهم می‌کند تا برنامه‌هایی که طراحی می‌کنند در آن اجرا کنند. همچنین محاسباتی ابری راه‌های جدیدی را برای دسترسی به اطلاعات، پردازش و تحلیل داده، و متصل کردن افراد و منابع از در مکانی در دنیا میسر ساخته است. با رایانش ابری، توسعه‌دهندگان دیگر با محدودیت‌های فیزیکی مواجه نخواهند بود.

برای کاربران نهایی، فواید بیشتر از این نیز وجود دارد. یک شخص با استفاده از یک برنامه تحت وب، از نظر فیزیکی محدود به یک رایانه شخصی، مکان خاص یا شبکه نیست. او می‌تواند به برنامه‌ها و اسناد خود هر جایی که باشد، و هر زمان که بخواهد دسترسی داشته باشد. همچنین از ترس از دست دادن داده‌ها در حالتی که رایانه‌اش خراب شود، رها می‌شود. اسناد قرار داده شده در ابر همیشه آنجا خواهند بود و اهمیتی ندارد که چه اتفاقی برای ماشین کاربر بیفتد. همچنین مزیت کار گروهی نیز وجود خواهد داشت. کاربران از سراسر دنیا می‌توانند روی اسناد، برنامه‌ها و پروژه‌های مشابه بصورت بلادرنگ دسترسی داشته باشند. این یک دنیای کاملاً جدید از محاسبات مشارکتی است که توسط رایانش ابری فراهم شده است.

رایانش ابری همه این‌ها را با هزینه اندکی فراهم می‌کند، زیرا ابر امکان اشتراک‌گذاری منابع را بهتر از شبکه‌های معمولی فراهم می‌کند. با رایانش ابری، سخت‌افزار لازم نیست که از نظر فیزیکی کنار شرکت یا مراکز داده باشد. زیرساخت ابری می‌تواند هر جایی قرار داده شود، خصوصاً مناطقی با هزینه مکان و برق ارزان‌تر. علاوه بر این، سازمان‌های IT مجبور نیستند که نگران ظرفیت اوج مصرف منابع خود باشند، زیرا اوج مصرف و ترافیک می‌تواند بین بخش‌های مختلف ابر توزیع شود و منابع بیشتر در ابر همیشه آماده هستند. شرکت‌ها مجبور نیستند برای وظایف محاسباتی سنگینی که به ندرت دارند، اقدام به خرید منابع بکنند زیرا اگر شما توان پردازشی بیشتری نیاز داشته باشید، همیشه در ابر وجود خواهد داشت با هزینه بسیار مناسب قابل دسترسی است.





#### ۴-۲- آیا برای استفاده از رایانش ابری آماده هستید؟

اگرچه فناوری رایانش ابری، تحول بزرگی است، اما این باعث نمی‌شود که برای همه مناسب باشد. برای بررسی اینکه آیا رایانش ابری برای ما مناسب است، ما باید ابتدا مزایا و معایب آن را بشناسیم و انواع کاربرانی که از آن ذینفع هستند تحلیل کنیم.

#### ۴-۲-۱- رایانش ابری: مزایا

در اینجا ابتدا مزایای رایانش ابری را بررسی می‌کنیم.

##### - رایانه‌های با هزینه کمتر برای کاربران

از نظر مالی، مزایای قابل توجهی وجود دارد. شما نیاز ندارید که یک رایانه با قدرت بالا و طبیعتاً با قیمت زیاد خریداری کنید تا یک برنامه مبتنی بر وب را اجرا کنید. زیرا برنامه‌های کاربردی روی ابر هستند، نه روی رایانه رومیزی، و رایانه رومیزی به توان پردازشی یا فضای دیسک زیاد که توسط نرم‌افزارهای سنتی مورد نیاز بود احتیاج ندارد. بنابراین رایانه‌های کلاینت در رایانش ابری می‌تواند قیمت کمتر، با دیسک سخت کمتر، حافظه کمتر و پردازنده‌های با بهره‌وری بیشتر داشته باشند. در حقیقت، یک رایانه کلاینت در این سناریو حتی یک درایو سی‌دی یا دی‌وی‌دی نیز نیاز ندارد، زیرا مجبور نیست نرم‌افزاری را نصب کند و یا سندی را ذخیره کند.

##### - کارآیی بهبود یافته

بیاید به نتایج اینکه مجبور نباشیم در رایانه رومیزی برنامه ای را ذخیره و یا اجرا کنیم نگاه بیندازیم. با نصب و اجرا برنامه‌های کمتر بر روی رایانه، حافظه کمتری مصرف می‌شود و واضح است که کاربران کارآیی بهتری از رایانه خود خواهند دید. این کار باعث می‌شود که سیستم سریع تر روشن شود و کارها را سریعتر انجام دهد زیرا برنامه‌ها و پردازنده‌های کمتری وجود دارد که باید در حافظه بارگذاری شود.

##### - هزینه‌های زیرساخت IT کمتر

در یک سازمان بزرگتر، گروه IT می‌تواند هزینه‌های کمتری را با پذیرش رایانش ابری مشاهده کند. بجای سرمایه گذاری در تعداد زیادی از سرورهای پر قدرت، پرسنل IT می‌توانند از توان محاسباتی ابر برای تکمیل و یا جایگزینی منابع محاسباتی داخلی استفاده کنند. آن شرکت‌هایی که دارای نیازهای اوج مصرف و ترافیک هستند، دیگر نیاز به خرید تجهیزات بیشتر برای مدیریت زمان های اوج ترافیک نیستند. نیاز محاسباتی اوج مصرف می‌تواند به آسانی توسط رایانه‌ها و سرورها در ابر مدیریت شود.

##### - موضوعات نگهداری کمتر



در خصوص هزینه‌های نگهداری، رایانش ابری می‌تواند کاهش زیادی در نگهداری نرم‌افزار و سخت‌افزار برای سازمان‌های با اندازه‌های مختلف داشته باشد. با سخت‌افزار کمتر (سرورهای کمتر) مورد نیاز در سازمان، هزینه‌های نگهداری بسیار پایین می‌آید. همچنین در خصوص نگهداری نرم‌افزار، بیاد داشته باشید که همه برنامه‌های ابری در جای دیگری قرار دارند و بنابراین نرم‌افزاری در رایانه‌های سازمان وجود ندارد که نیاز به نگهداری داشته باشد.

#### - هزینه‌های نرم‌افزار کمتر

بجای خرید بسته‌های نرم‌افزاری جداگانه برای هر رایانه در سازمان، تنها لازم است که یک برنامه مرورگر جهت دسترسی به برنامه‌های درون ابر داشته باشیم. حتی اگر هزینه استفاده از برنامه‌های مبتنی بر وب مشابه با هزینه نرم‌افزارهای رومیزی باشد (که احتمالاً نیست) پرسنل IT هنوز می‌توانند در هزینه‌های نصب و نگهداری آن برنامه‌ها روی هر رایانه رومیزی در سازمان صرفه‌جویی کنند.

#### - به روز رسانی فوری نرم‌افزار

یکی از مزایای مرتبط با نرم‌افزار در رایانش ابری این است که کاربران با موضوعات و هزینه‌های مربوط به به روز رسانی مواجه نیستند. وقتی برنامه مبتنی بر وب است، به‌روزرسانی‌ها می‌تواند بطور خودکار انجام شود و برای دفعه بعد که کاربر برنامه را اجرا می‌کند، برایش در دسترس خواهد بود. به این ترتیب هر بار که شما به یک برنامه تحت وب دسترسی پیدا می‌کنید، آخرین نگارش آن را مشاهده خواهید کرد.

#### - افزایش توان پردازشی

این موضوع بسیار واضح است. وقتی شما به سیستم رایانش ابری متصل هستید، شما توانایی کل ابر را در اختیار دارید. شما دیگر محدود به یک رایانه رومیزی نیستید و قادر خواهید بود تا توان هزاران رایانه و سرور را بکار گرفته و وظایفی را با محاسبات بسیار زیاد انجام دهید.

#### - ظرفیت ذخیره‌سازی نامحدود

همانند ظرفیت محاسباتی، ابر ظرفیت ذخیره‌سازی نامحدودی را بطور مجازی در اختیار شما قرار می‌دهد. زمانی را در نظر بگیرید که رایانه شما با کمبود فضای ذخیره‌سازی مواجه شود. ظرفیت در حد ۲۰۰ گیگابایت یک هارد دیسک با ظرفیتی در حدود ۱۰۰ ها پتابایت (یک میلیون گیگابایت) موجود در ابر قابل مقایسه نیست. هرچه را که بخواهید به این ترتیب می‌توانید ذخیره کنید.

#### - امنیت داده بیشتر

در محاسبات رومیزی، وقتی که یک هارد دیسک خراب می‌شود، می‌تواند همه داده‌های با ارزش شما را نابود کند. اما در رایانش ابری، از کار افتادن یک رایانه، تاثیری در داده‌های ذخیره شده شما نخواهد داشت. علت این است که داده‌ها در ابر بطور خودکار تکثیر می‌شوند و بنابراین چیزی



از دست نمی‌رود. همچنین به این معناست که اگر رایانه شخصی شما نیز از کار بیفتد، همه داده‌های شما هنوز در ابر قرار دارد و هنوز قابل دسترسی است. در دنیایی که کاربران کمی از داده‌های خود کپی پشتیبان تهیه می‌کنند، رایانش ابری می‌تواند داده‌ها را امن نگه دارد.

#### - سازگاری بیشتر بین سیستم عامل‌ها

در رایانش ابری دیگر مهم نیست که سیستم عامل شما ویندوز است یا لینوکس یا مکینتاش یا هر چیز دیگر. در ابر سیستم عامل مهم نیست. شما می‌توانید با استفاده از ویندوز به ابر متصل شوید و یک سند را با رایانه‌های دیگری که دارای سیستم عامل لینوکس یا مکینتاش یا یونیکس هستند به اشتراک بگذارید. در ابر داده اهمیت دارد نه سیستم عامل.

#### - بهبود سازگاری فرمت سند

شما نیازی ندارید که نگران سازگاری اسنادی که در رایانه خود ایجاد می‌کنید با رایانه‌های دیگر باشید. در وضعیتی که یک سند ایجاد شده با word 2007 نمی‌تواند در رایانه‌ای که word 2003 دارد باز نمی‌شود، همه اسناد ایجاد شده در برنامه‌های تحت وب، می‌تواند توسط هر کاربر دیگری که به آن برنامه دسترسی پیدا می‌کند، خوانده شود. در این حالت وقتی افراد اسناد و برنامه‌ها را به اشتراک می‌گذارند، ناسازگاری فرمت پیش نخواهد آمد.

#### - کار گروهی آسانتر

به اشتراک‌گذاری اسناد سبب می‌شود که بتوان بطور مستقیم روی آنها مشارکت داشت. در حال حاضر با استفاده از رایانش ابری افراد مختلف می‌توانند به اسناد یک پروژه بطور همزمان دسترسی داشته باشند. ویرایش انجام شده توسط یک کاربر بطور خودکار بروی آنچه که دیگران مشاهده می‌کنند منعکس خواهد شد. هم اکنون این امکان وجود دارد که پروژه‌های گروهی در نقاط جغرافیایی مختلف انجام شود و دیگر نیازی نیست که افراد همه در یک سازمان باشند.

#### - دسترسی جهانی به اسناد

آیا پیش آمده است که از سرکار به خانه بروید و متوجه شوید که یک سند مهم را در محل کار جا گذاشته‌اید؟ یا اینکه به یک کنفرانس رفته باشید و متوجه شوید که ارائه خود را فراموش کردید همراه خود ببرید؟

با رایانش ابری، نیازی نیست که شما اسناد خود را همراه خود داشته باشید. در عوض، آنها در ابر خواهند بود، جایی که می‌توانید به آنها از هر جایی که یک رایانه و یک اتصال اینترنتی داشته باشید، دسترسی پیدا کنید. همه اسناد شما فوراً از جایی که هستید قابل دسترسی هستند.

#### - فراهم بودن آخرین نگارش

این یک مزیت دیگر رایانش ابری در ارتباط با فایل‌ها است. وقتی شما یک سند را در خانه ویرایش می‌کنید، آن نسخه ویرایش شده همان چیزی خواهد بود که وقتی سند را در اداره باز



می‌کند مشاهده خواهید کرد. ابر همیشه میزبان آخرین نگارش از اسناد شما خواهد بود. شما هرگز در خطر استفاده از یک نگارش قدیمی تر مواجه نخواهید بود.

**- حذف وابستگی به دستگاه های خاص**

نهایتاً اینکه شما به یک رایانه یا یک شبکه خاص وابسته نخواهید بود. رایانه خود را تغییر دهید و برنامه‌ها و اسناد شما دنبال شما در ابر خواهند آمد.

**۴-۲-۲- رایانش ابری: معایب**

دلایلی وجود دارد که ممکن است سبب شود تا رایانش ابری برای نیاز خاص شما مناسب نباشد. در اینجا ریسک‌های مربوط به رایانش ابری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**- نیاز به اتصال اینترنتی دائم**

رایانش ابری در حالتی که شما نتوانید به اینترنت متصل شوید، غیرممکن است. زیرا شما از اینترنت هم برای اتصال به برنامه‌ها و هم دسترسی به اسناد استفاده می‌کنید و اگر اینترنت نداشته باشید، نمی‌توانید به چیزی دسترسی داشته باشید، حتی اسناد خودتان. در مناطقی که دسترسی به اینترنت محدود است یا اتصال اینترنتی قابل اطمینان نیست، نمی‌توان از رایانش ابری استفاده کرد. عبارتی دیگر وقتی شما offline هستید، رایانش ابری کار نمی‌کند.

این یک اشکال عمده است که شما ممکن است به آن فکر کنید. مسلماً شما عادت کرده‌اید که از یک اتصال اینترنتی ثابت هم در منزل و هم در سر کار استفاده کنید، اما چه جای دیگری ممکن است بخواهید از رایانه خود استفاده کنید؟ اگر بخواهید روی اسناد خود در عرشه کشتی استفاده کنید یا در حالیکه برای نهار به رستوران رفته‌اید یا در اتومبیل‌تان ممکن است نتوانید به اسناد و برنامه‌های ابری خود دسترسی داشته باشید.

لازم به ذکر است که برخی از برنامه‌های تحت وب در حال حاضر بصورتی طراحی شده‌اند که شما بتوانید از آنها در رایانه رومیزی در زمانی که به اینترنت متصل نیستید نیز استفاده کنید. نمونه این برنامه‌ها Google Gears است که امکان استفاده از برنامه‌های تحت وب گوگل را بصورت محلی فراهم می‌آورد.

**- با اتصالات با سرعت پایین به خوبی کار نمی‌کند**

بطور مشابه با مورد قبلی، یک اتصال اینترنت با سرعت کم نظیر dial-up استفاده از رایانش ابری را با زحمت زیاد مواجه می‌کند و اغلب آن را غیرممکن می‌کند. برنامه‌های تحت وب و نیز فایل‌های بزرگ، پهنای باند زیادی برای دانلود شدن نیاز دارند. به عبارت دیگر، رایانش ابری برای اتصالات با سرعت پایین مناسب نیست.

**- می‌تواند کند باشد**





حتی در حالت استفاده از یک اتصال سریع، برنامه‌های تحت وب ممکن است در برخی موارد کندتر از دسترسی به نمونه مشابه آن در یک رایانه رومیزی باشند. علت این موضوع به خود برنامه می‌گردد که هر چه در ارتباط با آن است، از واسط برنامه گرفته تا سندی که با آن کار می‌کنید می‌بایست بین رایانه شما و ابر جابجا شود. اگر سرورهای ابری در آن لحظه در حال تهیه کپی پشتیبان باشند، یا اینکه سرعت اینترنت در آن روز کند باشد، شما دسترسی سریع به اسناد و برنامه‌ها نخواهید داشت.

- **ویژگی‌ها ممکن است محدود باشد**

این اشکال خاص در حال تغییر است اما امروزه بسیاری از برنامه‌های تحت وب به اندازه برنامه‌های رومیزی قوی نیستند. مثلا مجموعه ویژگی‌های Google Presentation نسبت به Microsoft PowerPoint بسیار کمتر است. ویژگی‌های پایه در هر دو یکسان است اما بسیاری از ویژگی‌های پیشرفته در برنامه‌های تحت وب موجود نیست.

بنابراین اگر شما یک کاربر پیشرفته هستید، شما ممکن است نخواهید فعلا از چنین برنامه‌هایی استفاده کنید. گفته می‌شود که بسیاری از برنامه‌های تحت وب در طی زمان ویژگی‌های پیشرفته بیشتری را اضافه می‌کنند. مثلا Google Docs و Spreadsheets در حال حاضر بسیاری از ویژگی‌های خاصی که در Microsoft Word و Excel وجود دارد، شامل شده‌اند. اما هنوز لازم است که قبلا از استفاده از آنها ویژگی‌هایشان را بررسی کنید و مطمئن شوید که برنامه‌های تحت وب می‌توانند هر چیزی که نیاز دارید انجام می‌دهند.

- **داده‌های ذخیره شده ممکن است امن نباشند**

در رایانش ابری، همه داده‌ها در ابر ذخیره می‌شود. این خوب است اما چقدر داخل ابر امن است؟ آیا یک کاربر غیرمجاز می‌تواند به داده‌های محرمانه دسترسی داشته باشد؟ این‌ها همه سئوالات مهمی است و نیاز به بررسی بیشتر دارد. به همین دلیل این موضوع را بطور جداگانه در بخش بعدی "امنیت آگاهانه" بحث خواهیم کرد.

- **اگر داده‌های شما در ابر از دست برود!**

از نظر تئوری، داده‌های ذخیره شده در ابر بطور فوق العاده امن است و بین چندین ماشین تکرار می‌شود. اما اگر از روی بدشانسی آن داده‌ها از دست برود، شما کپی پشتیبان محلی یا فیزیکی نخواهید داشت (مگر اینکه بطور منظم همه اسناد خود را از روی ابر بر روی رایانه رومیزی دانلود کنید).

۴-۲-۳ - **چه کسانی می‌توانند از رایانش ابری استفاده کنند**

همانطور که مشاهده شد، رایانش ابری برای همه مناسب نیست. حال باید ببینیم چه کاربرانی برای استفاده از آن مناسب هستند و چه کاربرانی مناسب نیستند.





