

网络工程设计复习

1 网络工程概念

1.1 网络工程概念

计算机网络工程是为了达到一定的目标，根据相关的规范，通过详细地规划，按照可行的方案，将计算机网络的技术、系统、管理高效地集成到一起的工程。

网络工程“生命周期”的内涵

借用生物存活期内的发展和演变过程来描述“网络工程”，从酝酿到建设、使用，再到维护升级，直至最终失去使用价值而完成其历史使命的过程。

网络工程“生命周期”阶段划分

1. 筹备
2. 设计
3. 实施
4. 使用与维护

计算机网络工程有关方案主要有三个：可行性论证方案（报告），总体技术（设计）方案，实施方案

1.2 网络工程基本特征

网络系统集成的任务

- 系统集成 = 网络系统 + 硬件系统 + 软件系统

系统集成工作的任务主要有两项：方案的精心设计和系统的高效实施。

技术集成：根据用户需求的特点，结合网络技术发展的变化，合理选择所采用的各项技术，为用户提供解决方案和网络系统设计方案。

应用集成：面向不同的行业，为用户的各种应用需求提供一体化的解决方案，并付诸实施。

1.3 网络工程设计规范

制定网络标准的目的

1. 保障硬件设备之间的兼容性
2. 保障应用软件之间的数据交换
3. 保障不同产品、服务达到公认的规定品质
4. 保护标准制定者的利益
5. 降低系统集成商和用户的成本

网络设计标准

- ITU-T(国际电信联盟)
- IEEE(国际电子电气工程师协会)
- IETF(国际因特网工程组)

三大标准的特点

- ITU-T标准关注城域网物理层定义
- IEEE标准关注局域网物理层和数据链路层
- IETF标准注重数据链路层以上的规范

IEEE 802 标准系列是由IEEE指定的关于LAN和MAN的标准

1.4 网络通信体系结构

网络的功能分层与各层通信协议的集合称为网络体系结构

物联网

基本特征

- 互联网特征，联网的物品能够实现互联互通
- 识别与通信特征，“物体”具备自动识别与物物通信功能
- 智能化特征，网络系统具有自动化，自我反馈与智能控制的特点。

物联网整体结构可以分为3个层次：

- 感知层
- 传送层
- 应用层

云计算最关键的技术是虚拟化

SDN 软件定义网络

- 控制层和数据层的解耦：虽然控制层和数据层解耦了，但是控制层可以通过接口来控制数据层转发数据
- 逻辑上集中控制
- 将底层的网络资源从应用中抽象出来

1.5 网络工程设计分析

简单设计原则: 怎样解决网络系统中的大问题复杂性

网络规模越大，涉及的约束条件越多，所耗费的资源越多。问题的大小与复杂性直接相关。例如：对以太网局域网来说，100个用户的网络设计是一个小问题，而10万个用户的城域以太网设计则是一个大问题

笛卡尔《方法论》：将大问题分解为多个规模适当的小问题，然后再进行解决。
有些问题需要采用“系统论”的方法来解决。

2 用户需求分析

2.1 需求分析基本方法

IEEE软件工程定义的需求

1. 用户解决问题或达到目标所需要的条件或要求
2. 系统满足合同、标准、规范或其它正式规定文档所需具有的条件或要求
3. 反映上面1) 或2) 所描述的条件或要求的文档说明

用户网络应用环境

1. 用户建筑物布局情况，建筑物之间的最大距离
2. 外部网络接入点
3. 用户确定的网络中心机房位置
4. 用户设备间的位置及电源供应情况
5. 用户信息点数量及位置
6. 任何两个用户之间的最大距离
7. 用户部门分布情况
8. 特殊需求或限制条件

用户的特点

1. 用户是经过筛选的：用户的需求存在千差万别，有些需求甚至相互矛盾
2. 用户是沉默的：用户往往难以清楚地描述具体需求
3. 用户是难以满足的
4. 用户是可引导的

2.2 基本要求需求分析

- 四大基本服务：DNS、Web、Email、FTP
- 小型局域网一般采用星形拓扑结构
- 园区网一般采用树形结构加网状结构
- 城域网一般采用环形、树形等结构

2.3 高级要求需求分析

网络扩展应满足的条件

1. 用户或部门能够简单的接入现有网络
2. 新应用能够无缝地在现有网络上运行
3. 现有网络拓扑结构无需作大的更改
4. 原设备能够得到很好的利用
5. 网络性能恶化在用户允许范围内

