

第一章

1.用电路交换方式的网络适于支持的业务是：

(单选 1 分)

A.实时可变速率的业务

(错误答案)

B.实时恒定速率的业务

(正确答案)

C.高可靠可变速率的业务

(错误答案)

D.高可靠恒定速率的业务

(错误答案)

2.在分组交换中，信息传送的最小单位是：

A.帧

(错误答案)

B.信元

(错误答案)

C.时隙

(错误答案)

D.分组

(正确答案)

3.在通信网中，采用面向连接的工作方式传送信息通常包含三个阶段， 它们正确的顺序是：

(单选 1 分)

A.连接建立、连接拆除、信息传递

(错误答案)

B.连接建立、信息传递、连接拆除

(正确答案)

C.信息传递、连接建立、连接拆除

(错误答案)

D.连接拆除、信息传递、连接建立

(错误答案)

4.对固定带宽分配方式描述 正确的是 :

(单选 1 分)

A.适于实时恒定比特流的业务

(正确答案)

B.可加大通信时延

(错误答案)

C.可提高通信可靠性

(错误答案)

D.可提高带宽利用率

(错误答案)

5.对统计 (异步) 时分复用方式描述 不正确的是 :

(单选 1 分)

A.可提高带宽利用率

(错误答案)

B.适于实时话音业务

(正确答案)

C.适于速率可变业务

(错误答案)

D.适于数据通信业务

(错误答案)

6.如果一个 100×50 的无向交换单元采用开关阵列方式实现，则需要单向开关数为：

(单选 1 分)

A.5000 个(错误答案)

B.10000 个(正确答案)

C.2500 个(错误答案)

D.500 个(错误答案)

7.如果某个 T 接线器的入线 PCM 每帧为 128 个时隙，则其话音存储器的存储单元数量及每个存储单元大小为：

(单选 1 分)

A.128 个， 8bit

(正确答案)

B.128 个， 128bit

(错误答案)

C.8 个，128bit

(错误答案)

D.8 个，8bit

(错误答案)

8. 若某个 S 接线器的入线数为 4，且每条入线 PCM 每帧为 64 个时隙，则每个

控制存储器的存储单元数量及每个存储单元大小至少为：

(单选 1 分)

A.64 个，8bit

(错误答案)

B.256 个，8bit

(错误答案)

C.64 个，2bit

(正确答案)

D.256 个，2bit

(错误答案)

9. 某三级 32X32 的 CLOS 网络入口级每个交换单元的入线数为 8，试问若该

CLOS 网络为严格无阻塞网络，则中间一级交换单元的个数至少为：

(单选 1 分)

A.8

(错误答案)

B.15

(正确答案)

C.16

(错误答案)

D.32

(错误答案)

10. 由 16 条入线（ PCM ）和 16 条出线（ PCM ）构成的 TST 网络，若每条 PCM 每帧有 256 个时隙，该网络要实现 A 与 B 的话音交换，A 到 B 所选内部时隙为

TS25，那么 B 到 A 的内部时隙为：

（ 单选 1 分）

A.256

(错误答案)

B.128

(错误答案)

C.281

(错误答案)

D.153

(正确答案)

11. 对于 banyan 网络的描述，正确的是：

（ 单选 1 分）

A.有阻塞单通路网络

(正确答案)

B.有阻塞多通路网络

(错误答案)

C.无阻塞单通路网络

(错误答案)

D.无阻塞多通路网络

(错误答案)

12. 下列不是 banyan 网络特性的是：

(单选 1 分)

A.唯一路径

(错误答案)

B.自选路由

(错误答案)

C.可规律构造

(错误答案)

D.无阻塞

(正确答案)

13. 构造多通路 banyan 网络，下列方法不正确的是：

(单选 1 分)

A.多平面 banyan

(错误答案)

B.扩展型 banyan

(错误答案)

C.膨胀型 banyan

(错误答案)

D.逆 banyan

(正确答案)

14. banyan 网络是单通路的，若采用三平面方法构建多通路的 8 X 8 banyan 网络需要多少个 2 X 2 的交换单元。

(单选 1 分)

A.12

(错误答案)

B.24

(错误答案)

C.36

(正确答案)

D.48

(错误答案)

15. 下列有关 benes 网络的描述正确的是：

(单选 1 分)

A.是多级交换网络且具有偶数级 (错误答案)

