

# 关于云计算可用性的定性与定量研究

(A Qualitative and Quantitative Study on Availability of Cloud Computing)

(第四部分)

陈怀临, 弯曲评论创办人  
北极光创投投资顾问, 云基地中云网技术顾问

Email: [huailin@gmail.com](mailto:huailin@gmail.com)

## 4 案例研究--亚马逊AWS

### 4.1 Amazon AWS系统结构

Amazon AWS上线于2006年,属于云计算服务中的IaaS (Infrastructure as a Service)。亚马逊AWS提供的数据中心群分布在全球各个区域(Region)。分为4大区域,其中包括:北美区域(North American Region),亚太区域(Asia and Pacific Region),欧洲(含中东和非洲)(Europe / Middle East / Africa)和南美区域(South America Region),如图5所示。



图5 亚马逊数据中心群分布图

下面是亚马逊全球4大区域的具体分布:

### **北美大区域:**

分为5个区域:

US East (Northern Virginia) Region EC2 Availability Zones: 5 2006年开始服务

US West (Northern California) Region EC2 Availability Zones: 3 2009年开始服务

US West (Oregon) Region EC2 Availability Zones: 3 2011年开始服务

AWS GovCloud (US) Region EC2 Availability Zones: 2 2011年开始服务

(注: GovCloud是亚马逊为美国政府机构单独承运的一个云计算区域.位于美国的西北地区)

### **亚太区域**

Asia Pacific (Singapore) Region EC2 Availability Zones: 2 2010年开始服务

Asia Pacific (Tokyo) Region EC2 Availability Zones: 3 2011年开始服务

Asia Pacific (Sydney) Region EC2 Availability Zones: 2 2012年开始服务

### **欧洲区域**

EU (Ireland) Region EC2 Availability Zones: 3 2007年开始服务

### **南美区域**

São Paulo Region EC2 Availability Zones: 2 2011年开始服务

另外,亚马逊为了提高业务的可靠性、稳定性和用户性能体验,也在全球各地建立了CDN的边缘加速节点数据中心(Edge Location).其分布区域如图6所示,主要是围绕着上述分布在全球的区域和可用区节点来建设的,从而可以加快用户存取数据的体验.

**AmazonCloudFront and Amazon Route 53 services are offered at AWS Edge locations:**

North America	South America	Europe / Middle East / Africa	Asia Pacific
Ashburn, VA (2)	São Paulo, Brazil	Amsterdam, The Netherlands (2)	Hong Kong, China (2)
Dallas/Fort Worth, TX (2)		Dublin, Ireland	Osaka, Japan
Hayward, CA		Frankfurt, Germany (2)	Singapore (2)
Jacksonville, FL		London, England (2)	Sydney, Australia
Los Angeles, CA (2)		Madrid, Spain	Tokyo, Japan (2)
Miami, FL		Milan, Italy	
New York, NY (3)		Paris, France (2)	
Newark, NJ		Stockholm, Sweden	
Palo Alto, CA			
San Jose, CA			
Seattle, WA			
South Bend, IN			
St. Louis, MO			

\*Denotes Amazon CloudFront only at this edge location

图6 亚马逊Edge Location分布图

为了最大的提高IaaS服务的可靠性, 每个区域含有多个EC2可用区(Availability Zone). 可用区对应的就是专属于一个区域(Region)的分散的物理数据中心. 其中,

- \* 一个区域可以含有多个可用区;
- \* 一个可用区只能属于一个区域.

在关于AWS的区域和可用区的关系方面,图7所示为一个比较清晰的拓扑关系.