导致产生不合格的用户需求说明的场景

1. 没有足够多的用户参与
2. 用户需求不断增加
3. 模棱两可的需求
4. 不必要的特性
5. 过于精简的需求说明
6. 忽略了用户分类
7. 不准确的计划

当用户对需求分析报告不满意时

1. 反思网络设计工程师是否站在用户立场考虑问题；
2. 网络设计工程师与用户对网络业务存在不同理解
3. 是否为非技术因素

3 网络结构设计

3.1 点对点传输网络

- 主机以点对点方式连接
- 主机通过单独的链路进行数据传输
- 两个节点之间可能会有多条单独的链路
- 点对点网络主要用于城域网和广域网
- 点对点形、链路形、环形、网状形等

点对点网络的优缺点

- 优点：网络性能不会随着数据流量加大而降低
- 缺点：网络中任意两个节点通信时，如果它们之间的中间节点较多，就需要经过多跳后才能到达，这加大了网络传输时延

3.2 广播传输网络

广播网络信号传输方式

- 单播
- 多播
- 组播

冲突域

- 冲突域的大小会影响到网络的性能
- 交换机、路由器等设备可以隔离冲突域

广播域

- 大量无用的广播包会形成广播风暴
- 可以用路由器来分割广播域
- 可采用VLAN划分缩小广播域的范围

在网络设计中控制冲突域的方法

使网段中的主机数量尽量最小化

造成交换式网络产生广播风暴的主要原因

1. 主机查找服务器
2. 大量主机广播式查找服务器地址
3. 网络环路
4. 网卡故障
5. 网络病毒
6. 黑客软件和视频软件使用

星形网络结构

- 每个节点都有一条单独的链路与中心节点相连，所有数据都要通过中心节点进行交换
- 星形网络采用广播传输技术，中心节点设备通常采用交换机
- 星形以太网在物理上呈星形结构，但逻辑上任然是总线形拓扑结构，但逻辑上仍然是总线形拓扑结构
- 星形结构简单便宜，但可靠性较低，中心节点负担重。

蜂窝网络结构

- 主要用于无线通信网络
- 蜂窝大小与基站或AP发射功率有关
- 蜂窝结构采用频率复用技术进行扩容
- 网络建设时间短，易于扩展，但信号容易受到环境或人为的干扰，速率低，成本高。

混合网络结构

- 主要出现在城域网和广域网中
- 由交换机连接构成的树形结构（星形+星形）
- 混合结构的顶层节点负荷较重

环形网络

优点

- 不需要集中设备（如交换机），消除了对中心系统的依赖性
- 信号沿环单向传输，传输时延固定
- 所需光缆较少，适宜长距离传输
- 各个节点负载较为均衡
- 双环或多环网络具有自愈功能
- 可实现动态路由
- 路径选择简单，不容易发生地址冲突等问题

缺点

- 不适用与多用户接入
- 增加节点时，会导致路由跳数增加
- 难以进行故障诊断
- 结构发生变化时，需要重新配置整个环网
- 投资成本较高

3.3 网络设计模型

层次化模型

- 核心层：核心层提供核心节点之间的高速数据转发
- 汇聚层：汇聚层主要负责路由聚合，收敛数据流量
- 接入层：接入层为用户提供网络访问和管理功能

3.4 网络结构设计

服务子网结构设计

服务局域网类型

- 通用服务：DNS、Web、FTP等
- 应用服务：CAD、OA、MIS
- 服务子网在网络的层次对网络性能影响很大
- 设计原则：网络服务集中，应用服务分散

VLAN的设计原则

1. VLAN的安全与性能，不应当依赖VLAN作为安全设备
2. VLAN应用到广域网的可能性，将VLAN扩展到WAN上是不明智的
3. VLAN之间的相互受影响，同一交换机不同VLAN共享交换机时，会争夺交换机的CPU和背板资源
4. VLAN设计的基本原则：（1）应尽量避免在同一交换机中配置太多的VLAN。（2）VLAN不要跨越核心交换机和拓扑结构的分层。

TCP/IP模型与分层设计模型的区别

1. TCP/IP模型针对通信行为进行定义，分层模型针对拓扑结构进行规范
2. TCP/IP为强制性标准，分层为行业规范
3. TCP/IP应用于原理说明，分层应用于工程设计
4. TCP/IP层次之间有明确的接口规范，分层模型层次之间没有明确的物理和逻辑界限。

4 网络路由技术

4.1 网络地址规划

地址类型与分配

- 由于分配不合理，目前可用的IPv4地址已经分配完毕
- IETF提出的IP地址不足解决方案：

标准地址 特殊地址

CIDR VLSM

NAT

IPv6

某网段分配为：222.210.100.01/26，写出他的掩码和最大主机数

掩码为26位，即IP地址前26位全部变成1，即255.255.255.193

最大主机数是2的 $[32-26=6]$ 次方，然后减2，即 $64-2=62$

- NAT技术有哪些功能
1. 解决IP地址紧缺问题
 2. 隐藏内网地址
 3. 对网络进行负载均衡控制
 - 4.