B.是严格无阻塞网络 (错误答案)

C.不可规律构造的网络 (错误答案)

D.多通路的交换网络 (正确答案)

第二章

1. 交换机的接口类型中，属于模拟用户接口是

A. Z 接口 (正确答案)

B. Q3 接口

(错误答案)

C. PCM 中继接口 (错误答案)

D. 数字中继 A 接口 (错误答案)

2. 属于用户电路的七大基本功能的是

A. 监视 (正确答案)

B. 主叫号码显示 (错误答案)

C. 极性倒换 (错误答案)

D. 计费脉冲发送 (错误答案)

3. 4 条低速的 2048kbit/s PCM 线路复用为一条高速 PCM 线路后, 每帧有多少个时隙
 $2048/64=32$ (时隙/帧) $32*4=128$

A. 128 (正确答案)

B. 16 (错误答案)

C. 64 (错误答案)

D. 256 (错误答案)

4. PCM 中继电路的每个时隙速率为

A. 64kb/s (正确答案)

B. 2Mb/s (错误答案)

C. 128kb/s (错误答案)

D. 256kb/s (错误答案)

5. 程控交换设备通过 TST 网络进行主被叫用户的话音交换, 每一个用户的带宽为

A. 固定速率 64kb/s (正确答案)

B. 峰值速率 64kb/s (错误答案)

C. 平均速率 64kb/s (错误答案)

D. 固定速率 8kb/s (错误答案)

6.程控交换机的运行软件不包括哪些功能

A. 机房规划部署

(正确答案)

B. 呼叫处理 (错误答案)

C. 系统的安全运行与保护 (错误答案)

D. 网络管理 (错误答案)

7.以下哪项不属于局数据的是

A. 禁止呼入权限 (正确答案)

B. 呼叫复原方式 (错误答案)

C. 本地号码编排计划 (错误答案)

D. 出局路由表 (错误答案)

8.每个交换机中都包括局数据和用户数据，在进行固网智能化改造中，为了方便

用户业务的提供，会将什么数据进行集中

A. 用户数据 (正确答案)

B. 局数据 (错误答案)

C. 系统数据 (错误答案)

D. 中继数据 (错误答案)

9.在会议电话中，为了实现用户 A 能同时听到用户 B、用户 C 的声音，要求交换设备做到

A. 用户 B 与用户 C 的 PCM 语音先变换为线性可加的数据，再相加，再逆变换后送给用户

A(正确答案)

