

第十一章基本云架构

§11.1 负载分布架构

§11.2 资源池架构

§11.3 动态可扩展架构

§11.4 弹性资源容量架构

§11.5 服务负载均衡架构

§11.6 云爆发架构

§11.7 弹性磁盘供给架构

§11.8 冗余存储架构



§11.1 负载分布架构

- 分布式IT资源：
 - 多个同类型IT资源同时提供服务
 - 水平扩展：增加/减少相同的IT资源
- 负载均衡Load Balancing
 - 在可用IT资源上均匀分配工作负载。
- 负载均衡器：
 - 资源入口处执行负载均衡的实体



负载均衡器

- 通常位于产生负载的IT资源和执行负载处理的IT资源之间的通讯路径上。
 - 设计成一个透明的代理或是一个代理的组件
 - 调度方法
 - 基于DNS
 - 基于虚拟IP
 - 基于链路聚合：用于整合链路提高网络传输能力
 - 基于应用：用于分配到分布式调度器
 - 调度策略
 - 轮转、负载水平， ...
 - 同一用户的多个请求调度到同一服务器
 - 同一租户的请求调度到尽量少的一组服务器
 - 尽量实现不同类型负载的互补
- multi-layer network switch
 - dedicated hardware appliance
 - dedicated software (in server OS)
 - service agent

