

# 第三章 云使能技术

## 3.1 宽带网络和Internet架构

1. **Internet服务提供者**(ISP, Internet Service Provider): 指的是面向公众提供信息服务的经营者。
  1. 信息服务:
    1. 接入服务: 即帮助用户接入Internet。
    2. 导航服务: 帮助用户在Internet上找到所需要的信息。
    3. 信息服务: 建立数据服务系统, 收集、加工、存储信息, 定期维护更新, 并通过网络向用户提供信息内容服务。
  2. ISP服务商: 电信, 网通, 移动, 联通等。
2. **Internet组织: 基于无中心的供给和管理模型。**
  1. 可以自由选择ISP并进行互联。
  2. ISP可以自由地部署、运营和管理他们的网络。
  3. 虽有诸如互联网名字和编号分配机构(ICANN)对Internet通信进行监督和协调, 但没有一个中央实体对Internet进行全面控制。
  4. **政府规定和监管法律**控制着境内外机构和ISP的服务提供条件, Internet的某些领域仍然需要政府的法律和法规来进行管理。
3. **Internet拓扑: 已经成为一种动态的、复杂的ISP集合。**
  1. ISP通过其**核心协议**高度互联互通。
  2. 从**主要ISP**扩展出较小的分支, 这些分支又向外延伸出分支, 直到最终达到每一个Internet电子设备。

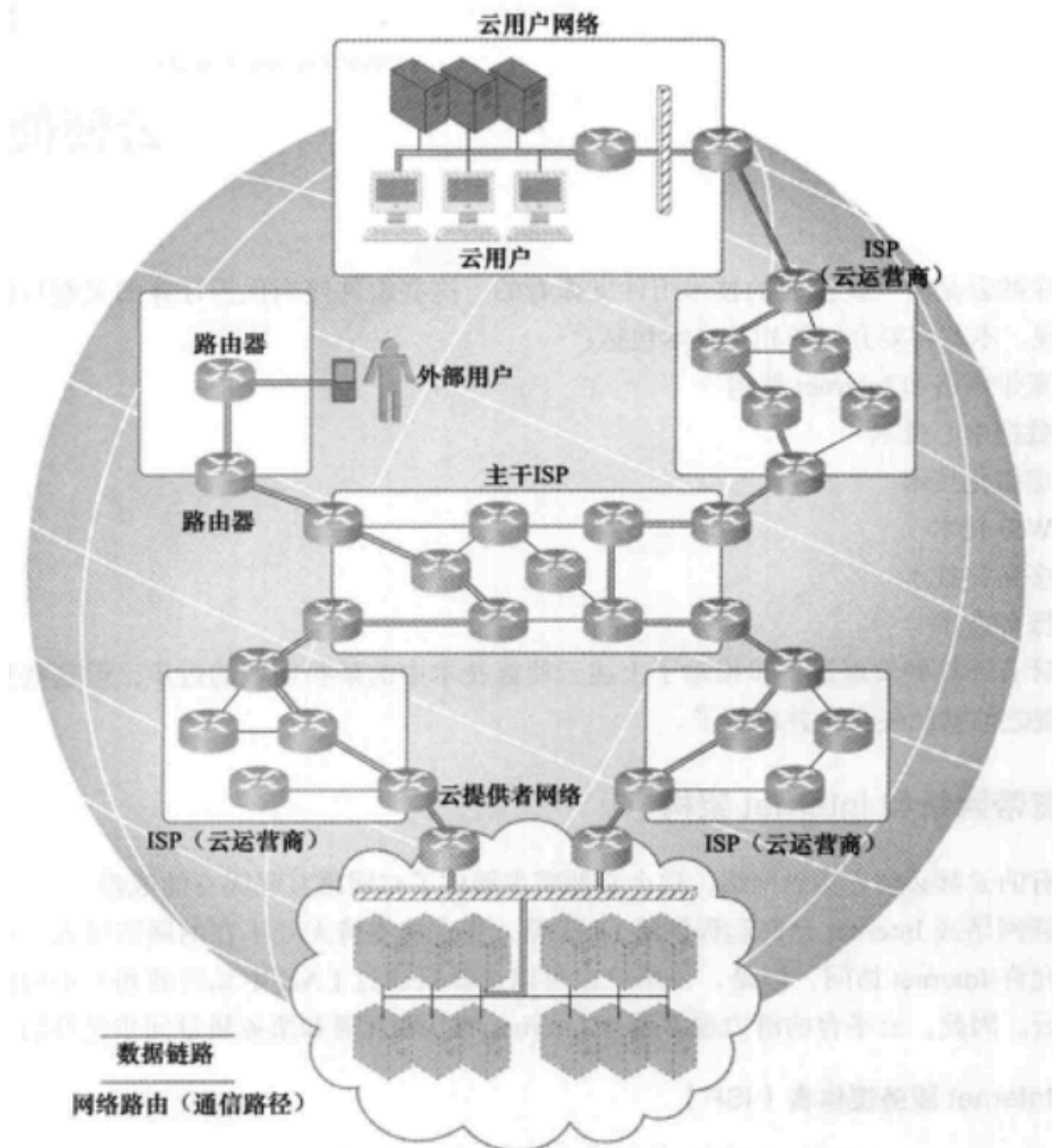


图 5-1 一个 ISP 互联网络配置，消息在其动态网络路由上传递

3.