4.2 静态路由技术

静态路由技术

- 静态路由按网络工程师设计的路由进行路由选择
- 静态路由一般用于小型局域网
- 静态路由采用手工方法在路由器中设置路由信息
- 优点：网络安全性高，不占用网络带宽
- 缺点：网络管理员难以全面了解整个网络的结构
- 网络结构调整时，工作难度和复杂度非常高

动态路由技术

基本功能

- 路由器自动维护内部路由表

- 在路由器之间交换路由信息

动态路由协议

- 距离向量路由协议（RIP）
- 链路状态路由协议（OSPF）
- 中间系统-中间系统（IS-IS）
- 分级路由协议（BGP）
- 园区网和城域网采用OSPF路由协议居多
- 广域网通常采用BGP

路由配置的基本思路

1. 将网络需求具体化。如：哪些地方需要路由，哪些地方采用3层交换机，子网如何划分等
2. 绘制简化的网络结构图，标注网络地址，标注接口类型，接口IP地址等
3. 配置步骤：
 - 进入规定的配置模式
 - 选择配置端口
 - 配置地址
 - 配置协议与参数
 - 激活配置
 - 查看配置
 - 测试配置
 - 保存配置

4.3 OSPF动态路由

OSPF的区域结构

在一个OSPF网络中，可以将AS（自治系统）分为主干区域和标准区域。在一个AS中，只能有一个主干区域，它的区域号为0（如Area0），但是可以有多个标准区域。区域号是一个32位的标识号

OSPF的区域号与自治系统的AS号不同，AS必须申请获得；而OSPF区域号有网络工程师命名。

OSPF协议工作原理

- 在自治系统中，每一台运行OSPF协议的路由器，通过Hello呼叫协议，收集各自接口和邻居路由器的链路状态信息；
- 然后通过泛洪算法在整个系统中广播自己的LSA
- 生成最短路径树
- 确定完整路由

4.4 BGP动态路由

BGP路由工作原理

- BGP运行在ISP路由器与用户网络边界路由器之间，BGP负责各个AS之间的路由与协调
- BGP用于在AS之间传递路由信息
- 在BGP看来，整个Internet就是一个AS图
- BGP是一种路径矢量路由协议，它属于外部网关协议（EGP）

5 网络性能设计

5.1 网络带宽分析与设计

网络带宽

- 基带网中，带宽用于衡量数据传输速率
- 视频是网络带宽的主要占有者
- 影响网络带宽的主要因素
 - 网络带宽与网络设备、网络线路、网络类型、网络环境等因素有关
- 频带网络的带宽与基带网络的带宽的区别：
 - 信源发出的没有经过调制的原始电信号所固有的频带，称为基本频带，简称基带。
 - 基带和频带相对应，频带：对基带信号调制后所占用的频率带宽。

5.2 网络流量分析与设计

网络流量基本特征

- 网络流量与网络带宽的区别
 1. 带宽是一个固定值，流量是一个变化量
 2. 带宽由网络工程师规划分配，有很强的规律性
 3. 流量由用户网络业务形成，规律性不强
 4. 带宽与设备、传输链路相关；网络流量与使用情况、传输协议、链路状态等因素相关。

5.3 服务质量分析与设计

QoS技术指标

- Qos提供端到端的服务质量控制或保证
- 技术指标

1. 传输时延
2. 时延抖动
3. 丢包率
4. 吞吐量

- 某用户平均每天上网为4小时，如果用户每天花费60%的时间浏览50个网页，40%的时间下载文件，试计算用户占用Web服务器和FTP服务器的有效工作时间。

(1) 如果一个用户每天浏览50个网页，Web服务器为该用户提供服务的有效时间是：

$$\begin{aligned}\text{Web有效时间} &= \text{打开网页数} \times (\text{网页大小[KB]} + \text{系统开销}) / [\text{端到端的链路带宽[Kbit/s]} / 8] \\ &= 50 \times (30 + 30 \times 10\%) / [200 / 8] = 66\text{s} = 1\text{min}\end{aligned}$$