**کاربرانی که با هم مشارکتی کار می‌کنند**

اگر شما معمولاً با دیگران روی یک پروژه گروهی کار می‌کنید، یک کاندیدای مناسب برای رایانش ابری است. توانایی به اشتراک‌گذاری و ویرایش اسناد بصورت بلادرنگ بین چند کاربر یکی از مزایای اصلی برنامه‌های تحت وب می‌باشد. مثلاً کار بر روی یک ارائه بصورت مشترک توسط برنامه Google Presentation این امکان را فراهم می‌کند که همه از آخرین تغییرات مطلع باشند. یا اینکه افراد می‌توانند در برنامه Google Calendar برنامه‌های زمانی همدیگر را به اشتراک بگذارند و به خوبی به تنظیم وقت و برنامه‌های خود بپردازند. به طور مشابه، گروه‌ها و تیم‌های ورزشی می‌توانند از تقویم‌های تحت وب برای اطلاع دادن به اعضای خود در خصوص رویدادها و فعالیت‌های پیش رو اطلاع دهند. اگر اعضای مجاز گروه یا تیم بتوانند آیتم‌های مورد نظر خود را به تقویم اضافه کنند، این امکان برای کل گروه وجود خواهد داشت که برنامه‌ریزی‌ها را بدون تداخل زمانی انجام دهند.

**کاربرانی که زیاد در رفت و آمد هستند**

گروه دیگر که برای رایانش ابری مناسب هستند، کسانی هستند که زیاد در رفت و آمد هستند. وقتی شما امروز در اداره کار می‌کنید، روز بعد در منزل کار می‌کنید، و روز بعد در شهر دیگری هستید، لازم است که بتوانید همه اسناد و برنامه‌های خود را پیگیری کنید. بنابراین شما می‌توانید به یک نگارش واحد از اسنادتان از هر مکانی دسترسی داشته باشید. با استفاده از محاسباتی ابری، شما مجبور نیستید که یک کپی از سند خود را با خود به همراه داشته باشید. شما حتی نگران این نخواهید بود آیا یک برنامه خاص در همه رایانه‌های شما نصب هست یا نه.

**کاربرانی که هزینه‌ها برایشان مهم است**

دیگر گروه از کاربران که باید به سمت رایانش ابری جذب شوند آنهایی هستند که هزینه‌ها برایشان مهم است. با رایانش ابری شما می‌توانید در هزینه‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار صرفه‌جویی کنید. در خصوص سخت‌افزار، نیازی نیست که روی دیسک‌های زیاد یا CPU های بسیار سریع سرمایه‌گذاری کنید زیرا هر چیزی در وب ذخیره می‌شود و اجرا می‌شود. شما می‌توانید یک رایانه با امکانات کمتر و قیمت پایین‌تر خریداری کنید بدون اینکه نگران کارایی آن باشید. به همین اندازه می‌توانید در نرم‌افزار نیز صرفه‌جویی کنید. بسیاری از نرم‌افزارهای تحت وب نظیر Google Docs، Spreadsheets و Presentation رایگان هستند.

وقتی بودجه شما محدود است، رایگان بودن محصولات خیلی بهتر از هزینه صدها یا هزاران دلار خواهد بود. این علتی است که بسیاری از دانشگاه‌ها در حال ترک مایکروسافت هستند و در عوض به محصولات و برنامه‌های گوگل روی می‌آورند. هزینه همیشه در دانشکده‌ها محدود است. در حالی که بسیاری از برنامه‌های تحت وب بسیاری از کارهایی که برنامه‌های سنتی انجام می‌دهد، چرا نباید از یک راه‌حل رایگان استفاده کرد؟





- بخش‌های IT که هزینه برایشان مهم است بسیاری از بخش‌های IT در حال علاقه‌مند شدن به مدل رایانش ابری هستند. اگرچه آنها ممکن است از صرفه‌جویی قیمت‌ها بطوریکه پیش از این بحث کردیم تقدیر کنند، ولی برای آنها صرفه‌جویی اصلی در خرید سرورهای مرکزی کمتر می‌باشد. در شبکه شرکتها ملاحظه می‌شود که بیشتر محاسبات در سرورهای مرکزی قرار داده شده در شبکه سازمان‌ها انجام می‌شود. وقتی کاربران نیاز به توان محاسباتی بیشتر داشته باشند، نیاز است که سرورهای بیشتری خریداری شود. نیاز برای توان محاسباتی بیشتر، در زمانی که سازمان از رایانش ابری استفاده کند، دیگر موضوع مهمی نخواهد بود. بجای خرید یک سرور جدید، پرسنل IT فقط تقاضای محاسبات را به سمت ابر می‌فرستند. سرورهایی که در ابر قرار دارند، به اندازه کافی ظرفیت دارند تا بتوانند نیاز فزاینده سازمان‌ها را مدیریت کنند.

#### - کاربران با نیازهای فزاینده

صرفه‌جویی در هزینه‌های سخت‌افزاری در مورد کاربران نهایی نیز صادق است. مثلا نیاز به فضای دیسک بیشتر برای ذخیره‌سازی تصاویر دیجیتال و فایل‌های MP3. شما می‌توانید یک دیسک سخت جانبی خریداری کنید یا در عوض از فضاهای ذخیره‌سازی با هزینه کم و یا اغلب رایگان رایانش ابری استفاده کنید. و یا به عنوان مثال دیگر ممکن است نیاز به اجرای آخرین نسخه از یک برنامه مورد علاقه خود را داشته باشید که نیاز به توان زیادی دارد و می‌توانید از یک برنامه تحت وب با توان کمتری بجای آن استفاده کنید. یا اینکه ممکن است که نیاز به محاسبات زیاد برای حل یک مساله پیچیده خاص را داشته باشید که می‌توانید از توان ابر برای انجام محاسبات به کمک هزاران رایانه موجود در آن استفاده کنید.

#### ۴-۲-۴ - چه کسانی نباید از رایانش ابری استفاده کنند

حالا بیایید آن طرف سکه را ببینیم. اگر محاسباتی ابری برای همه مناسب نیست، برای چه گروه‌هایی قابل استفاده نیست؟

#### - کاربرانی که اتصال اینترنتی مناسب ندارند

به دلیل اینکه رایانش ابری مبتنی بر ابر اینترنت است و وابسته به دسترسی اینترنتی است، اگر شما دسترسی به اینترنت نداشته باشید، بدشانس خواهید بود. بدون دسترسی به اینترنت، شما نمی‌توانید یک برنامه تحت وب را اجرا کنید یا سندی را که در وب ذخیره شده است باز کنید. به این ترتیب کاربران بدون دسترسی به اینترنت، نمی‌توانند از برنامه‌های مبتنی بر رایانش ابری استفاده کنند. همچنین اگر شما یک اتصال اینترنتی کند مانند dial-up داشته باشید نیز با



مشکل مشابه مواجه خواهید شد. یک اتصال کند بهتر از این است که هیچ اتصالی نداشته باشید ولی با این حال زمان زیادی برای بارگذاری برنامه‌ها و اسناد زمان نیاز دارد.

- کسانی که بصورت Offline کار می‌کنند

هر کس که بطور دائم در یک محیط بدون اینترنت بصورت Offline کار می‌کند، شاید کاندیدای مناسبی برای رایانش ابری نباشد. مثلا کسانی که در محل کار یا منزل به اینترنت دسترسی ندارند یا اینکه در زمان مسافرت هیچ تضمینی برای دسترسی آنها به اینترنت وجود نداشته باشد نمی‌توانند از این خدمات استفاده کنند.

- کاربرانی که امنیت برایشان مهم است

امروز، ما فکر میکنیم که رایانش ابری امن است، اما نمی‌توانیم آنرا ضمانت کنیم. یقینا ممکن است که سیستم‌های ابری بتوانند هک شوند و اسناد مبتنی بر ابر توسط کاربران غیرمجاز مورد دسترسی قرار گیرد. همچنین ممکن است که داده‌های شما در زمان ارسال بین رایانه و ابر با مشکل مواجه شوند. شاید بعید باشد، اما می‌تواند اتفاق بیفتد. اگر اسناد شما محرمانه هستند، شما شاید نخواهید که به رایانش ابری اعتماد کنید. یا اینکه اگر نخواهید اسناد محرمانه خود را از یک شبکه عمومی، نظیر Wi-Fi منتقل کنید، شما نباید اسناد خود را در ابر قرار دهید. وقتی موضوعات امنیتی وجود داشته باشد، ریسک نکنید.

- کسانی که نمی‌توانند از نرم‌افزارهای موجود جدا بشوند

این موضوع شاید مهمترین دلیل برای عدم استفاده از برنامه‌های تحت وب باشد. شما از برنامه Microsoft Office استفاده می‌کنید. بسیاری از برنامه‌های تحت وب کاملا با فرمت‌ها فایل مایکروسافت سازگار نیستند. معنای آن این است که اگر نتوان فایل ورد یا اکسل خود را با برنامه تحت وب باز کرد یا برعکس، کار سخت خواهد شد. یک موضوع دیگر نیز وجود دارد در زمانی که شما اسنادی را با دیگران به اشتراک بگذارید که از نرم‌افزار مایکروسافت استفاده می‌کنند. اگر شما از یک برنامه آنلاین استفاده کنید، آیا می‌توانید سند خود را بصورت فرمت مایکروسافت برای دوستان و همکاران خود ارسال کنید؟ بنابراین قبل استفاده از محصولات ابری آنها را آزمایش کنید. اگر برنامه‌های شما کاملا با هم سازگار نیستند، بهتر است که از رایانش ابری استفاده نکنید.

۴-۲-۵- ابرهای تیره: موانعی برای استفاده از برنامه‌های تحت وب

همانطور که در این بخش بحث شد، رایانش ابری یک سری معایب دارد. این معایب مانع بزرگی در مقابل گسترش پذیرش رایانش ابری هستند. این موانع را می‌توان به چند گروه کلی طبقه بندی کرد:

- مسائل فنی: راه اندازی یک سیستم رایانش ابری یک چالش فنی است. صدها یا هزاران رایانه شخصی یا سرور باید به هم متصل شوند و مدیریت شوند. علاوه بر این، نرم‌افزارهای غنی تحت وب باید توسعه داده





شود و برای ارائه خدمت به کاربران ۲۴/۷ آماده باشند. همه این ها منابع زیادی نیاز دارند که شرکت‌های کوچک ممکن است نتوانند از آن بر بیایند.

- **مسائل مدل تجاری:** چگونه شرکت‌ها از ارائه خدمات رایانش ابری درآمد کسب می‌کنند؟ در حال حاضر گوگل خدمات خود را رایگان عرضه می‌کند که یک راه مشکل برای کسب درآمد است. حتی اگر یک شرکت برای خدمات ابری و منابع ذخیره‌سازی خود هزینه‌ای دریافت کند، چگونه آنها را قیمت گذاری می‌کند؟ نحوه کسب در آمد از هر تکنولوژی جدید یک مساله است.

- **موضوعات اینترنتی:** بدلیل اینکه رایانش ابری تنها وقتی مناسب است که کاربران دسترسی پایدار و با سرعت بالا به اینترنت داشته باشند.

- **موضوعات امنیتی:** چقدر ذخیره‌سازی در ابر امن است؟ اگر شما سند مبتنی بر وب خود را در سیستم ابری ذخیره کنید، آیا تضمینی وجود دارد که سند شما همیشه آنجا باقی بماند؟ و کاربران غیرمجاز نمی‌توانند به آن دسترسی داشته باشند؟

- **موضوعات سازگاری:** اگر هر کس در شرکت شما از برنامه مایکروسافت ورد استفاده کند، شما نیز از همان برنامه استفاده خواهید کرد. سوئیچ کردن بین پلتفرم واقعاً مشکل است و اگر برنامه‌ها تحت وب کاملاً با فایل‌های موجود مایکروسافت سازگار نباشد، این جایجایی صورت نخواهد گرفت.

- **موضوعات اجتماعی:** اینکه برنامه‌ها و اسناد ما بصورت فیزیکی در رایانه خودمان قرار داشته باشد و ما بتوانیم با دست‌انمان آن ها را لمس کنیم بسیار متفاوت است با اینکه اسناد در جایی دیگر در ابر ذخیره شود. خیلی کاربران ممکن است به چیزی که نبینند یا نتوانند لمس کنند اعتماد نمی‌کنند. این تغییر تقریباً مشابه زمانی است که در ۱۹۸۰ کاربران از برنامه‌های کلاینت/سرور به برنامه رومیزی سوئیچ کردند.

رایانش ابری یک فناوری متحول کننده است. خیلی کاربران و سازمان‌ها به کندی تغییر می‌کنند. اما جالب است که مایکروسافت نیز نهایتاً به سراغ رایانش ابری رفت و **Live Mesh** شروع آن بود. البته در دنیایی که مایکروسافت مالک سیستم‌های رومیزی است، تضمینی وجود ندارد که مالک ابر نیز باشد که این می‌تواند دلیل کافی برای رقبای مایکروسافت باشد که به سمت این تکنولوژی جدید حرکت کنند.



### ۳-۴- توسعه سرویس‌های ابری

دیدگاه بسیاری از افراد به رایانش ابری از دید کاربر نهایی است که بر روی برنامه‌های تحت وبی که در ابر قرار دارد تمرکز دارد. اما رایانش ابری از دیدگاه توسعه‌دهندگان نرم‌افزار نیز قابل بررسی است. اکنون آنها می‌توانند برنامه‌های تحت وبی طراحی کنند که از مزایای قدرت رایانش ابری منتفع باشند. برای این منظور، بسیاری از شرکت‌های مشهور نظیر آمازون و گوگل در حال تخصیص منابع بسیار زیاد برای توسعه ابزارهای رایانش ابری هستند که در ادامه در این خصوص بیشتر صحبت شده است.

#### ۳-۴-۱- چرا توسعه برنامه‌های تحت وب؟

نیازهای معمولی بخش‌های IT به گونه‌ای است که آنها باید توان پردازشی و ذخیره‌سازی داده را برای همه کاربران داخل شرکت فراهم کنند. این کار باید با توجه به بودجه تعیین شده انجام شود. نیازهای مربوط به مدیریت اوج مصرف و اوج ترافیک استفاده از خدمات یا افزودن ظرفیت به کاربران موجود معمولاً باعث می‌شود که هزینه‌های IT بالا برود. برای بیشتر شرکت‌ها، مقرون به صرفه نیست که به ظرفیتی که تنها در برخی زمانهای محدود و خاص مورد نیاز اضافه کنند. چیزی که آنها نیاز دارند راهی است که بتوانند ظرفیت و توانایی را بدون سرمایه‌گذاری بر روی سرورهای جدید یا خرید مجوزهای بیشتر استفاده از نرم‌افزارها، افزایش دهد.

سرویس‌های ابری به شکل برنامه‌های تحت وب متمرکز، از مواردی هستند که توجه حرفه‌ای‌های IT را به خود جلب می‌کند. مدیریت یک نمونه از برنامه قرار داده شده در ابر، ارزانتر و آسانتر از کپی‌های مجزای نرم‌افزارهای مشابه نصب شده روی هر یک از رایانه‌های رومیزی کاربران است. ارتقای یک برنامه تحت وب تنها یک بار انجام می‌شود، در حالی که ارتقای برنامه‌های معمولی باید برای هر یک از رایانه‌هایی که نرم‌افزار در آنها نصب است انجام شود.

مزایای توسعه سرویس‌های ابری خصوصاً برای شرکت‌های کوچک قابل توجه است که بودجه یا منابع کافی یا توسعه برنامه‌های بزرگ ندارند. با میزبانی برنامه‌های تحت وب توسعه داده شده در داخل ابر، شرکت‌های کوچک از هزینه خرید سخت‌افزارهای گران برای میزبانی نرم‌افزارهای مشابه اجتناب خواهند کرد. اکثر شرکت‌های کوچک، کارمند، منابع، سخت‌افزار یا بودجه‌ای برای توسعه و نگهداری برنامه‌هایشان را ندارند یا اینکه از عهده بسیاری از مسائل امنیتی بر نمی‌آیند.

#### ۳-۴-۲- مزایا و معایب توسعه‌ی سرویس‌های ابری

چرا باید شما توسعه برنامه‌های جدید خود را با استفاده از مدل سرویس‌ها ابری توسعه دهید؟ چندین دلیل خوب برای انجام این کار وجود دارد و البته چندین دلیل هم هست که نیاز به کمی توجه بیشتر دارد.





#### ۴-۳-۳- مزایای توسعه‌ی سرویس‌های ابری

یکی از مزایای توسعه ابر، مقیاس‌پذیری اقتصادی آن است. با استفاده از مزیت زیرساخت فراهم شده توسط رایانش ابری، یک توسعه دهنده می‌تواند برنامه‌های مطمئن‌تر، ارزان‌تر و بهتری را ایجاد کند. این برنامه می‌تواند در صورت نیاز از کل منابع ابر بهره‌برداري کند بدون اینکه لازم باشد شرکت بر روی منابع فیزیکی معادل آن سرمایه‌گذاری کند.

ما از هزینه صحبت کردیم، زیرا سرویس‌های ابری از مدل یک به چند پیروی می‌کنند، بطوریکه هزینه به طور بسیاری زیادی نسبت به ارائه هر برنامه رومیزی کاهش پیدا می‌کند. بجای خرید یا دریافت مجوز استفاده از نسخه‌های مختلف برنامه نرم‌افزاری (یک مجوز برای هر رایانه)، هزینه برنامه‌های ابری معمولاً بر اساس هر کاربر قیمت‌گذاری می‌شود. این بیش از یک مدل عضویت است که در آن یک مورد خاص برای دوره‌ای مشخص خریداری می‌شود و نیازمند سرمایه‌گذاری از قبل و پیش‌بینی جریان هزینه‌ها بطور ماهیانه می‌باشد.

بخش‌های IT به این علت تمایل به برنامه‌های ابری دارند، زیرا همه فعالیت‌های مدیریتی بجای چندین سایت یا ایستگاه‌کاری، از یک مکان مرکزی مدیریت می‌شود. این باعث می‌شود که پرسنل IT به برنامه از راه دور و از طریق وب دسترسی داشته باشند. همچنین این موضوع قابلیت مقیاس‌پذیری را نیز بالا می‌برد. مثلاً اگر کاربران به منابع ذخیره‌سازی بیشتر یا پهنای باند بیشتر نیاز داشته باشند، شرکت‌ها فقط کافیست که یک سرور مجازی دیگر را از ابر اضافه کنند. این خیلی راحت‌تر از خرید، نصب و پیکربندی یک سرور جدید می‌باشد.

برای توسعه‌دهندگان نیز ارتقای برنامه‌های ابری راحت‌تر از برنامه‌های معمولی رومیزی است. بجای اینکه بطور دستی هر برنامه‌ای که روی هر یک از رایانه‌های سازمان قرار دارد به‌روزرسانی شود، ویژگی‌های برنامه‌های کاربردی می‌تواند به سرعت و به آسانی با ارتقای نسخه متمرکز، به‌روزرسانی گردد. با یک سرویس ابری، یک تغییر کوچک روی برنامه‌ای که هر یک از کاربران در حال اجرا دارد، اعمال خواهد شد که به این ترتیب بار کاری توسعه‌دهندگان بسیار کاهش پیدا خواهد کرد.