Copyright © Arcitura Education

Figure11.1 云服务A在虚拟服务器B上有一个冗余副本。负载均衡器截获云服务用户请求，并将其定位到虚拟服务器A和B上，以保证均匀的负载分布。



负载分布架构

- Workload Distribution Architecture
- 多个构成部分

- 资源副本
- 资源集群

IT资源

- 负载均衡器
- 逻辑网络边界

服务入口

- 使用监控器
- VM监控器
- 审计监控器

监控与审计



§11.5 服务负载均衡架构

○ Service Load Balance Architecture

- 工作负载分布架构的一个特殊变种
- 专门针对扩展云服务实现的

○ 基于云服务的冗余部署

- 部署在虚拟机上或容器中的应用程序或软件
- 多实例构成资源池

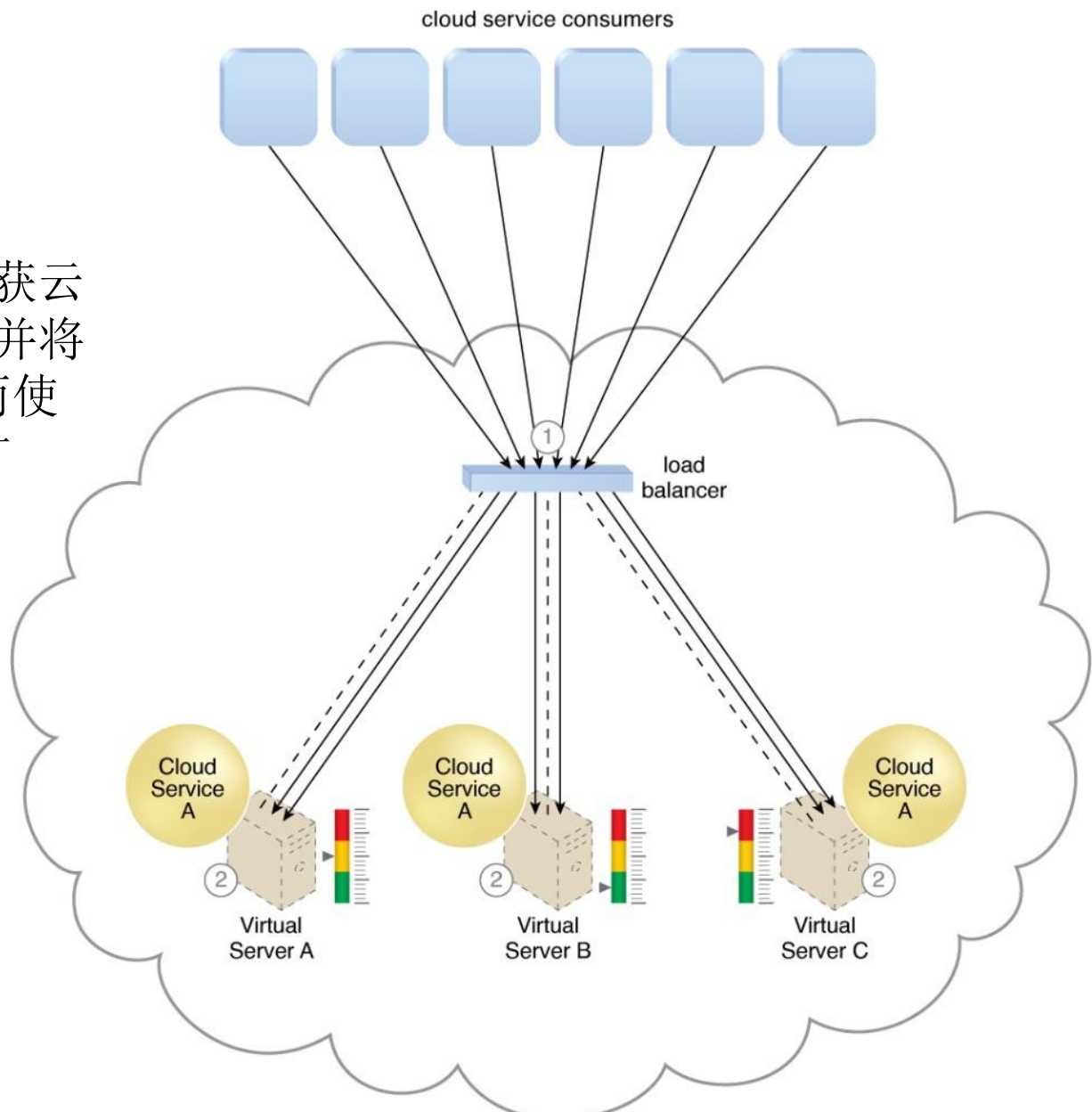
○ 两种形式

- 独立于云设备及主机服务器（外置），或
- 作为应用程序/服务器环境的内置组件



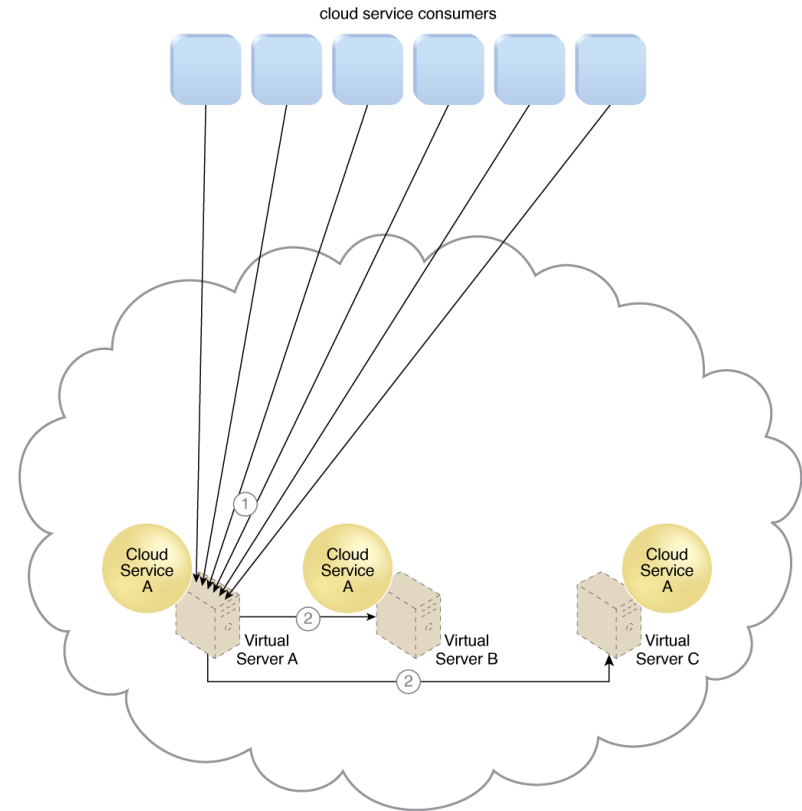
服务负载均衡架构两种工作方式（1/2）

Figure11.10 负载均衡器截获云服务用户发送的消息（1）并将其转发给虚拟服务器，从而使工作负载的处理得到水平扩展（2）。（外置）



服务负载均衡架构两种工作方式（2/2）

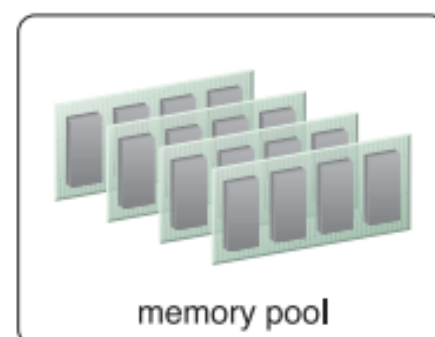
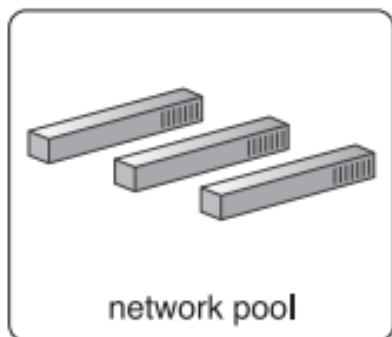
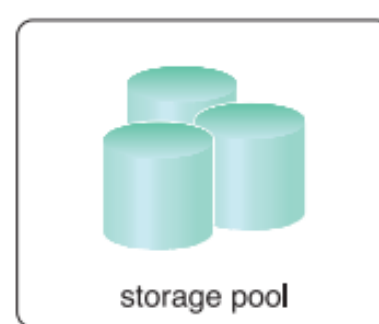
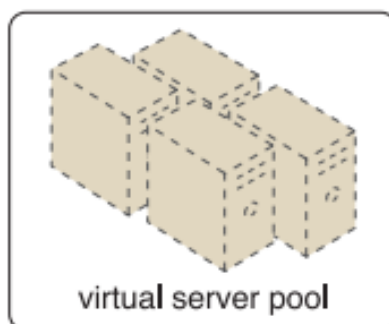
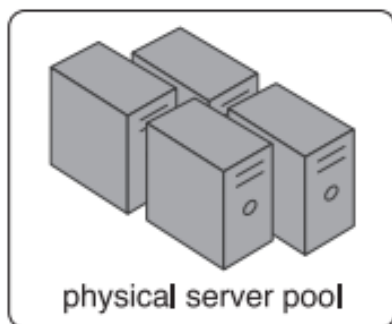
Figure 11.11 云服务用户的请求发送给虚拟服务器A上的云服务A（1）。**内置**负载均衡逻辑包含在云服务实现中，它可以将请求分配给相邻的云服务A，这些云服务A的实现位于虚拟服务器B和C上（2）。



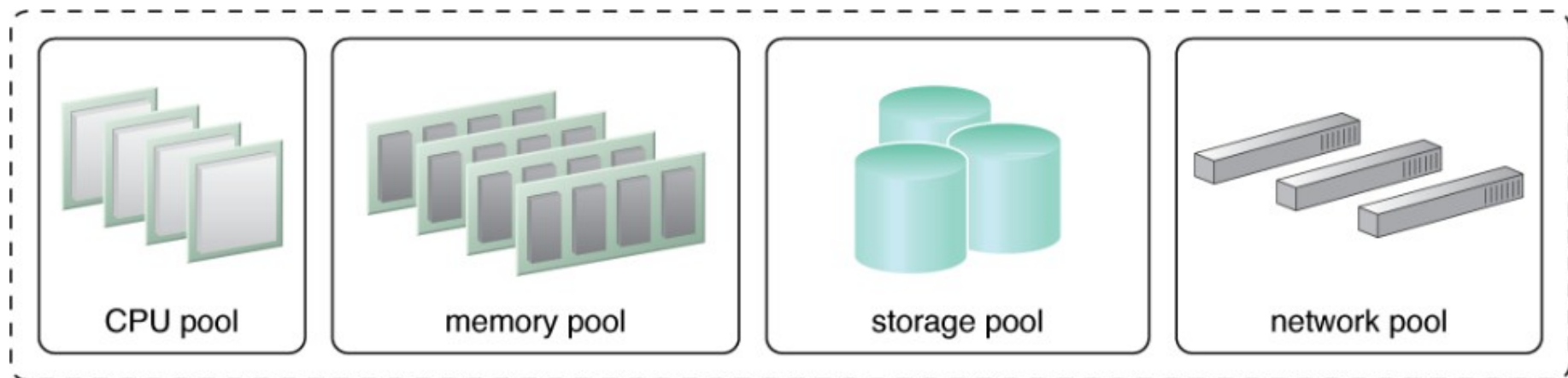
Copyright © Arcitura Education

§11.2 资源池架构

- 用一个或多个资源池
- 相同的IT资源由一个系统进行分組和维护
 - 需要保持同步
- 常见的资源池：



复杂资源池示例---由子资源池构成



Copyright © Arcitura Education

Figure11.2 该资源池由4个子资源池组成，分别是：CPU池、内存池、云存储设备池和虚拟网络设备池。

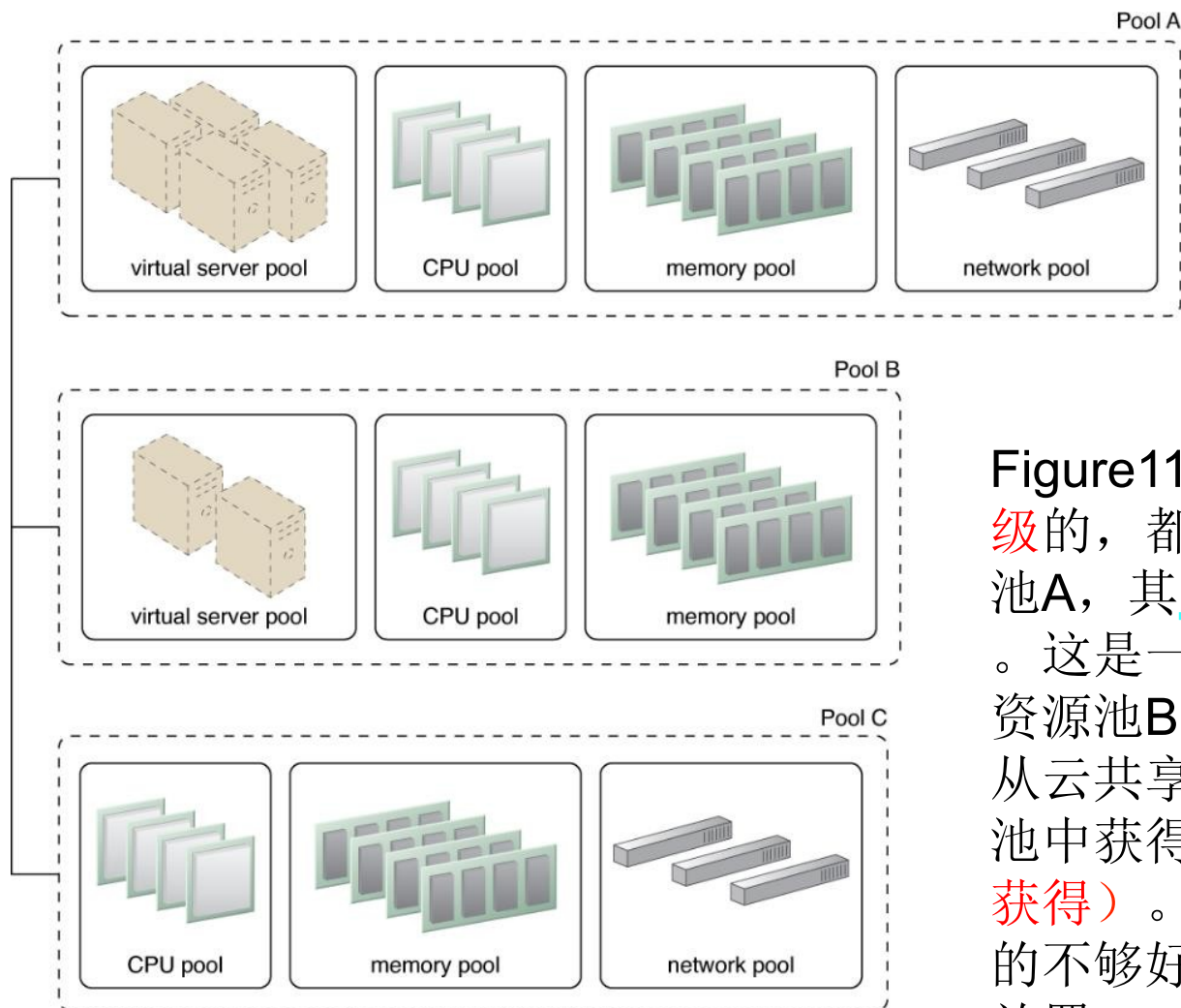


层次资源池架构

- 资源池可以建立**层次结构**，形成资源池之间的父子（**parent**）、兄弟（**sibling**）和嵌套（**nested**）关系，从而有利于构成不同的资源池需求。
- **同级资源池（Sibling pools）**之间是互相隔离的，云用户只能访问各自的资源池。
- **嵌套资源池（Nested pools）**可以用于向同一个云用户组织的不同部门或者不同组分配资源池。



同级资源池（sibling pools）



Copyright © Arcitura Education

Figure 11.3 资源池B和C是同级

级的，都来自于较大的资源池A，其已经分配给云用户了。这是一种替代方法，使得资源池B和C的IT资源不需要从云共享的通用IT资源储备池中获得（只需要从A中获得）。---注意到这幅图画的不够好，应该将B和C水平放置。



嵌套资源池 (nested pools)

