

# Software Engineering

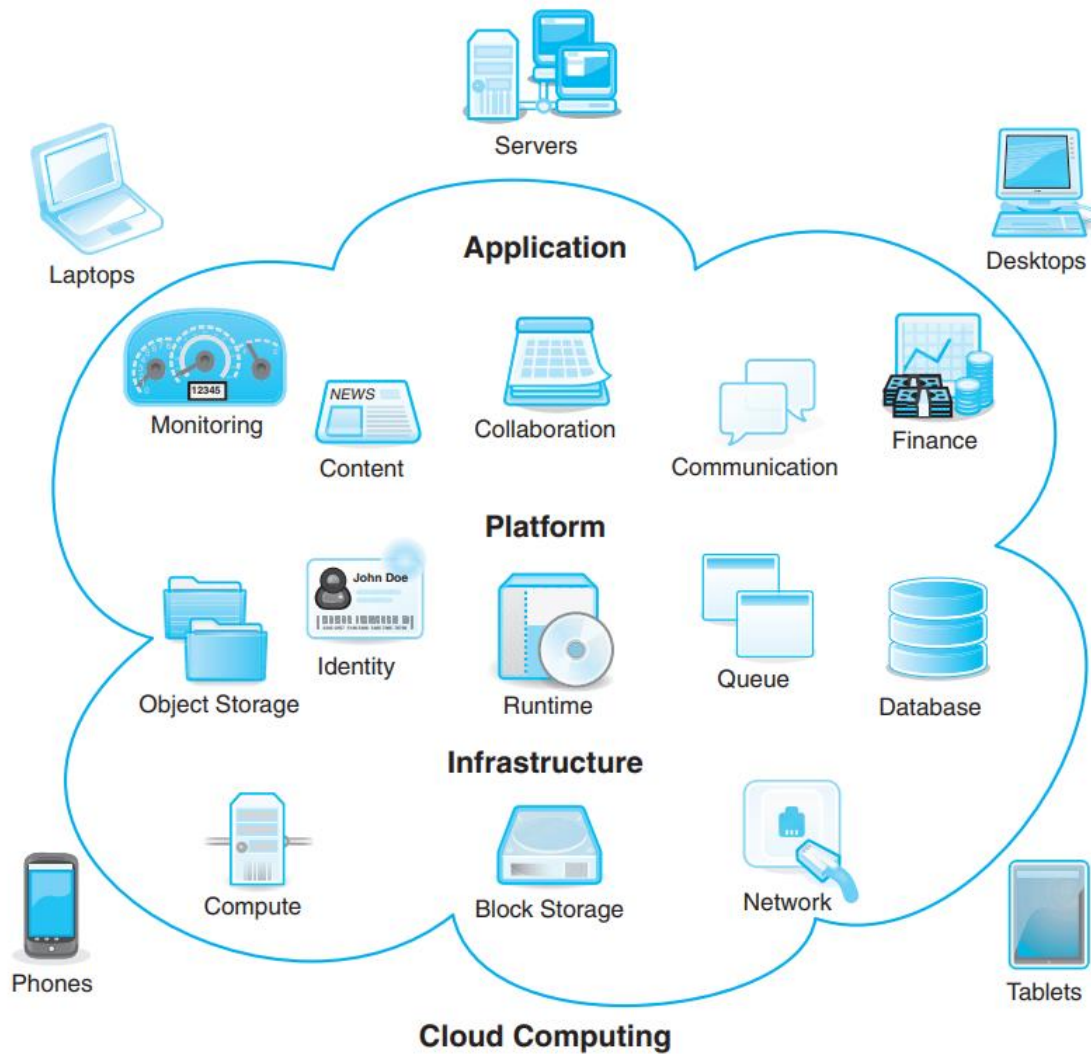
(Cloud Computing)

**Dr. Meisam Nazariani**

Email: [m\\_nazariani@aut.ac.ir](mailto:m_nazariani@aut.ac.ir)