#### ۴-۳-۴- معایب توسعه‌ی سرویس‌های ابری

شاید بزرگترین اشکال توسعه برنامه‌های ابری مربوط به امنیت آن باشد. برنامه‌های بصورت بالقوه برای مدت‌های طولانی دارای ریسک‌های امنیتی بوده‌اند. به همین دلیل، بسیاری از شرکت‌ها ترجیح می‌دهند که برنامه‌ها، داده‌ها و فعالیت‌های IT تحت کنترل خودشان انجام شود.

تاکنون نمونه‌های اندکی از خرابی داده و گم شدن آن در برنامه‌های تحت وب و ذخیره‌سازی ابری دیده شده است. حتی می‌توان گفت که عملیات یک میزبان ابری بزرگ نسبت به یک سازمان متوسط، دارای امنیت داده بیشتر و ابزارهای افزونگی بهتری است.



دیگر اشکال بالقوه این است که اگر میزان ابری از شبکه خارج شد چه اتفاقی می افتد. اگرچه اکثر شرکتها میگویند که این غیرممکن است، اما این اتفاق افتاده است. برای مثال سرویس EC2 آمازون در ۱۵ فوریه ۲۰۰۸ بطور گسترده ای قطع شد و باعث شد که داده‌های برخی مشتریان از بین برود. این موضوع بخاطر توسعه نرم‌افزاری بود که دارای مشکل نرم‌افزاری بود. به این ترتیب اگر یک شرکت به پلت‌فرم ابری یک شرکت دیگر برای میزبانی داده‌های خود اعتماد کند، بدون اینکه کپی پشتیبان فیزیکی دیگری نداشته باشد، آن داده در خطر قرار دارد.

#### ۴-۳-۵- انواع توسعه سرویس‌های ابری

مفهوم توسعه سرویس‌های ابری شامل چندین نوع توسعه می‌شود. بیایید انواع مختلف راه‌هایی که یک شرکت از رایانش ابری برای توسعه برنامه‌های کاربردی کسب و کار خود استفاده می‌کند بررسی کنیم.

#### ۴-۳-۶- نرم‌افزار بعنوان سرویس (Software as a Service)

نرم‌افزار به عنوان سرویس یا SaaS شاید رایج ترین نوع از توسعه سرویس‌های وب. با SaaS یک برنامه واحد به هزاران کاربر تحویل داده می‌شود. مشتریان برای مالکیت نرم‌افزار هزینه‌ای را پرداخت نمی‌کنند، در عوض آنها هزینه استفاده از آن را پرداخت می‌کنند. کاربران به برنامه از طریق یک API<sup>۱</sup> که از طریق وب در دسترس است، متصل می‌شوند. سرورهای فروشندگان بطور مجازی تقسیم‌بندی شده است. به این ترتیب هر سازمان با یک نمونه از یک برنامه مجازی سفراری شده کار می‌کند. برای مشتریان، SaaS نیاز به سرمایه گذاری از قبل در سرورها یا مجوز نرم‌افزار ندارد. برای توسعه‌دهندگان نیز تنها یک برنامه وجود دارد که کار نگهداری آن را برای چندین مشتری انجام می‌دهند. بسیاری از شرکتها در حال توسعه برنامه‌ها با استفاده از مدل SaaS هستند. شاید از شناخته شده ترین برنامه‌های SaaS بتوان برنامه‌های Google را نام برد.

#### ۴-۳-۷- سکو بعنوان سرویس (Platform as a Service)

در این مدل، سکو یا پلت‌فرم، محیط توسعه ای است که به عنوان یک سرویس فراهم می‌شود. توسعه‌دهندگان با استفاده از اجزای فراهم شده توسط فروشندگان محیط‌های توسعه، برنامه‌های سفراری خود را ایجاد می‌کنند. این یک نوع از ایجاد برنامه با استفاده از لگو است. ایجاد یک برنامه به این ترتیب با استفاده از این کدها و اجزای از پیش آماده شده، بسیار آسانتر خواهد شد، اگر چه معمولا برنامه ای که ساخته می‌شود به اجزای از پیش آماده شده تا حدی محدود شده است.

<sup>۱</sup> یک API یک واسط است که امکان برقراری ارتباط از راه دور را با یک برنامه فراهم میکند تا بتوان از منابع یا دیگر سرویس‌های آن استفاده کرد.





#### ۴-۳-۸ - سرویس‌های وب (Web Services)

یک سرویس وب، برنامه‌ای است که در یک شبکه (و عموماً اینترنت) کار می‌کند. وب سرویس در حالت عمومی یک API است که می‌توان به آن از طریق اینترنت دسترسی داشت. این سرویس سپس روی سیستم راه دور که میزبان سرویس بوده است اجرا می‌شود.

این نوع از API های وب به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که بجای توسعه برنامه‌ها از اول، از قابلیت‌ها و وظایف به اشتراک گذاشته شده در اینترنت استفاده کنند. نتیجه این کار یک برنامه تحت وب سفارشی شده است که بخش‌های بزرگی از آن توسط گروه‌ها و بخش‌های ثالث ارائه می‌شود. بنابراین توسعه برنامه ساده می‌شود و برنامه سفارشی به پهنای باند کمتری نیاز خواهد داشت.

یک مثال خوب از سرویس‌های وب، mashups است که توسط کاربران Google Maps ایجاد شده است. با این برنامه‌های سفارشی، داده‌هایی که به نقشه داده می‌شود توسط توسعه‌دهندگان فراهم می‌شود در حالی که موتور ایجاد نقشه توسط گوگل فراهم شده است. به این ترتیب توسعه دهنده لازم نیست که کد یا سرور برنامه نقشه را خودش داشته باشد. همه چیزی که او باید انجام دهد این است که از API وب فراهم شده توسط گوگل استفاده کند.

به این ترتیب مزایای وب سرویس شامل توسعه سریعتر برنامه، سبک تر شدن برنامه و کاهش فضای مورد نیاز برای ذخیره‌سازی و پهنای باند کمتر می‌باشد. وب سرویس‌ها باعث شده‌اند که توسعه‌دهندگان مجبور نباشند برای توسعه هر برنامه جدید، دوباره چرخ را اختراع کنند.

#### ۴-۳-۹ - محاسبه بر حسب تقاضا (On-Demand Computing)<sup>۱</sup>

همانطور که از نام آن پیداست، محاسبات بر حسب تقاضا، منابع رایانه را بسته‌بندی می‌کند (پردازنده، حافظه و ...) و از آنها بعنوان واحد اندازه گیری استفاده از سرویس همانند سایر خدمات عمومی نظیر برق و آب و تلفن استفاده می‌کنند. در این مدل، مشتریان تنها برای مقداری از منابع که استفاده کرده‌اند، حتی اگر خیلی کم باشد، پرداخت انجام می‌دهند.

شرکت‌هایی که دوره های اوج مصرف معدودی دارند و حالت های استفاده عادی آنها خیلی بیشتر است، می‌توانند از این مدل که به آن utility computing نیز گفته می‌شود منتفع شوند. به این ترتیب شرکت تنها برای زمان اوج مصرف کمی بیشتر پرداخت انجام می‌دهد.

به این ترتیب مشتریان یک سرویس محاسباتی، بجای سرمایه گذاری بر روی زیرساخت فیزیکی خود، بر اساس مدل pay-as-you-go از خدمات یک سرویس دهنده ابری استفاده می‌کنند. محاسبات بر حسب تقاضا به خودی خود یک مفهوم جدید نیست، اما با ظهور رایانش ابری شکل جدیدی به خود گرفته است. در سال‌های قبل، محاسبات بر حسب تقاضا توسط یک سرور و بصورت نوعی ترتیب اشتراک زمانی فراهم

<sup>۱</sup> محاسبه بر حسب تقاضا، تحت عنوان utility computing هم شناخته میشود. شرکت هایی چون Amazon، Sun، IBM و ... چنین خدماتی ارائه میدهند.





می شد. اما امروزه، این سرویس مبتنی بر شبکه ای بزرگ از رایانه‌ها است که بصورت یک ابر واحد عمل می‌کنند.

#### ۳-۳-۱۰- کشف خدمات و ابزارهای توسعه سرویس‌های ابری

رایانش ابری در مراحل اولیه توسعه خود است. این موضوع از مشاهده بسیاری از شرکت‌های کوچک و بزرگی که شروع به توسعه و ارائه سرویس‌های ابری کرده‌اند، قابل درک است. در صنعت‌هایی که جا افتاده هستند، فعالان کوچکتر سرانجام بخاطر شرکت‌های بزرگتری که در عرصه وجود دارند، شکست می‌خورند. در حال حاضر خدمات و ابزارهای توسعه سرویس‌های ابری توسط شرکت‌های مختلف کوچک و بزرگ ارائه می‌شود. در ساده‌ترین حالت، میزبانی مبتنی بر ابری را می‌توان نام برد که برای استقرار سایر برنامه‌های توسعه داده شده بکار می‌رود. نمونه‌های غنی‌تر شامل ابزارهایی برای توسعه و برنامه‌های از پیش ساخته شده نیز هستند که توسعه‌دهندگان می‌توانند از آنها به عنوان اجزای سازنده برای توسعه برنامه‌های جدید خود استفاده کنند.

#### ۳-۳-۱۱- آمازون (Amazon)

آمازون یکی از بزرگترین خرده فروشان اینترنتی است. همچنین یکی از فراهم‌کنندگان اصلی سرویس‌های توسعه ابری است. آمازون زمان و هزینه زیادی را صرف راه اندازی تعداد زیادی سرور جهت ارائه خدمات در سایت‌های خود کرده است و در حال حاضر این منابع گسترده سخت‌افزاری را در اختیار توسعه‌دهندگان نیز قرار داده است تا مورد استفاده قرار دهند.

سرویس ارائه شده توسط آمازون Elastic Compute Cloud یا EC2 نامیده می‌شود که یک سرویس وب تجاری است که به واسطه آن توسعه‌دهندگان و شرکت‌ها می‌توانند ظرفیت محاسباتی سرورهای ابری آمازون را که در حال حاضر یکی از بزرگترین مجموعه سرورها را در دنیا دارد، کرایه کنند. سرویس EC2 امکان توسعه برنامه‌ها بصورت مقیاس‌پذیر فراهم می‌کند به این ترتیب که مشتریان تعداد ماشین‌های مجازی مورد نیاز خود را درخواست می‌کنند و سپس می‌توانند هر برنامه‌ای را که بخواهند در آنها بارگذاری کنند. در نتیجه مشتریان می‌توانند نمونه‌های سرور مجازی در اختیار خود را بر حسب تقاضا ایجاد و اجرا کنند یا به کار آنها خاتمه دهند که حقیقتاً می‌توان گفت که این یک عملیات قابل انعطاف (elastic) است. سرویس آمازون به مشتریان اجازه می‌دهد که سه نوع سرور مجازی را انتخاب کنند:

- کوچک، که معادل با یک سیستم یا ۱,۷ گیگابایت حافظه، ۱۶۰ گیگابایت دیسک سخت و یک پردازنده ۳۲ بیتی می‌باشد.
- بزرگ، که معادل با یک سیستم یا ۷,۵ گیگابایت حافظه، ۸۵۰ گیگابایت دیسک سخت و دو پردازنده ۶۴ بیتی است.
- خیلی بزرگ، که معادل با یک سیستم یا ۱۵ گیگابایت حافظه، ۱,۷ ترابایت دیسک سخت و چهار پردازنده ۶۴ بیتی است.





به عبارت دیگر، شما اندازه و توان مورد نظر خود را انتخاب می‌کنید و بقیه کارها را آمازون انجام می‌دهد. سرویس EC2 بخشی از مجموعه سرویس‌های وب آمازون (AWS)<sup>۱</sup> است که برای توسعه‌دهندگان امکان دسترسی مستقیم به نرم‌افزارها و ماشین‌های آمازون را فراهم می‌کنند. به این ترتیب با استفاده از توان محاسباتی فراهم شده توسط آمازون، توسعه‌دهندگان می‌توانند برنامه‌های تحت وب قوی، قابل اطمینان و با هزینه کم تولید کنند.

AWS شاید محبوب‌ترین سرویس رایانش ابری تا به امروز باشد. آمازون ادعا می‌کند که بازاری با بیش از ۳۳۰۰۰۰ مشتری (شامل توسعه‌دهندگان و شرکت‌های دیگر) دارد.

#### ۴-۳-۱۲- موتور برنامه‌های گوگل (Google App Engine)

گوگل پیشروی برنامه‌های تحت وب می‌باشد بنابراین جای تعجب نیست که این شرکت سرویس‌های توسعه ابری را نیز ارائه دهد. این سرویس‌ها در شکل Google App Engine ارائه می‌شود که امکان ایجاد برنامه‌های دلخواه توسعه‌دهندگان را با بهره برداری از زیرساختی با قدرت مشابه آنچه که برای دیگر برنامه‌های گوگل استفاده می‌شود، فراهم می‌آورد.

Google App Engine یک محیط توسعه برنامه‌های کاربردی کامل است. با استفاده از ابزارهای توسعه و ابر محاسباتی، ایجاد برنامه‌ها در App Engine بسیار ساده است و همچنین نگهداری و توسعه آنها نیز ساده خواهد بود. تمام کاری که باید انجام دهید این است که برنامه خود را با استفاده از API های گوگل (که به زمان برنامه‌نویسی Python می‌باشد) ایجاد کنید و آن را در ابر App Engine قرار دهید. از آنجا به بعد، آن برنامه آماده استفاده توسط کاربران است.<sup>۲</sup>

محیط توسعه ای که گوگل ارائه کرده است، شامل ویژگی‌های زیر می‌باشد:

- ارائه خدمات وب پویا
  - پشتیبانی کامل از همه تکنولوژی‌های وب رایج
  - ذخیره‌سازی پایگاه‌داده‌ای با پرس‌وجوها، مرتب‌سازی و تراکنش‌ها
  - تعدیل بار خودکار و مقیاس‌پذیر
  - API هایی برای احراز هویت کاربران و ارسال ایمیل با استفاده از حساب های گوگل
- علاوه بر این، گوگل یک محیط توسعه محلی با امکانات کامل فراهم کرده است که می‌تواند Google App Engine را در یک رایانه رومیزی نیز شبیه‌سازی کند.

برخلاف دیگر میزبانی‌های توسعه ابری، سرویس Google App Engine در یک سطح پایه کاملاً رایگان است. یک حساب App Engine رایگان حدود ۵۰۰ مگابایت فضای ذخیره‌سازی دارد و به اندازه کافی

<sup>۱</sup> برای کسب اطلاع در خصوص سرویس‌های وب آمازون می‌توانید به [aws.amazon.com](http://aws.amazon.com) مراجعه کنید.

<sup>۲</sup> برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد Google App Engine به سایت [code.google.com/appengine](http://code.google.com/appengine) مراجعه نمایید.



CPU و پهنای باند دارد که بتواند ماهیانه حدود ۵ میلیون مشاهده از صفحه را جوابگو باشد. اگر شما فضا یا ظرفیت بیشتری نیاز دارید، با پرداخت هزینه آن می‌توانید آنها را بدست آورید.

#### IBM-۱۳-۳-۴

IBM شرکتی است که در زمینه سخت‌افزار رایانه در سطح سازمانی راه‌حلهایی ارائه داشته است. این شرکت کسب و کارهای کوچک و متوسط را با مجموعه از سرویس‌های بر حسب تقاضای ابری با استفاده از محصول Blue Cloud خود مورد هدف قرار داده است.

Blue Cloud مجموعه از ای سرویس‌های ابری می‌باشد که امکان توزیع نیازهای محاسباتی یک سازمان را در یک شبکه از منابع که بطور سراسری در دسترس هستند، فراهم می‌کند. یکی از این محصولات مجموعه Express Advantage است که شامل تهیه کپی پشتیبان و بازیابی داده‌ها، ایمیل و آرشیو، و ویژگی‌های امنیت داده می‌باشد که این‌ها عمده کارهای مربوط به داده در بخش‌های IT می‌باشد.

IBM برای مدیریت سخت‌افزار ابری خود، نرم‌افزار زمان بندی بار کاری Hadoop را بصورت کد متن باز ارائه کرده است که بر اساس مدل برنامه‌نویسی MapReduce می‌باشد. همچنین از ابزارهای مجازی‌سازی Xen و PowerVM به همراه نرم‌افزار مدیریت مرکز داده Tivoli خود استفاده کرد است.<sup>۱</sup>

#### Salesforce.com-۱۴-۳-۴

شرکت salesforce.com شناخته شده ترین شرکت در نرم‌افزارهای مدیریت فروش می‌باشد و یکی از پیشتازان در توسعه رایانش ابری نیز می‌باشد. معماری رایانش ابری این شرکت Force.com نامیده شده است. پلت‌فرم فراهم شده توسط شرکت کاملاً بر حسب تقاضا است و بر روی اینترنت اجرا می‌شود. همچنین API های Force.com و مجموعه ابزارهای مورد نیاز برای برنامه‌نویسی و توسعه را نیز فراهم کرده است. مدل قیمت گذاری آن بر اساس تعداد log-in است. مکمل Force.com AppExchange است که یک فهرست از برنامه‌های تحت وب می‌باشد. توسعه‌دهندگان می‌توانند از برنامه‌های AppExchange که توسط دیگر کاربران قرار داده شده است استفاده کنند، برنامه‌های خود را به اشتراک بگذارند، یا برنامه‌های خصوصی خود را منتشر کنند بطوریکه فقط برای شرکت‌ها و مشتریان مجاز در دسترس باشد. بسیاری از برنامه‌ها در کتابخانه AppExchange رایگان هستند و بقیه را می‌توان با خرید یا دریافت مجوز از توسعه دهنده اصلی تهیه کرد.

اکثر برنامه‌های موجود در AppExchange ابزارهای مرتبط با فروش هستند که شامل ابزارهای تحلیلی، سیستم‌های بازاریابی از طریق ایمیل، برنامه‌های تحلیل مالی و ... می‌شود. اما شرکت‌ها می‌توانند از پلت‌فرم Force.com برای توسعه هر نوع برنامه‌ای استفاده کنند. در آوریل ۲۰۰۸ مقاله‌ای در مجله PC World منتشر شده بود از شخصی بنام Snyder که نوشته بود: ما شرکت خود را ۱۰ کارمند تاسیس کردیم اما

<sup>۱</sup> برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد IBM Blue Cloud به [www.ibm.com](http://www.ibm.com) مراجعه نمایید.





منابع کافی برای خرید سرورها و انجام همه کارها از اول را نداریم، و در این حالت Force.com برای ما یک شروع خیلی خوب بود.