4. **云用户和云提供者的通信：**云用户和云提供者利用以无中心的供给和管理模型为基础的 Internet 进行通信，不受任何集中式实体的控制。
5. **互联架构的两个基本组成部分：**无连接分组交换，基于路由器的互联。

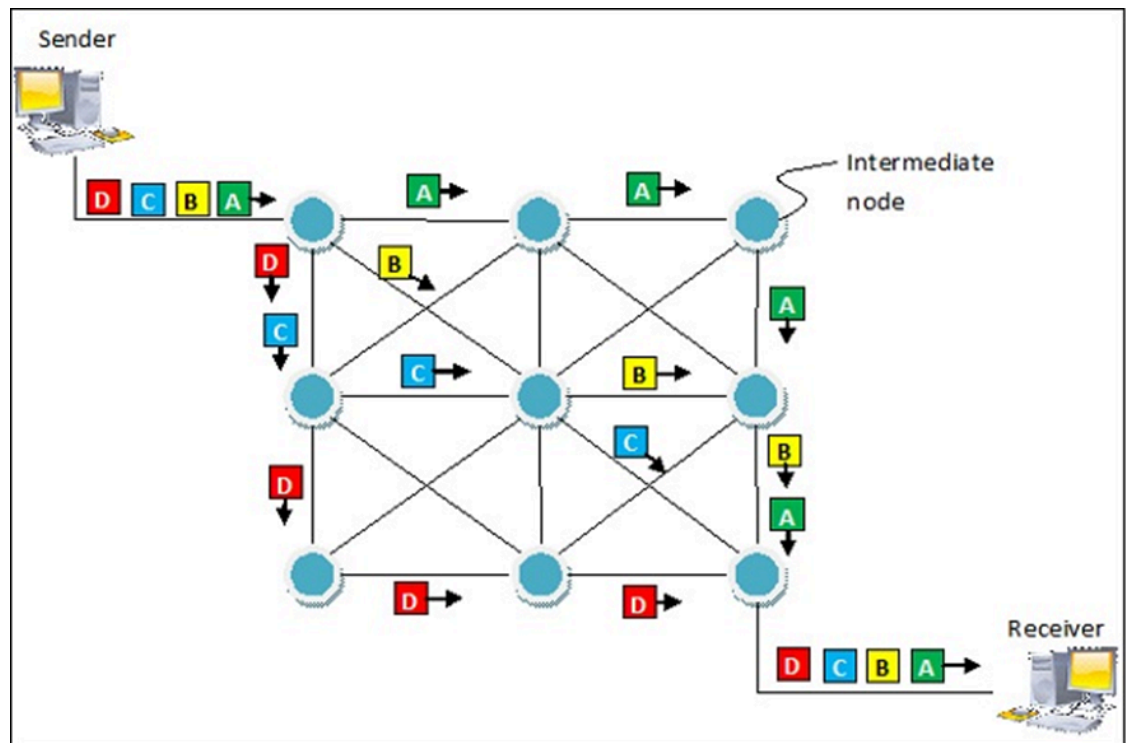
1. 相关概念：

1. **电路交换：**在报文传递之前，报文的源点和终点之间就建立了一条物理电路，报文完整地由源点传送到终点，然后源点通知网络传输已经完成，断开连接。
2. **分组交换：**来自上层的报文被分割成便于管理的一个个分组，再通过网络发送这些分组。终点必须等到该报文的所有分组到齐之后，才能将报文交付上层。
3. **无连接服务：**网络层的协议独立地对待每一个分组，每个分组与其他分组之间没有任何关联。一个报文的所有分组可能会，也可能不会沿着相同的路径抵达终点。

