

# 网络工程师考试大纲

## 一、考试说明

### 1. 考试目标

通过本考试的合格人员能根据应用部门的要求进行网络系统的规划、设计和网络设备的软硬件安装调试工作，能进行网络系统的运行、维护和管理，能高效、可靠、安全地管理网络资源，作为网络专业人员对系统开发进行技术支持和指导，具有工程师的实际工作能力和业务水平，能指导网络管理员从事网络系统的构建和管理工作。

### 2. 考试要求

- (1) 熟悉计算机系统的基础知识；
- (2) 熟悉网络操作系统的基础知识；
- (3) 理解计算机应用系统的设计和开发方法；
- (4) 熟悉数据通信的基础知识；
- (5) 熟悉系统安全和数据安全的基础知识；
- (6) 掌握网络安全的基本概念和主要的安全机制和安全协议；
- (7) 掌握计算机网络体系结构和网络协议的基本原理；
- (8) 掌握计算机网络有关的标准化知识；
- (9) 掌握局域网组网技术，理解城域网和广域网基本技术；
- (10) 掌握计算机网络互联技术；

• 18 •

- (11) 掌握 TCP/IP 协议网络的联网方法和网络应用技术；
- (12) 理解接入网与接入技术；
- (13) 掌握网络管理的基本原理和操作方法；
- (14) 熟悉网络系统的性能测试和优化技术，以及可靠性设计技术；
- (15) 理解网络应用的基本原理和技术；
- (16) 理解网络新技术及其发展趋势；
- (17) 了解有关知识产权和互联网的法律法规；
- (18) 正确阅读和理解计算机领域的英文资料。

### 3. 考试科目设置

- (1) 计算机与网络知识，考试时间为 150 分钟；
- (2) 网络系统设计与管理，考试时间为 150 分钟。

## 二、考试范围

### 考试科目 1：计算机与网络知识

#### 1. 计算机系统知识

- 1.1 计算机硬件知识
  - 1.1.1 计算机组成
    - 计算机部件
    - 指令系统
    - 处理器的性能
  - 1.1.2 存储器
    - 存储介质
    - 主存（类型、容量和性能）
    - 主存配置（交叉存取、多级主存）

• 19 •

- 辅存（容量、性能）
- 存储系统（虚拟存储器、高速缓存）

#### 1.1.3 输入输出结构和设备

- 中断、DMA、通道、SCSI
- I/O 接口
- 输入输出设备类型和特征

### 1.2 操作系统知识

#### 1.2.1 基本概念

- 操作系统的功能及分类
- 多道程序
- 内核和中断控制
- 进程和线程

#### 1.2.2 处理机管理、存储管理、设备管理、文件管理

- 进程的状态及转换
- 进程调度算法
- 死锁
- 存储管理方案
- 文件管理
- 作业调度算法

### 1.3 系统管理

#### 1.3.1 系统配置技术

- 系统构架模式（2层、3层及多层 C/S 和 B/S 系统）
- 高可用性系统配置方法
- RAID 技术

#### 1.3.2 系统性能

- 性能设计
- 性能指标、性能评价

#### 1.3.3 系统可靠性

- 可靠性度量
- 可靠性设计
- 可靠性指标和可靠性评估，RAS

### 2. 系统开发和运行基础知识

#### 2.1 系统开发基础知识

##### 2.1.1 需求分析和设计

- 需求分析和管理
- 结构化分析与设计
- 面向对象分析与设计
- 模块设计、I/O 设计、人机界面设计

##### 2.1.2 测试评审方法

- 测试方法
- 评审方法
- 测试设计和管理方法（注入故障、系统测试）

##### 2.1.3 项目管理基础知识

- 制订项目计划
- 质量控制计划、管理和评估
- 过程管理（PERT 图、甘特图、工作分解结构、进度控制、关键路径）
- 配置管理
- 人员计划和管理
- 文档管理（文档规范、变更管理）
- 成本管理和风险管理

- 2.2 系统维护
  - 维护的类型
  - 维护过程管理
  - 硬件维护、软件维护
- 3. 网络技术
  - 3.1 网络体系结构
    - 3.1.1 网络拓扑结构
    - 3.1.2 网络分类
      - LAN、MAN、WAN
      - 接入网、主干网
    - 3.1.3 ISO OSI/RM
    - 3.1.4 TCP/IP 参考模型
  - 3.2 TCP/IP 协议
    - 应用层协议
    - 传输层协议 (TCP、UDP)
    - 网络层协议 (IP、ICMP、ARP)
    - 数据链路层协议
  - 3.3 数据通信基础
    - 3.3.1 信道特性
    - 3.3.2 调制和编码
      - ASK、FSK、PSK、QPSK
      - 抽样定理、PCM
      - 编码
    - 3.3.3 传输技术
      - 通信方式(单工/半双工/全双工、串行/并行)
      - 差错控制
      - 同步控制
  - 3.4 局域网
    - IEEE 802 体系结构
    - 以太网
    - 网络连接设备
    - 高速 LAN 技术
    - VLAN
    - 无线 LAN、CSMA/CA
  - 3.5 网络互联
    - 网络互联设备
    - 交换设备与技术
    - 接入设备与技术
  - 3.6 因特网与物联网
    - 因特网概念
    - Internet 服务
    - 移动支付
    - 物联网技术
  - 3.7 网络操作系统
    - 网络操作系统的功能、分类和特点
    - Windows 2008 R2
    - RedHat Linux 7
  - 3.8 网络管理