B. 交换网络支持多对一的交换，将用户 B、用户 C 的语音直接交换给用户 A(错误答案)

C. 交换网络支持一对多的交换，将用户 A 的语音交换给用户 B 和用户 C(错误答案)

D. 用户 B 与用户 C 的 PCM 语音直接相加后送给用户 A(错误答案)

10. 在 SDL 来描述呼叫处理中，通话状态下的输入不会包括哪些

A. 被叫摘机(正确答案)

B. 主叫挂机(错误答案)

C. 被叫挂机(错误答案)

D. 被叫拍插簧(错误答案)

11. 如果被叫用户开通了呼叫前转业务，可以在通话状态下进行操作，通过拍插簧听二次拨号音，输入第三人的号码，将主叫与第三人接通。关于这个过程描述正确的

A. 在这个时候拍插簧，是为了重新申请收号器(正确答案)

B. 收号器这个资源不需要申请，拍插簧也无法申请(错误答案)

C. 拍插簧相当于挂机动作(错误答案)

D. 不需要拍插簧，直接拨打第三人的号码就可以(错误答案)

12. 在呼叫处理的收号状态下，不会出现的输入是哪个

A. 被叫摘机(正确答案)

B. 主叫挂机(错误答案)

C. 主叫拨号(错误答案)

D. 定时器超时(错误答案)

13. 去话分析针对的数据是

A. 主叫用户数据（正确答案）

B. 被叫用户数据（错误答案）

C. 主叫拨打的电话号码（错误答案）

D. 被叫的当前状态（错误答案）

14. 下面哪项属于号码分析的数据来源

A. 入局中继送来的电话号码（正确答案）

B. 主被叫进入通话状态后，被叫用户在电话机上键入的号码（错误答案）

C. 主被叫进入通话状态后，主叫用户在电话机上键入的号码（错误答案）

D. 用户拨打电话银行，输入的帐号与密码（错误答案）

15. 遇忙呼叫转移发生在哪个阶段

A. 来话分析（正确答案）

B. 去话分析（错误答案）

C. 号码分析（错误答案）

D. 需求分析（错误答案）

16. 下列哪项不属于周期级程序

A. 话路的驱动（正确答案）

B. 摘机检测（错误答案）

C. DTMF 按钮号码识别（错误答案）

D. 挂机检测（错误答案）

17. 在 BHCA 的计算公式 $t = a + bN$ 中，如果某个交换机处理一个呼叫的平均时间为 36ms，那么 b 应该为

A. 0.00001（正确答案）

B. 10000 (错误答案)

C. 100 (错误答案)

D. 0.001 (错误答案)

18. 关于电话通信的描述，正确的是

A. 两个电话机之间实现语音通信，可以不经过交换设备 (正确答案)

B. 两个电话机之间实现语音通信，必须经过交换设备 (错误答案)

C. 光纤入户的普及提高了上网速度，但家里连接光猫的电话机通话所用电源仍然由电信运营公司提供 (错误答案)

D. 采用脉冲式的拨号电路，对脉冲速度没有规定，只要送入脉冲给交换机就可以 (错误答案)

19. 交换机的系统结构中，描述正确的是

A. 控制子系统的中央处理机可以外接磁盘机、磁带机等存储设备 (正确答案)

B. 用户模块中没有控制子系统的部件，只有话路子系统的部件 (错误答案)

C. 用户模块与远端用户模块的区别是用户模块配置了数字中继接口 (错误答案)

D. 用户级的交换网络要集中话务，所以集中比必须为 1 : 1 (错误答案)

20. 在用户模块的控制系统中，哪个描述是错误的

A. 用户模块的处理机没有和其它控制系统互连，独立完成本模块的控制

(正确答案)

B. 用户模块的处理机可以与中央处理机通信，相互配合完成呼叫控制 (错误答案)

C. 用户模块的处理机可以读取扫描存储器的数据 (错误答案)

D. 用户模块的处理机可以通过分配存储器发出控制命令 (错误答案)

21. 用户电路的基本功能描述正确的有哪些

A. 编译码实现 A/D 与 D/A 转换 (正确答案)

- B. 在通话时，通过馈电电路提供交流馈电电流 (错误答案)
- C. 用户电路保证上万伏的高压可以箝位到 0V 与 -48V 之间 (错误答案)
- D. 测试针对的是交换设备内线测试，无法对外线进行测试 (错误答案)

22. 中继电路的功能描述中，哪项是正确的

- A. 帧同步是复帧同步的基础 (正确答案)
- B. 中继电路都是数字传输 (错误答案)
- C. 数字中继电路的码型变换在全数字化的场景中不再需要 (错误答案)
- D. 码型变换是为了配合 A/D 与 D/A 变换设置的 (错误答案)

23. 下列描述正确的是

- A. 局内呼叫的主叫与被叫都会分配一个时隙，这两个时隙可以是不同母线上的不同时间隙 (正确答案)
- B.局内呼叫的主叫与被叫都会分配一个时隙，主叫与被叫的时间隙必须是同一母线上的两个时间隙 (错误答案)
- C. 局内呼叫的主叫与被叫都会分配一个时隙，主叫与被叫的时间隙必须是不同母线上的相同时间隙 (错误答案)
- D. 主叫的话音在交换过程中一直保持时间隙号不变 (错误答案)

24. 关于交换机的控制系统描述正确的是

- A. 一个交换机的上百个 CPU 处理机，可以采用功能分担与负荷分担相结合的方式 (正确答案)
- B. 对于采用集中控制的交换设备，其通信接口简单，系统可靠性高 (错误答案)
- C. 对于采用分散控制的交换设备，其通信接口复杂，系统可靠性低 (错误答案)

D. 一个交换机的上百个 CPU 处理机，必须建立专用的计算机网络来实现 CPU 处理机的信息交互 (错误答案)

25. 关于呼叫处理描述不正确的是

A. 局内呼叫处理使用自动机来描述，出局呼叫不需要自动机描述

(正确答案)