(2) FTP服务器的有效工作时间：4h × 40% = 1.6h

5.4 负载均衡分析与设计

为什么说全球网络按非阻塞式设计没有意义

1. 投入大，产出小
2. 没有考虑集线比
3. 不符合“奥卡姆剃刀”原则

6 网络可靠性设计

6.1 可靠性设计概述

网络可用性分析

- 可用性是衡量网络系统提供持续服务的能力
- 系统可用性计算方法：

$$\text{系统可用性} = \text{系统运行时间} / (\text{系统运行时间} + \text{系统停机时间}) \times 100\%$$

- 网络最重要的两个特性是速度和可靠性

网络可用性计算

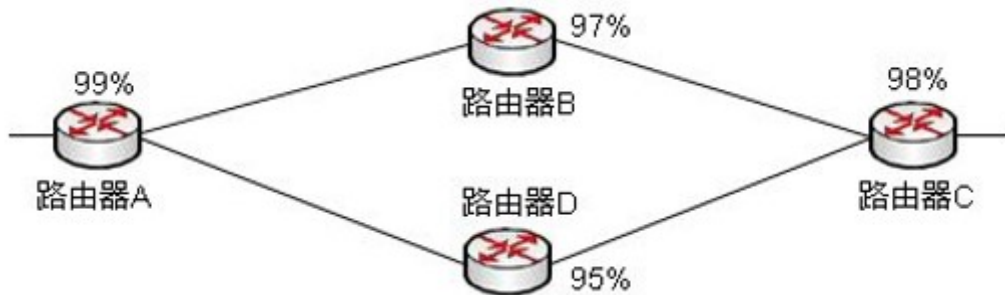
串联型网络

- 在串联网络中，可用性最差的单元对系统的可用性影响最大

-

并联型网络

- 网络拓扑结构如下所示，计算路由器ABCD整体的可用性



- 路由器ABC之间的可用性= $0.99 \times 0.97 \times 0.98 = 94.1\%$
- 路由器B+D并联体的可用性= $1 - (1 - \text{路由器B的可用性}) \times (1 - \text{路由器D的可用性}) = 1 - (1 - 0.97) \times (1 - 0.95) = 99.85\%$
- 路由器ABCD整体可用性= A可用性 \times (B+D可用性) \times (C可用性)
 $= 0.99 \times 0.9985 \times 0.98 = 96.9\%$