February 2022

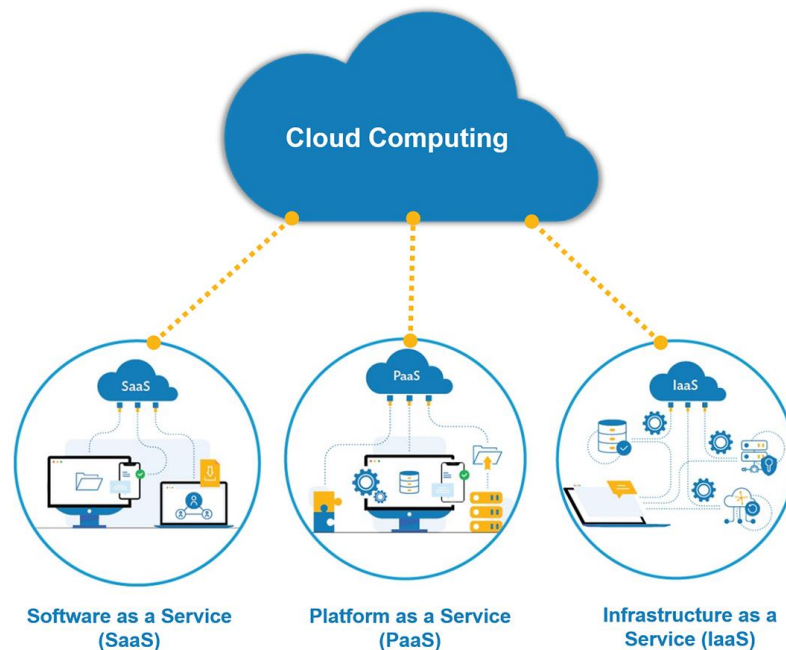
# Cloud Computing



# Cloud Computing

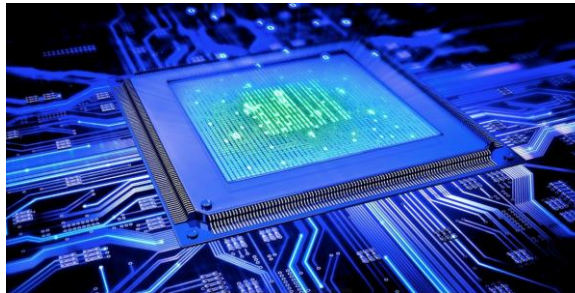
رایانش ابری مدلی است برای فراهم کردن دسترسی آسان بر اساس تقاضای کاربر از طریق شبکه به مجموعه‌ای از منابع رایانشی قابل تغییر و پیکربندی (مثل: شبکه‌ها، سرورها، فضای ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها) که این دسترسی بتواند با کمترین نیاز به مدیریت منابع یا نیاز به دخالت مستقیم فراهم‌کننده سرویس به سرعت فراهم شده یا آزاد (رها) گردد.

مؤسسه ملی فناوری و استانداردها (NIST)



# Cloud Computing

## Computing vs Processing vs Calculation



# Cloud Computing History



## ARPANET

by J.C.R. Licklider

The first director of the Information Processing Techniques Office (IPTO) at The Pentagon's ARPA