#### ۴-۳-۱۵- دیگر ابزارهای توسعه سرویس‌های ابری

آمازون، گوگل، IBM و Salesforce.com تنها شرکت‌هایی نیستند که ابزارهایی برای توسعه‌دهندگان سرویس‌های ابری فراهم کرده‌اند. تعداد شرکت‌های کوچک نیز هستند که در این حوزه فعالیت می‌کنند. این شرکت‌ها شامل موارد زیر می‌شود:

- 3tera (www.3tera.com) سیستم عامل AppLogic و معماری Cloudware را برای محاسبات بر حسب تقاضا ارائه کرده است.
  - 10gen (www.10gen.com) پلتفرمی برای توسعه‌دهندگان جهت ایجاد برنامه‌های کاربردی مقیاس‌پذیر ارائه کرده است.
  - Cohesive Flexible Technologies (www.cohesiveft.com) پلتفرم سرور مجازی Elastic Server On-Demand را ارائه کرده است.
  - Joyent (www.joyent.com) زیرساخت بر حسب تقاضا و مقیاس‌پذیری را بنام Accelerator برای توسعه‌دهندگان برنامه‌های تحت وب ارائه کرده است. همچنین مجموعه Connector برای که شامل یک سری برنامه تحت وب برای شرکت‌های کوچک است ارائه کرد است.
  - Mosso (www.mosso.com) یک سرویس میزبانی ابری در سطح سازمانی را با مقیاس‌پذیری خودکار فراهم کرده است.
  - Nirvanix (www.nirvanix.com) یک سکوی ذخیره‌سازی ابری برای توسعه‌دهندگان فراهم کرده است. همچنین Nirvanix Web Services را که یک سرویس مدیریت فایل است را از طریق مجموعه‌ای از API های استاندارد فراهم کرده است.
  - Skytap (www.skytap.com) یک آزمایشگاه مجازی تحت وب بر حسب تقاضا است که برای توسعه‌دهندگان امکان ایجاد و پیکربندی محیط‌های آزمایشگاهی را با استفاده از ماشین‌های مجازی از پیش پیکربندی شده فراهم کرده است.
  - StrikeIron (www.strikeiron.com) یک پلتفرم ابری برای ارائه سرویس‌های وب، به همراه انواع سرویس‌های Live Data برای یکپارچه شدن در برنامه‌هایی که توسعه‌دهندگان خودشان ایجاد کرده‌اند، فراهم کرده است.
- علاوه بر این، شرکت Sun یک پروژه R&D دارد که Project Caroline نامیده شده است (www.projectcaroline.com). این پروژه شامل یک پلتفرم میزبان کد متن باز است که برای توسعه و ارائه برنامه‌های تحت ارائه شده است. دسترسی به پروژه برای همه آزاد است.



## ۴-۳-۱۶- سطح تکامل سرویس‌های ابری

شناخت بهتر علت اینکه ما برنامه‌های تحت وب را سرویس‌ها ابری می‌نامیم، به تکامل نرم‌افزارهای میزبان برمیگردد. مایکروسافت در این خصوص چهار سطح تکاملی را تعریف کرده است:

- سطح اول از تکامل شامل مدل ارائه نرم‌افزار سرویس دهنده های برنامه‌های سنتی (ASP) می‌باشد که به ۱۹۹۰ مربوط می‌شود. در این سطح، هر کاربر برنامه میزبانی سفارشی شده خودش را داشت و برنامه‌های دلخواه خود را در سرور میزبان اجرا می‌کرد.
- سطح دوم تکامل زمانی اتفاق افتاد که فروشنده یک نمونه مجزا از برنامه را برای هر مشتری میزبانی می‌کرد. در این سطح، همه نمونه‌ها پیاده‌سازی یکسانی داشتند. کد آن برای هر کاربر سفارشی نشده بود در عوض امکان شخصی سازی در جزئیات و گزینه‌های پیکربندی در داخل خود برنامه فراهم بود.
- سطح سوم تکامل، یک تغییر بزرگ در چگونگی میزبانی برنامه‌ها بود. در این سطح، فروشنده یک نمونه واحد از برنامه را اجرا می‌کرد که به همه کاربران سرویس می‌داد. برای هر کاربر متادیتا های قابل پیکربندی فراهم شده بود و سیاست‌های امنیتی و احراز هویت برای جدا نگاه‌داشتن داده‌های کاربران از همدیگر بکار گرفته می‌شد.
- در نهایت در سطح چهارم تکامل، فروشنده چندین کاربر را روی مجموعه از نمونه های مشخص بصورت load-balanced میزبانی می‌کند. بدلیل اینکه تعداد سرورها (و نمونه ها) می‌تواند در صورت نیاز افزایش یا کاهش داده شود تا با تقاضا منطبق شود، این نوع از سیستم مقیاس پذیری در حد تعداد زیادی کاربر را دارد. علاوه براین، بسته های به‌روزرسانی می‌تواند برای مجموعه همه کاربرها به سادگی اعمال شود. در این سطح است که سرویس‌های ابری در آن جهت حرکت می‌کند.





#### ۴-۴- رایانش ابری برای خانواده ها

تا اینجا رایانش ابری را تا حدی شناخته‌اید. بیایید ببینیم که چگونه شما می‌توانید از رایانش ابری برای کارهای خود استفاده کنید. در اینجا ما مثال‌هایی از نمونه‌های واقعی استفاده از مزایای رایانش ابری توسط کاربران را ارائه خواهیم کرد.

ما مثال خود را به این ترتیب شروع می‌کنیم که چگونه یک خانواده می‌تواند از برنامه‌های مختلف تحت وب برای اهداف گوناگون استفاده کند. همانطور که خواهید دید که چگونه محاسبات در ابر می‌تواند به یک خانواده در برقراری ارتباطات و همکاری کمک کند و اعضای خانواده را نزدیک هم نگاه دارد.

#### ۴-۴-۱- متمرکزسازی ارتباطات ایمیل

محاسبات در ابر می‌تواند به خانواده‌ها کمک کند تا مهارت‌های ارتباطی خود را بهبود ببخشند. نکته کلیدی در اینجا دسترسی در هر زمان و هر وقت به ایمیل است. از سرویس‌های ایمیل مبتنی بر ابر در حال حاضر می‌توان به Gmail، Yahoo! Mail و Live Hotmail نام برد. این سرویس‌ها صندوق پستی شما را در ابر قرار می‌دهند. شما می‌توانید به آن از طریق هر رایانه متصل به اینترنت دسترسی داشته باشید. به این ترتیب پیغام‌های شما در ابر قرار می‌گیرد و دیگر به رایانه‌هایی که از آنها استفاده می‌کنید وابسته نخواهند بود.<sup>۱</sup>

به این ترتیب شما می‌توانید هر جا که باشید در تماس با همه اعضای خانواده خود باشید. همسر شما می‌تواند برای شما ایمیل ارسال کند، بدون اینکه نیاز باشد بدانند شما دقیقاً کجا هستید. شما هم می‌توانید صندوق پستی خود را در همه جا بررسی کنید. چه در محل کار باشید، چه در جاده و ... فقط کافیست مطمئن شوید که به اینترنت متصل هستید.

#### ۴-۴-۲- مشارکت در زمان بندی

در ارتباطات بسیاری از خانواده‌ها زمان بندی اهمیت دارد. مثلاً آیا ما در جمعه وقتمان آزاد است؟ بازی فوتبال بعدی یکی از اعضای خانواده چه موقع است؟ عوض دیگر خانواده چه موقع با دندانپزشک قرار گذاشته است؟ تعمیرکار ماشین لباسشویی چه موقع می‌آید؟ آیا همه ما برای تعطیلات تابستان وقتمان آزاد است؟

هر چه خانواده بزرگتر باشد، مشغله بیشتر است و مشکل است که بتوان برنامه‌ها را تنظیم کرد. تقویم مبتنی بر وب یک راه‌حل مناسب برای برنامه‌ریزی است بطوریکه بتوان به راحتی آن را به روز نگه داشت و همه از هر جایی در تکمیل آن مشارکت داشته باشند. برای مثال Google Calendar (calendar.google.com)

<sup>۱</sup> در خصوص استفاده از برنامه‌های ایمیل تحت وب در بخش همکاری از طریق ابزارهای ارتباطی تحت وب بیشتر صحبت خواهیم کرد.



یا Yahoo! Calendar (calendar.yahoo.com) چنین سرویسی ارائه می‌دهند. نه تنها چنین تقویمی برای هر کس، در هر جا و در هر زمان از طریق وب در دسترس است، بلکه می‌تواند بگونه‌ای پیکربندی شود که هر کس در خانواده شما بتواند رویداد دلخواه خود را نیز به آن اضافه کند. مثلاً وقتی همسر شما برنامه ای را در تقویم اضافه کند، آن برنامه بطور خودکار در تقویم شما نیز اضافه خواهد شد و دیگر اعضای خانواده نیز به همین ترتیب می‌توانند آن را مشاهده کنند.

تنها کاری که باید انجام دهید این است که یک تقویم عمومی ایجاد کنید و اجازه دسترسی را برای همه اعضای خانواده به آن بدهید. سپس وقتی آنها در سایت تقویم وارد شوند، همه رویدادهای زمان بندی شده جاری را مشاهده خواهند کرد و می‌توانند رویدادهای جدید خود را نیز اضافه کنند. و به همین ترتیب وقتی شما یک رویداد را اضافه می‌کنید، سریع خواهید دید که آیا آن روز یا زمان خالی است یا پر است. نکته دیگری که در خصوص تقویم تحت وب وجود دارد این است که شما می‌توانید به آن از هر جایی دسترسی داشته باشید. مثلاً در سر کار هستید و می‌خواهید بدانید که آیا می‌توانید شب پنجشنبه تا دیروقت کار کنید یا نه؟ وقت کافیست تقویم خود را مشاهده کنید و ببینید آیا آن زمان خالی است یا نه! به این ترتیب هر تغییری بسیار سریع اعمال می‌شود و همه اعضای خانواده به آخرین نسخه برنامه شما دسترسی خواهند داشت.

#### ۴-۳-۴- مشارکت در لیست خرید

در اینجا موردی وجود دارد که ممکن است حتی نتوانید فکر آن را بکنید. اگر شما عضوی از یک خانواده پر مشغله باشید، ممکن است نتوانید بطور دستی روی لیست خرید هماهنگ کنید. همسر شما ممکن است شامپو نیاز داشته باشد، اما اگر قبل از اینکه شما سرکار بروید، نتواند به شما بگوید، شما ممکن است در مغازه همه چیز بخرید، ولی نیاز همسرتان را ندانید.

راه‌حلی که در این جا وجود دارد استفاده از یک برنامه واژه‌پرداز تحت وب است که لیست خرید شما را مدیریت کند. می‌توانید از برنامه ای شبیه Google Docs (docs.google.com) برای ایجاد یک سند استفاده کنید و اجازه دسترسی به آن را برای هر دو نفر تنظیم کنید. سپس لیست آیتم‌های مورد نیاز به در آن وارد کنید. به این ترتیب هر در طول هفته هر بار چیزی نیاز داشتید، مرورگر خود را باز کنید و آن را به لیست اضافه کنید. آخر هفته که خواستید به خرید بروید، به اینترنت متصل شده و لیست خرید خود را چاپ کنید...

<sup>۱</sup> در خصوص استفاده از برنامه‌های تقویم تحت وب در بخش همکاری بر روی تقویم، زمان بندی و مدیریت وظایف بیشتر صحبت خواهیم کرد.





#### ۴-۴-۴ - مشارکت در لیست وظایف (Do-Do Lists)

یک لیست خرید، نوع از لیست انجام وظایف است. اگر شما تعداد زیادی کارهای روزمره دارید که باید انجام دهید، بنابراین لیست انجام وظایف طولانی ای خواهید داشت.

شما و همسران می‌توانید بر روی لیست وظایف با استفاده از یک برنامه پردازش متن تحت وب به همان صورت که قبل از این شرح دادیم، همکاری داشته باشید. البته برنامه‌های مختص برنامه‌ریزی بصورت آنلاین هم وجود دارد. بعنوان نمونه ای از این برنامه‌ها می‌توان Zoho Planner ([planner.zoho.com](http://planner.zoho.com)) را نام برد که به شما امکان ایجاد انواع لیست های وظایف را در وب می‌دهد. حتی شما می‌توانید ایمیل یادآور نیز برای رویدادها تنظیم کنید<sup>۱</sup>.

اگر این برنامه‌ها برای نیاز شما خیلی پیشرفته هستند، می‌توانید از نمونه های ساده‌تر نیز استفاده کنید. مثلا Remember the Milk ([www.rememberthemilk.com](http://www.rememberthemilk.com)) و یا Ta-da List ([www.tadalist.com](http://www.tadalist.com)) برنامه‌های بسیار ساده ای شبیه برنامه یادداشت ویندوز هستند. برخی از آنها به شما امکان افزودن وظایف از طریق ایمیل و دسترسی به آنها از طریق تلفن همراه را هم می‌دهند.

#### ۴-۴-۵ - مشارکت در هزینه‌های خانواده

کنترل جریان مالی در برخی خانواده ها بسیار اهمیت دارد. مثلا بسیار مفید است که بدانید چه هزینه‌هایی را باید چه موقع پرداخت نمایید. مشکل وقتی رخ می‌دهد که مثلا همسر شما هزینه زیادی می‌کند که شما خبر ندارید و برای آن برنامه‌ریزی نکرده‌اید.

شما می‌توانید این نوع از مشکلات را با مشارکت در هزینه‌های خانواده به حداقل برساند. برای اینکار می‌توان به سادگی از یک برنامه صفحه گسترده تحت وب نظیر Google Spreadsheets که بخشی از مجموعه Google Docs ([docs.google.com](http://docs.google.com)) است استفاده کنید تا شرح هزینه‌های خود را ایجاد کنید. شما و همسران می‌توانید آیتم های هزینه را بطور جداگانه هر وقت که خواستید وارد کنید.

مثلا وقتی یک هزینه پیش رو را در حالی شما در یک جلسه در سرکار هستید بیاد می‌آورد فقط کافیست آن را بصورت آنلاین در لیست هزینه‌های خود وارد کنید. یا اینکه تلویزیون شما نیاز به تعمیر دارد و آن را به راحتی به لیست اضافه می‌کنید. به این ترتیب وقتی شما لیست خود را همیشه و همه جا به روز نگهداری می‌کنید، کنترل هزینه ها بسیار ساده می‌شود.

همکاری در هزینه می‌تواند بصورت تعاملی انجام شود. شاید شما خرید یک تلویزیون را در لیست قرار دهید و همسر شما در خصوص اهمیت یا هزینه آن مخالف باشد، او به راحتی می‌تواند هزینه آن را کاهش دهد و یا اینکه آن را از لیست حذف کند!<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> در خصوص برنامه های برنامه‌ریزی تحت وب در بخش های بعد صحبت خواهیم کرد.

<sup>۲</sup> در بخش های بعدی در خصوص برنامه های صفحه گسترده تحت وب بیشتر صحبت خواهیم کرد.





#### ۴-۴-۶- مشارکت در لیست تماس‌ها

مدیریت لیست تماس‌های خانواده همیشه ساده نیست. بله شما تماس‌های مهم خود را مثلاً در Microsoft Outlook یا برنامه‌هایی شبیه آن نگهداری می‌کنید، اما آن لیست فقط در رایانه شما قرار دارد. تماس‌های شما در رایانه خودتان است و تماس‌های همسران در رایانه خودش است و لیست تماس‌های کاری شما هم احتمالاً در رایانه شرکت قرار دارد. شما چگونه می‌توانید همه این نام‌ها را با هم ادغام کنید و مثلاً برای یک روز تعطیل کارت تبریک برای همه ارسال کنید؟ یک راه‌حل خوب برای مدیریت تماس‌های اعضای مختلف خانواده استفاده از برنامه تحت وب است. برای این کار چند راه مختلف وجود دارد.

اول اینکه شما از برنامه ایمیل تحت وب (Gmail, Yahoo! Mail و ...) بعنوان برنامه مدیریت تماس استفاده کنید. همه این برنامه‌ها به شما امکان ایجاد و ذخیره کردن اطلاعات کامل در خصوص تماس‌ها را فراهم می‌آورد (آدرس ایمیل، آدرس پستی، تلفن و ...). تنها مشکل استفاده از آن‌ها این است که امکان مدیریت آن بصورت مشارکتی وجود ندارد. یک راه‌حل دیگر استفاده از یک برنامه مخصوص مدیریت تماس است. بعضی از این برنامه‌ها نظیر MyEvents (www.myevents.com) برای کاربران خانگی مناسب است و برای ارسال کارت تبریک بسیار ایده‌عال است. دیگر برنامه‌ها نظیر Highrise (www.highrisehq.com) دارای امکانات پیشرفته‌تر نظیر ویژگی‌های مدیریت ارتباط با مشتری نیز هستند. هر برنامه‌ای که مورد استفاده قرار بدهید (حتی ممکن است یک برنامه صفحه گسترده باشد) می‌بایست برای تمامی اعضای مجاز، در آن حق دسترسی تعریف کنید. به این ترتیب همه می‌توانند لیست تماس‌های خود را به آن اضافه کنند و یا اینکه مثلاً از برنامه Microsoft Outlook به آن وارد کنند.<sup>۱</sup>

#### ۴-۴-۷- مشارکت در پروژه‌های مدرسه

فرض کنید که فرزندی دارید که به مدرسه می‌رود و پروژه‌های زیادی را باید در مدرسه انجام دهد. بسیاری از این پروژه‌ها بصورت پروژه گروهی هستند و راه آسانتر برای مشارکت روی پروژه گروهی بجز برنامه‌های تحت وب وجود ندارد.

فرض کنید که فرزند شما در گروهی قرار دارد که قرار است یک ارائه آماده کنند. امروزه بسیاری از دانش‌آموزان نحوه استفاده از Microsoft PowerPoint را یاد دارند. بنابراین بچه‌ها می‌توانند از خانه و از طریق وب بر روی ایجاد ارائه مشارکت کنند. یکی از بهترین برنامه‌هایی که در حال حاضر برای ایجاد ارائه وجود دارد Google Presentation است که بخشی از مجموعه Google Docs (docs.google.com) است. با استفاده از این ابزار ایجاد و ویرایش اسلایدها برای هر یک از اعضای گروه بسیار ساده خواهد بود. وقتی یکی از اعضا اسلاید جدیدی اضافه می‌کند، دیگر اعضای تیم می‌توانند آن را به سرعت در صفحه نمایش خود مشاهده کنند.

<sup>۱</sup> در مورد برنامه‌های مدیریت تماس در بخش "مشارکت در مدیریت تماس‌ها" بیشتر صحبت خواهیم کرد.



برای تسهیل ارتباطات در طول پروژه، فرزند شما می‌تواند از برنامه‌های ایمیل تحت وب نظیر Gmail برای تبادل پیام نیز استفاده کند. حتی بهتر از آن این است که از یک برنامه پیغام رسان نظیر Google Talk یا Yahoo! Messenger برای تبادل پیغام متنی بصورت بلادرنگ استفاده کند.