提高网络可靠性的技术

一些网络设备采用不间断转发技术；在网络结构设计中，存储网络系统、高可用性集群网络系统和容灾备份网络系统等

6.2 网络冗余设计

冗余设计的目的

- 提供网络链路备份
- 提供网络均衡负载
- 链路备份和负载均衡在结构上完全一致，但是完成的功能不同，工作模式也不同。

冗余设计的内容

- 链路冗余
- 设备冗余
- 软件冗余

6.3 存储网络设计

磁盘阵列技术RAID

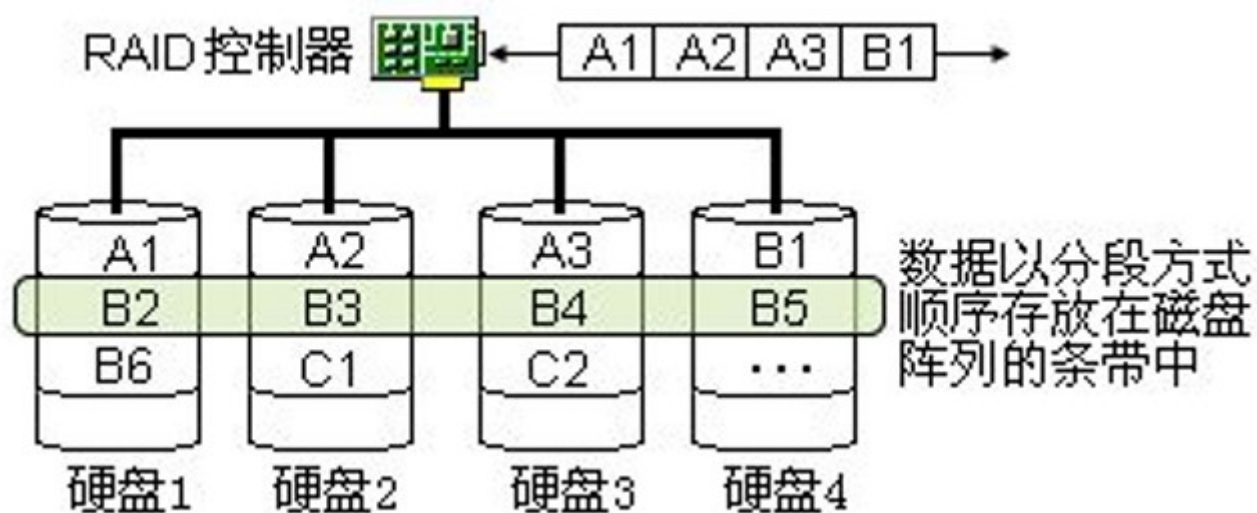
- 独立冗余磁盘阵列技术

RAID类型

- 软件RAID
- 硬件RAID

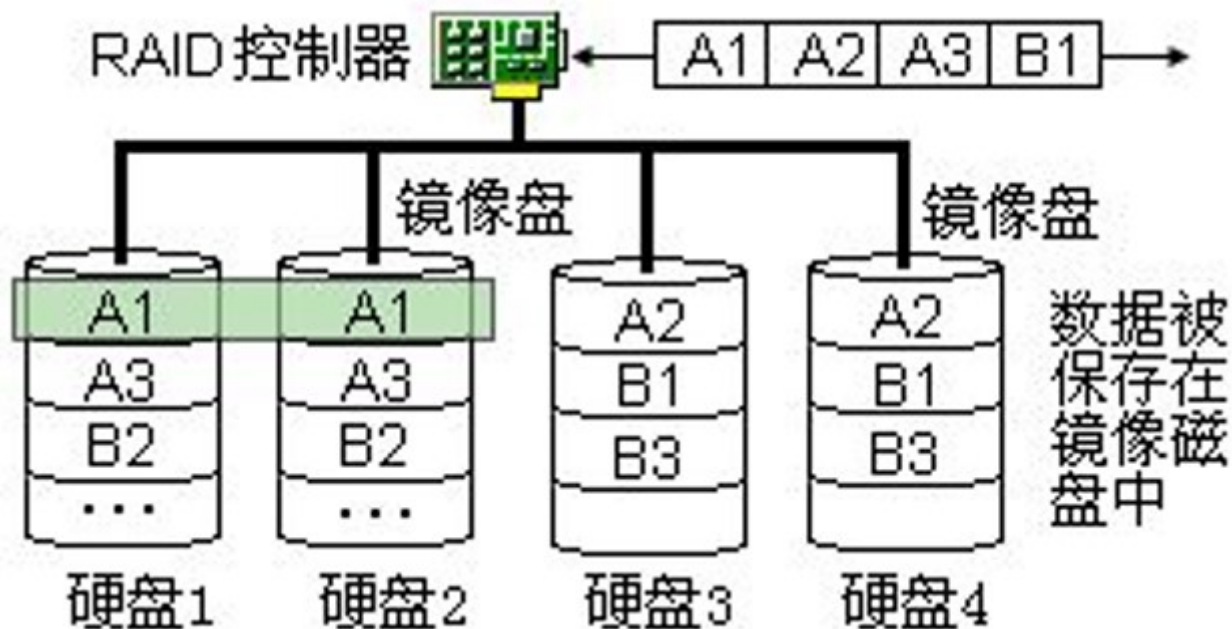
RAID0

- RAID0采用无数据冗余的存储空间条带化，具有成本低、读写性能极高等特点。



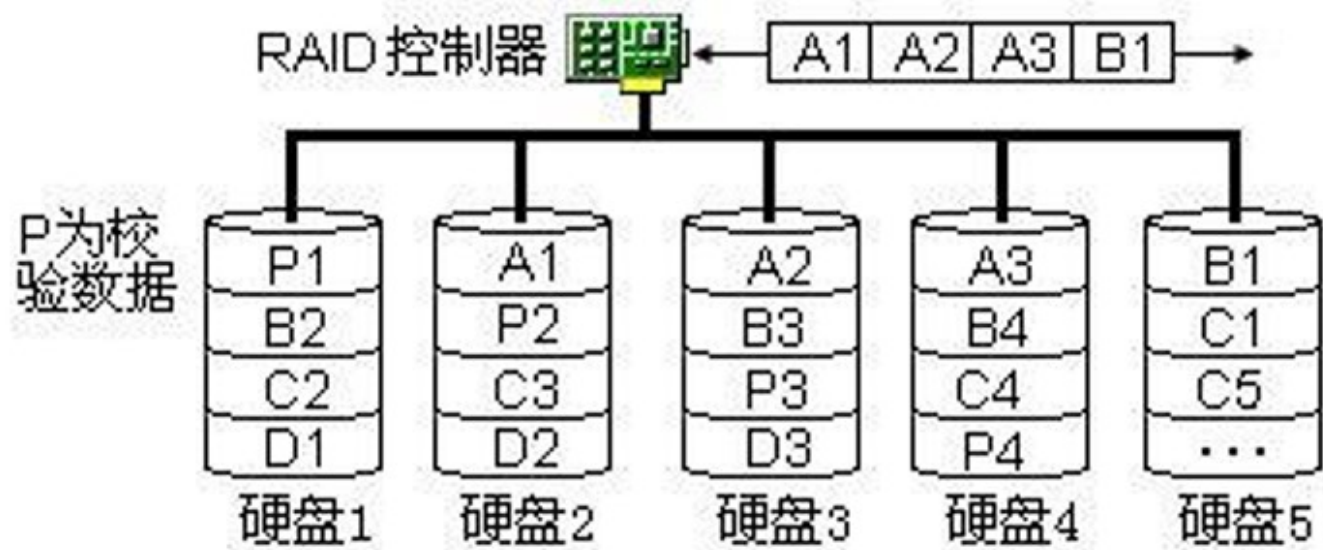
RAID1

- RAID1采用两块硬盘数据完全镜像的技术，保证了数据的冗余。



RAID5

- RAID5分布式奇偶检验磁盘阵列，将校验数据块以循环的方式放在磁盘阵列的每一个磁盘中。



RAID模式下磁盘空间利用情况

| RAID 模式 | 磁盘 1 | 磁盘 2 | 磁盘 3 | 磁盘 4 | 最大可用容量 |
|----------|------|------|------|------|--------|
| RAID 0 | 120G | 120G | --- | --- | 240G |
| RAID 0 | 80G | 120G | --- | --- | 160G |
| RAID 1 | 120G | 120G | --- | --- | 120G |
| RAID 1 | 80G | 120G | --- | --- | 80G |
| RAID 0+1 | 120G | 120G | 120G | 120G | 240G |
| RAID 0+1 | 80G | 120G | 120G | 120G | 160G |
| RAID 5 | 120G | 120G | 120G | --- | 240G |
| RAID 5 | 80G | 120G | 120G | --- | 160G |

FC存储网络设计

- 光纤通道FC是一种数据传输接口技术
- FC采用全双工串行通信方式，支持点对点、仲裁环和交换式三种拓扑结构。
- 由FC组成的网络不同于以太网技术，它的带宽资源几乎全部可用于传输数字信号，FC网络基本上没有管理信息。
- FC技术有三种光纤信道交换方法。
 - 主控制器交换模式
 - 网络交换模式

IP存储网络

- IP存储目前的主流技术是iSCSI

- 其它IP存储技术包括有iFCP，FCIP等。

网络存储技术的类型和应用