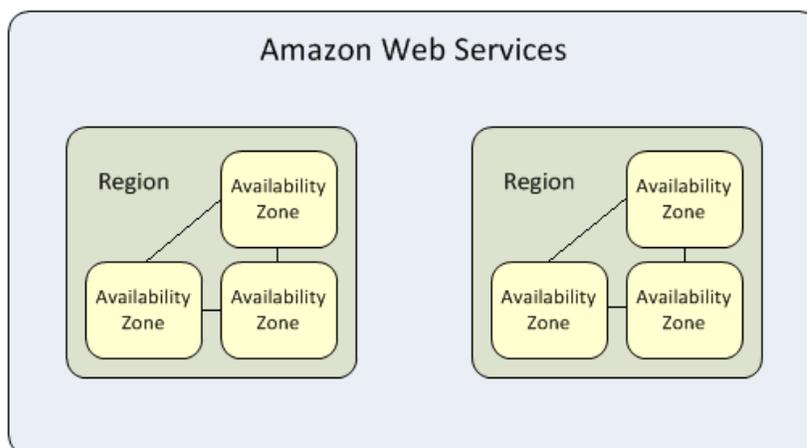


图7 AWS区域和可用区

不同的区域是完全独立的, 不存在信息交互. 从而去除一个区域失效故障可能带来对另外一个区域的影响.

同一个区域的可用区是分开的数据中心. 一个可用区的失效不会影响到同一个区域里面的其他可用区. 在同一个区域内,通过高速, 低延时的网络将多个可用区互联.

用户可以根据自己业务的需求选择里客户比较接近的区域,例如美国的东部还是西部. 用户也可以通过在同一个区域内的不同的可用区里启动多个业务,从而避免可用区的单点失效.

在一个可用区里,一个AWS的服务由多个部件和服务模块实例(Instance)构成. 如图8所示, AWS主要由EC2(Elastic Compute Cloud),EBS(Elastic Block Store) 和S3(Simple Storage Service)等部件构成. 其中EC2提供虚拟化的服务器主机资源; EBS为EC2提供块设备的支持,类似一个大硬盘. 然后通过格式化从而可以为EC2提供各种文件系统支持; S3提供的是一个通过WEB可以访问的数据存储和备份资源, 用户可以定期为其在AWS EC2产生的或者EBS里面的数据做实时或定期的备份,并可以通过API和各种WEB界面访问.

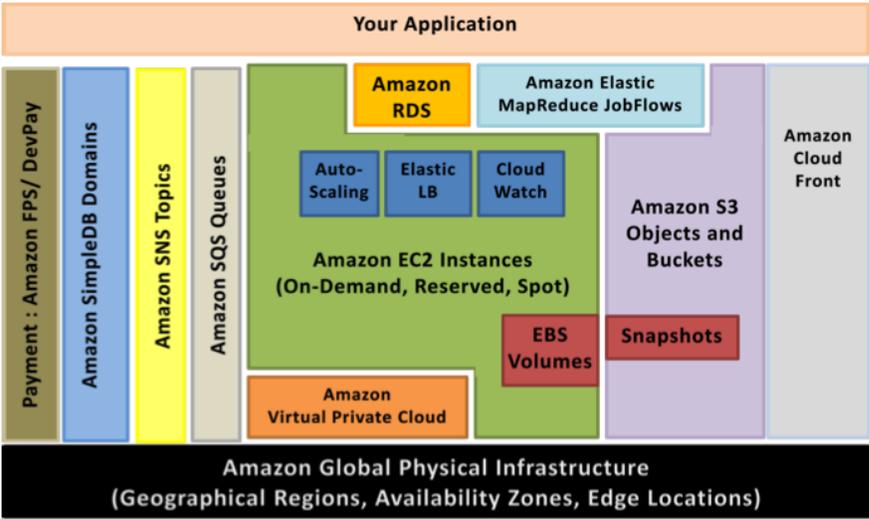


图8 AWS总体结构图

ELB(Elastic Load Balancer)是可选的负载均衡的部件. 通过ELB,一个AWS的租户可以在AWS的一个可用区或多个可用区里部署多个EC2的实例. 然后通过ELB实现负载均衡和容错的目的; RDS(Relational Database Service)是一个基于WEB界面的关系数据库服务, AWS的租户可以通过RDS的管理界面生成,管理自己的数据库业务. 数据库可以是MYSQL,ORACLE或者微软的SQL Server等. CloudFront是AWS的一个基于WEB的CDN加速服务,租户可以非常简单的管理内容并决定对内容进行各种加速选择, 也可以是和AWS的其他服务模块配合, 例如,S3等做数据存取加速. AWS的VPC(Virtual Private Cloud)服务是一个提供给租户在AWS的云中建立自己的私有的网络的一种方案. 类似于Hosted Private Clouds的范畴. 一个租户可以在AWS里面创建一个VPC, 然后自己完全控制在这个VPC域里网络的二层,三层配置, 和各种安全掌控.