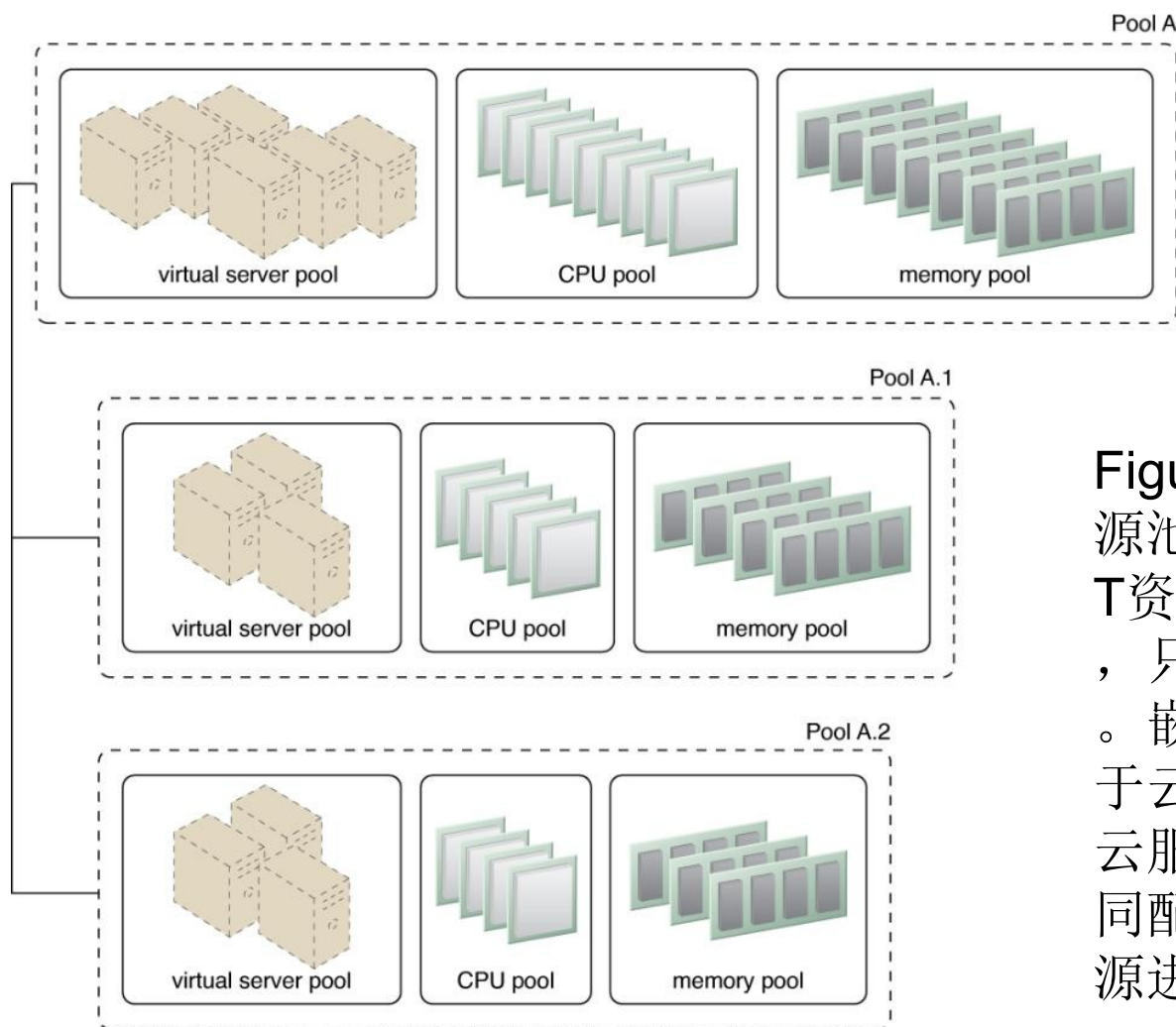


Figure 11.4 嵌套的资源池A.1和A.2包含的IT资源和资源池A相同，只是数量上有差异。嵌套资源池通常用于云服务供给，这些云服务需要用具有相同配置的同类型IT资源进行快速实例化。

资源池使能技术

- 云存储设备和虚拟服务器
- 辅助技术：
 - 审计监控器（Audit Monitor）
 - 云使用监控器（Cloud Usage Monitor）
 - 虚拟机监控器（Hypervisor）
 - 逻辑网络边界（Logical Network Perimeter）
 - 按使用付费监控器（Pay-Per-Use Monitor）
 - 远程管理系统（Remote Administration System）
 - 资源管理系统（Resource Management System）
 - 资源复制（Resource Replication）



§11.3 动态可扩展架构

○ 动态可扩展架构

- 基于预先定义的扩展条件从资源池中动态分配IT资源
- 云资源弹性管理的核心机制。

○ 核心：自动扩展监听器

- 实现动态扩展的核心部件
- 监听负载状态以决定何时扩展

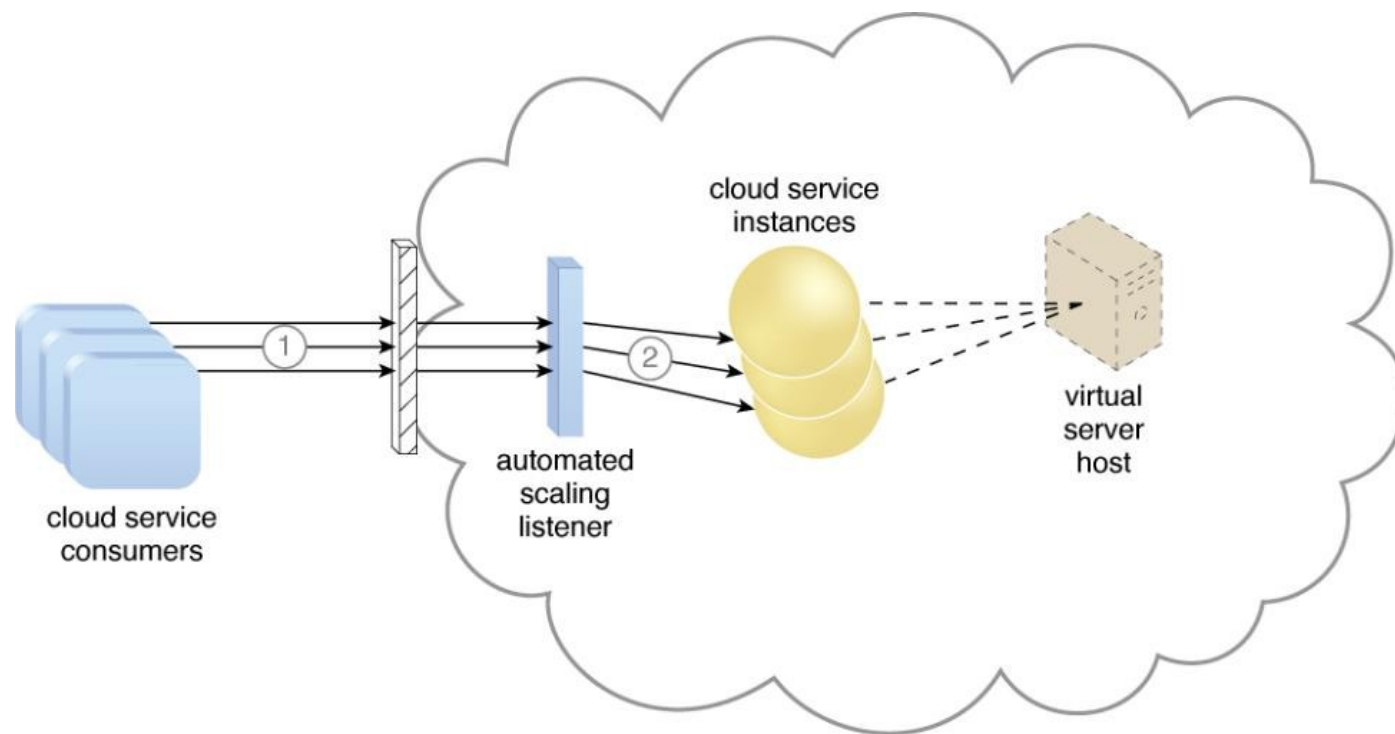


动态扩展类型

- 动态水平扩展（Dynamic Horizontal Scaling）
 - 向内或向外扩展IT资源实例
 - 自动扩展监听器请求资源复制，并发信号启动IT资源复制
- 动态垂直扩展（Dynamic Vertical Scaling）
 - 调整单个IT资源的处理容量
 - 向上或向下扩展IT资源实例
- 动态重定位（Dynamic Relocation）
 - 将IT资源重放置到更大/更小容量的主机上