1. 直接附加存储（DAS），DAS是直接连接在服务器主机上的存储设备。如硬盘、光盘、USB存储器等设备。
2. 网络附加存储（NAS），NAS最典型的产品是专用磁盘阵列主机、磁带库等设备
3. 存储区域网络（SAN），在服务器和存储设备之间利用专用的光纤通道连接的网络系统
4. JBOD存储技术

6.4 集群系统设计

计算机集群系统类型

- 集群系统是将2台以上的计算机（如PC服务器），通过软件（如Rose HA）和网络（如以太网与RS-232），将不同的设备（如磁盘阵列）连接在一起，组成一个高可用的超级计算机群组，协同完成大型计算任务。
- 集群是目前超级计算机的主流体系结构。
- 高可用集群，负载均衡集群、高性能计算集群

利用软件进行数据自动备份和RAID1备份有什么不同

RAID1通过磁盘数据镜像实现数据冗余，在成对的独立磁盘上产生互为备份的数据。当原始数据繁忙时，可直接从镜像拷贝中读取数据，因此RAID1可以提高读取性能。RAID1是磁盘阵列中单位成本最高的，但提供了很高的数据安全性和可用性。当一个磁盘失效时，系统可以自动切换到镜像磁盘上读写，而不需要重组失效的数据

传统的数据备份主要采用内置或外置的磁带机进行冷备份。但是这种方式只能防止操作失误等人为故障，而且其恢复时间也很长。

7 网络安全设计

7.1 网络安全体系与技术

网络安全体系结构

IATF（信息保障技术框架）标准

- IATF标准理论：深度保护战略
- IATF标准三个核心原则：人、技术和操作
- 四个信息安全保障领域：保护网络和基础设施，保护边界，保护计算环境，保护支撑基础设施

7.2 防火墙与DMZ设计

防火墙的类型

- 硬件防火墙
- 软件防火墙
- 硬件防火墙在功能和性能上都优于软件防火墙，但是成本较高。

防火墙的不足

- 不能防范不经过防火墙的攻击。
- 不能防范恶意的知情者。
- 不能防范内部用户误操作造成的威胁。
- 不能防止受病毒感染的软件或木马文件的传输。
- 防火墙不检测数据包的内容，因此不能防止数据驱动式的攻击。
- 不安全的防火墙、配置不合理的防火墙、防火墙在网络中的位置不当等，会使防火墙形同虚设。

DMZ基本功能

- DMZ设立在非安全系统与安全系统之间的缓冲区
- DMZ的目的是将敏感的内部网络和提供外部访问服务的网络分离开，为网络提供深度防御。

DMZ的设计基本原则

1. 设计最小权限，例如定义允许访问的网络资源和网络的安全级别
2. 确定可信用户和可信任区域
3. 明确各个网络之间的访问关系

7.3 网络安全设计技术

IDS网络安全设计

- IDS（入侵检测系统）
- IDS分为实时入侵检测和事后入侵检测。
- 实时入侵检测在网络连接过程中进行，IDS发现入侵迹象立即断开入侵者与主机的连接，实施数据恢复
- 事后入侵检测由网络管理人员定期或不定期进行。