## Cloud Computing

is defined by Prof. Ramnath Chellappa

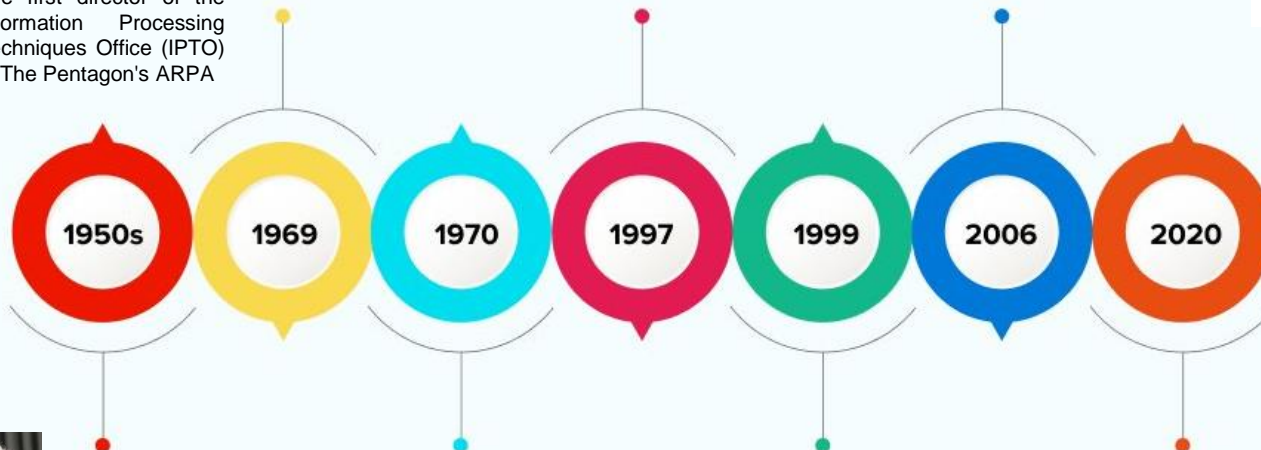


## Amazon

launches Elastic Compute cloud (EC2) Simple Storage Service (S3)



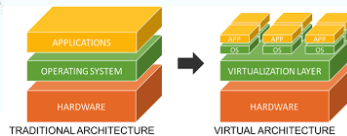
Amazon S3



## John McCarthy

introduces mainframe timesharing

Virtualisation software launched



\$266 billion estimated global public **cloud** service market

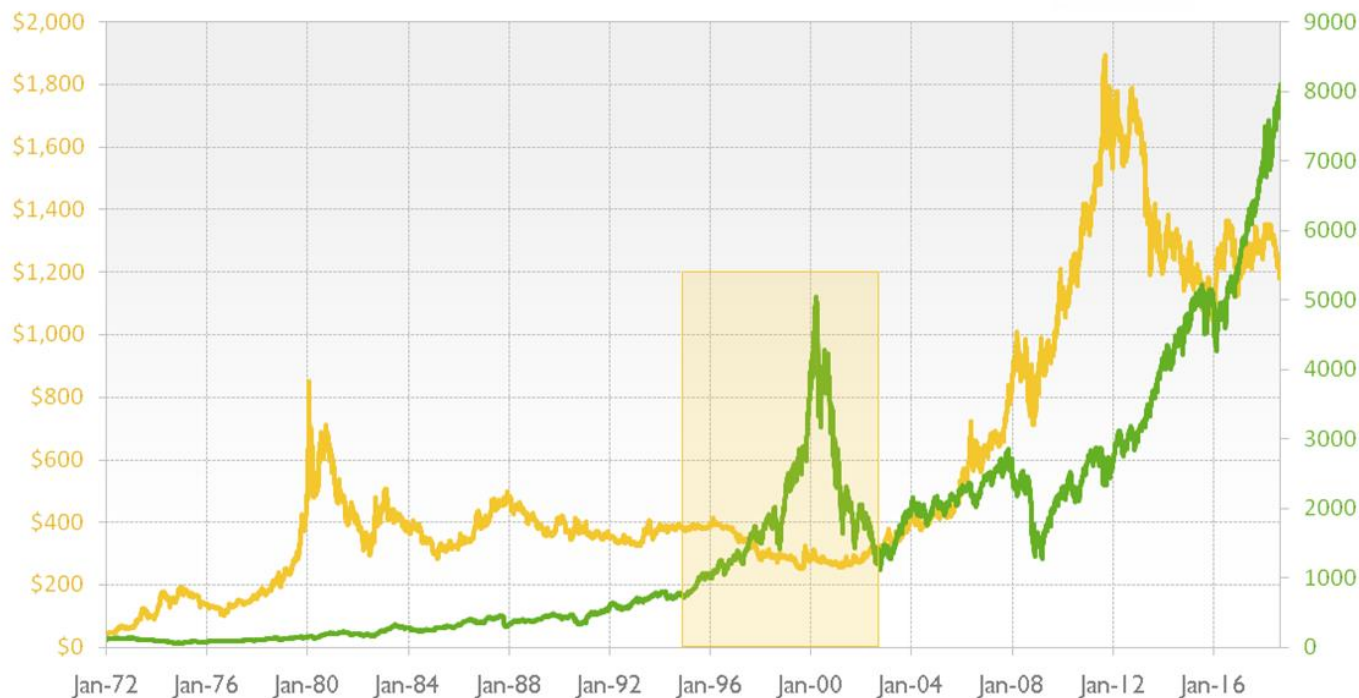
ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)