动态水平扩展过程（1/3）



Copyright © Arcitura Education

Figure11.5 云服务用户向云服务发送请求（1）。自动扩展监听器监视该云服务，判断预定义的容量阈值是否已经被超过（2）。



动态水平扩展过程（2/3）

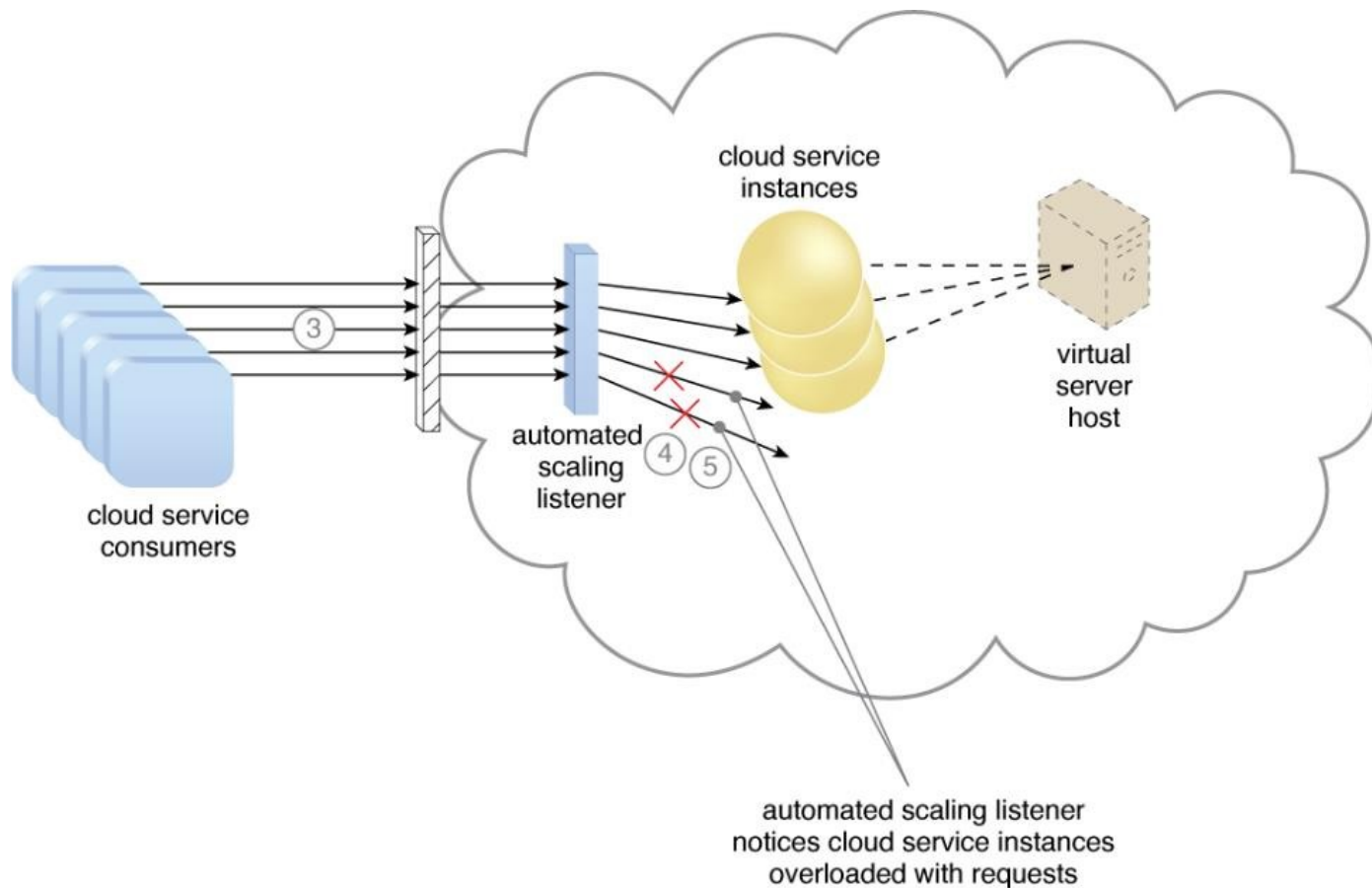


Figure11.6 云服务用户的请求数量增加（3）。工作负载已超过性能阈值。根据预定义规则，**自动扩展监听器**决定下一步的操作（4）。如果云服务的实现被认为适合扩展，则**自动扩展监听器**启动扩展过程（5）。

动态水平扩展过程（3/3）

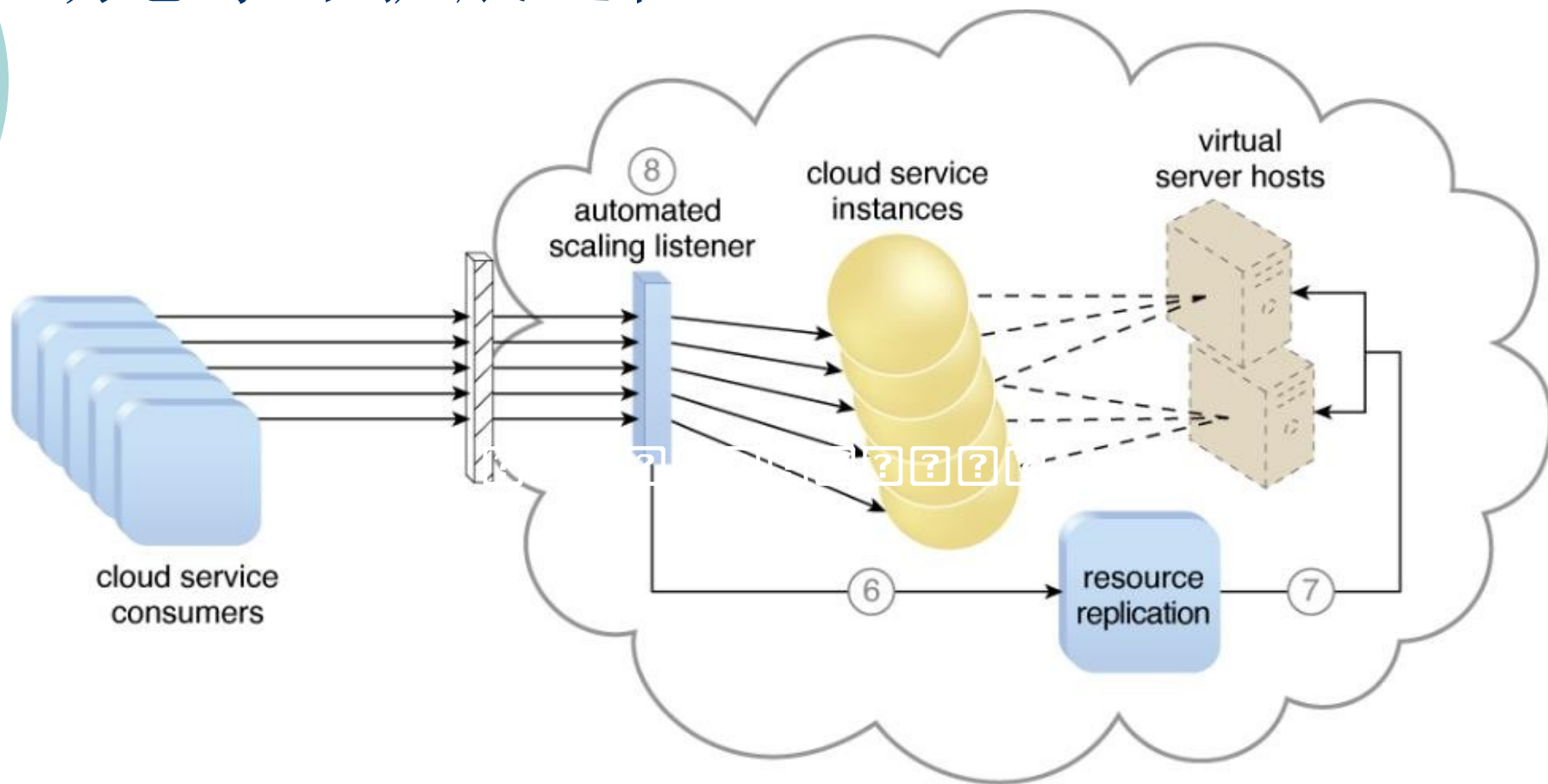


Figure11.7 自动扩展监听器向资源复制机制发送信号（6），创建更多的云服务实例（7）。增加的工作负载可以得到满足，自动扩展监听器根据请求，继续监控并增加或减少IT资源（8）。

动态扩展类型

Q&A: 请模仿动态水平扩展，简要描述下面另外两种动态扩展类型：

- **动态垂直扩展**（Dynamic Vertical Scaling）
 - 调整单个IT资源的处理容量
 - 向上或向下扩展IT资源实例
- **动态重定位**（Dynamic Relocation）
 - 将IT资源重放置到更大/更小容量的主机上



§11.6 云爆发架构

- Cloud Bursting Architecture
 - 动态扩展架构的特殊形式
- 云数据中心和企业IT资源协同
 - 企业内部IT资源 \leftrightarrow 云IT资源
 - Burst-in and burst-out
- 基于云的IT资源是冗余性预部署
 - 保持非活跃状态，直到发生云爆发
- 实例：Windows Azure