IDS常用检测方法

- 特征检测、统计检测与专家系统。

IPS网络安全设计

- IPS（入侵防御系统）
- IPS不但能检测入侵，而且能实时终止入侵行为。
- IDS设备在网络中采用旁路式连接；
- IPS在网络中采用串接式连接。

VPN网络安全设计

- 定义：使用IP机制仿真出一个私有的广域网。
- VPN通过私有隧道技术，在公共数据网络上仿真一条点到点的专线。

VPN隧道技术工作原理

- 隧道是一种数据加密传输技术
- 数据包通过隧道进行安全传输。
- 被封装的数据包在隧道的两个端点之间通过Internet进行路由。
- 被封装的数据包在公共互联网上传递时所经过的逻辑路径称为隧道。
- 数据包一旦到达隧道终点，将被解包并转发到最终目的主机。

VPN工作协议

- PPTP（点到点隧道协议）
- L2TP（第二层隧道协议）

7.4 网络物理隔离设计

物理隔离技术

根据国家规定：设计国家秘密的计算机信息系统，不得直接或者间接地与国际互联网或其他公共信息网络相连接，必须实行物理隔离。

隔离网闸工作原理

GAP（安全隔离网闸）通过专用硬件和软件技术，使两个或者两个以上的网络在不连通的情况下，实现数据安全传输和资源共享。

GAP技术的特点

- GAP由固态读写开关和存储介质系统组成
- GAP在同一时刻只有一个网络与安全隔离网闸建立无协议的数据连接。

- GAP没有网络连接，并将通信协议全部剥离。数据文件以原始数据方式进行“摆渡”，因此，它能够抵御互联网绝大部分攻击。

8 光纤通信工程

光纤通信的基本原理

光纤中无光信号为0码，有光信号则为1码。

光纤通信的优点和缺点

- 优点：通信容量大，保密性好，抗电磁波辐射干扰，防雷击，传输距离长
- 缺点：光纤连接困难，成本较高

光纤通信的波长范围和工作窗口

- 光纤通信工作波长范围为850~1550nm
- 在波长为850nm、1310nm和1550nm处，有3个损耗很小的波长“窗口”

光纤通信有哪些器件

- 光发射机
- 光缆
- 光中继器
- 光接收机

光纤通信的最大理论容量

- 如果采用0.4nm（50GHz）的波长间隔进行DWDM通信，大约能安排500个波长，如果每个波长最大传输速率为40Gbit/s，则单根光纤的通信容量理论上可以达到20Tbit/s（500×40）左右。

多模光纤与单模光纤的差别

- 传输多路径光波的光纤称为多模光纤（MMF）
- 当光纤纤芯尺寸与光波波长大致相同时，如纤芯直径在5~10μm时，光波在光纤中以一种模式传播，这种光纤称为单模光纤。
- 单模光纤具有极大的传输带宽，特别适用于大容量和长距离的通信系统。

9 综合布线设计

交换机的主要技术参数

- 端口数量
- 端口类型
- 端口传输速率
- 背板带宽
- 包转发速率
- MAC地址表大小
- 工作层
- 数据转发模式
- 网络管理

计算机集群系统

集群技术将多台相互独立的计算机（大多采用PC服务器），通过高速网络组成一个完整的服务器系统，并以单一系统的模式加以管理，使多台服务器像一台机器一样工作。

管道和线槽布放线缆的数量计算

- 管道、线槽、桥架布线时，截面积利用率按下式计算：
- $\text{截面积利用率} = \text{管道截面积} / \text{线缆截面积}$
- 管道内布放线缆的数量按下式计算：
$$n = \frac{S}{K \times S_0} \times 100$$
 - 式中：n为管道中布放线缆根数；INT为取整函数；K为截面积利用率。
- 工程实践证明，截面积利用率为30%较好

双绞线材料用量预算

楼层双绞线平均长度预算

- 楼层线缆平均长度计算如下：
$$L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$
 -

- 式中，L为楼层线缆平均长度（m）；A为离楼层配线架最远插座的布线长度（m）；B为离楼层配线架最近插座的布线长度（m）；6为端接余量（m）；1.1为预留10%的布线长度

楼层双绞线箱数

- 每层双绞线总长度为305m，布线工程需要的双绞线数量按下式计算：
- 式中，K为楼层线缆总数（箱），INT为取整函数，n为楼层信息点总数，L为线缆平均长度（m），305为1箱线缆的总长度（m）；1为备用线缆箱数

水晶接头用量预算

- RJ45水晶接头的需求量可按下式估算：
- 式中，m为RJ45水晶接头总需求量，n为信息点总数，0.15为15%的工程余量

信息模块用量估算

- 工作区信息模块的需求按下式计算：
- 式中，m为信息模块总需求量，n为信息点总数，0.03为3%的工程余量

案例

用户需求平均每层楼布数据点40个和语音点40个；水平线缆从楼道吊顶的天花板上利用桥架走线；每楼层设管理间一个，靠近建筑弱电井；各信息点到楼层管理间子系统水平线缆最长为50m，最短为10m；数据系统和语音系统均采用超5类铜缆。根据以上要求，计算：每楼层需要的超信息模块数，每楼层需要的RJ45水晶接头数，每楼层需要的超5类电缆箱数。