4. 面向连接的服务：属于同一个报文的所有分组之间是关联的。在一个报文的数据报被发送之前，应当首先建立一条虚拟连接以指定这些数据报通过的路径。

## 2. 无连接分组交换（数据报网络）(connectionless packet switching)

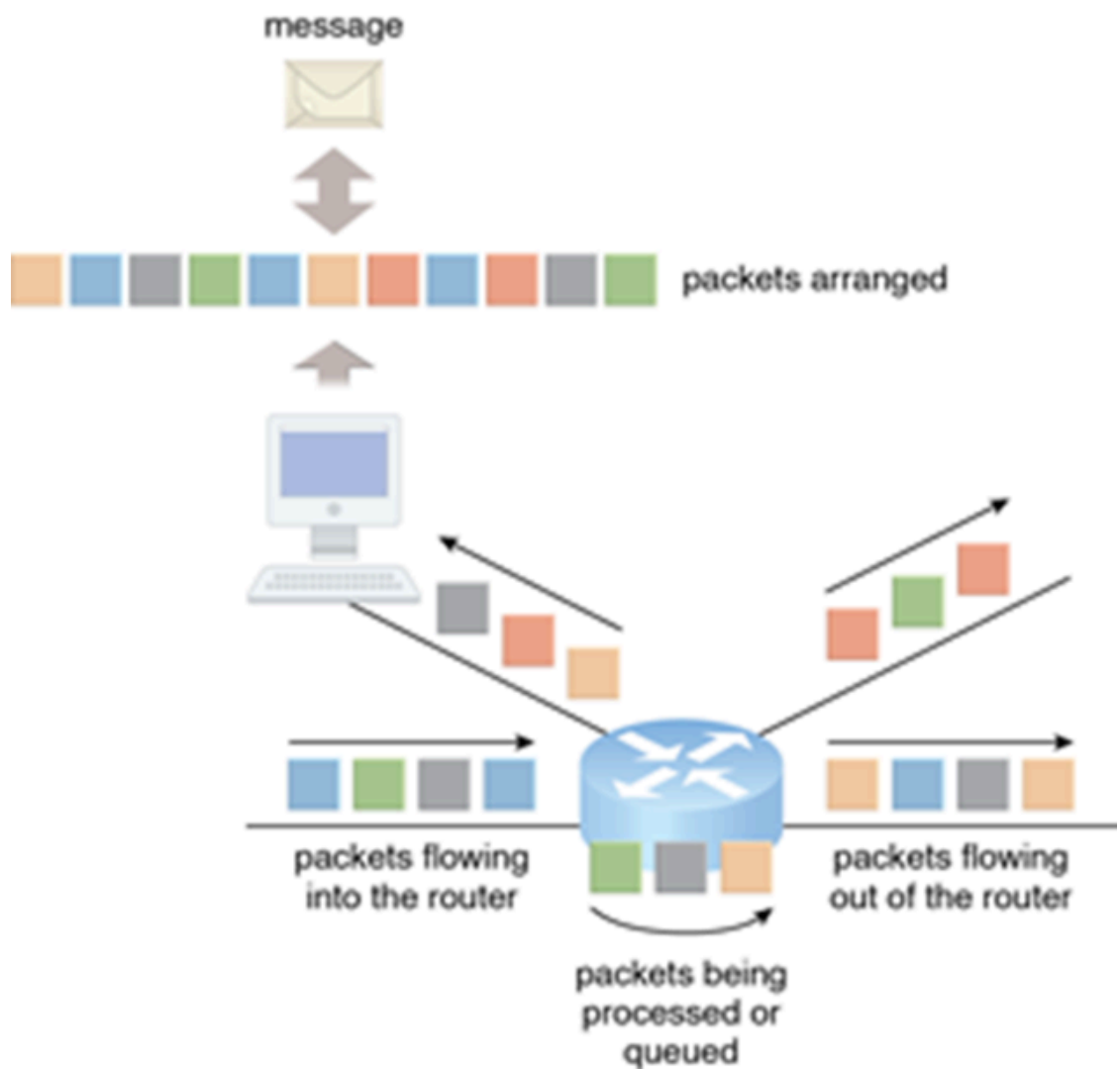
1. 端到端数据流被分割为固定大小的包，通过排队转发从一个中间节点传递到下一个节点。
2. 每个包包含了必须的地址，如IP地址、MAC地址，这些信息在源节点、中间节点和目标节点进行相应的处理和路由。



3.

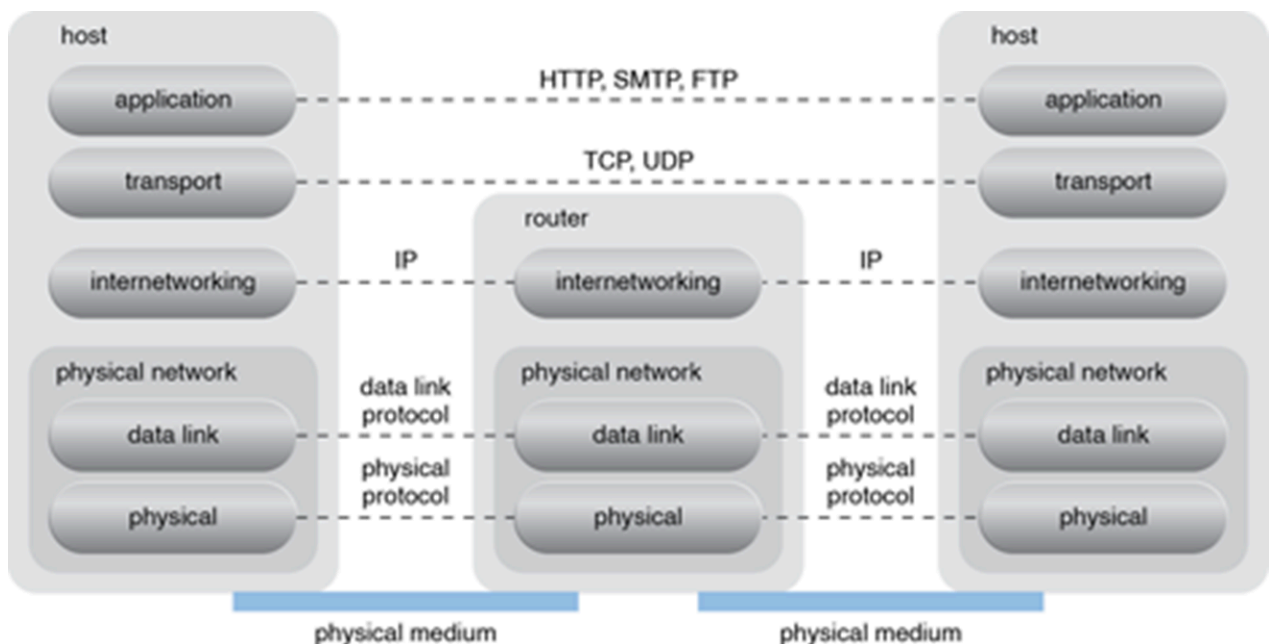
## 3. 路由器互联（Router-Based Interconnectivity）