云爆发架构

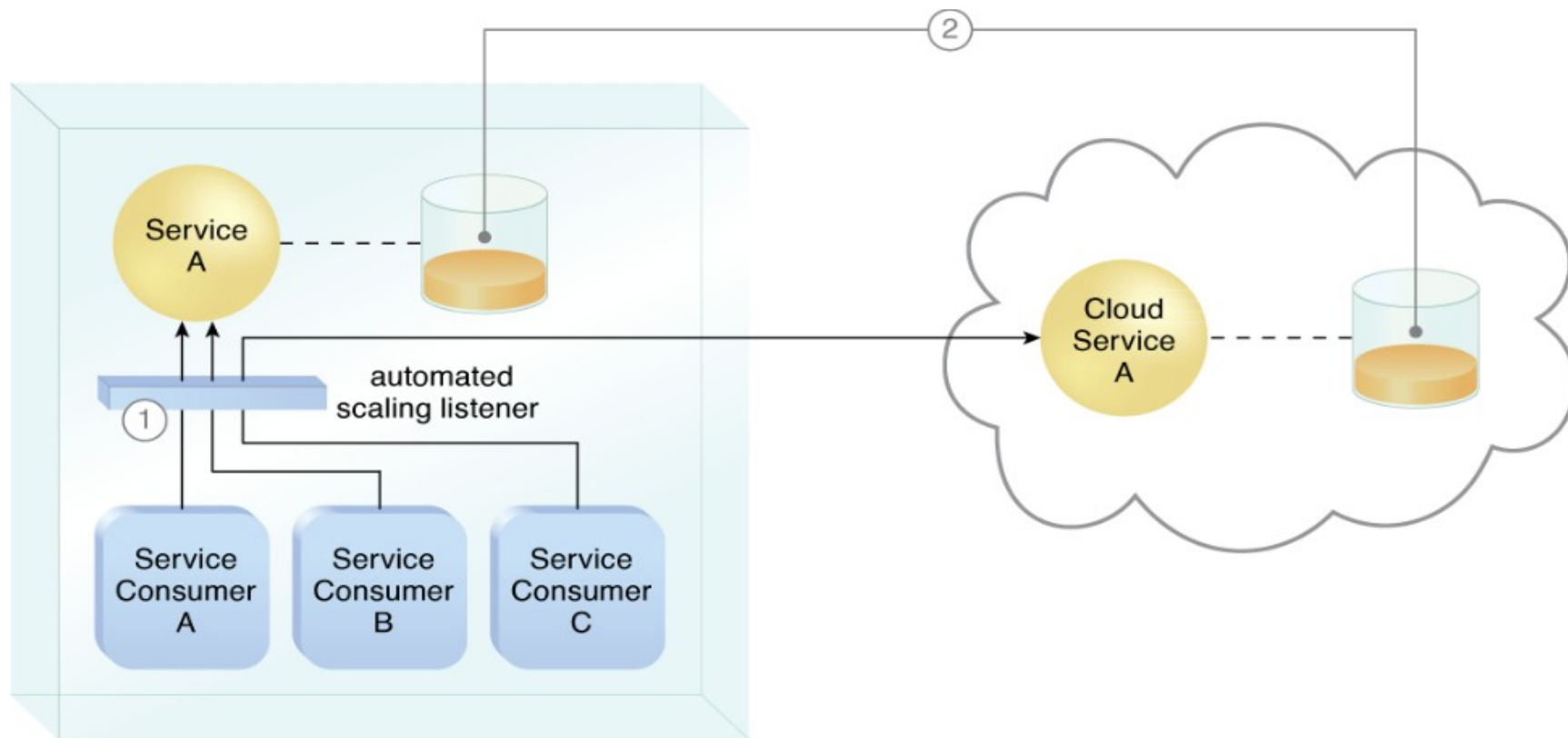


Figure 11.12 自动扩展监听器监控企业内部服务A的使用情况，当服务A的使用阈值被突破时，将服务用户C的请求重定向到服务A在云中的冗余实现（云服务A）（1）。资源复制系统用于保持状态管理数据库的同步（2）。



§11.4 弹性资源容量架构

- Elastic Resource Capacity Architecture
 - 主要与**虚拟服务器**的动态供给相关
 - 根据负载变化分配和回收**CPU**与**RAM**资源
- 扩展逻辑在智能自动化引擎（**不在监听器**）
 - **自动扩展监听器**发信号给**智能引擎**（一种脚本）
 - 智能引擎运行**工作流程逻辑**，触发扩展
- 扩展属于**垂直扩展**



弹性资源容量架构工作流程（1）

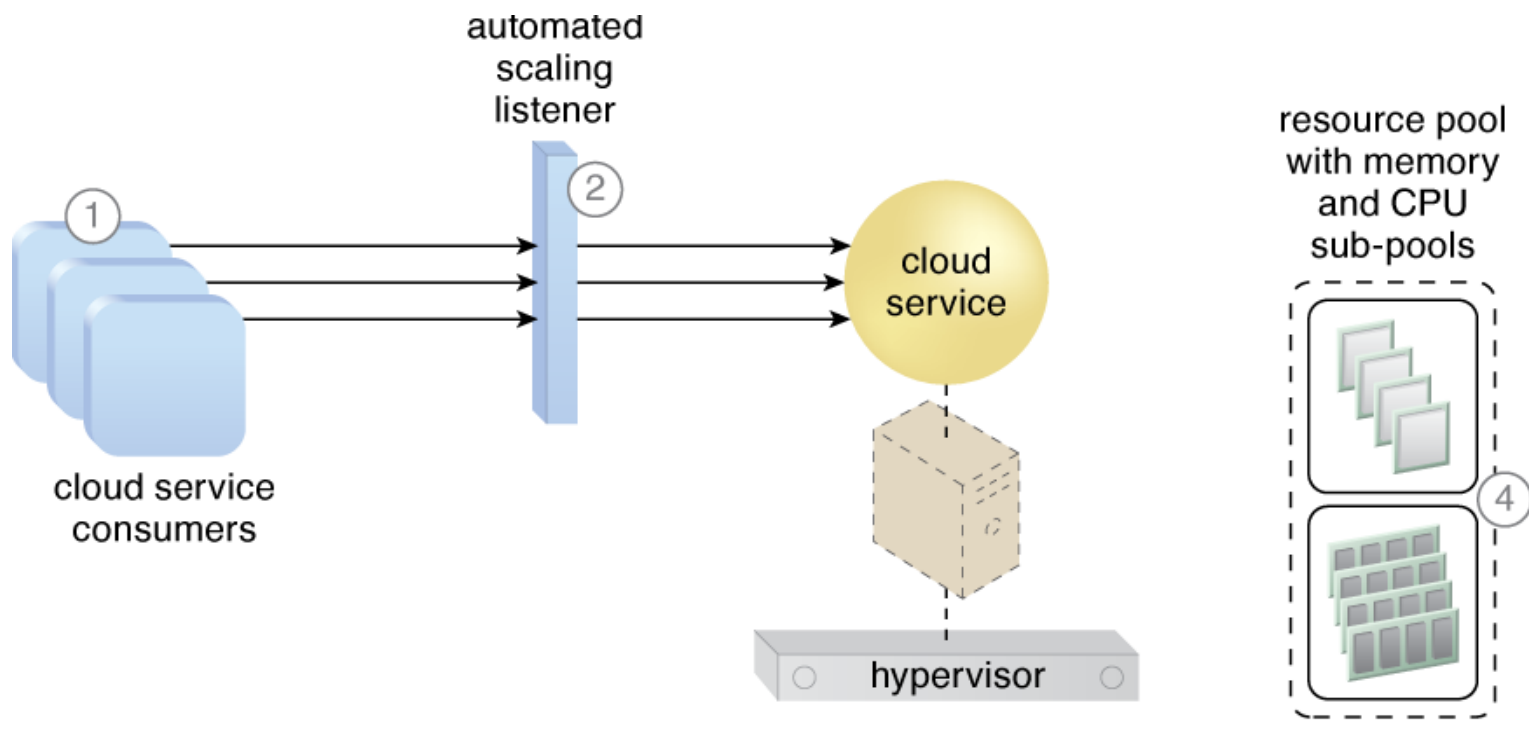
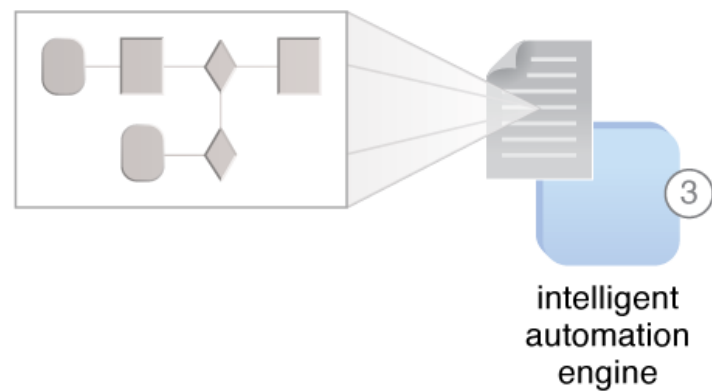


Figure 11.8 云服务用户主动向云服务发送请求（1），自动扩展监听器对此进行监控（2）。智能自动化引擎脚本与 workflow 逻辑一起部署（3），能够通过分配请求通知资源池（4）。