اگر پروژه پیچیده باشد، امکان هماهنگ کردن برنامه‌ها برای همه اجزای پروژه نیز وجود خواهد داشت. ساده‌ترین شکل مدیریت پروژه می‌تواند توسط برنامه تقویم تحت وب نظیر Google Calendar یا یک نرم‌افزار برنامه‌ریزی ساده نظیر Zoho Planner (planner.zoho.com) انجام شود. برای پروژه‌های پیچیده‌تر با وظایف بیشتر، می‌توان از یک برنامه اختصاصی مدیریت پروژه نظیر Basecamp (www.basecamp.com) استفاده کرد. هر برنامه‌ای که استفاده کنند، این امکان وجود دارد که پروژه را به بخش‌های کوچکتر شکست و هر بخش را به یک نفر اختصاص داد تا در زمان مشخص انجام دهد.

البته بیشتر پروژه‌ها علاوه بر تهیه ارائه نیاز به نوشتن گزارش نیز دارند. برای این کار می‌توان از برنامه‌های پردازش متن تحت وب نظیر Google Docs استفاده کرد. به این ترتیب هر یک از دانش‌آموزان می‌تواند بخش‌های مربوط به خود را بصورت آنلاین بنویسد و سند نهایی بطور اتوماتیک و فوری به روز رسانی می‌شود. فقط باید در پایان کار نسخه نهایی را چاپ کنید.

وقتی که تهیه ارائه تمام شد، چندین گزینه وجود دارد. اگر در کلاس اتصال اینترنتی خوب وجود دارد می‌تواند از Google Presentation برای ارائه نهایی استفاده کرد. اگر چنین اتصالی وجود نداشت، می‌توان خروجی برنامه را بصورت PPT دریافت کرد و آن را بصورت آفلاین در کلاس نمایش داد.

#### ۴-۴-۸- اشتراک تصاویر خانوادگی

چیزی که در اکثر خانواده‌ها زیاد وجود دارد، تصاویر خانوادگی است. در دنیای دیجیتال امروز، تصاویر نیز دیجیتالی شده‌اند بگونه‌ای که می‌توان آن‌ها را از طریق ایمیل یا وب به اشتراک گذاشت.

وقتی شما تصاویری دارید که می‌خواهید آنها را با خانواده و دوستان به اشتراک بگذارید، بهترین کار استفاده از سرویس‌های اشتراک تصویر تحت وب است. در حال حاضر تعداد زیادی از این سایت‌ها موجود است که در این بین از سایت‌های غیرتجاری نظیر Flickr (www.flickr.com) تا سایت‌هایی نظیر Shutterfly (www.shutterfly.com) که به شما امکان پرینت گرفتن هم می‌دهند می‌توان نام برد. هر کدام از این سایت‌ها به شما امکان ایجاد آلبوم‌های دلخواه و قرار دادن تصاویر دیجیتالی در آن آلبوم‌ها را می‌دهند. سپس شما می‌توانید آدرس آلبوم خود را برای دوستان و خانواده بفرستید و آنها می‌توانند تصاویر شما را بصورت آنلاین مشاهده کنند. بسیاری از این سایت‌ها به بازدیدکنندگان خود امکان چاپ تصاویر را هم می‌دهند.<sup>۱</sup>

اگرچه بسیاری از سایت‌های اشتراک تصویر به شما امکان ویرایش عکس را هم می‌دهند، اما بهتر است برای ویرایش تصاویر خود از برنامه‌های تحت وب مخصوص این کار نظیر Adobe Photoshop Express (www.photoshop.com/express) استفاده کنید. استفاده از این برنامه‌ها بسیاری ساده است و علاوه بر

<sup>۱</sup> درباره برنامه‌های اشتراک تصویر و ویرایش تصویر در بخش "اشتراک تصاویر دیجیتالی" بیشتر صحبت می‌کنیم.





این به شما در مدیریت تصاویر موجود در رایانه تان نیز کمک می‌کنند. مهمترین اینکه آنها مبتنی بر ابر و اغلب رایگان هستند و می‌توانید از هر رایانه متصل به اینترنت از آنها استفاده کنید.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



#### ۴-۵- رایانش ابری برای گروه‌ها

رایانش ابری فقط برای کاربران خانگی نیست. فواید زیادی از آن برای کل جامعه وجود دارد، از تیم‌های ورزشی گرفته تا مدارس. هر زمان که گروهی از افراد نیاز به ارتباطات و همکاری داشته باشند، برنامه‌های تحت وب راهی برای اینکار خواهند بود. در این بخش نگاهی به برخی کاربردهای محاسباتی ابری برای گروه‌ها و انجمن‌ها می‌اندازیم.

#### ۴-۵-۱- ارتباطات در گروه‌ها

ارتباطات یکی از اجزای هر گروه است. این کار به همین سادگی که گفته می‌شود نیست زیرا بسیاری از فعالیت‌های گروه که توسط افراد انجام می‌شود در زمان فراغت آنها صورت می‌گیرد. یعنی جدای از فعالیت‌های معمولی زندگی و کار آن است. بنابراین آنها ممکن است در زمان کار یا در منزل یا در هر زمان دیگری که وقت آزادی پیدا کنند، به کارهای گروه یا انجمن بپردازند.

بهترین راه‌حل برای ارتباطات در یک گروه استفاده از یک برنامه ایمیل تحت وب نظیر Gmail (mail.google.com) یا Yahoo! Mail یا Windows Live Hotmail (mail.live.com) یا Yahoo! Mail (mail.yahoo.com) می‌باشد. این برنامه‌ها می‌توانند از هر رایانه متصل به اینترنت مورد استفاده قرار بگیرند. هر چیزی که ارسال کنید یا دریافت کنید در ابر ذخیره می‌شود و از آن در هر جا و هر زمان در دسترس خواهد بود.

#### ۴-۵-۲- همکاری در برنامه‌ریزی‌ها و زمان‌بندی‌ها

وقتی که می‌خواهیم چندین شخص یا خانواده را برای فعالیت‌های گروه هماهنگ کنیم، کاری بسیار مشکل خواهد بود. چه برنامه تیم ورزشی باشد، یا یک برنامه در مدرسه یا ... اینکه ببینیم چه کسی وقتش آزاد است و چه کسی نیست، بسیار زمان می‌برد مگر اینکه از ابزارهای زمان‌بندی تحت وب استفاده کنیم.

بهترین ابزارهایی که می‌توان برای این کار استفاده کرد، تقویم تحت وب Google Calendar (calendar.google.com)، یا Yahoo! Calendar (calendar.yahoo.com) یا CalendarHub (www.calendarhub.com) می‌باشد. فقط کافیست که یک تقویم عمومی ایجاد کنید آدرس آن را به همه اعضای گروه یا تیم بدهید. بعد از آن همه فعالیت‌های گروه را به تقویم اضافه کنید. اعضای تیم به راحتی می‌توانند برنامه‌ها و تغییرات آن را مشاهده کنند.

البته برای بعضی از گروه‌ها مثل تیم‌های ورزشی برنامه‌های سایت ساز مخصوصی وجود دارد که دارای ابزارهایی مخصوص فعالیت‌های تیم‌های ورزشی می‌باشند. مثلاً برای زمان‌بندی، پروفایل‌ها و ... همچنین می‌توان طرح سایت را متناسب با رنگ و آرم تیم ورزشی تغییر داد. نمونه‌های زیادی از چنین برنامه‌های تحت وبی برای طراحی سایت وجود دارد. مثلاً [www.eteemz.com](http://www.eteemz.com)، [www.leagueathletics.com](http://www.leagueathletics.com).



www.teamsnap.com و www.league lineup.com در شکل نمونه ای از بکارگیری سایت ساز Athletics را برای یک تیم بیس بال مشاهده می کنید.



شکل ۳-۴- استفاده از سایت ساز Athletics برای ایجاد سایت اختصاصی یک تیم بیس بال

تقویم های تحت وب برای پیگیری برنامه های مختلف مدرسه نیز کاربرد دارد. چه مربوط به تکالیف یک درس خاص باشد و چه مربوط به رویدادهای کلی مدرسه. برای یک معلم ساده است که یک برنامه را در تقویم تحت وب مدرسه پست کند.

### ۳-۵-۴ - مدیریت رویدادها و برنامه ها

شما می توانید از تقویم های تحت وب برای پست کردن و یا جستجوی تاریخ ها و برنامه های یک رویداد عمومی خاص استفاده کنید. برای مثال Zvents (zvents.com) یک موتور جستجوی برای رویدادهای محلی است. برنامه رویدادهای خود را در پایگاه داده Zvents قرار دهید و سپس هر کس در محدوده شما می تواند از آن با خبر شود. شکل یک نمونه صفحه Zvents را نشان می دهد. کاربران می توانند رویدادها را بر اساس نوع، مکان و تاریخ جستجو کنند.

برنامه های دیگری برای مدیریت رویدادها وجود دارد. برای مثال برنامه ServiceU (www.serviceu.com) شامل یک مجموعه از برنامه ها برای ارائه رویدادها، منابع و تسهیل در برنامه ریزی برای سازمانهای کوچک و بزرگ است.





#### ۴-۵-۴ - مشارکت در رویدادها و پروژه های گروهی

در بسیاری از گروه‌ها و پروژه‌های گروهی کارهای بسیاری است که باید انجام شود. هر کس مسئولیتی دارد که باید به موقع انجام دهد. اینکه چگونه همه این فعالیت‌ها را مدیریت کنیم در دنیای رایانش ابری به کمک برنامه‌های تحت وب به راحتی امکان‌پذیر است.

#### ۴-۵-۵ - لیست وظایف مشارکتی

ساده‌ترین شکل مدیریت وظایف، استفاده از یک لیست وظایف (To-Do List) می‌باشد. این لیست‌ها می‌تواند توسط اعضای مختلف گروه به صورت آنلاین و از طریق مرورگر وب در دسترس قرار بگیرد. وظایف در آن وارد شده و وقتی انجام شدند تیک می‌خورند. بعضی از برنامه‌های لیست وظایف آنلاین شامل Bla-Bla List ([www.blablalist.com](http://www.blablalist.com))، Ta-da List ([www.tadalist.com](http://www.tadalist.com))، Tudul List ([www.tudulist.com](http://www.tudulist.com))، Voo2Do ([www.voo2do.com](http://www.voo2do.com)) و Remember the Milk ([www.rememberthemilk.com](http://www.rememberthemilk.com)) می‌باشد. کار کردن با همه این برنامه‌ها بسیار ساده است. برخی از آنها حتی به شما امکان اضافه کردن وظایف را با استفاده از ایمیل آدرس نیز می‌دهند و یا اینکه می‌توانید از طریق تلفن همراه به لیست وظایف دسترسی داشته باشید.

#### ۴-۵-۶ - مشارکت در مدیریت وظایف

برای مدیریت وظایف پیچیده، یک برنامه لیست وظایف شاید کافی نباشد. در عوض می‌توان از برنامه‌های تحت وب مدیریت وظایف استفاده کرد که به شما امکان شکستن پروژه به بخش‌های کوچکتر و مدیریت آنها را می‌دهند.

مدیریت وظایف در حالت پایه می‌تواند توسط برنامه‌هایی نظیر HiTask ([www.hitask.com](http://www.hitask.com)) و Zoho Planner ([planner.zoho.com](http://planner.zoho.com)) انجام شود. برای پروژه‌های پیچیده‌تر می‌توان از برنامه‌های مختص این کار نظیر Basecamp ([www.basecamp.com](http://www.basecamp.com)) با Goplan ([www.goplan.com](http://www.goplan.com)) استفاده کرد. در هر کدام از این برنامه‌ها شما می‌توانید پروژه را به بخش‌های کوچک بشکنید، زمان انجام هر بخش را مشخص کنید و هر وظیفه را به یکی از اعضای گروه اختصاص دهید. اعضای گروه می‌توانند بصورت آنلاین به برنامه دسترسی داشته باشند و وضعیت پیشرفت خود را در برنامه وارد کنند.

#### ۴-۵-۷ - مشارکت در مدیریت رویدادها

وقتی که رویداد بسیاری مهمی نظیر کنسرت یا کنفرانس پیش رو دارید، با مسائل جدیدی روبرو خواهید شد. نه تنها باید کارهای مربوط به آن رویداد را مدیریت کنید، بلکه باید بتوانید ثبت نام شرکت‌کنندگان، تبلیغ، فروش بلیط و ... را نیز مدیریت کنید. این‌ها کارهای بسیاری زیاد و وقت‌گیری هستند که می‌توانند توسط ابزارهای مدیریت رویداد تحت وب تا حدی آسانتر انجام شوند. با برنامه‌های مدیریت رویداد



تحت وب، میزبان‌های ابری می‌توانند هر چیزی که نیاز داشته باشید، از زمان بندی و تبلیغات رویداد گرفته تا ثبت نام، پرداخت و دیگر کارهای مهم را میزبانی کنند. برای مثال شما می‌توانید یک تقویم رویداد آنلاین ایجاد کنید بطوریکه شرکت کنندگان بتوانند برای کسب اطلاعات بیشتر یا رویدادهای آتی از طریق وب در آن عضو شوند، بخش‌های ثبت نام و پرداخت تحت وب داشته باشید، درخواست‌های رزرو هتل، بلیط هواپیما و کرایه اتومبیل را مدیریت کنید. بعنوان مثالی از بعضی برنامه‌های رایجی که می‌توانند چنین کارهایی را انجام دهند می‌توان از Cvent (www.cvent.com)، RegOnline (www.regonline.com) و ViewCentral (www.rmkr.com/viewcentral) نام برد. برخلاف برخی از برنامه‌های تحت وب، این برنامه‌ها رایگان نیستند و برای استفاده از آنها و مدیریت جزئیات یک رویداد خاص باید هزینه پرداخت نمایند.

#### ۴-۵-۸- مشارکت در تبلیغ و بازاریابی رویدادها

بسیاری از برنامه‌های مدیریت رویدادها امکان تبلیغ رویداد در حال ساده را فراهم می‌کنند. اما وقتی نیاز به تبلیغ رویدادهای یک گروه می‌رسد، ممکن است تبلیغات ساده برای شما کافی نباشد. برای مثال شاید بخواهید بروشور یا آگهی کاغذی برای اعلان رویداد ایجاد کنید. این کار در دنیای ابری توسط برنامه‌هایی نظیر Google Docs (docs.google.com) قابل انجام است. به کمک آن می‌توانید آگهی یا دیگر آیت‌م را ایجاد کنید و آن را بصورت آنلاین در اختیار همه قرار دهید تا بتوانند آن را ببینند و حتی در صورت تمایل نظر خود را نیز بر روی آن بیان کنند. البته دقت کنید که در این موارد برای افراد غیرمجاز امکان دسترسی فقط خواندن را قرار دهید زیرا شاید مناسب نباشد که شخصی خارج از گروه بصورت آنلاین بتواند کارهای شما را تغییر دهد.

طبیعتاً شما می‌توانید از سایت‌های جستجوی محلی نظیر Zvents (www.zvents.com) نیز برای ارسال آگهی‌های مربوط به رویداد‌های گروه خود استفاده کنید. حتی می‌توانید از سایت‌های رسانه‌های اجتماعی یا شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر ابر نظیر Facebook و MySpace نیز برای تبلیغات آنلاین رویداد خود استفاده کنید. نهایتاً اینکه بعد از برگزاری رویداد می‌توانید تصاویر مربوط به آن را در سایت اشتراک تصویر گروه خود نظیر Flickr (www.flickr.com) قرار دهید. همه این کارها بخاطر وجود ابر امکان‌پذیر است!

#### ۴-۵-۹- مشارکت در هزینه‌ها

هر رویداد، کوچک و بزرگ، هزینه‌های خودش را دارد. در خصوص رویدادهای مربوط به یک گروه، آن هزینه اغلب توسط اعضای گروه مدیریت می‌شود و هر کس مسئول بخشی از کارهای گروه می‌باشد. برای رویداد‌های ساده شما می‌توانید با استفاده از برنامه صفحه گسترده ساده تحت وب، نظیر Google Spreadsheets، هزینه‌ها مشارکت داشته باشید. فقط کافیست که یک سند صفحه گسترده ساده ایجاد کنید و حق دسترسی به آن را برای هر یک از اعضای گروه که مسئولیت هزینه‌ها را بر عهده دارند فعال





نمایید و سپس داده‌ها را بصورت آنلاین اضافه کنید به این ترتیب هر یک از اعضا می‌تواند آیتم‌های هزینه مربوط به خود را وارد کند.

برای رویدادهای پیچیده‌تر و بزرگتر، شما می‌توانید از ویژگی‌های موجود در اکثر برنامه‌های مدیریت رویدادها استفاده کنید. همچنین برنامه‌های حسابداری نیز وجود دارد که بعنوان مثالی از آنها می‌توان به AppExchange ([www.salesforce.com/appexchange/](http://www.salesforce.com/appexchange/)) اشاره کرد. بعضی از این برنامه‌های تحت وب نسبتاً ارزان هستند و برای بسیاری از گروه‌ها و انجمن‌ها مناسب هستند.



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly



#### ۴-۶- رایانش ابری برای شرکتها

بنگاه های تجاری اولین گروههایی بودند که از رایانش ابری استفاده کردند. شرکت های بزرگ و کوچک اهمیت صرفه جویی و بهبود کارایی را با استفاده از ابزارهای تحت وب برای مدیریت پروژه ها، همکاری و مشارکت در اسناد و ارائه ها، مدیریت تماس ها و زمان بندی در سطح سازمان، و ... درک کرده اند. رایانش ابری به شرکتها این امکان را می دهد که با بودجه محدود کارهای زیادی انجام دهند. علاوه بر این، مزیت برنامه های تحت وب برای کاربران سیار حرکت ثابت شده است. بجای وابستگی اسناد و برنامه ها به رایانه محل کار، قادر خواهند بود از هر جایی که باشند و لازم بود، در محل کار یا منزل یا جاده دسترسی داشته باشند. در این بخش بسیاری از راه هایی که شرکتها و کارمندانشان می توانند از رایانش ابری استفاده کنند را مورد بررسی قرار میدهیم.