1. 路由器是连接多个网络的设备，通过它实现数据包的转发。
2. 路由器根据网络拓扑，建立源节点到目的节点的通信路径，并估算最有效的转发。
3. 网络互联的基本机制，是将一组接收到的无序数据包合并生成一个消息。



4.

#### 6. Internet模型：

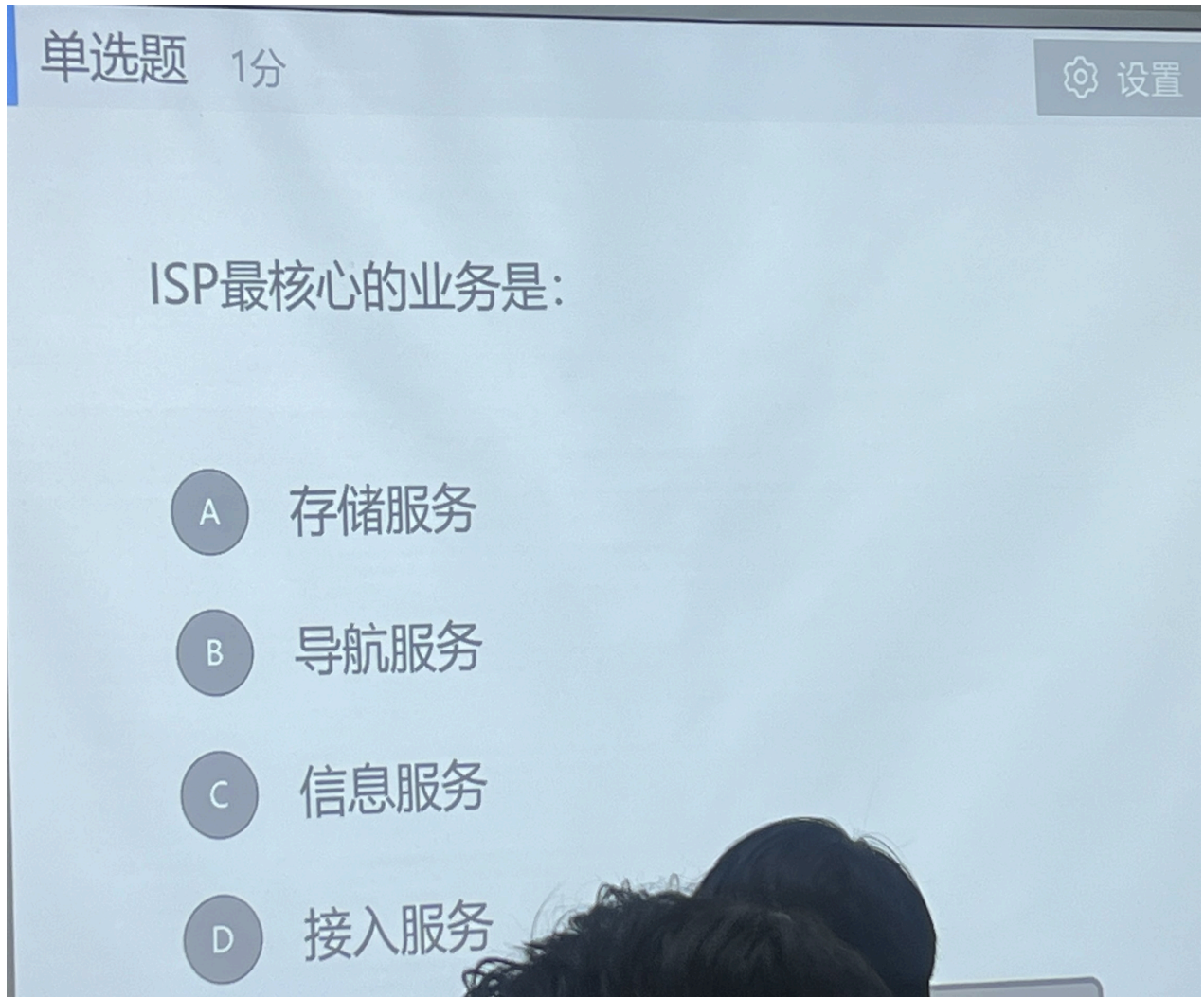


#### 7. 网络技术和商业考量：

1. **网络带宽和延迟问题**（影响QoS的因素）：除受到将网络连接到ISP的**数据链路带宽**的影响外，还受到**中间节点共享数据链路的传输容量**的影响。
  1. **延迟(latency)**：又称时间延迟，是一个数据包从一个数据节点传递到另外一个节点所需要的时间。传递路径上，每经过一个节点，延迟就会增加。

2. 遵循“尽力而为”服务质量(QoS)的分组网，通常按先来先服务原则传输数据
  3. 流量不分优先级时，使用**拥塞网络**路径的数据会出现各种形式的服务质量下降，如带宽降低、延迟增加、数据包丢失等。（产生巨大影响）
2. **云运营商和云提供者选择**：云用户和云提供者间Internet连接的服务水平**由它们的ISP决定**。

8. D





以下哪种网络协议提供的是无连接服务（）：

A TCP

B UDP

C HTTP

D FTP





9.