弹性资源容量架构工作流程（2）

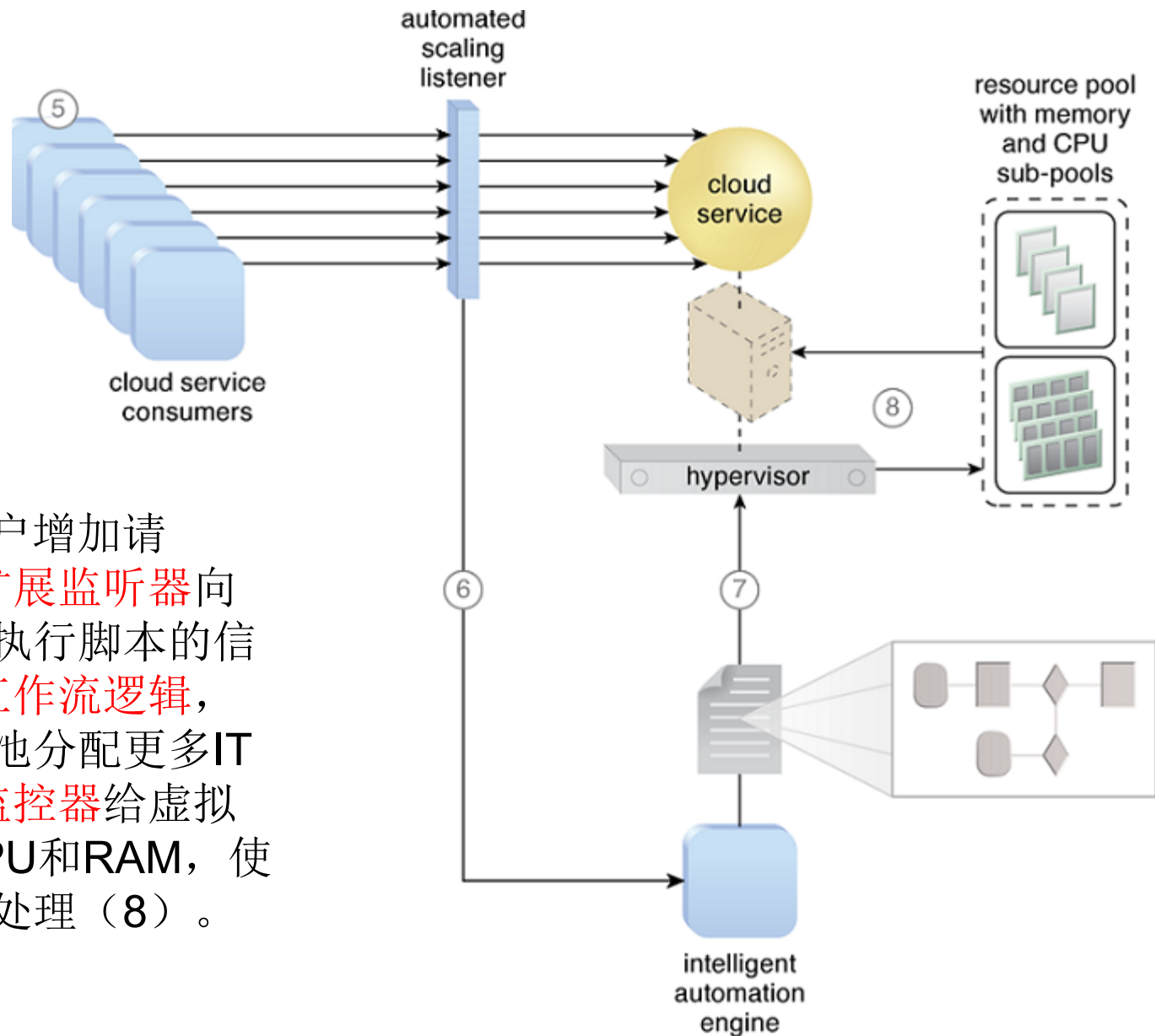


Figure 11.9 云服务用户增加请求（5），使得**自动扩展监听器**向**智能自动化引擎**发送执行脚本的信号（6）。脚本运行**工作流程逻辑**，**虚拟机监控器**从资源池分配更多IT资源（7）。**虚拟机监控器**给虚拟服务器分配额外的**CPU**和**RAM**，使得增加工作负载得以处理（8）。

弹性资源容量架构

- 依赖一些额外机制：
 - 云使用监控器（Cloud Usage Monitor）
 - 按使用付费监控器（Pay-Per-Use Monitor）
 - 资源复制（Resource Replication）
- 变种：
 - 包含 workflow 逻辑的脚本通过 **VIM** 发送其扩展请求
 - 而**不是**直接发送给虚拟机监控器（**Hypervisor**）



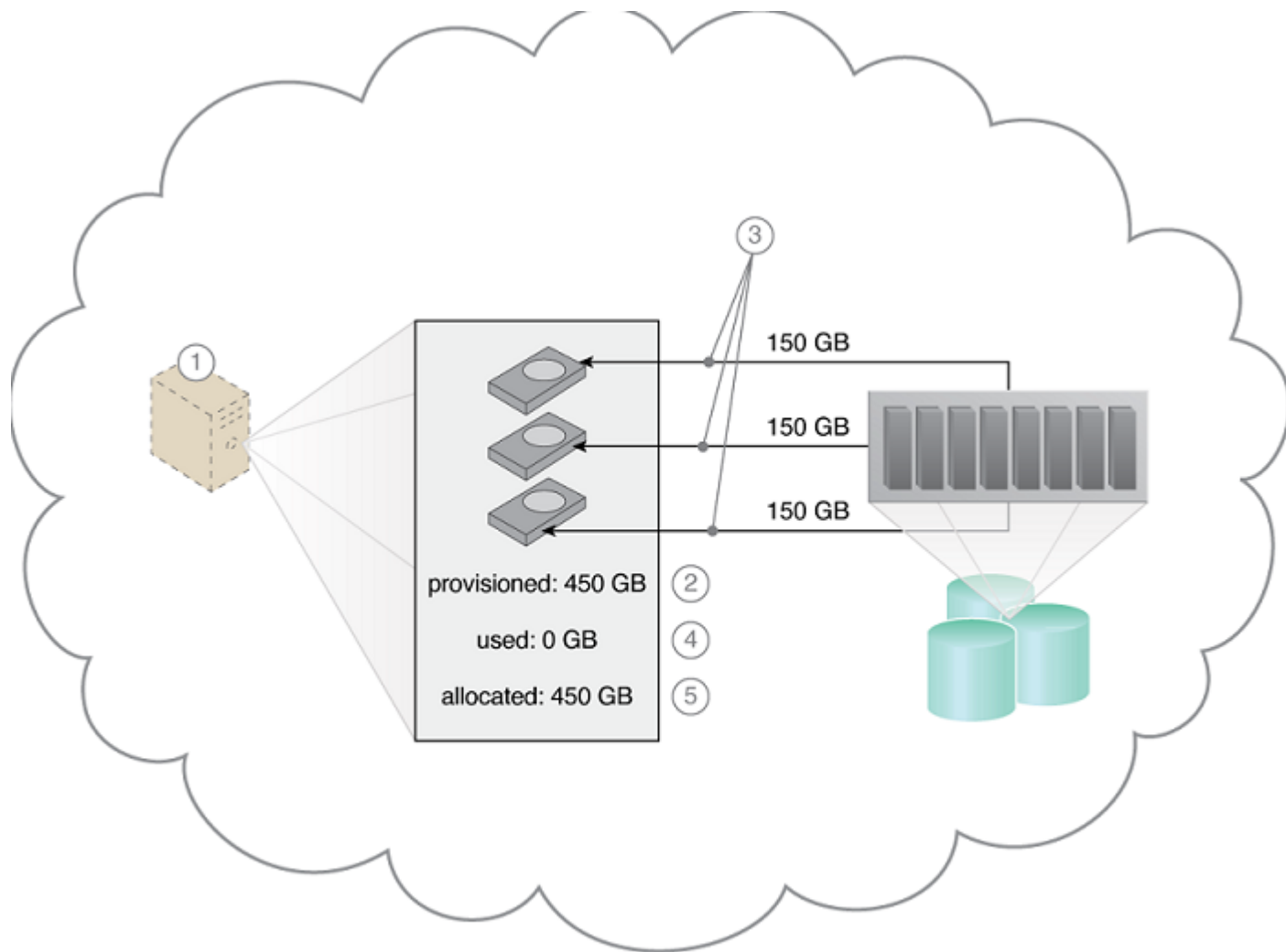
§11.7 弹性磁盘供给架构

- Elastic Disk Provisioning Architecture
 - 动态存储供给系统
 - 确保按照云用户实际使用的存储量进行精确计费
- 基于自动精简供给技术
- 辅助机制：
 - 云使用监控器
 - 资源复制