#### ۴-۶-۱- مدیریت زمان بندی

اگر شما در یک شرکت بزرگ کار کرده باشید، خواهید دانست که حتی زمان بندی یک جلسه ساده چقدر مشکل است. یک نفر در سه شنبه ساعت ۹ وقت آزاد دارد، یکی دیگر بیرون از اداره است و نفر بعدی از قبل برای یک جلسه دیگر برنامه ریزی کرده است. علاوه بر این شما حتی مطمئن نیستید که کدام یک از اتاق های جلسه در آن زمان خالی است. نهایتاً چندبار ایمیل ردویدل می کنید تا بتوانید زمانی پیدا کنید که همه آزاد باشند. اما برای اینکار راه بهتری نیز وجود دارد که آن استفاده از برنامه های زمان بندی تحت وب است. برنامه مبتنی بر ابر بهترین زمان برای همه افراد دیگر در جلسه را پیدا می کند. بنابراین نیاز به ایمیل یا تماس تلفنی نخواهد بود و همه چیز بطور خودکار در ابر انجام می شود. بسیاری از زمان بندی ها توسط برنامه های تقویم ساده تحت وب انجام می شود. مثلاً Google Calendar (calendar.google.com) و Yahoo! Calendar (calendar.yahoo.com) نمونه هایی از برنامه های تقویم هستند. اما برای استفاده از ویژگی های زمان بندی خودکار، نیاز به برنامه های زمان بندی با قدرت بیشتری می باشد. از این نمونه برنامه ها می توان hitAppoint (www.hitappoint.com)، AppointmentQuest (www.appointmentquest.com) و Schedulebook (www.schedulebook.com) را نام برد. طبیعتاً این برنامه های در سطح سازمانی رایگان نبوده و دارای هزینه هایی هستند.

#### ۴-۶-۲- مدیریت لیست تماسها

فروشنندگان مجبورند با تماس های بسیار زیادی سروکار داشته باشند. نه تنها دفترچه آدرس آنها پر است، بلکه لازم است بدانند که چه موقع لازم است با یک مشتری خاص تماس بگیرند، چه موقع پیگیری تماسها لازم است و .... این کار با برنامه های مدیریت تماس رومیزی ساده نظیر Microsoft Outlook بسیار مشکل





است. زیرا صرفاً مانند یک انبار از نام‌ها و تماس‌ها می‌باشد. همچنین مشکل است که وقتی در جاده قرار دارید بتوانید به آنها دسترسی داشته باشید.

راه‌حل این کار یک برنامه مدیریت تماس تحت وب یا برنامه مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) است. این برنامه‌ها متناسب با نیازهای یک فروشنده پرمشغله هستند و دارای ویژگی‌های کاملی در خصوص زمان بندی فعالیت‌ها، یادآور ملاقات‌های حضوری، الگوهای پست الکترونیکی و ... می‌باشند. از جمله رایج‌ترین این برنامه‌ها BigContacts (www.bigcontacts.com)، Highrise (www.highrisehq.com) و Salesforce.com (www.salesforce.com) می‌باشند. بسیاری از این برنامه‌ها شامل قابلیت‌های اضافه دیگری برای استفاده توسط سازمان‌های فروش بزرگ، نظیر مدیریت حساب‌ها، گزارش‌ها فروش و ویژگی‌های مختلف مدیریت تیمی می‌باشند.

بعنوان یک فروشنده، یک روز کاری عادی را فرض کنید که در مسافرت هستید. شما صبح در هتل از خواب بیدار می‌شوید و رایانه همراه خود را روشن می‌کنید و با استفاده از اتصال اینترنتی بیسیم هتل وارد سایت CRM می‌شوید و به لیست وظایف امروز نگاه می‌کنید. سپس به لیست تلفن‌هایی که باید امروز تماس بگیرید نگاه می‌کنید. اگر اطلاعات بیشتری در مورد یک مشتری خاص داشتید، تنها کافیسیت روی لینک مربوط به آن مشتری کلیک کنید. هر چیزی که درباره یک مشتری وارد کنید، ذخیره خواهد شد و بصورت آنلاین و فوری در دسترس خواهد بود. حتی می‌توانید روی لینک دیگری کلیک کنید تا اطلاعات مربوط به محل مشتری را روی نقشه مشاهده کنید.<sup>1</sup>

طبیعتاً هرچه اطلاعات جزئی تری نیاز داشته باشید، برنامه‌ای که استفاده می‌کنید باید ویژگی‌های بیشتری داشته باشد. نکته مهم این است که همه چیز در ابر ذخیره می‌شود و در آن مدیریت می‌شود و شما می‌توانید به اطلاعات تماس از هر جا و هر زمان دسترسی داشته باشید. تنها چیزی که نیاز دارید یک اتصال اینترنتی می‌باشد.

#### ۴-۶-۳ - مدیریت پروژه‌ها

در بسیاری از شرکت‌ها پروژه‌هایی اجرا می‌شود که چندین نفر کارمند در چندین بخش مختلف و شاید چندین مکان مختلف در آن درگیر هستند. چنین پروژه‌هایی پیگیری همه وظایف اشخاص بسیار مشکل و وقت‌گیر است. انجام چنین کاری با استفاده از برنامه مدیریت پروژه تحت وب ساده خواهد بود. اعضای پروژه می‌توانند از هر جایی به فایل اصلی پروژه دسترسی داشته باشند. آنها می‌توانند وظایف را ایجاد یا حذف کنند، کارهایی که تمام شده‌اند را مشخص کنند، جزئیات اطلاعات صورت حساب برای کارهای خاص را وارد کنند و ... و به دلیل اینکه همه چیز در ابر میزبانی می‌شود، هر عضو تیم می‌تواند نمودار گانت یا PERT را مشاهده کند و چنانچه ویرایشی انجام شود، به روز رسانی فوراً انجام می‌شود.

<sup>1</sup> در مورد برنامه‌های مدیریت تماس و مدیریت ارتباط با مشتری در بخش همکاری بر روی مدیریت تماس‌ها بیشتر صحبت خواهیم کرد.



بسیاری از برنامه‌های مدیریت پروژه برای پروژه‌های گروهی شامل ویژگی‌های مناسب بیشتری نیز هستند. این ویژگی‌ها شامل لیست‌های To-Do، امکان اشتراک فایل تحت وب، صفحه پیغام‌ها، پیگیری زمان و هزینه و ... می‌شود. نمونه‌های قویتر امکان مدیریت چندین پروژه را بطور همزمان فراهم می‌کنند که به این ترتیب کاربران قادر خواند بود زمان خود را چندین پروژه مدیریت کنند و مطمئن شوند که بطور همزمان دو کار را انجام نمی‌دهند.

همانطور که به نظر می‌رسد، این‌ها برنامه‌های ساده‌ای نیستند. بنابراین هزینه استفاده از آنها زیاد است و اغلب یاد گرفتن آنها نیز مشکل است. رایج‌ترین این برنامه‌ها AceProject (www.aceproject.com)، Basecamp (www.basecamp.com)، onProject (www.onproject.com) و Project Insight (www.projectinsight.com) می‌باشد.

#### ۴-۶-۴ - مشارکت روی گزارشات

وقتی که شما در شرکت‌های بزرگ کار می‌کنید، گزارش‌های زیادی وجود دارد که باید تهیه کنید. بسیاری از این گزارش‌ها اغلب باید با مشارکت دیگر همکاران تهیه شود. برای مثال، شاید لازم باشد یک گزارش پیشرفت ماهیانه تهیه کنید که باید ورودی‌هایی را از بخش‌های بازاریابی، فروش و مالی دریافت کنید. یا شاید در حال آماده کردن یک طرح تجاری باشید که شامل قسمتهای زیادی از همه بخش‌های شرکت باشد. خلاصه اینکه نیاز به روشی خواهید داشت که با دیگر همکاران در زمان نوشتن گزارش مشارکت داشته باشید.

خوشبختانه، مشارکت آنلاین یکی از مزایای اصلی رایانش ابری است. بجای ارسال فایل‌های ورد از طریق ایمیل در شرکت، می‌توان از برنامه‌هایی نظیر Google Docs (docs.google.com) یا Zoho Writer (writer.zoho.com) استفاده کرد. با یکی از این برنامه‌ها، هر کسی که در گزارش همکاری می‌کند، می‌تواند به نسخه اصلی و یکسانی از سند بصورت آنلاین و بطور بلادرنگ دسترسی داشته باشد. وقتی کسی در سازمان مربوط به خود، بخشی را به سند اضافه می‌کند، همه کارمندان دیگر نسخه به روز شده را به سرعت مشاهده می‌کنند.

مشارکت روی یک سند مبتنی بر وب بسیار آسان است. اکثر پروژه توسط سرگروه تیم و با ایجاد یک سند آنلاین و مناسب کردن ظاهر آن (معمولاً با افزودن محتوا و الگو) شروع می‌شوند. سپس سرگروه بخش‌های مختلف گزارش را به افراد اختصاص می‌دهد و آدرس سند را در اختیار آنها قرار می‌دهد. این افراد سپس می‌توانند با ورود به سند اصلی، روی بخش مربوط به خود کار کنند. وقتی همه بخش‌ها کامل شد، سرگروه به کل سند نگاه می‌کند، در صورت نیاز برای ایجاد یکپارچگی آن را ویرایش می‌کند.

اکثر برنامه‌های واژه پردازی آنلاین امکان افزودن تصویر و دیگر اشیاء گرافیکی را نیز فراهم می‌کنند. شما می‌توانید از فایل‌های صفحه گسترده نیز بعنوان بخشی از سند اصلی استفاده کنید. نتیجه آن یک سند با کیفیت خواهد بود که بیانگر ماهیت واقعی کار مشارکتی بر روی پروژه می‌باشد.





#### ۴-۶-۵- مشارکت روی منابع تبلیغاتی

بازاریابی و تبلیغات نیز می‌توانند از فواید مشارکت مبتنی بر استفاده کنند. مثلاً برای جمع آوری یک کاتالوگ که نیاز به اطلاعات مختلف از بخش‌های مختلف سازمان دارد. وقتی می‌خواهیم منابع بازاریابی را ایجاد کنیم، بهترین رویکرد بکارگیری ترکیبی از برنامه‌های تحت وب می‌باشد. طبیعتاً، ایمیل تحت وب ارتباطات بین بخش‌های مختلف سازمان را ساده می‌کند. شما می‌توانید از برنامه‌های مدیریت پروژه تحت وب برای هماهنگ کردن کارهای مختلف نیز استفاده کنید. خود منابع بازاریابی می‌توانند با استفاده از یک برنامه واژه پردازی ایجاد شوند. این کار نسخه اولیه آنها را در وب برای همه اعضای تیم ایجاد می‌کند تا بتوانند آن‌ها را مشاهده کنند و نظر بدهند. بعد از نهایی شدن کار، می‌توان آن را برای انتشار چاپ کرد یا در سایت قرار داد.

#### ۴-۶-۶- مشارکت روی گزارش هزینه

اگر شما پول شرکت را خرج می‌کنید، مسئول آن خواهید بود. به همین علت باید برای هزینه‌های خود بتوانید گزارش تهیه کنید. تهیه یک گزارش از هزینه‌ها با استفاده از برنامه‌های صفحه گسترده کار مشکلی نیست اما همیشه این بهترین راه نیست. گزارش‌های الکترونیکی یا کاغذی در شرکت شما ممکن است در سطوح مختلفی جابجا شود: رئیس شما، رئیس رئیس شما، بخش حسابداری و ... تا نهایتاً با شما تصفیه حساب شود.

یک راه‌حل بهتر برای خیلی از شرکت‌ها این است که این کار گزارش‌دهی را در وب انجام دهند. کارمندان از مکان‌های مختلف می‌توانند به سایت دسترسی پیدا کرده و هزینه‌ها را در آن وارد کنند. این کار می‌تواند حتی در حین سفر نیز انجام شود. سپس گزارش هزینه‌ها بصورت الکترونیکی بین افرادی که باید آن را تأیید کنند به گردش در می‌آید یا اینکه می‌تواند بجای آن یک ایمیل ارسال شود که حاوی لینکی به صفحه شامل گزارش باشد. در نهایت، بعد از تأیید نهایی، بخش حسابداری مطلع شده و چک شما صادر می‌شود. به این ترتیب هیچ کاغذی جابجا نمی‌شود و تاخیر به حداقل خود می‌رسد.

دیگر مزیت مدیریت هزینه‌ها از طریق وب این است که می‌توان به راحتی مطمئن شد که همه کارمندان از قوانین شرکت پیروی می‌کنند. فقط کافیست واسط مدیریت مبتنی بر قواعد خود را ایجاد کرده و کارمندان از طریق آن اطلاعات هزینه‌ها را وارد کنند.

بعضی از مشهورترین برنامه‌های گزارش‌دهی هزینه‌های تحت وب در سطح سازمانی شامل ، ExpensAble (www.expensable.com) ، ExpensePoint (www.expensepoint.com) ، Concur (www.concur.com) و TimeConsultant (www.timeconsultant.com) می‌باشند. بسیاری از برنامه‌های مدیریت اداری و مدیریت جریان کار، شامل مازول گزارش‌های هزینه نیز هستند



#### ۴-۶-۷- مشارکت بر روی تنظیم بودجه

وقتی در مورد پول صحبت می‌شود، پروژه ای بزرگ تر تنظیم بودجه سال بعد در بسیاری از شرکت‌ها وجود ندارد. در بسیاری از سازمان‌ها مدیران هر بخش باید بودجه‌ها کامل بخش خود را مشخص کنند. مجموعه این بودجه‌ها سپس توسط بخش مالی جمع آوری می‌شود ولی به ندرت به این شکل اولیه قبول می‌شود. به این ترتیب پس از اصلاح دوباره به بخش‌ها فرستاده می‌شود تا آنها نیز اصلاحات مورد نیاز خود را انجام دهند و بودجه خود را دوباره ثبت کنند که در نهایت بودجه کل شرکت تدوین می‌شود و این کار یک فرآیند طولانی است.

بطور سنتی هر سازمان روی فایل صفحه گسترده مربوط به بودجه خود کار می‌کند که سپس این فایل برای یکپارچه شدن با فایل بخش‌های دیگر به بخش مالی ایمیل می‌شود. اگر چه این کار بهتر از ارسال برگه‌های کاغذ در اداره است اما می‌تواند بهتر از این هم انجام شود.

رایانش ابری رویکرد بهتری است که بجای کار روی فایل‌های صفحه گسترده جداگانه که بعداً قرار است ترکیب شوند، شما می‌توانید از برنامه تحت وب برای ایجاد یک سند واحد برای همه بخش استفاده کنید. رئیس هر بخش داده‌های مربوط به خود را وارد می‌کند. به این ترتیب تجمیع این‌ها همه بصورت بلادرنگ انجام می‌شود. به این ترتیب هر اصلاحاتی که چه از سطوح پایین و چه از سطوح بالای مدیریت انجام شود، به سرعت قابل مشاهده است.

این نوع از تنظیم بودجه بصورت آنلاین می‌تواند توسط یک برنامه صفحه گسترده ساده نظیر Google Spreadsheets (spreadsheets.google.com) یا با یک برنامه مخصوص نظیر Host Budget (www.hostanalytics.com/budgeting-planning-software.html) انجام شود. علاوه بر این بسیاری از برنامه‌های مدیریت پروژه و اتوماسیون نیز این مازول را در بر دارند.

#### ۴-۶-۸- مشارکت بر روی ارائه‌ها

امروزه در شرکت‌ها از ارائه‌های PowerPoint زیاد استفاده می‌شود. برای معرفی یک محصول جدید، برای بحث در خصوص وضعیت استخدام نیروی کار، برای ارائه وضعیت مالی یک ماهه اخیر به مدیران، و ... که در همه این‌ها شما نیاز دارید که اسلایدهایی را آماده کنید و از طریق یک لپ تاپ یا رایانه رومیزی نمایش دهید.

مشکل تهیه ارائه‌های طولانی و بزرگ این است که شما اغلب نیاز دارید اطلاعاتی را از بیش از یک نفر، یک بخش یا یک اداره دریافت کنید. مثلاً اگر مسئول بخش فروش هستید، باید اطلاعات محصولات را از بخش‌های مختلف جمع آوری کنید. در چنین مواردی با استفاده از رایانش ابری می‌توان یک سند واحد ایجاد کرد و سپس هر کسی که همکاری می‌کند می‌تواند مستقیماً سند اصلی را از هر جایی ویرایش کند. رهبر پروژه می‌تواند ظاهر ارائه را کنترل کند و با اعمال یک قالب کلی، فایل نهایی را آماده کند.





پرکاربردترین برنامه‌های تهیه ارائه در حال حاضر Google Presentation است که بخشی از مجموعه Google Docs (docs.google.com) می‌باشد. این برنامه شامل بسیاری از ویژگی‌های برنامه PowerPoint است و حتی می‌توان فایل‌های با فرمت PowerPoint را با آن وارد کرد یا از آن با همین فرمت خروجی گرفت. برنامه‌های دیگری نیز برای تهیه ارائه آنلاین وجود دارد که می‌توان به Preezo (www.preezo.com) و Zoho Show (show.zoho.com) اشاره کرد.

#### ۴-۶-۹- ارائه در همه جا

یکی از امکاناتی که رایانش ابری برای ما فراهم کرده است این است که شما می‌توانید فایل‌های ارائه خود در هر جا در اختیار داشته باشید بدون اینکه نیاز باشد آنها را همراه خود ببرید. تنها کافیست وقتی به مقصد رسیدید، رایانه همراه خود را به اینترنت متصل کنید، ارائه تحت وب خود را باز کنید و ارائه را بصورت زنده به مخاطبان ارائه دهید. در حقیقت حتی لازم نیست که رایانه همراه را نیز با خود ببرید. شما می‌توانید از هر رایانه‌ای که در محل وجود دارد برای دسترسی به ارائه‌های خود و نمایش آنها استفاده کنید. بسیاری از برنامه‌های ارائه تحت وب به شما امکان ارائه بدون نیاز به حضور فیزیکی را هم می‌دهند. به عبارت دیگر شما می‌توانید ارائه را از راه دور انجام دهید. کافیست به فایل‌ها خود برای افرادی که در سمینار شرکت می‌کنند، دسترسی فقط خواندنی (read-only) بدهید تا همه آنها نیز بتوانند بطور همزمان اسلایدهای شما را مشاهده کنند. به این ترتیب همه شرکت کنندگان از هر مکانی می‌توانند یک ارائه یکسان را باهمدیگر مشاهده کنند.

بعضی از این برنامه ویژگی‌های بیشتری نیز برای ارائه راه دور دارند. برای مثال Zoho Show امکان یکپارچه شدن با Zoho Chat را برای تعامل متنی بصورت همزمان با ارائه با مخاطبین فراهم می‌کند. شرکت کنندگان در طول ارائه می‌توانند سؤال بپرسند و شما نیز می‌توانید همزمان جواب بدهید. برنامه‌های تحت وب دیگری نظیر Cisco's WebEx (www.webex.com) و Microsoft Office Live Meeting (office.microsoft.com/en-us/livemeeting) نیز وجود دارند. این برنامه‌ها امکان برگزاری جلسات و ارائه‌های زنده را بصورت کنفرانس تحت وب در اینترنت فراهم می‌کنند. همه اعضای گروه می‌توانند پس از ورود به سایت مربوطه، بطور بلادرنگ با صوت و ویدئو با هم گفتگو کنند.