大体而言, 一个最基本的AWS云服务由EC2, EBS, RDS和S3构成. 其他的服务是可选项, 例如,用于负载均衡和容错的ELB等.

## 4.2. AWS部署模式:

AWS的部署模式有多种,从最简单的EC2+EBS+S3, 复杂的ELB+EC2+EBS+S3的高可靠性容错模式和跨多个可用区的容错模式. 下面是几个相应布网的示意图.

### 最基本的AWS部署方案:

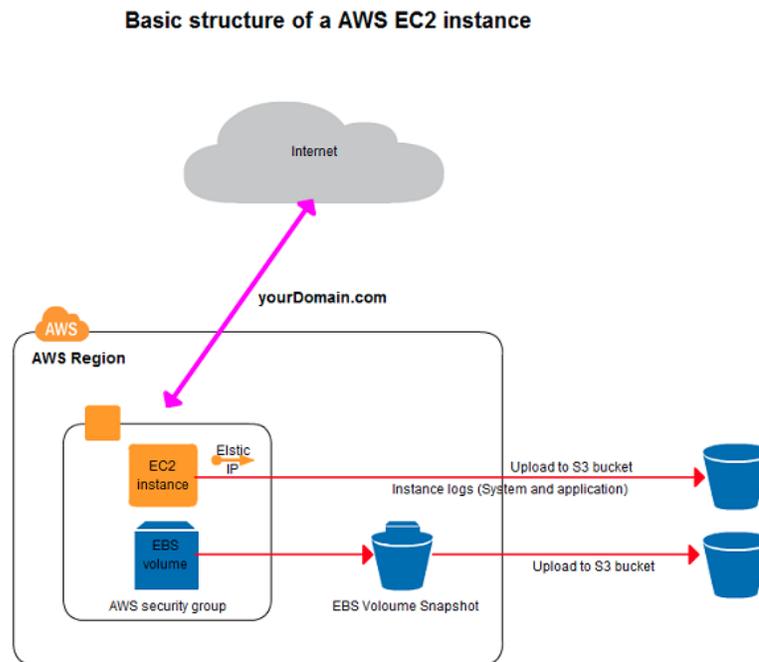


图9 基本AWS部署方案

注: EC2提供虚拟服务器; EBS提供块设备存储; S3提供基于WEB的数据访问和备份.

### 基于ELB的高可靠性部署方案:

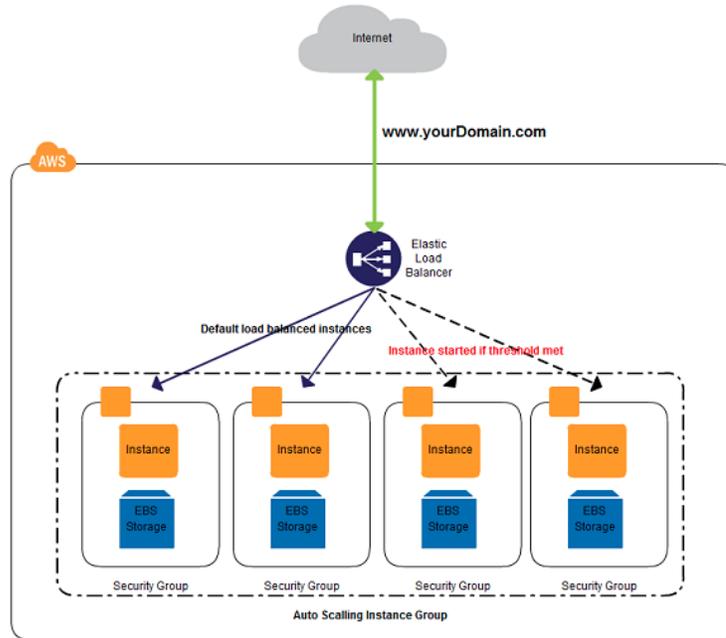


图10 基于ELB的高可靠性部署方案

注: EC2提供虚拟服务器; EBS提供块设备存储; S3提供基于WEB的数据访问和备份. ELB提供负载均衡和容错,自动的把流量分布在不同的EC2实例上.