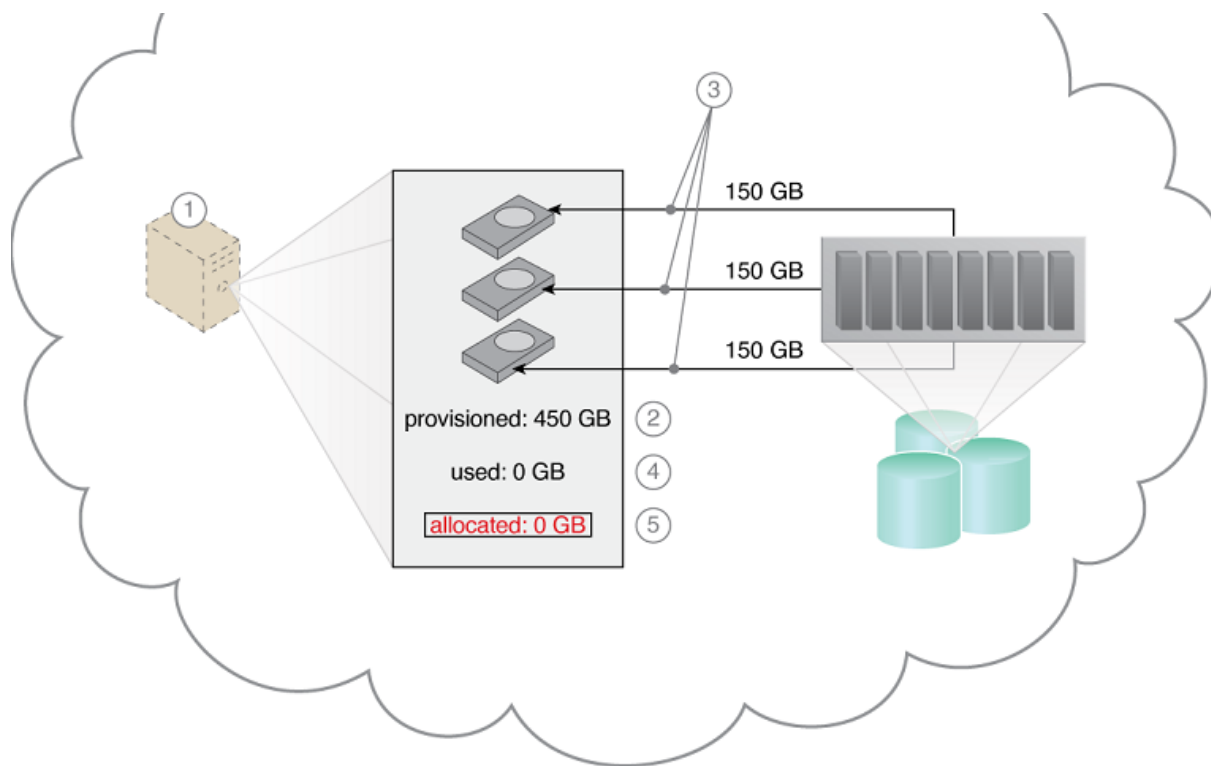
通常的收费方式

按照预定义的磁盘容量收费---对用户来说存在大量浪费，**非按需**。



弹性磁盘供给架构的收费方式

- 450G为该虚拟服务器最大磁盘使用量
- 云用户还未安装任何软件，这就意味着当前使用空间为0G
- 分配的磁盘空间与实际使用空间相等（当前都为0）
- 云用户不用支付任何磁盘空间的使用费用（5）---按需付费。



自动精简供给软件工作流程

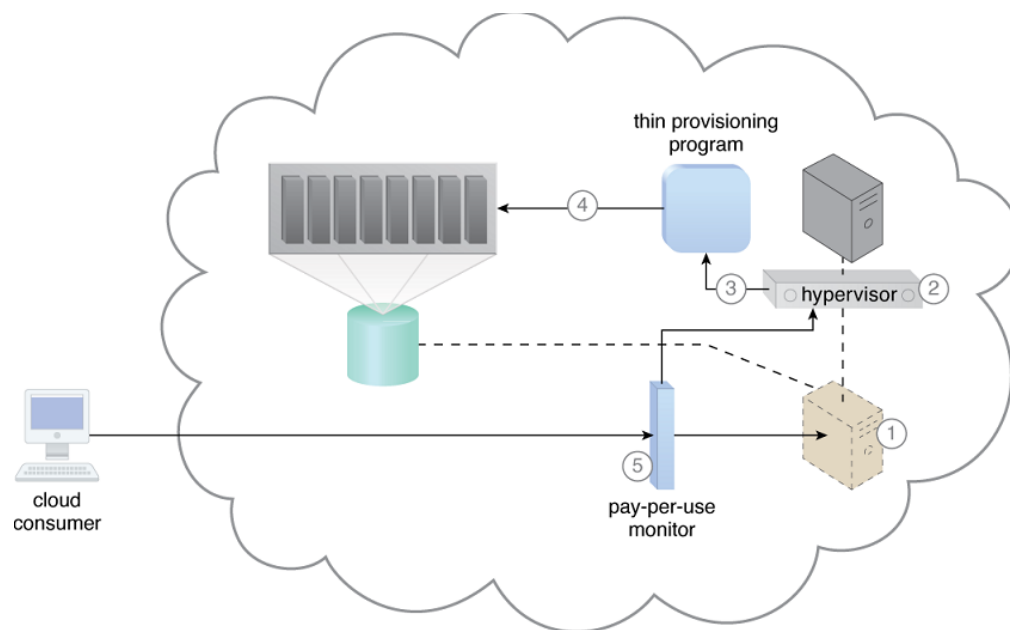


Figure11.15

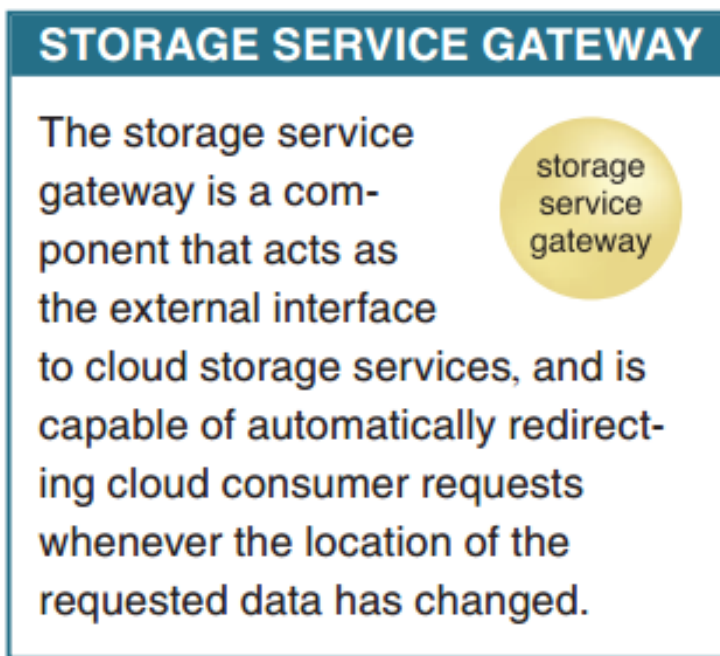
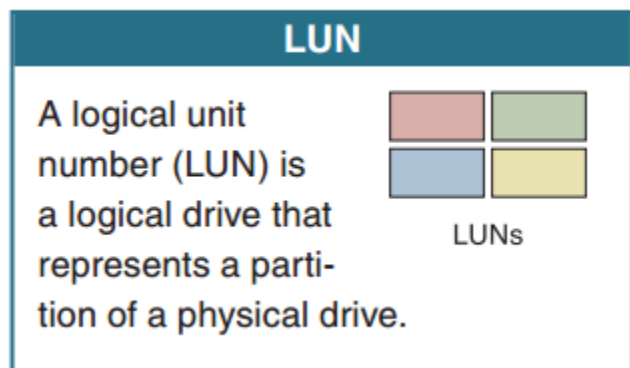
Copyright © Arcitura Education

- 收到云用户请求，开始供给一个新虚拟服务器实例（1）。
- 作为供给处理的一部分，硬盘被选择为动态的或自动精简供给的磁盘（2）。
- 虚拟机监控器调用动态磁盘分配组件，为虚拟服务器创建薄盘（3）。
- 由自动精简供给程序创建的虚拟服务器磁盘保存在一个大小几乎为0的文件夹中，随着运行应用程序的安装以及向该虚拟服务器复制其他文件，这个文件夹的大小和其中的文件的数量也会增加（4）。
- 按使用付费监控器跟踪实际动态分配的存储量以便计费（5）。



§11.8 冗余存储架构

- Redundant Storage Architecture
- 存储设备故障容错系统的一部分
- 与主云存储设备中的数据保持同步
- 主设备失效时，存储设备网关把用户请求转向辅设备。



主设备与辅设备 (1/2)