## 3.2 数据中心技术

1. 数据中心是一种特殊的专门的IT基础设施，用于集中放置IT资源（如服务器、数据库、软件系统）。
2. 虚拟化：数据中心包含了物理和虚拟的IT资源。
  1. 物理IT资源层：**放置**计算/网络系统和设备，以及硬件系统及其操作系统的基础设施。
  2. 虚拟层：对资源进行**抽象和控制**，通常由虚拟化平台上的运行和管理工具构成，将**物理计算和网络IT资源**抽象为**虚拟化部件**，以便于进行资源分配、操作、释放、监视和控制。
3. 标准化和模块化：
  1. 以硬件为基础，用模块化架构进行设计，整合多个相同的基础设施模块和设备，具备**可扩展性、可增长性和快速更换硬件**的特点。
  2. 模块化和标准化是**减少投资和运营成本**的关键条件，因为它们能实现采购、收购、部署、运营和维护的**规模经济**。
4. 自动化：将供给、配置、打补丁和监控等任务进行自动化。
5. 远程操作和管理：在数据中心，IT资源的大多数操作和管理任务都是**远程进行的**，除非执行特殊任务，如设备处理、布线或者硬件级的安装与维护。

6. 高可用性：采用**高冗余实现高可用性**，如冗余不间断电源（UPS）、综合布线、环境控制子系统，通信链路、集群硬件等。
7. 安全的设计、操作和管理：对物理和逻辑的**访问控制**，及**数据恢复策略**要求高。
8. 配套设施：数据中心的配套设施放置在**专门设计的房间**，配备了**专门的计算设备、存储设备**和**网络设备**。这些设施分为几个功能布局区域以及各种电源、布线和环境控制站等，用于控制**供暖、通风、空调、消防**和其它相关子系统。
9. 计算硬件
  1. **机架式服务器设计**：由含有电源、网络、内部冷却线路的标准机架构成。
  2. 支持不同的硬件处理架构，如x86-32位、x86-64位和RISC。
  3. 在大小如标准机架的一个**单元格空间**上，可以容纳一个具有几百个处理器内核的高效能多核CPU。
  4. 冗余且可热插拔的组件，如硬盘、电源、网络接口和存储控制器卡。
10. 存储硬件
  1. **硬盘阵列**(hard disk array)：这些阵列本身就进行了划分，并在多个物理硬盘间进行数据复制，利用备用磁盘提升性能和冗余度。这项技术一般利用**独立磁盘冗余阵列**(RAID)方式，通常使用硬件磁盘阵列控制器来实现。
  2. **I/O高速缓存**(I/O caching)：通常由硬盘阵列控制器完成，通过**数据缓存**来降低磁盘访问时间，提高性能。
  3. **热插拔硬盘**(hot-swappable hard disk)：**无需关闭电源**，即可安全地从磁盘阵列移除硬盘。
  4. **存储虚拟化**(storage virtualization)：通过虚拟化硬盘和存储共享来实现。
  5. **快速数据复制机制**(fast data replication mechanism)：包括**快照**(snapshotting)和**卷克隆**(volume cloning)。快照是将虚拟内存保存到一个管理程序可读的文件中，以备将来重新装载。卷克隆是指复制虚拟或物理硬盘的卷和分区。

以下不属于数据中心的主要存储硬件的是：

-  A 磁盘阵列
-  B I/O高速缓存
-  C 热插拔硬盘
-  D 移动硬盘

6.

11. 网络硬件

1. **运营商和外网互联**：这是与网络互联基础设施相关的子系统，这种互联通常由**主干路由器和外围网络安全设备**组成。其中，主干路由器提供外部WAN连接与数据中心LAN之间的路由；外围网络安全设备包括防火墙和VPN网关。
2. **Web层负载均衡和加速**：包括Web加速设备，如XML预处理器、加密/解密设备以及进行内容感知路由的第7层交换设备。
3. **LAN光网络**：内部LAN是光网络，为数据中心所有联网的IT资源**提供高性能的冗余连接**。这些先进的网络交换机还可以实现**多个虚拟化功能**，如将LAN分隔为多个VLAN、链路聚合、网络间的控制路由、负载均衡，以及故障转移。
4. **SAN(storage area networking)光网络**：通常由光纤通道(FC)、以太网光纤通道(FCoE)和无限带宽(InfiniBand)网络交换机实现。
5. **NAS(网络存储器)网关**：这个子系统为基于NAS的存储设备提供连接点，提供实现协议转换的硬件，以便实现SAN和NAS设备之间的数据传输。

以下不属于数据中心主要网络技术的是：

A LAN光网络

B SAN光网络

C NAS网关

D NASA网关

6.