- 网络管理的功能域
  - 网络管理协议
  - 网络管理命令
  - 网络管理工具
- 3.9 存储域网络
- FC-SAN, IP-SAN
4. 网络安全
- 4.1 安全技术与协议
    - 4.1.1 保密
      - 私钥加密体制
      - 公钥加密体制
    - 4.1.2 安全机制
      - 认证
      - 数字签名
      - 完整性
      - 访问控制
    - 4.1.3 安全协议
    - 4.1.4 病毒防范与入侵检测
  - 4.2 访问控制技术
  - 4.3 UTM 安全网关
  - 4.4 IDS、IPS
5. 网络新技术
- 5.1 云存储
  - 5.2 物联网
  - 5.3 网络管理虚拟化
  - 5.4 软件定义网络等
6. 标准化知识
- 6.1 信息系统基础设施标准化
    - 6.1.1 标准
      - 国际标准（ISO、IEC）与美国国家标准（ANSI）
      - 中国国家标准（GB）
      - 行业标准与企业标准
    - 6.1.2 安全性标准
      - 信息系统安全措施
      - CC 标准
      - BS7799 标准
  - 6.2 标准化组织
    - 国际标准化组织
    - 美国标准化组织
    - 欧洲标准化组织
    - 中国国家标准化委员会
7. 信息化基础知识
- 全球信息化趋势、国家信息化战略、企业信息化战略和策略
  - 互联网相关的法律、法规知识
  - 个人信息保护规则
  - 远程教育、电子商务、电子政务等基础知识
  - 企业信息资源管理基础知识
8. 计算机专业英语
- 具有工程师所要求的英语阅读水平
  - 理解本领域的英语术语

## 考试科目 2：网络系统设计与管理

### 1. 网络系统分析与设计

#### 1.1 网络系统的需求分析

##### 1.1.1 应用需求分析

- 应用需求的调研
- 网络应用的分析

##### 1.1.2 现有网络系统分析

- 现有网络系统结构调研
- 现有网络体系结构分析

##### 1.1.3 需求分析

- 功能需求
- 通信需求
- 性能需求
- 可靠性需求
- 安全需求
- 维护和运行需求
- 管理需求（管理策略）

#### 1.2 网络系统的设计

##### 1.2.1 技术和产品的调研和评估

- 收集信息
- 采用的技术和产品的比较研究
- 采用的技术和设备的比较要点

##### 1.2.2 网络系统的设计

- 确定协议
- 确定拓扑结构
- 确定连接（链路的通信性能）

- 确定节点（节点的处理能力）

- 确定网络的性能

- 确定可靠性措施

- 确定安全性措施

- 结构化布线系统

- 网络设备的选择，制定选择标准

- 通信子网的设计

- 资源子网的设计

##### 1.2.3 新网络业务运营计划

##### 1.2.4 设计评审

#### 1.3 网络系统的构建和测试

##### 1.3.1 安装工作

##### 1.3.2 测试和评估

##### 1.3.3 转换到新网络的工作计划

### 2. 网络系统的运行、维护管理、评价

#### 2.1 网络系统的运行和维护

##### 2.1.1 用户措施

- 用户管理、用户培训、用户协商

##### 2.1.2 制定维护和升级的策略和计划

- 确定策略
- 设备的编制
- 审查的时间
- 升级的时间

##### 2.1.3 维护和升级的实施

- 外部合同要点
- 内部执行要点

##### 2.1.4 备份与数据恢复

- 数据的存储与处置

- 备份

- 数据恢复

#### 2.1.5 网络系统的配置管理

- 设备管理

- 软件管理

- 网络配置图

### 2.2 网络系统的管理

#### 2.2.1 网络系统的监视

- 网络管理协议 (SNMP、MIB-2、RMON)

- 利用工具监视网络性能

- 利用工具监视网络故障

- 利用工具监视网络安全 (入侵检测系统)

- 性能监视的检查点

- 安全监视的检查点

#### 2.2.2 故障恢复分析

- 故障分析要点 (LAN 监控程序)