# Cloud Computing

## Gold and Nasdaq

Source: Federal Reserve Bank of St. Louis



سایت آمازون با مدرن سازی مرکز داده خود نقش مهمی در گسترش رایانش ابری ایفا کرد.

بعد از حباب دات-کام (dot-com bubble) دریافتند که با تغییر مرکز داده های خود، که مانند اغلب شبکه های رایانه ای در بیشتر اوقات تنها از ۱۰٪ ظرفیت آن استفاده می شد و مابقی ظرفیت برای دوره های کوتاه اوج مصرف در نظر گرفته شده بود، به معماری ابر می توانند بازده داخلی خود را بهبود بخشند.

# Cloud Computing

آمازون (Amazon) از سال ۲۰۰۶ امکان دسترسی به سامانه خود از طریق وب سرویس‌های آمازون (AWS) را بر پایه رایانش همگانی ارائه کرد.

در سال ۲۰۰۷، گوگل (Google) و آی بی ام (IBM) به همراه چند دانشگاه پروژه‌ای تحقیقاتی در مقیاسی بزرگ را در زمینه رایانش ابری آغاز نمودند.



# Cloud Computing



**Amazon Mechanical Turk (MTurk)**

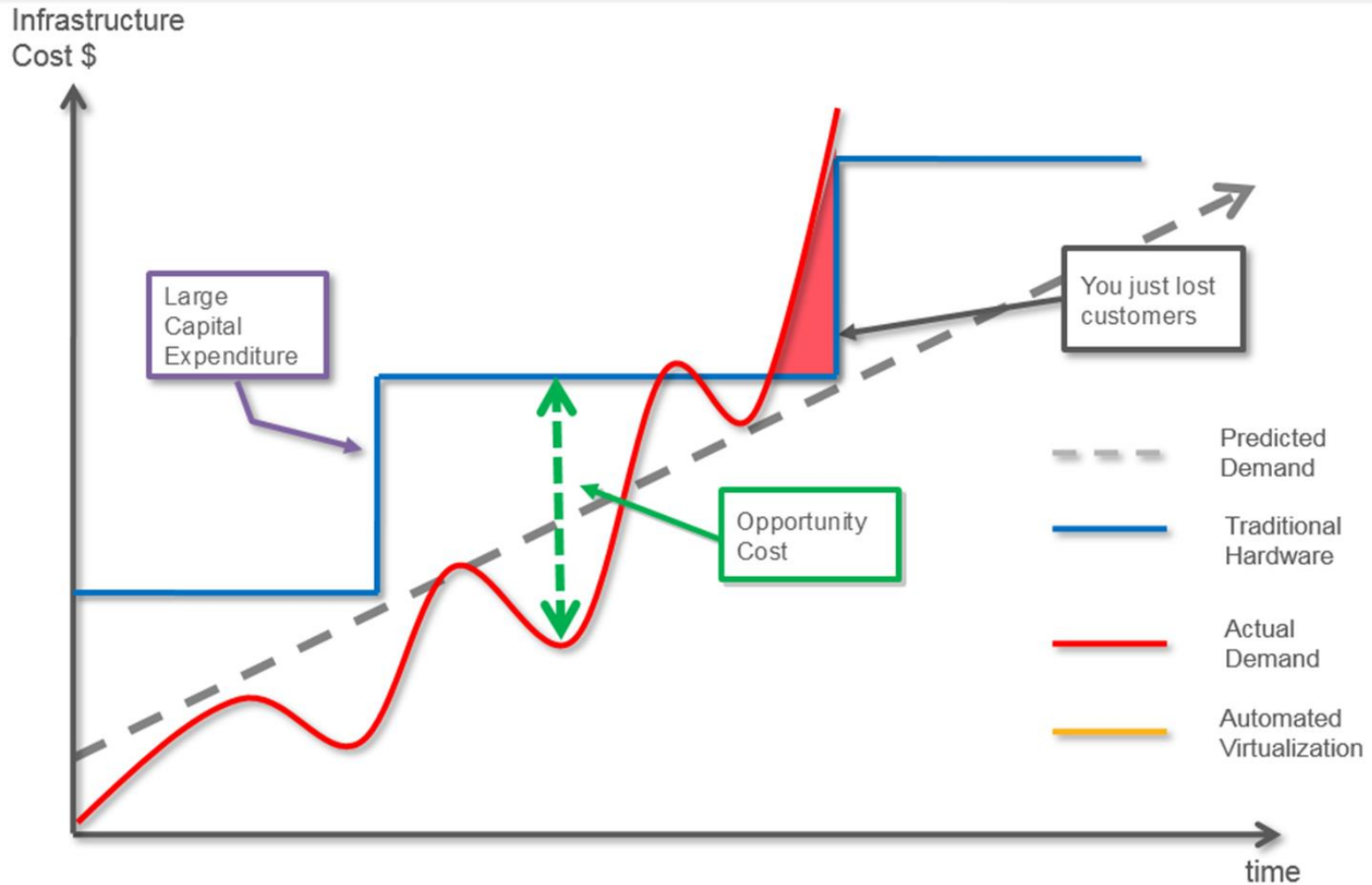


# Cloud Computing

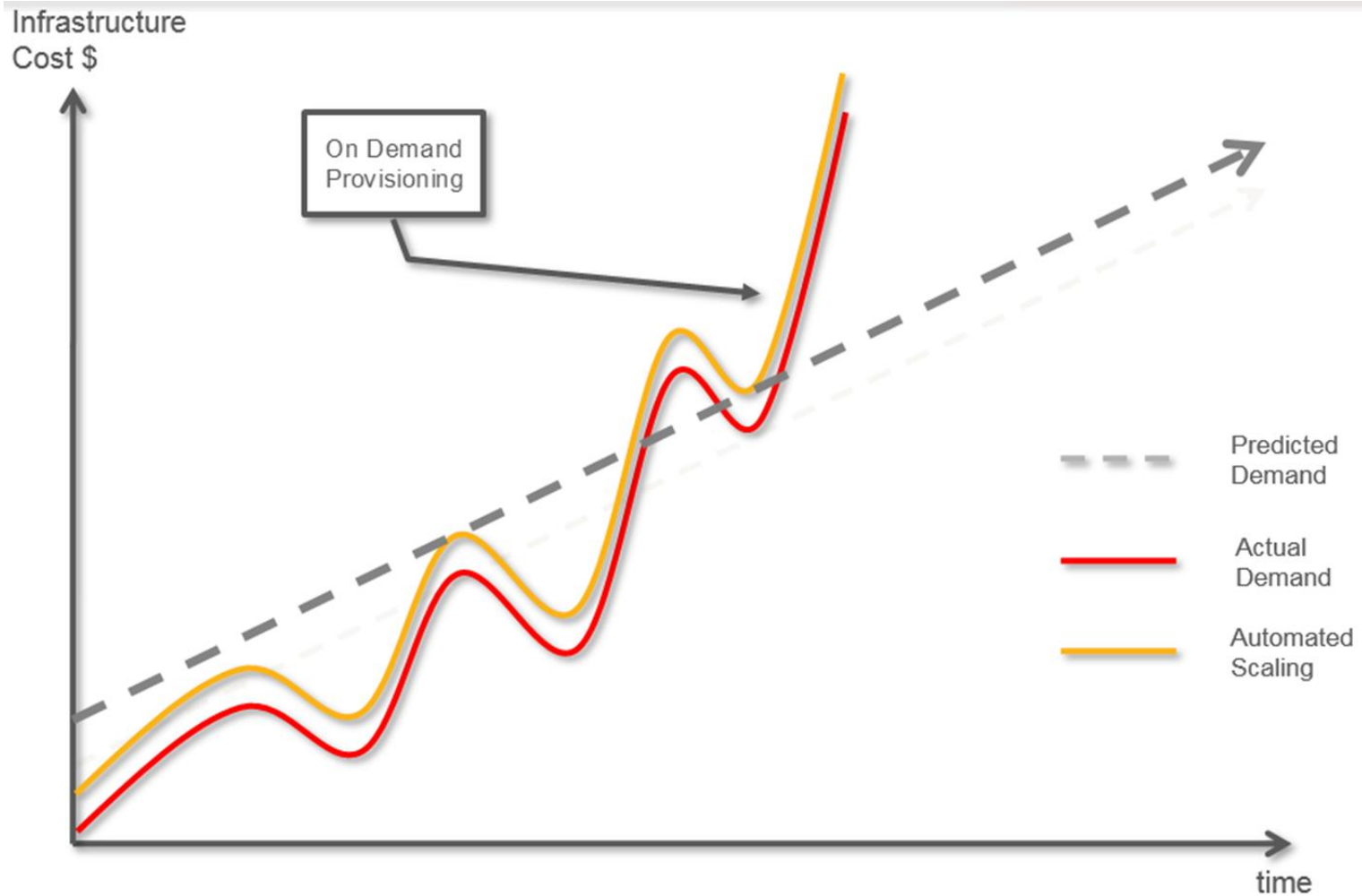
The Gartner logo is displayed in white text on a dark blue rectangular background.