12. 总结：

1. 数据中心的**IT硬件**通常由标准商用服务器构成，其具有增强的计算能力和存储容量，而**存储系统技术**则包括了磁盘阵列和存储虚拟化。增加存储容量的技术包括DAS(Direct Attached Storage，直接连接存储，只用于一台主机服务器)、SAN和NAS。
2. **计算硬件技术**包括机架式服务器阵列和多核CPU架构。**专用的高容量网络硬件和技术**(如内容感知的路由、LAN和SAN光网络及NAS网关等)可以提高网络互联性。

### 3.3 虚拟化技术

1. 虚拟化：将物理IT资源转换为虚拟IT资源的过程。

1. **虚拟机监控器(hypervisor)**：也称为虚拟机监控器 VMM ( virtual machine monitor )，可用于**创建和运行虚拟机 (VM)** 的进程。它是一种中间软件层，运行在基础物理服务器和操作系统之间，可允许多个操作系统和应用共享硬件。



2. 运行虚拟化软件的物理服务器称为**主机(host)**或物理主机(physical host)，其底层硬件可以被虚拟化软件访问。
3. **服务器(server)**：一个物理服务器可以抽象为一个虚拟服务器。
4. **存储设备(storage)**：一个物理存储设备可以抽象为一个虚拟存储设备或一个虚拟磁盘。
5. **网络(network)**：物理路由器和交换机可以抽象为逻辑网络，如VLAN。
6. **电源(power)**：一个物理UPS和电源分配单元可以抽象为通常意义上的虚拟UPS。

## 2. 虚拟化的特点：

1. 在虚拟服务器上运行的客户操作系统和应用软件，**都不会感知到虚拟化的过程**。
2. **硬件无关性**：在一个IT硬件平台上配置操作系统和安装应用软件会导致许多软硬件依赖关系，非虚拟环境下硬件的变化，将导致操作系统的重新配置。
3. **隔离**：在同一服务器上的**虚拟机之间互相隔离**，改变了之前单台物理机服务器只能挂单个应用的格局。
4. **服务器整合（分区）**：虚拟化软件提供的协调功能，可以在一个虚拟主机上**同时创建多个虚拟服务器**；虚拟化技术允许**不同虚拟服务器共享一个物理服务器**，这就是服务器整合(server consolidation)。
5. **资源复制**：创建虚拟服务器就是**生成虚拟磁盘映像**，它是硬盘内容的二进制文件副本。主机操作系统可以访问这些文件，因此简单的文件操作就可以实现虚拟服务器的复制、迁移和备份。
  1. **创建标准化虚拟机映像**，通常包含了虚拟硬件功能、客户操作系统和其它应用软件，将这些内容预打包到虚拟磁盘映像，以**支持瞬时部署**。
  2. **增强迁移和部署虚拟机新实例的灵活性**，以便**快速向外和向上扩展**。
  3. **回滚功能**，将虚拟服务器内存状态和硬盘映像保存到基于主机的文件中，可以**快速创建VM快照**。
  4. **支持业务连续性**，具有**高效的备份和恢复程序**，可以创建多个关键IT资源和应用实例。
6. **对资源池更强的支持和灵活的可扩展性**。
7. 其他：
  1. **性能开销(performance overhead)**：对于**高工作负载**，又**较少使用资源共享和复制**的复杂系统而言，虚拟化可能并不是理想的选择。
  2. **特殊硬件兼容性(special hardware compatibility)**：虚拟化软件不能兼容硬件厂商的专门硬件，或者软件自身与近期发布的硬件版本不兼容。
  3. **可移植性(portability)**：虚拟化程序的兼容性带来的编程和管理接口的移植问题

## 采用虚拟化的好处包括：

A

便于资源复制和移植

B

实现服务器整合

C

提升运行效率

D

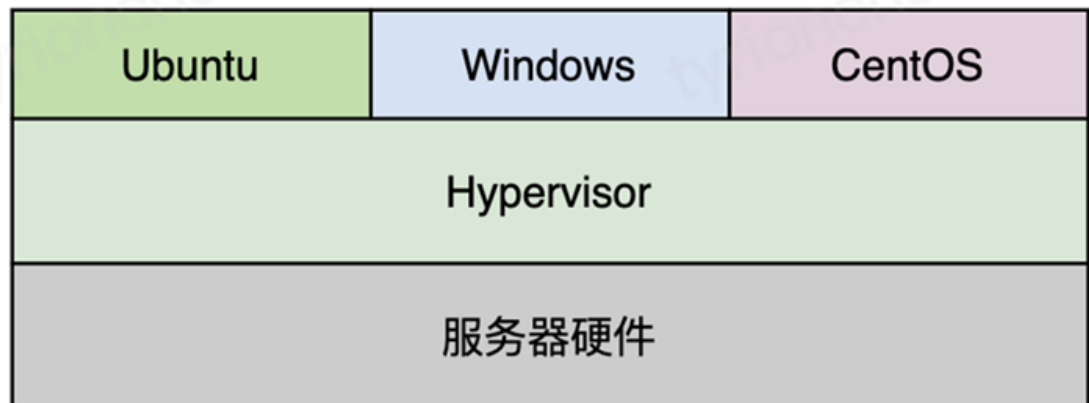
提升网络传输速率

8.