پرسش‌های مروری فصل ۴

- ۱- وب ۲ چیست؟
- ۲- نقش وب ۲ در رایانش ابری چیست؟
- ۳- مزایا و معایب رایانش ابری از دید ارائه سرویس چیست؟
- ۴- موانع استفاده از برنامه‌های ابری را نام ببرید.
- ۵- رایانش ابری در چه حوزه‌های مختلفی قابل استفاده است؟
- ۶- انجام کارهای مشارکتی در رایانش ابری به چه معناست؟

تحقیق و پژوهشی فصل ۴

- ۱- در خصوص نقش رایانش ابری در شکل‌گیری گروه‌ها و انجمن‌های مجازی تحقیق کنید.
- ۲- شرکت مجازی را توضیح دهید. رایانش ابری چه مزایا و معایبی برای چنین شرکتی دارد؟
- ۳- مجازی‌سازی چه فوایدی برای ارائه سرویس‌های ابری دارد؟
- ۴- آیا رایانش ابری برای شما مناسب است؟ کدامیک از مزایا و معایب رایانش ابری شامل حال شما می‌شود.
- ۵- مجازی‌سازی در لایه سرویس چه ارتباطی به مجازی‌سازی در لایه زیرساخت دارد؟
- ۶- آیا می‌توان در لایه سرویس سیستم‌عامل به کاربران ارائه داد؟ چرا؟
- ۷- نقش پلت‌فرم‌های ابری را در لایه سرویس بررسی کنید.
- ۸- چند نمونه پلت‌فرم ارائه سرویس را مورد بررسی قرار دهید و با هم مقایسه کنید.
- ۹- چه ارتباطی بین هزینه‌ها و مدل‌های پرداخت با سرویس‌های مورد استفاده در ابر وجود دارد؟
- ۱۰- در خصوص فرآیند تحلیل کسب و کار (Business Impact Analysis) تحقیق کنید و نقش آن را در استفاده از خدمات SaaS رایانش ابری مورد بررسی قرار دهید.





مراجع

- [1] Michael Miller, "Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online," Que Publishing, 2009
- [2] Ivanka Menken, Gerard Blokdijk, "SaaS and Web Applications Specialist Level Complete Certification Kit," Emereo Pty Ltd, 2009



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly





## فصل ۵- استفاده از سرویس های ابری

- مشارکت در تقویم، زمان بندی و مدیریت وظایف
- مشارکت در مدیریت رویدادها
- مشارکت در مدیریت تماس ها
- مشارکت در مدیریت پروژه
- مشارکت در واژه پردازی
- مشارکت در صفحات گسترده
- مشارکت در پایگاه داده
- مشارکت در ارائه
- ذخیره سازی و به اشتراک گذاری فایل ها و دیگر محتوای آنلاین
- به اشتراک گذاری تصاویر دیجیتال
- کنترل همه چیز با دسک تاپ های تحت وب
- دیگر راه های مشارکت آنلاین
- مشارکت از طریق شبکه های اجتماعی و گروه افزارها
- مشارکت از طریق بلاگ ها و ویکی



@caffeinebookly



caffeinebookly



@caffeinebookly



caffeinebookly



t.me/caffeinebookly

## ۵-۱- مشارکت در تقویم، زمان بندی و مدیریت وظایف

در این بخش از کتاب نگاهی به انواع مختلف کارهای محاسباتی تجاری و شخصی و برنامه‌های تحت وبی که بتوانند آنها را تسهیل کنند می‌اندازیم. از جهتی این فصل می‌تواند بعنوان یک کاتالوگ از بهترین نمونه‌های سیستم‌های در رایانش ابری در نظر گرفت. کاربردی که دنبال آن باشید، این شانس وجود دارد که بتوانید چیزی در ابر پیدا کنید که آن کار را برای شما انجام دهد. ما ارزیابی این سرویس‌های ابری را با برنامه‌هایی که برای برنامه‌ریزی و سازماندهی وظایف (نظیر تقویم، زمان بندی، مدیریت وظایف و...) هستند شروع میکنیم.

### ۵-۱-۱- بررسی برنامه‌های تقویم آنلاین

اکثر کاربران، برنامه‌ریزی و پیگیری کارهایشان را در رایانه‌های خود انجام می‌دهند. اگرچه هنوز روش سنتی استفاده از تقویم دیواری هنوز وجود دارد، اما به نظر می‌رسد پیگیری ملاقات‌ها و رویدادها بصورت الکترونیکی بسیار ساده‌تر می‌باشد. مشکل استفاده از برنامه‌های نرم‌افزاری نظیر Microsoft Outlook و Windows Calendar این است که همه ملاقات‌ها و رویدادها در یک رایانه قرار دارد. اگر یک تقویم شخصی در رایانه منزل داشته باشید، نمی‌توانید در محل کار یا در حین مسافرت به آن مراجعه کنید. این محدودیت باعث می‌شود که برنامه‌های تقویم تا حدودی بدون کاربرد باقی بمانند. و این علتی است که بسیاری از کاربران بجای استفاده از برنامه‌های تقویم که به یک رایانه وابسته باشند، در حال حرکت به سمت استفاده از تقویم‌های تحت وب هستند. یک سرویس تقویم تحت وب می‌تواند تقویم‌های شما را در اینترنت ذخیره کند، بطوریکه بتوانید از هر جایی که اتصال اینترنتی فراهم باشد بتوانید به آنها دسترسی داشته باشید. این کار به شما کمک می‌کند که مثلاً هنگامیکه در جاده هستید بتوانید برنامه زمانی خود را چک کنید. حتی اگر دستیار شما در اداره یا همسرتان در خانه آیتم جدیدی را به آن اضافه کرده باشد، بتوانید آنها را مشاهده کنید. استفاده از تقویم‌های تحت وب و به اشتراک گذاشتن آنها با دیگر کاربران بی‌نهایت آسان است به همین علت ابزارها مناسبی برای پروژه‌های مشارکتی می‌باشند. ما در اینجا بعضی از معروف‌ترین تقویم‌های آنلاین را بررسی می‌کنیم. اگرچه نمونه‌هایی وجود دارد که استفاده از آنها مستلزم هزینه است، اما نمونه‌های رایگان نیز وجود دارد. یکی از بهترین نمونه‌های موجود Google Calendar و Yahoo Calendar است. همچنین تقویم جدید Apple به نام MobileMe نیز جدیداً بسیار مورد توجه قرار گرفته است.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> برای آگاهی از آخرین اخبار در خصوص تقویم‌های آنلاین به [www.calendarreview.com](http://www.calendarreview.com) مراجعه کنید.



### ۵-۱-۱-۱- Google Calendar

مشهورترین تقویم تحت وب در حال حاضر Google Calendar (calendar.google.com) می‌باشد که یک برنامه رایگان با ویژگی‌های بسیار است و استفاده از آن نیز آسان می‌باشد. این برنامه به شما امکان ایجاد تقویم‌های شخصی و اشتراکی را می‌دهد که برای پیگیری زمان بندی در گروه‌های تجاری، خانوادگی یا اجتماعی مناسب می‌باشد.

همانطور که در شکل ۱-۵ مشاهده می‌کنید، Google Calendar بسیار شبیه هر تقویم دیگری است که تا کنون مشاهده کرده‌اید. شما قرار ملاقات خود را که در رویداد (event) نامیده می‌شود مستقیماً در تقویم وارد می‌کنید. نمای تقویم می‌تواند بصورت روزانه، هفتگی یا ماهانه نمایش داده شود. همچنین می‌توانید در صورت تمایل خلاصه برنامه هفتگی خود را روی یک صفحه نیز مشاهده کنید.



شکل ۱-۵- واسط بسیار ساده برنامه Google Calendar

شبیه همه تقویم‌های تحت وب، همه رویداد‌های شما در ابر ذخیره می‌شود (در این نمونه، توده ابر توسط شبکه سرورهای گوگل ایجاد شده است)، نه در رایانه شما. این به این معناست که شما می‌توانید به تقویم خود از هر رایانه در هر جای دنیا دسترسی داشته باشید. همچنین بدلیل اینکه تقویم گوگل تحت وب است، شما نه تنها می‌توانید از آن برای ایجاد یک تقویم خصوصی برای خود استفاده کنید، بلکه می‌توانید تقویم‌های عمومی برای کارهای شرکت یا سازمان و ... نیز داشته باشید. یک تقویم عمومی ایجاد کنید و همه کارمندان و دعوت‌شدگان می‌توانند به آن از طریق وب دسترسی داشته باشند. علاوه بر این، ویژگی دعوت برای رویداد خاص، امکان دعوت کردن دیگران را به یک رویداد -خصوصی یا عمومی- به سادگی فراهم کرده است. انواع تقویم‌هایی که می‌توان با Google Calendar ساخت به این ترتیب می‌باشد:

- تقویم شخصی: که شبیه به تقویم پیش فرض شما است.
- تقویم عمومی: که دیگران بتوانند به آن از طریق وب دسترسی داشته باشند.
- تقویم دوستان: که بتوانید تقویم دوستان خود را نیز مشاهده کنید.
- تقویم روزهای تعطیل: که تعطیلی‌های ملی را به تقویم عادی اضافه می‌کند.



نکته قابل توجه اینکه تقویم گوگل با سرویس پست الکترونیکی گوگل یکپارچه است. توسط تقویم گوگل می‌توانید پیغام‌های ایمیل خود را که دارای تاریخ و زمان هستند به طور خودکار پیمایش کنید و رویدادهایی را که در محتوای پیغام‌های شما است را به تقویم خود اضافه کنید. همچنین وقتی شما یکی از ایمیل‌ها را در Gmail مطالعه می‌کنید که دارای اطلاعاتی در خصوص یک رویداد خاص است، می‌توانید از منوی More Action گزینه Create Event را انتخاب کنید. این کار یک پنجره رویداد جدید باز می‌کند. حال شما می‌توانید اطلاعات مورد نیاز را در آن وارد کنید و دکمه Save Changes را کلیک کنید تا رویداد به تقویم شما اضافه شود.

### ۵-۱-۱-۲- Yahoo! Calendar

یکی از رقبای اصلی تقویم گوگل، Yahoo! Calendar (calendar.yahoo.com) است. ظاهر این تقویم و عملکرد آن کاملاً شبیه به تقویم گوگل است و استفاده از آن نیز برای همه رایگان است. شباهت تقویم یاهو نسبت به تقویم گوگل را می‌توانید در شکل ۵-۲ مشاهده کنید. در واقع اکثر تقویم‌های تحت وب از نظر ظاهر شبیه هم هستند. یک تفاوت در تقویم یاهو، وجود دکمه Add Task است که نشان می‌دهد تقویم یاهو علاوه بر افزودن رویدادها، امکان افزودن وظایف را نیز پشتیبانی می‌کند. شما می‌توانید وظایف را هم بصورت برنامه‌ریزی روزانه و هم بصورت برنامه‌ریزی‌های درازمدت انجام دهید. امکان به اشتراک‌گذاری تقویم‌های یاهو با دیگر کاربران بصورت مشارکتی نیز وجود دارد. در حال حاضر، تقویم یاهو تنها امکان افزودن یک تقویم را می‌دهد. تمام رویدادها، چه خصوصی و چه عمومی باید در همین یک تقویم ذخیره شوند و امکان ایجاد تقویم‌های متنوع برای کاربردهای مختلف وجود ندارد.

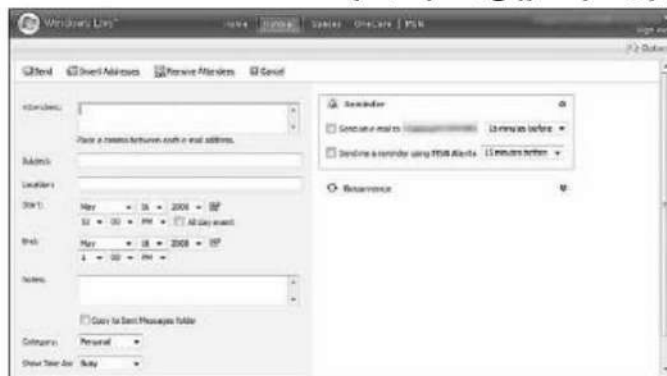


شکل ۵-۲- واسط برنامه Yahoo! Calendar



### ۵-۱-۳- Windos Live Calendar

تقویم های گوگل و یاهو هر دو مبتنی بر وب هستند. سومین رقیب بعد یعنی مایکروسافت نیز سرویس Windos Live Calendar (mail.live.com/mail/calendar.aspx) خود را مبتنی بر وب و بعنوان بخشی از سرویس پست الکترونیکی Windos Live Hotmail عرضه کرده است. ظاهر تقویم مایکروسافت نیز شبیه هر دو رقیب قبلی است. در این تقویم هم امکان افزودن وظایف و هم امکان زمان بندی جلسات با دیگر کاربران فراهم است (شکل ۳-۵). طبیعتاً شما می‌توانید تقویم های خود را نیز با کاربران مجاز برای مشارکت گروهی به اشتراک بگذارید.



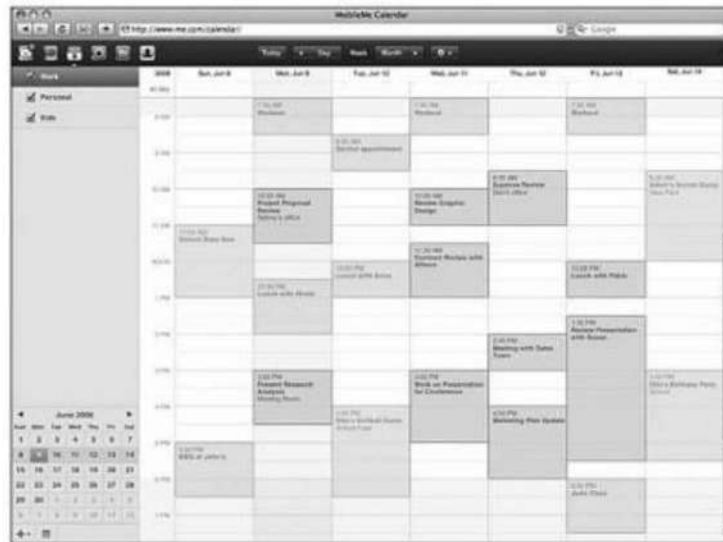
شکل ۳-۵- زمان بندی یک جلسه گروهی با Windos Live Calendar

### ۵-۱-۴- Apple MobileMe Calendar

Apple's MobileMe (www.me.com) یک رقیب جدید در بازار برنامه‌های تحت وب است که شامل پست الکترونیکی آنلاین، تماس‌ها و تقویم و نیز امانات گالری تصویر آنلاین و ذخیره‌سازی فایل می‌باشد. ما دیگر اجزای این محصول را در جای خود بحث می‌کنیم اما الان روی بخش تقویم MobileMe تمرکز می‌کنیم.

MobileMe Calendar نیز یک تقویم تحت وب است که می‌تواند از هر رایانه متصل به اینترنت در دسترس باشد. اما چیزی که آنرا متفاوت و پرکاربرد کرده است، امکان دسترسی به آن از طریق Apple's iPhone می‌باشد که آن را در حقیقت یک تقویم سیار نموده است. همانند تقویم های رقیب، شما می‌توانید MobileMe را بصورت نمایش روزانه، هفتگی یا ماهیانه تنظیم کنید. همانطور که در شکل ۴-۵ نیز نشان داده شده است، MobileMe به شما امکان ایجاد چندین تقویم و نمایش همه آنها در یک صفحه یکسان با استفاده از رنگ های مختلف برای هر تقویم می‌دهد. شما می‌توانید تقویم های MobileMe خود را با تقویم های Apple's iCal و Microsoft Outlook نیز همزمان کنید. اگرچه تقویم MobileMe نوآوری های زیادی ندارد، ولی متعلق به یکی از رقبای اصلی در بازار برنامه‌های آنلاین، خصوصاً برای کاربران غیر تجاری می‌باشد.





شکل ۵-۴- یکی از جدیدترین تقویم‌های تحت وب با نام Apple's MobileMe Calendar

#### ۵-۱-۱-۵ AOL Calendar

هر یک از کاربران AOL می‌تواند به AOL Calendar ([calendar.aol.com](http://calendar.aol.com)) دسترسی داشته باشد. این محصول هم با سرویس پیام‌رسان (AIM) و هم با سرویس پست الکترونیکی AOL یکپارچه است. همانند دیگر رقبا، تقویم AOL نیز امکان به اشتراک‌گذاری تقویم‌ها با کاربران مجاز یا ایجاد تقویم‌های خصوصی و عمومی را فراهم کرده است.

#### ۵-۱-۱-۶ CalendarHub

بجز شرکت‌های گوگل، یاهو و اپل و ...، بسیاری از سایت‌های مستقب نیز تقویم‌های تحت وب با ویژگی‌های بسیار زیاد عرضه می‌کنند. شاید قابل توجه‌ترین این سایت‌ها، CalendarHub ([www.calendarhub.com](http://www.calendarhub.com)) باشد که در شکل ۵-۵ نشان داده شده است.

CalendarHub همه ویژگی‌هایی که در تقویم‌های قبلی اشاره کردیم دارد (تقویم‌های خصوصی و عمومی، به اشتراک‌گذاری، ایجاد چند تقویم، لیست وظایف و ...). علاوه بر این به شما امکان انتشار تقویم‌هایتان را در وبلاگ یا وبسایت فراهم می‌کند که برای ایجاد سایت‌های گروه‌ها، تیم‌ها ورزشی و ... بسیار مناسب است. دیگر کاربران نیز می‌توانند ثبت نام کنند تا ایمیل‌های اطلاع‌رسانی در خصوص رویدادهای جدید را دریافت کنند یا اینکه در خبررسان RSS هر نمای دلخواهی از تقویم عضو شوند. لازم به ذکر است که تمام این خدمات رایگان است.





شکل ۵-۵- CalendarHub یکی از کاملترین برنامه‌های تقویم تحت وب

#### ۵-۱-۱-۷- Hunt Calendars

Hunt Calendars (www.huntcal.com) نیز از سایت‌هایی است که تقویم‌های تحت وب مبتنی بر رویداد ارائه می‌کند. ویژگی‌های مفید آن شامل ایمیل‌های یادآور، اطلاع‌رسانی در خصوص رویدادهای متداخل، اطلاع‌رسانی در خصوص رویدادهای به روز شده یا جدید و ... موارد دیگر شبیه این می‌باشد. این سایت به شما امکان افزودن لینک‌های وب و تصاویر را به رویدادهای تقویم می‌دهد که به این ترتیب آن را از دیگر تقویم‌ها متفاوت می‌کند. همچنین امکان سفارشی‌سازی رنگ‌ها، الگوی سایت و گرافیک آن نیز وجود دارد تا بتوانید ظاهر آن را متناسب با سازمان خود بکنید (شکل ۵-۶). این ویژگی باعث شده است که این تقویم برای گروه‌ها و کسب و کارها جذاب تر باشد.