در اواسط سال ۲۰۰۸ شرکت گارتنر (Gartner) متوجه وجود موقعیتی در رایانش ابری شد که برای «شکل دهی ارتباط بین مصرف‌کنندگان خدمات فناوری اطلاعات، بین آنهایی که این سرویس‌ها را مصرف می‌کنند و آن‌ها که این سرویس‌ها را می‌فروشند» به وجود می‌آید.

# Classic Problems



# Classic Problems



# SaaS, PaaS, IaaS, On-Premises



## On-Premises



## IaaS

Infrastructure as a Service



## PaaS

Platform as a Service

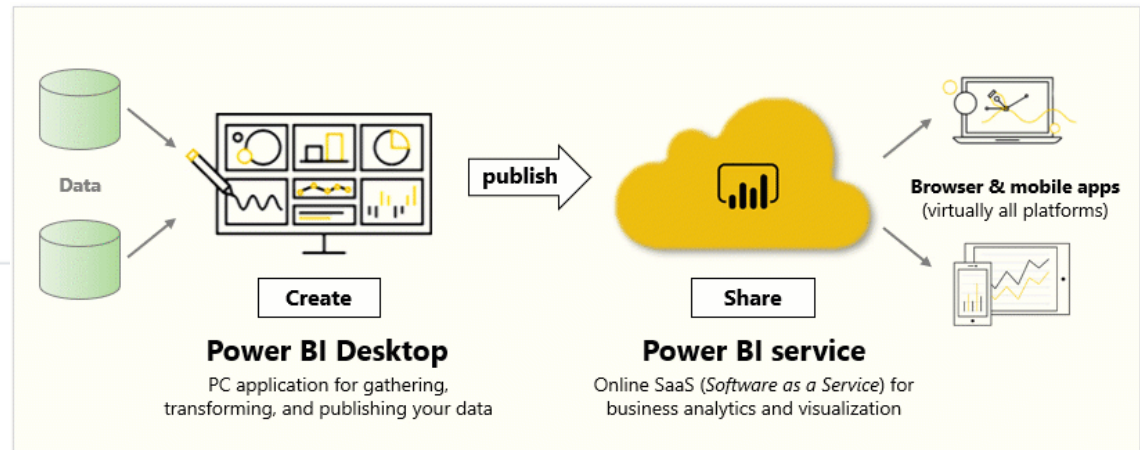
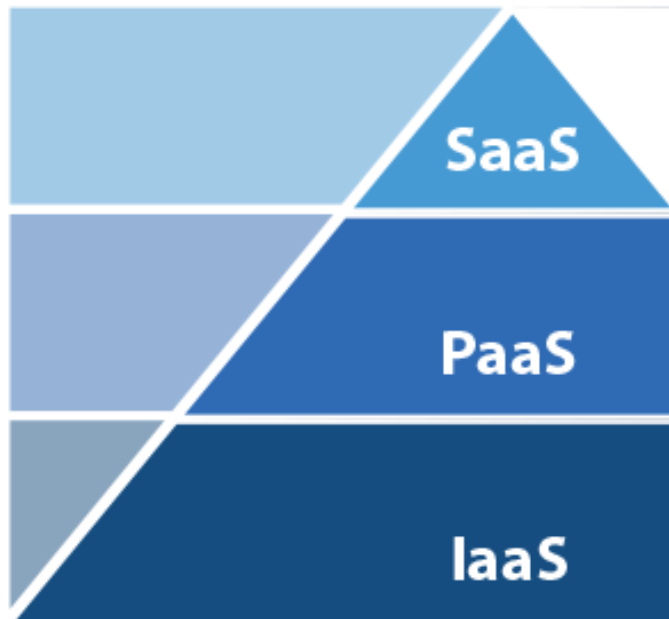