### 3. 实现虚拟服务器的方法：

1. **基于硬件的虚拟化：**将虚拟化软件**直接安装在物理主机硬件**上，从而绕过宿主操作系统，这也适用于基于操作系统的虚拟化。（VMware ESXi、Xen）

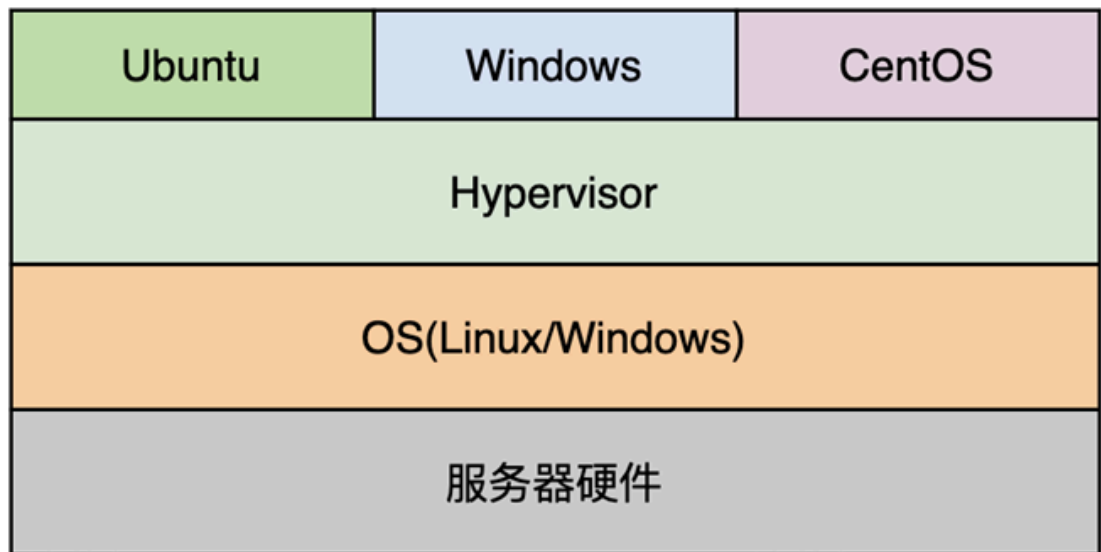
1. 这种情况下，虚拟化软件一般称为虚拟机管理程序(hypervisor)。主要问题是硬件兼容性。



2.

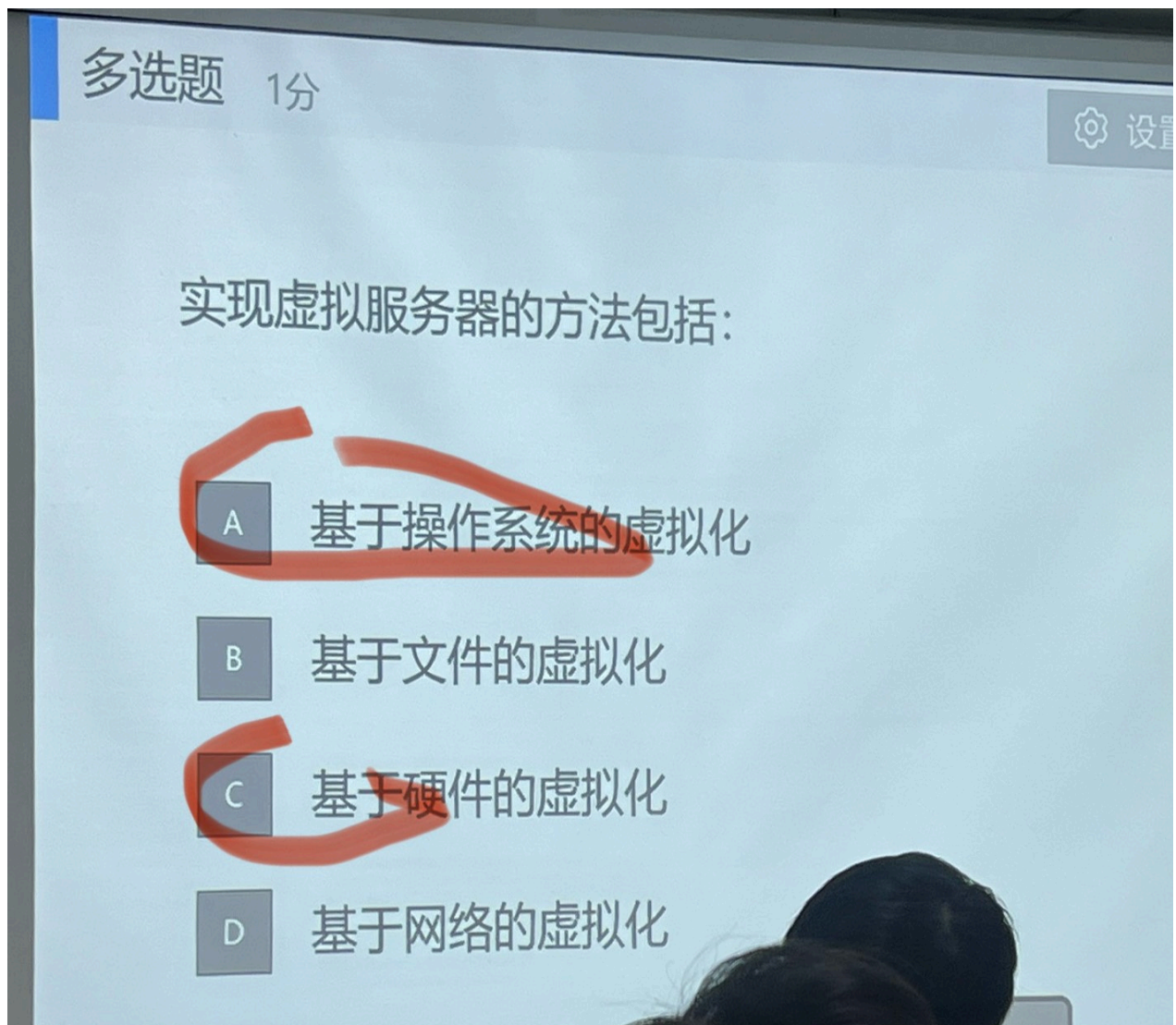
2. **基于操作系统的虚拟化：**在一个已存在的操作系统上安装虚拟化软件，这个已存在的操作系统称为**宿主操作系统**(host operating system)。（VMware Workstation、VirtualBox）