**跨可用区的高可靠性部署方案:**

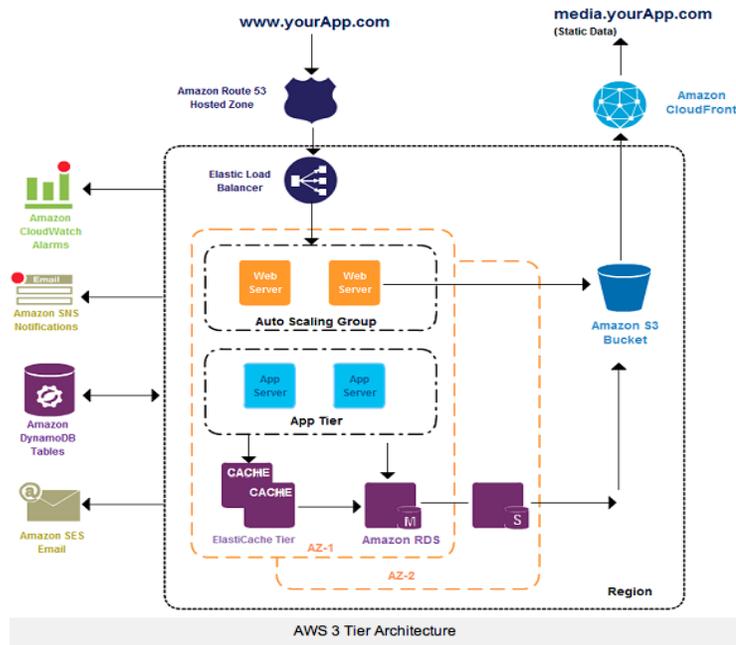


图11 跨可用区的高可靠性部署方案

注: 把业务分布在不同的可用区之间, 每个可用区里, EC2提供虚拟服务器; EBS提供块设备存储; S3提供基于WEB的数据访问和备份. ELB提供负载均衡和容错, 自动的把流量分布在不同的可用区的EC2实例上. S3做总体的数据备份. CloudFront作为CDN加速.

### 4.3. Amazon AWS 的高可靠性和QoS

亚马逊深刻认识到AWS服务的高可靠性是AWS能够在竞争中胜出的最重要的手段之一。毕竟在云计算和大数据的年代, 没有哪一个企业愿意承担网站宕机和数据丢失的灾难后果。

在IaaS基础架构方面, 亚马逊主要是通过如下方法保证高可靠性的。

- \*遍布全球的AWS区域. 区域之间独立. 避免单点失效.
- \*区域内部署多个可用区. 可用区之间对应物理独立的数据中心. 最大限度的避免单点失效.
- \*可用区之间互联通过高速, 低延时网络互联, 但不跨越区域. 最大限度的避免单点失效.
- \*通过ELB配合, 租户可以通过部署其应用在不同的可用区内做负载均衡和容错.

\*通过CDN CloudFront, 做全球加速, 提高用户体验和堵塞拥挤.

\*通过Route 53 DNS服务, 最大程度的保证租户的DDoS(Distributed Deny of Service)攻击的安全.

\*通过Security Group,虚拟防火墙,ACL和虚拟机隔离的方式, 最大程度的保护租户的VM的安全.

\*通过虚拟硬盘的方式, 保护租户的数据不被盗用和毁坏.

在上述的技术支撑下, 亚马逊的IaaS AWS在商务上对个人和企业租户承诺了如干SLA保证. 其分别为: EC2 SLA, S3 SLA, RDS SLA和Route53 SLA. 其中, RDS SLA是2013年6月才开始承诺的.

SLA是租户和提供AWS服务的亚马逊公司的一个合约. 合约提供亚马逊AWS提供的服务级别和如果达不到这个标准亚马逊公司付出的赔偿.