## SaaS

Software as a Service



# SaaS, PaaS, IaaS



Microsoft  
Azure



CloudBees

rackspace

amazon  
web services



# Cloud Computing Characteristics

| Characteristics       | Description  |
|-----------------------|--|
| <b>Agility</b>        | Agility for organizations may be improved, as cloud computing may increase users' flexibility with re-provisioning, adding, or expanding technological infrastructure resources. |
| <b>Cost Reduction</b> | Cost reductions are claimed by cloud providers. A public-cloud delivery model converts capital expenditures (e.g., buying servers) to operational expenditure.                   |
| <b>Independence</b>   | Device and location independence enable users to access systems using a web browser regardless of their location or what device they use (e.g., PC, mobile phone).               |
| <b>Maintenance</b>    | Maintenance of cloud environment is easier because the data is hosted on an outside server maintained by a provider without the need to invest in data center hardware.          |

# Cloud Computing Characteristics

| Characteristics                   | Description   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Multitenancy</b>               | Multitenancy enables sharing of resources and costs across a large pool of users thus allowing for:                                       |
| <b>Centralization</b>             | Centralization of infrastructure in locations with lower costs (such as real estate, electricity, etc.)                                   |
| <b>Peak-Load</b>                  | Peak-load capacity increases (users need not engineer and pay for the resources and equipment to meet their highest possible load-levels) |
| <b>Utilization and Efficiency</b> | Utilization and Efficiency improvements for systems that are often only 10–20% utilized.  |

# Cloud Computing Characteristics

| Characteristics     | Description   |
|---------------------|---|
| <b>Performance</b>  | Performance is monitored by <b>IT experts</b> from the service provider, and consistent and loosely coupled architectures are constructed using web services as the system interface.   |
| <b>Productivity</b> | Productivity may be increased when multiple users can work on the same data simultaneously, rather than waiting for it to be saved and emailed. Time may be saved as information does not need to be re-entered when fields are matched, nor do users need to install application software upgrades to their computer |
| <b>Availability</b> | Availability improves with the use of multiple redundant sites, which makes well-designed cloud computing suitable for business continuity and disaster recovery.   |
| <b>Scalability</b>  | Scalability and Elasticity via dynamic ("on-demand") provisioning of resources on a fine-grained, self-service basis in near real-time.   |

# Cloud Computing Characteristics

| Characteristics         | Description  |
|-------------------------|--|
| <b>Security</b>         | Security can improve due to <b>centralization of data</b> , increased security-focused resources, etc., but concerns can persist about loss of control over certain sensitive data.  |
| <b>Privacy</b>          | Privacy Challenges of Cloud Computing?   |
| <b>Interoperability</b> | "Open Standards" are standards made available to the general public and are developed (or approved) and maintained via a collaborative and consensus driven process. "Open Standards" facilitate interoperability and data exchange among different products or services and are intended for widespread adoption. |

# Cloud Computing Types