1. 宿主操作系统消耗CPU、内存和其它硬件IT资源。
2. 来自客户操作系统的硬件调用需要**穿越多个层次，降低整体性能。**
3. 宿主操作系统通常需要许可证，而其每个客户操作系统也需要一个**独立的许可证。**



4.

4. 虚拟化管理：通常由虚拟化基础设施管理(Virtualization Infrastructure Management, VIM)工具予以实现。



5.





### 3.4 Web技术

1. Web技术经常被用于云服务的实现，并在前端用于远程管理云IT资源。
2. **基本Web技术**：WWW是由通过Internet访问的互联IT资源构成的系统，其两个基本组件是**Web浏览器客户端**和**Web服务器**。

1. Web技术架构由三个基本元素组成：

1. **统一资源定位符**(Uniform Resource Locator, **URL**)：一个标准语法，用于创建指向Web资源的标识符，**URL通常由逻辑网络位置构成**。
2. **超文本传输协议**(Hypertext Transfer Protocol, **HTTP**)：通过WWW交换内容和数据的基本通信协议，通常，URL通过HTTP传送。
3. **标记语言**(Markup Language, **HTML/XML**)：标记语言提供一种轻量级方法来表示以Web为中心的数据和元数据。HTML(表示Web页面的样式)和XML(允许定义词汇表，以便通过元数据对Web数据赋以意义)是两种主要标记语言。

以下属于Web架构基本技术的是：

- 4.
-  XML
  -  UML
  -  HTML
  -  HTTP

## 3.5 多租户技术

1. 目的：使多个用户在逻辑上**同时访问同一个应用**，每个用户对其使用、管理和定制的应用程序都有自己的视图，是该软件的一个**专有实例**，同时**每个租户都意识不到还有其他租户在使用该应用**。
2. 每个租户可定制的应用特性：
  1. **用户界面**(user interface)：租户可以定义具有专门界面外观的应用接口。
  2. **业务流程**(business process)：在实现应用时，租户可以定制业务处理的规则、逻辑和工作流。
  3. **数据模型**(data model)：租户可以扩展应用的数据模式，以包含、排除或者重命名应用数据结构的字段。
  4. **访问控制**(access control)：租户可以独立控制用户或群组的访问权限。
3. 多租户应用的一般**特点**：
  1. 使用隔离(usage isolation)：一个租户的使用行为不会影响到该应用对其他租户可用性和性能。
  2. 数据安全(data security)：租户不能访问其他租户的数据。
  3. 可恢复性(recovery)：每个租户的数据备份和恢复过程都是分别执行的。



4. 应用升级(application upgrade): 共享软件构件的同步升级不会对租户造成负面影响。
5. 可扩展性(scalability): 根据现有租户增长的使用需求或租户数量增加来扩展应用。
6. 使用计费(metered usage): 根据租户实际使用的应用处理和功能来收费。
7. 数据层隔离(data tier isolation): 租户拥有独立的且与其他租户隔离的数据库、表格和模式。

### 多选题 1分

设置

某租户在使用云应用时, 希望在应用中增加一个新的数据字段来记录特殊信息, 这属于多租户可定制的哪个应用特性范畴?

☐ A 用户界面

☐ B 业务流程

☒ C 数据模型

☐ D 访问控制



多租户应用中，保证一个租户的操作不会使应用对其他租户不可用或降低性能，这属于多租户应用的什么特点？

- ☒ A 使用隔离
- ☐ B 数据安全
- ☐ C 可恢复性
- ☐ D 可扩展性

多租户应用中，租户发现自己可以独立管理自己的数据库表结构等，而不会与其他租户相互干扰，这体现了多租户应用的什么特点？

- ☐ A 使用隔离
- ☐ B 数据安全
- ☒ C 数据层隔离
- ☐ D 可扩展性

提交