شکل ۵-۶- یک تقویم سفارشی شده برای موزه Santa Cruz با استفاده از سایت Hunt Calendars



### Famundo-۸-۱-۱-۵

اگر شما زمان بندی یک گروه یا انجمن را بر عهده دارید، بد نیست که نگاهی هم به Famundo (www.famundo.com) بیندازید. این سایت یک تقویم تحت وب رایگان مناسب برای مدارس، کلیساها، تیم های ورزشی و نظایر این ها با نام Famundo for Organizations ارائه می دهد. مثلا در شکل ۷-۵ یک تقویم نمونه برای مدرسه نشان داده شده است. این شرکت همچنین سرویس Famundo for Families را ارائه می دهد که یک نگارش شخصی از تقویم سازمانی آنها است. این نگارش شامل یک دفترچه آدرس خانوادگی و صفحه پیغام می باشد.



شکل ۷-۵- یک تقویم مدرسه ایجاد شده توسط سرویس Famundo for Organizations

### eStudio Calendar-۹-۱-۱-۵

eStudio Calendar (www.same-page.com/calendar-software.html) بطور خاص برای استفاده های تجاری طراحی شده است. شما سه نوع تقویم را در یک واسط خواهید داشت:

- Member Event: برای کمک به کاربران در مدیریت زمان پرسنل آنها و پیگیری جلسات با دیگران و ...
- Team Event: برای زمان بندی فعالیت های یک گروه.
- Supervisor: برای ارائه گزارش به مدیران درباره فعالیت های شرکت و برنامه ها

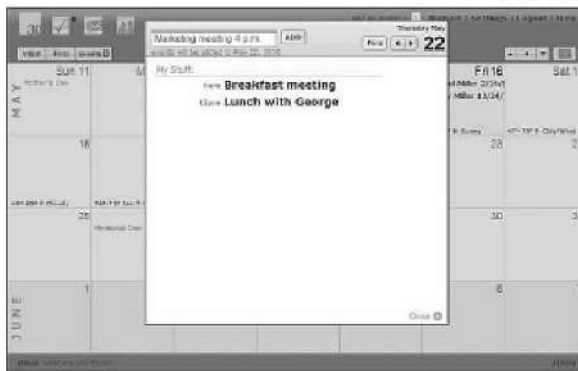
علاوه بر این، شما می توانید از eStudio Calendar برای ارسال گسترده اطلاعات فعالیت های گروه از طریق ایمیل و زمان بندی جلسات استفاده کنید. اطلاعات رویدادهای شرکت می تواند بطور خودکار در وب سایت شما نیز منتشر شود.





## 30Boxes - ۱۰-۱-۱-۵

نام 30Boxes (www.30boxes.com) به ۳۰ کادر نمایش داده شده در یک تقویم ماهیانه اشاره دارد. خود سایت یک ظاهر ساده برای افزودن رویدادها دارد (شکل ۸-۵). همه رویدادهای شما می‌تواند با دیگر کاربران به اشتراک گذاشته شود به اضافه اینکه شما یک لیست وظایف، یک لینک به Gmail و دیگر ویژگی‌های مفید دیگر خواهید داشت.



شکل ۸-۵- واسط ساده و آسان برای وارد کردن رویدادها در تقویم 30Boxes

## Trumba - ۱۱-۱-۱-۵

Trumba (www.trumba.com) یک تقویم تحت وب مناسب برای سازمان‌ها، انجمن‌ها، مدارس و دیگر موارد عمومی مشابه ارائه کرده است.



شکل ۹-۵- تعدادی از اشیاء Trumba که می‌توانید در سایت خود اضافه کنید



در اینجا شما امکان افزودن اشیاء شخصی (بنام spuds) نظیر آنچه که در شکل ۹-۵ مشاهده می‌کنید در وب سایت خود خواهید داشت. این اشیاء به کاربران امکان مشاهده کل تقویم، افزودن رویداد، دریافت ایمیل اطلاع رسانی و ... را می‌دهد.

#### ۵-۱-۱۲- Calendars Net

Calendars Net ([www.calendars.net](http://www.calendars.net)) یک تقویم تحت وب رایگان برای شرکت‌ها و اشخاصی است که می‌خواهند یک تقویم تعاملی با وب سایت خود داشته باشند. یک تقویم معمولی آن می‌تواند به راحتی در یک فریم از سایت شما قرار بگیرد. این سایت امکان میزبانی تقویم شخصی را در ابر فراهم می‌کند. شما می‌توانید در خصوص اینکه کاربران چگونه بتوانند تقویم را مشاهده کنند، چهار سطح مختلف از امنیت را بکارگیری، رویدادها را اضافه یا ویرایش کنید و یا حتی تنظیمات عمومی تقویم را تغییر دهید.

#### ۵-۱-۱۳- Jotlet

این مورد نیز یکی دیگر از تقویم های تحت وب است که می‌تواند به یک سایت اضافه شود. Jotlet ([www.jotlet.com](http://www.jotlet.com)) یک API جاوا اسکریپت است و کتابخانه ای غنی دارد که می‌توانید برای ایجاد قابلیت تقویم در صفحه وب خود بکارگیری کنید. اگر شما در HTML مهارت داشته باشید، این گزینه خوبی خواهد بود که بتوانید صفحه مبتنی بر تقویم ایجاد کنید. استفاده از Jotlet API برای کاربردهای غیر تجاری رایگان است و برای سایت‌های تجاری بصورت آزاد قابل دسترس است.

#### ۵-۱-۲- بررسی برنامه‌های زمان بندی آنلاین

همانطور که هر کس در یک اداره بزرگ می‌دارند، زمان بندی یک جلسه می‌تواند کاری خسته کننده باشد. نه تنها شما باید زمان زمان آزاد همه افراد را داشته باشید، بلکه باید مطمئن شوید که اتاق جلسه مناسب نیز در زمان مشخص شده در دسترس است. با استفاده از برنامه‌های تحت وب می‌توانید این مشکلات را کاهش دهید. در حالت عمومی این برنامه‌ها نیازمند آن هستند که همه کاربران برنامه‌های خود را تقویم های شخصی خود از قبل وارد کرده باشند. وقتی شما یک جلسه را زمان بندی می‌کنید، اولین زمان خالی همه شرکت کنندگان توسط خود برنامه بطور خودکار پیدا می‌شود. سپس بطور خودکار ایمیلی را برای آگاه کردن آنها از درخواست جلسه ارسال می‌کند و تاییدیه آنها را نیز در صورت پذیرش دعوت نامه پیگیری می‌کند.

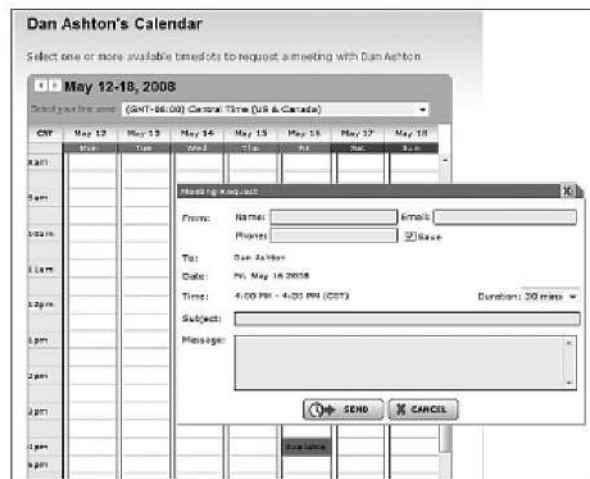
افراد مشاغل مختلفی که قرار ملاقاتشان را با مشتریان خود تنظیم می‌کنند، با مشکل زمان بندی مشابه این مواجه هستند. برای این منظور نیز، برنامه‌های زمان بندی مجزایی بصورت تحت وب وجود دارند که تمرکز بیشتری روی ملاقات حضوری با مشتری دارند.



## Jiffle-۱-۲-۱-۵

بباید نگاهی به راه‌حل‌های تحت وب برای زمان بندی جلسات برداریم. اولین برنامه ای که معرفی می‌کنیم Jiffle (www.jiffle.com) است که می‌توان برای زمان بندی جلسات و تنظیم قرار ملاقات در محیط‌های سازمانی استفاده شود. برای پیگیری وقت آزاد کارمندان، این برنامه می‌تواند بطور یکپارچه با Microsoft Outlook و Google Calendar همزمان شود.

Jiffle به کاربر شروع کننده این امکان را می‌دهد که بازه های زمانی مناسب را در تقویم خودش مشخص کند (شکل ۵-۱۰) سپس آن را با شرکت کنندگان مورد نظر از طریق یک ایمیل حاوی دعوت نامه که توسط خود Jiffle تولید شده است، به اشتراک بگذارد. شرکت کنندگان دعوت نامه را مشاهده می‌کنند و وارد سایت Jiffle می‌شوند و سپس بازه زمان مورد نظر خود را از زمان های در نظر گرفته شده انتخاب می‌کنند. بر اساس پاسخ ها، Jiffle بهترین زمان را برای جلسه انتخاب کرده و به صورت خودکار با ایمیل به اطلاع همه شرکت کنندگان می‌رساند.



شکل ۵-۱۰- زمان بندی یک جلسه با Jiffle

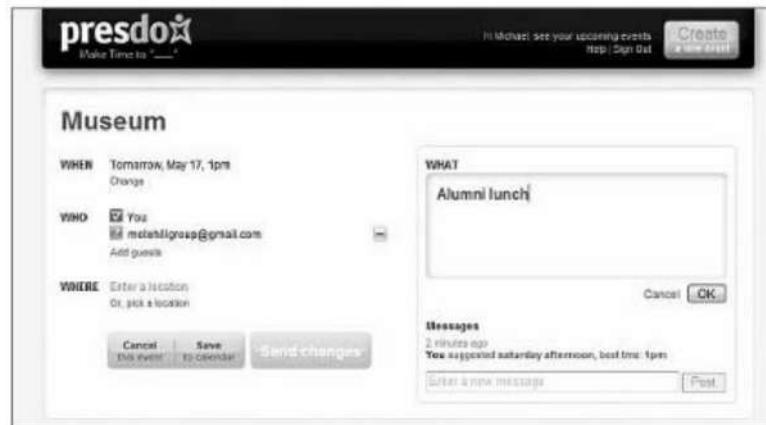
برای شرکت‌های کوچکتر، Jiffle برای ۱۰ جلسه در ماه رایگان است. برای شرکت‌های بزرگتر، طرح های Jiffle Plus و Jiffle Pro و Jiffle Corporate ارائه شده است.

## Presdo-۲-۲-۱-۵

برخلاف Jiffle برنامه Presdo (www.presdo.com) ابزاری است که محدود به یک شرکت نیست. Presdo به شما امکان زمان بندی جلسات و رویداد ها با هرکسی که آدرس ایمیل داشته باشد فراهم کرده است. همانطور که در شکل ۵-۱۱ مشاهده می‌کنید، افزودن یک رویداد به سادگی وارد کردن توضیحات در



یک کادر متنی است. سپس شما آدرس ایمیل دیگر شرکت کنندگان را وارد می‌کنید و Presdo ایمیل‌های حاوی دعوتنامه را ارسال می‌کند. وقتی شرکت کنندگان پاسخ دادند، بطور اتوماتیک به لیست مهمان‌های رویداد اضافه خواهند شد و برای راحتی همه شرکت کنندگان یک دکمه وجود دارد که بتوانند رویداد اخیر را در Microsoft Outlook ، Google Calendar ، Yahoo! Calendar یا تقویم Apple iCal خود وارد کنند.



شکل ۵-۱۱- مشاهده یک رویداد زمان بندی شده در Presdo

#### ۵-۱-۲-۳- Diarised

Diarised (www.diarised.com) شبیه Presdo یک برنامه ایجاد کننده جلسات تحت وب است که کاربران از شرکت‌های مختلف می‌توانند از آن استفاده کنند. این برنامه به شما کمک می‌کند که بهترین زمان برای یک جلسه را با ارسال ایمیل به دعوت شونده‌ها و اینکه آنها بتوانند بهترین زمان‌های خود را انتخاب کنند فراهم می‌کند، سپس خلاصه‌ای از بهترین زمان‌های آنها برای شما ارسال می‌شود و شما زمان نهایی را انتخاب خواهید کرد. سپس این برنامه از طریق ایمیل به همه اطلاع می‌دهد.

#### ۵-۱-۲-۴- Windows Live Events

Windows Live Events (home.services.spaces.live.com/events) یک نگارش سفارشی شده از Live Spaces است. این برنامه به کاربران Live Spaces امکان سازماندهی رویدادها و به اشتراک گذاشتن فعالیت‌ها بین شرکت کنندگان را می‌دهد.

برای زمان بندی یک رویداد، شما لیستی از مدعوین تهیه می‌کنید و سپس ایمیلی که حاوی لینکی به سایت Live Event شما است ارسال می‌شود. (همه جزئیات رویداد بصورت خبرخوان RSS نیز موجود است). اطلاعات درباره رویداد در سایت قرار می‌گیرد و فضایی به آن اختصاص داده می‌شود که بعداً شرکت کنندگان بتوانند تصاویر، فیلم‌ها و یادداشت‌های درباره آن رویداد را در آن به اشتراک بگذارند.





علی رغم ویژگی‌های کاربرپسندی که در Live Events وجود دارد، ولی این برنامه به اندازه کافی برای اکثر کاربران تجاری مناسب نیست و برای کارهای شخصی و غیررسمی مناسب است.

#### ۵-۲-۱-۵ - Schedulebook

Schedulebook (www.schedulebook.com) چندین نوع مختلف از سرویس‌های زمان بندی تحت وب ارائه می‌دهد. بسته به کاربرد، شما می‌توانید از Schedulebook برای زمان بندی رویدادهای مربوط به کارمندان، مشتریان یا دیگر گروه‌های مورد علاقه استفاده کنید. این شرکت سه نوع پیشنهاد ارائه می‌دهد:

- Schedulebook Professionals که یک برنامه برای زمان بندی/تقویم/برنامه‌ریزی با رویکرد تجاری است.
- Schedulebook Office که امکان زمان بندی استفاده از هر منبع به اشتراک گذاشته ای را فراهم می‌کند. (نظیر اتاق های جلسه)
- Schedulebook Aviation که توسط صنعت هوایی برای زمان بندی پرواز هواپیما، آموزش پرواز و سرویس‌های مشابه دیگر استفاده می‌شود.

#### ۵-۲-۱-۶ - Acuity Scheduling

اگر شما صاحب یک بنگاه تجاری هستید که نیاز به زمان بندی قرار ملاقات با مشتریان است، Acuity Scheduling (www.acuityscheduling.com) می‌تواند به شما در تسهیل این کار کمک کند. Acuity Scheduling به مشتریان شما اجازه می‌دهد که زمان ملاقات خود را بصورت ۲۴/۷ از طریق یک واسط وب انتخاب کنند و دیگر نیازی نیست که شما بصورت دستی قرار ملاقاتی را تنظیم کنید.

Dr. Vitalis

The best carpet cleaning service in the North Bay! Owner operated, truck mount with state-of-the-art equipment. Licensed, insured and bonded.

**- Pick an Appointment**  
I would like to schedule:  
Air conditioning inspection (10 minutes @ \$ USD69.95)

May 2008

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Choose a date to see available times

**Your Information**

First Name:

Last Name:

Phone:

E-mail:

Complete Scheduling in

شکل ۵-۱۲- صفحه زمان بندی یک مشتری عادی در Acuity Scheduling



شما می‌توانید کارهای زمان بندی را به صورت ساده یا به هر پیچیدگی که بخواهید ایجاد کنید. برای مثال بعضی از بنگاه‌ها ممکن است فرم اطلاعات مشتری جدید را بعنوان بخشی از فرآیند زمان بندی آنلاین در نظر بگیرند. لازم به ذکر است که این برنامه از تداخل زمان‌ها نیز جلوگیری می‌کند و آن را برای زمان بندی کارها شما مناسب می‌سازد.

#### AppointmentQuest - ۷-۲-۱-۵

برنامه AppointmentQuest (www.appointmentquest.com)، مشابه برنامه Acuity Scheduling برای حل مشکلات زمان بندی افراد حرفه‌ای و پر مشغله طراحی شده است. این برنامه نه تنها امکان ثبت زمان از طرف مشتری و تایید از طرف شما را فراهم می‌کند، بلکه به شما امکان مدیریت کارمندان، زمان‌ها و دیگر آیتم‌های مرتبط با تقویم را نیز می‌دهد.

#### hitAppoint - ۸-۲-۱-۵

آخرین برنامه زمان بندی که معرفی می‌کنیم hitAppoint (www.hitpoint.com) است که امکان رزرو از طرف مشتری را نیز فراهم کرده است. مانند برنامه‌های قبل، این برنامه نیز برای بنگاه‌های تجاری که نیاز به تعیین قرار ملاقات از طرف مشتری دارند -سلمانی، پزشکان و دندان پزشکان، مشاوران، تعمیرکار اتوموبیل، تکنسین رایانه و ...- بسیار مناسب است.

#### ۳-۱-۵ بررسی برنامه‌ریزی آنلاین و مدیریت وظایف

ابزارهای برنامه‌ریزی و مدیریت وظایف به شما امکان مدیریت هر چیزی را از وظایف ساده گرفته تا وظایف گروهی پیچیده شامل می‌شوند که همه این کارها از طریق اینترنت و با مشارکت دیگر کاربران امکان پذیر است.

#### iPrioritize - ۱-۳-۱-۵

اشتراک گذاری لیست وظایف برای خانواده‌ها، گروه‌ها و کسب و کارها مهم است. لیست شما ممکن است به سادگی لیست خرید یا به پیچیدگی لیست فعالیت‌ها برای یک برنامه گروهی یا پروژه تجاری باشد. در هر صورت، برنامه iPrioritize (www.iprioritize.com) یک مدیر ساده خوب است. همانطور که در شکل ۱۳-۵ دیده می‌شود، کاربران مجاز می‌توانند یک لیست وظایف ایجاد کنند و آیتم‌ها را به آن لیست اضافه کنند، سپس اولویت وظایف را با جابجا کردن آن به بالا و پایین لیست مشخص کنید. هر کاری که تمام شد کفایت آن را در لیست علامت بزنید.

در این برنامه وقتی شما یک لیست داشته باشید، می‌توانید آن را چاپ کنید، برای شخص دیگری ایمیل کنید، برای آگاهی از تغییرات آن در خبرخوان RSS عضو شوید و حتی لیست را از طریق تلفن همراه خود مشاهده کنید.