每楼层需要：

- 超5类信息模块41个（40+40×3%）
- 3类语音模块41个（40+40×3%）
- 2口墙上型信息面板为41个（40+40×3%）

每楼层需要：

RJ45水晶接头184个（40×4+40×4×15%）

RJ11水晶接头184个（40×4+40×4×15%）

楼层超5类水平电缆的平均长度为：

- $L = ((50+10)/2)+6 \times 1.1 = 39.6$ (m)
- 1层楼需要的电缆箱数:
- $K = \text{INT}(40 \times 39.6 / 305) + 1 = 6$ (箱)

UPS(不间断电源系统)

- 功能：确保负载供电的不间断，并将市电中各种干扰与负载彻底隔离。
- 在线式（双变换UPS）和后备式。

UPS负载功率计算

- 一般以最大负载功率为基准计算UPS负载。
- 网络设备功率单位转换方法如下：
 - 网络设备功率值 (VA) = 网络设备功率值 (W) \div 0.8
- 如果网络设备标注为电流，则功率值为：
 - 网络设备功率 (VA) = 网络设备电流 (A) \times 220
- UPS的负载功率为所有接入UPS设备的VA值之和，再加上20 ~ 30%的负载余量。

判断题

1. 城域IP网络可以采用与局域网大体相同的技术，也可能采用与局域网完全不同的技术。 (√)
2. 在指定标准的过程中，用户的作用非常明显。 (×)
3. 网络备份和负载均衡在冗余设计的物理结构上完全一致，但是完成的功能完全不同。 (√)
4. 同一个VLAN之中的主机通信必须通过路由器进行信号转发。 (×)
5. 解决死锁的一种方法是先让它发生，然后再处理它。 (√)
6. 在SDH传输网络，每个节点由TM构成。 (×)
7. DWDM是一种纯粹的物理层技术，它完全独立于所携带信息的类型。 (√)
8. 数据业务对时延抖动不敏感，如果路由器需要支持语音、视频等业务，这个指标才有测试的必要。
(√)
9. 如果可能就路由，只在需要时才交换，这是网络设计中一个基本原则。 (×)
10. 服务器群集技术成为服务器的主流。 (√)
11. 网络设计涉及到的标准核心是RFC和IEEE两大系列。 (×)
12. 第2层交换机是不转发广播的，所以不能分割广播域。 (×)
13. 可以采用VLAN划分的方法缩小广播域的范围。 (√)
14. 环网的路径选择非常简单，不容易发生网络地址冲突等问题。 (√)
15. 局域网信号传输时延大，且误码率较高。 (×)
16. IEEE 802标准系列是由IEEE制定的关于LAN和MAN的标准。 (√)
17. 冲突是网络运行时一个正常的组成部分。 (√)

18. 环形结构的网络是一种点对点链路。 (√)
19. 解决死锁的方法时不让他发生。 (×)
20. 广域网可以采用与局域网完全不同的技术, 也可以采用局域网技术。 (×)
21. 由于光纤模块没有堆叠能力, 因此光纤只能采用级联模式。 (√)
22. FC虽然具备一些网络互联的功能, 但远不是一个完整的网络系统。 (√)
23. iSCSI和光纤通道之间是兼容的。 (×)
24. H.323和SIP两大协议互不相容。 (√)
25. LMDS不支持移动通信业务, 只能提供定点接入。 (√)
26. IPS能检测入侵的发生, 但是不能实时终止入侵行为。 (×)
27. 物理隔离产品在理论和实践上要比防火墙低一个安全级别。 (×)
28. 以太网交换机的每一个端口相当于一个网桥。 (√)
29. 近端串扰是双绞线中, 一对线对另一对线的干扰信号。 (√)
30. 在标准或规范的制定中, 厂商和用户都有共同的想法。 (×)
31. 接入层交换机上行接口的传输速率应当比下行端口高出一个数量级。 (√)
32. 链路集合的目的是保证链路负载均衡。 (√)
33. 分布式服务设计模型的基本原则是应用服务集中, 网络服务分散。 (×)
34. 网络在设计时必须考虑最繁忙时段的信息流量, 否则在这时数据就会阻塞或丢失。 (√)
35. 刀片式服务器中的每一块“刀片”实际上类似于一个独立的服务器。 (√)
36. SMP技术对于I/O处理繁忙的服务效果显著。 (×)
37. 实验证明, 在40m距离检测到的近端串干扰较真实。 (√)
38. 目前因特网是基于提供“尽力而为”的服务的IP网络。 (√)
39. 单模光纤不存在模式色散问题。 (√)
40. 广播式网络主要用于局域网、城域网、广域网中。 (×)