### **EC2 SLA的承诺:**

承诺日期: October 23, 2008

承诺定义:

“AWS will use commercially reasonable efforts to make Amazon EC2 available with an Annual Uptime Percentage (defined below) of at least 99.95% during the Service Year. In the event Amazon EC2 does not meet the Annual Uptime Percentage commitment, you will be eligible to receive a Service Credit as described below.”

注: EC2 99.95%的SLA承诺是基于年为单位的99.9%的服务保证. 一年不能多于4小时22分钟58.5秒的不可用机时间. 如果换算为星期和月的话, 是一个星期不能多于5分钟2.4秒; 一个月不能多于21分钟54.9秒的不可用机时间. 但亚马逊为了保护自己的利益,EC2是基于年为单位的SLA, 意味着, 基于星期和月的统计不做考虑.

亚马逊对EC2不可用(Unavailable)的定义如下:

“Region Unavailable” and “Region Unavailability” means that more than one Availability Zone in which you are

running an instance, within the same Region, is “Unavailable” to you.

注：“区域不可用”意味着你的虚拟机在同一个区域内有多于一个的可用区”不可用”。

“Unavailable” means that all of your running instances have no external connectivity during a five minute period and you are unable to launch replacement instances.

注：“不可用”是指一个租户所有的虚拟机与外面(Internet)失去连接长达5分钟, 而且不能通过其他的虚拟机来替换.

### **S3的SLA承诺:**

承诺日期: October 1, 2007

服务承诺:

“AWS will use commercially reasonable efforts to make Amazon S3 available with a Monthly Uptime Percentage (defined below) of at least 99.9% during any monthly billing cycle (the “Service Commitment”). In the event Amazon S3 does not meet the Service Commitment, you will be eligible to receive a Service Credit as described below.”

注: S3的承诺是基于月为单位的99.9%的服务保证. 意味着一个星期不能多于10分钟4.8秒. 一个月不能多于43分钟49.7秒. 一年不能多于8小时45分钟57秒. 基于月为单位的SLA,意味着,每个新月, 统计清零. 所以基于星期和年的统计不做考虑.

亚马逊对S3错误(ErrorRate)的定义如下:

“Error Rate” means: (i) the total number of internal server errors returned by Amazon S3 as error status “InternalError” or “ServiceUnavailable” divided by (ii) the total number of requests during that five minute period. We will calculate the Error Rate for each Amazon S3 account as a percentage for each five minute period in the monthly billing cycle. The calculation of the number of internal server errors will not include errors that arise directly or indirectly as a result of any of the Amazon S3 SLA Exclusions (as defined below).

注: 错误率是在5分钟内对S3所有的服务请求中, 返回”内部错误”或者”服务无法可用”的比例. AWS会对每个S3的租户进行5分钟为周期的取样.

## **RDS的SLA承诺:**

承诺日期: June 1, 2013

服务承诺:

“AWS will use commercially reasonable efforts to make Multi-AZ instances available with a Monthly Uptime Percentage (defined below) of at least 99.95% during any monthly billing cycle (the "Service Commitment"). In the event Amazon RDS does not meet the Monthly Uptime Percentage commitment, you will be eligible to receive a Service Credit as described below.”

注: RDS的承诺是基于月为单位的99.95%的服务保证.

亚马逊对RDS不可用的定义如下:

"Unavailable" means that all connection requests to the running Multi-AZ instance fail during a 1 minute period.

## **Route 53的SLA:**

承诺日期: May 24, 2011

服务承诺:

“AWS will use commercially reasonable efforts to make Amazon Route 53 100% Available (defined below). In the event Amazon Route 53 does not meet the foregoing commitment, you will be eligible to receive a Service Credit as described below.”

注: DNS服务Route 53的承诺是基于100%的服务保证.

亚马逊对Route 53 100%可用性的定义如下:

“100% Available” means that Amazon Route 53 did not fail to respond to your DNS queries during a monthly billing cycle.”

注: Route 53在每个月的基础上在任何时间都能响应DNS的请求