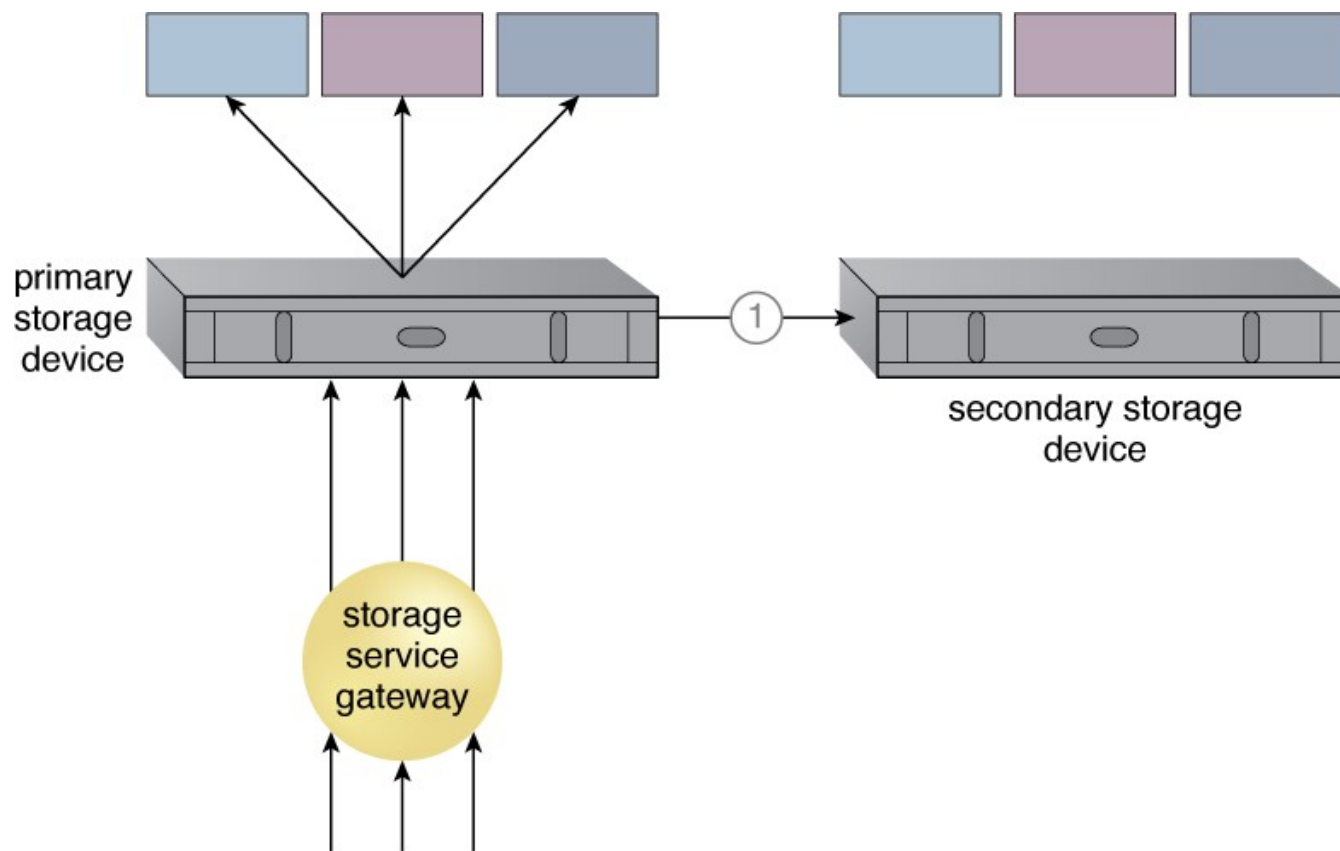


Figure11.16 主云存储设备定期复制到辅云存储设备 (1)

主设备与辅设备（2/2）

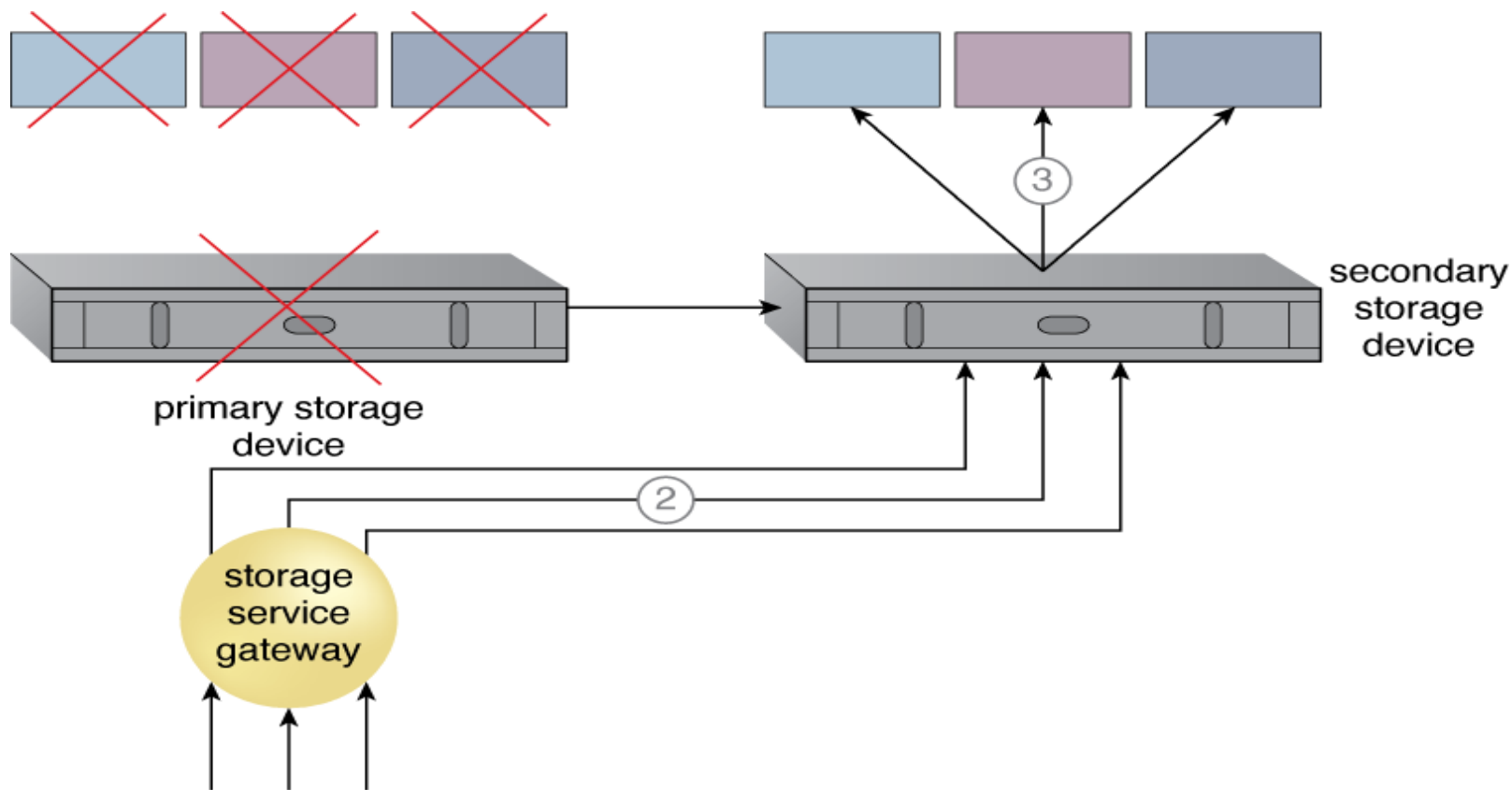
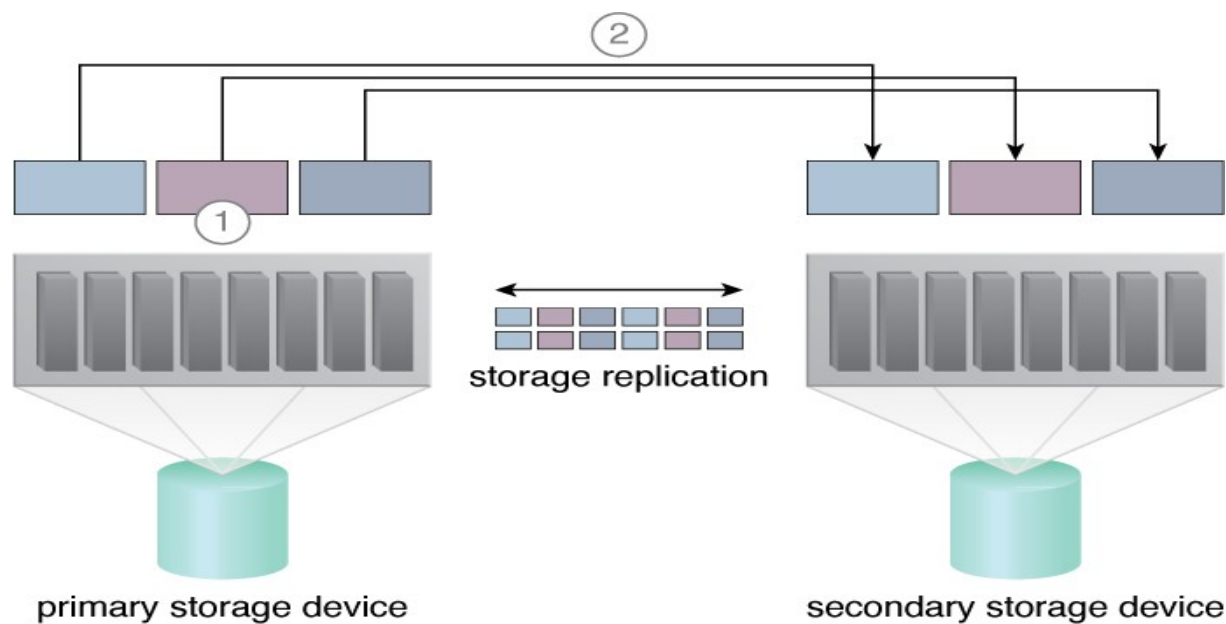


Figure11.17 主存储设备变为不可用，存储设备网关将云用户请求发送到辅存储设备（2）。辅存储设备将请求发送到LUN，允许云用户继续访问它们的数据（3）。

存储复制

- 用于主云存储设备与辅云存储设备**保持同步**
- 主辅设备通常在**不同的地理区域**
 - 抗灾容错
 - 经济成本
 - 法律问题



小结

- 云计算系统的基本架构
 - 软硬件资源的关联、耦合方式
- 负载分布与均衡
 - 一般化的负载均衡器
 - 云服务负载均衡
- 资源池架构与动态扩展
 - 水平扩展机制
 - 容量扩展（智能自动化引擎）
 - 爆发：企业自有资源 \longleftrightarrow 云资源
- 存储资源
 - 自动供给
 - 冗余容灾



课后题

- 1、讨论分析负载均衡与动态扩展架构（水平扩展、弹性容量、弹性磁盘）之间的关联性。
- 2、调研不同的请求调度方法，并详细描述其中的一种。