- 排除故障要点

- 故障报告撰写要点

#### 2.2.3 系统性能分析

- 系统性能要点

#### 2.2.4 防止危害的安全对策

- 危害安全情况分析

- 入侵检测要点

- 对付计算机病毒的要点

### 2.3 网络系统的评价

#### 2.3.1 系统评价

- 系统能力的限制

- 潜在的问题分析

- 系统评价要点

#### 2.3.2 改进系统的建议

- 系统生命周期

- 系统经济效益

- 系统的可扩充性

### 3. 网络系统实现技术

#### 3.1 网络协议

#### 3.2 可靠性设计

- 硬件高可靠性技术

- 软件高可靠性技术

- 系统维护高可靠性技术

- 容错技术、RAID

- 通信质量 QoS

#### 3.3 网络设施

##### 3.3.1 xDSL 调制解调器

##### 3.3.2 FRAD (帧装配/拆除)、CLAD (信元装配/拆装)

##### 3.3.3 交换机和路由器的配置

- 访问交换机和路由器

- VLAN 配置

- 路由协议配置

- 广域联网

- DTP、STP、RSTP

##### 3.3.4 远程访问服务器

- 3.3.5 多层交换机功能和机制
- 3.3.6 IP 路由器功能和控制
- 3.4 网络应用与服务
  - 3.4.1 IP 地址
    - IPv4、IPv6
    - 动态分配和静态分配
    - DHCP 服务器的原理及配置（Windows、Linux）
  - 3.4.2 网络系统管理
    - 网络管理命令
    - Linux 系统
    - Windows 系统
    - Windows 活动目录和域管理
    - Windows 终端服务与远程管理
  - 3.4.3 DNS
    - URL
    - 域名解析
    - DNS 服务器的配置（Windows、Linux）
  - 3.4.4 电子邮件服务器配置（Windows、Linux）
  - 3.4.5 WWW
    - 虚拟主机
    - WWW 服务器配置（Windows、Linux）
    - WWW 服务器的安全配置
  - 3.4.6 FTP 服务器
    - FTP 服务器的访问
    - FTP 服务器的配置（Windows、Linux）
- 3.4.7 网络接入与服务
  - HFC、ADSL、FTTx+LAN、WLAN、移动通信
  - ISP、IDC
- 3.5 网络安全
  - 3.5.1 访问控制与防火墙
    - ACL 命令
    - 过滤规则
    - 防火墙配置
  - 3.5.2 数字证书
  - 3.5.3 VPN 配置
  - 3.5.4 PGP
  - 3.5.5 病毒防护
  - 3.5.6 IDS、IPS、UTM

### 三、题型举例

#### （一）选择题

ICMP 协议在 IP 网络中起到了差错报告的作用。如果在 IP 数据报的传送过程中，路由器发现网络出现拥塞，则路由器发出 (1) 报文。

- (1) A. 路由重定向      B. 目标不可到达  
                           C. 源抑制      D. 超时

#### （二）问答题

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸对应的解答栏内。

### 【说明】

某企业网络拓扑如图 1-1，互联网出口 1 为中国电信，互联网出口 2 为教育网。虚拟化系统、NAS 存储、数据库数据执行每 4 小时增备每 3 天全备的备份频率，备份到备份磁盘阵列。请结合下图，回答相关问题。

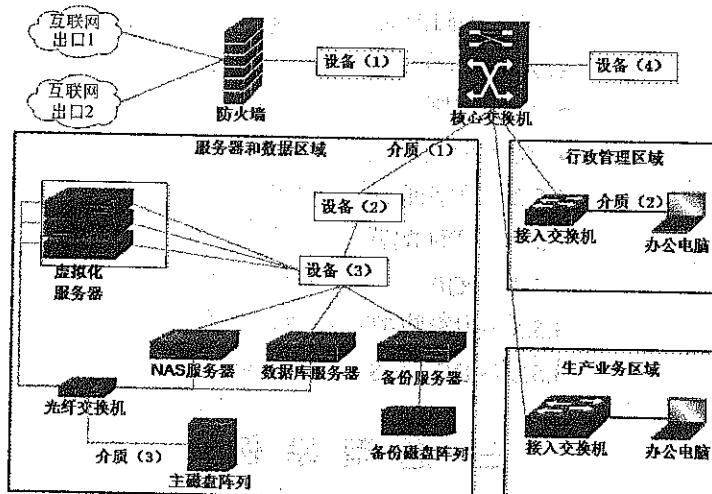


图 1-1

### 【问题 1】

图 1-1 中，设备 (1) 处应部署 (1)，设备 (2) 处应部署 (2)，设备 (3) 处应部署 (3)。

(1) ~ (3) 备选答案：

- A. 入侵防御系统 (IPS)
- B. 交换机
- C. 负载均衡

### 【问题 2】

图 1-1 中，介质 (1) 处应采用 (4) 传输，介质 (2) 处应采用 (5) 传输，介质 (3) 处应采用 (6) 传输。

(4) ~ (6) 备选答案：

- A. FC 光纤通道
- B. 百兆双绞线
- C. 千兆光纤

### 【问题 3】

图 1-1 中，为提升企业用户的互联网访问速度，实现通过出口 1 访问电信网络资源，通过出口 2 访问教育网资源，则需要配置基于 (7) 地址的策略路由；运行一段时间后，网管发现使用出口 1 的用户超过 90%以上，造成网络访问缓慢，为实现网络流量分流，网管通过配置基于 (8) 地址的策略路由，实现行政管理区域的员工使用出口 2，生产业务区域的员工使用出口 1；NAS 服务器、数据库服务器、备份服务器中数据流量最大的是 (9)。

### 【问题 4】

图 1-1 中，设备 (4) 处为 (10) 设备，该设备可对恶意网络行为进行安全检测和分析；(11) 设备可实现边界防护和抗 DDOS 攻击。