B. 呼叫处理在软件内部使用自动机来描述，便于实现不同状态下的处理 (错误答案)

C. 呼叫处理在某一状态下，如果收不到输入信号，状态就不会变化 (错误答案)

D. 一个用户摘起电话机听到拨号音后，没有拨号，迅速挂机。尽管时间很短暂，但这个期间也有状态变化 (错误答案)

26. 关于热线 hotline 业务，描述正确的是

A. 在工业生产的指挥调度中有摘机直接呼叫的需求，可以利用热线业务来实现 (正确答案)

B. 开通热线业务后，不用拨号就呼叫预先设置的号码。呼叫处理中不需要进行去话分析 (错误答案)

C. 热线业务在执行期间，因为预先设置了号码，不需要进行号码分析 (错误答案)

D. 热线业务预先设置的号码，只能是本局号码 (错误答案)

27. 描述不正确的是

A. 用户在营业厅开通呼叫转移业务，需要修改交换机中的用户数据，由交换机中的周期级程序负责修改 (正确答案)

B. 故障级的程序由硬件中断触发启动，优先级最高 (错误答案)

C. 电话号码的拨打属于外设事件，处理这个事件需要时钟中断程序 (错误答案)

D. 交换机 A 通过中继线连接了新开通的交换机 B，两个交换机都要修改相关的局数据，由交换机中的基本级程序负责修改 (错误答案)

1. 路由器如何知道将 IP 分组转发到哪个输出端口？

(单选 1 分)

A. 用目的 IP 地址

(正确答案)

B. 用 MAC 地址表

(错误答案)

C. 用源 MAC 地址

(错误答案)

D. 用源 IP 地址

(错误答案)

E. 用目的 MAC 地址

(错误答案)

2. 路由器的转发表中，存在如下“ IP 地址前缀——出端口 ”表项： 1) 128.89
—— 1 ; 2) 128.89.25 —— 2 ; 176 —— 3 ; 128.86 —— 4 。该路由器收到一个
目的 IP 地址为 128.89.25.4 的数据包，则这个数据包将从哪个端口送出

(单选 1 分)

A. 2

(正确答案)

B. 1

(错误答案)

C. 3

(错误答案)

D. 4

(错误答案)

3.下面哪个功能不是路由器的基本功能

(单选 1 分)

A. 建立 TCP 连接

(正确答案)

B. 寻找路由

(错误答案)

C. 转发数据包

(错误答案)

D. 根据路由协议修改路由表

(错误答案)

4.M40 交换机的交换单元采用什么技术

(单选 1 分)

A. 共享存储器

(正确答案)

B. 共享总线

(错误答案)

C. 共享背板

(错误答案)

D. 共享处理器

(错误答案)

5.M40 交换机中的 转发表 (Forwarding Table) 存放下述的哪种信息

(单选 1 分)

A. 路由信息

(正确答案)

B. 待转发的全部数据包

(错误答案)

C. 包通告信息

(错误答案)

D. 待发送的数据帧

(错误答案)

6.M40 交换机中负责从不同线路的帧格式中提出数据净荷的部件是

(单选 1 分)

A. 线路卡

(正确答案)

B. 路由部件

(错误答案)

C. 交换单元

(错误答案)

D. 路由查找部件

(错误答案)

7.下面关于 B-ISDN 业务特点的描述 , 哪个是错误的

(单选 1 分)

A. B-ISDN 需要同时支持模拟和数字的业务

(正确答案)

B. B-ISDN 需要同时支持不同速率的业务

(错误答案)

C.B-ISDN 需要同时支持实时和非实时的业务

(错误答案)

D. B-ISDN 中不同业务的 QoS 可以不同

(错误答案)

8.ATM 信元结构是

(单选 1 分)

A. 固定 53 个字节长度

(正确答案)

B. 可变长度的

(错误答案)

C. 48 个字节

(错误答案)

D. 可变长度最大为 53 个字节

(错误答案)

9.在组成信元头的域中 , VPI+VCI 项构成了 ATM 的

(单选 1 分)

A. 路由选择信息

(正确答案)

B. 流量控制信息

(错误答案)

C. 信头差错控制信息

(错误答案)

D. 净荷标识信息

(错误答案)

10. ATM 中 , A 用户与 B 用户进行通信 , A 用户数据信元使用的 VPI/VC1 由谁分配

(单选 1 分)

A. ATM 交换机 (正确答案)

B. A 用户 (错误答案)

C. B 用户 (错误答案)

D. 网管系统 (错误答案)

11. ATM 交换机的基本功能不包含下述的哪个功能

(单选 1 分)

A. 将用户数据分割成信元

(正确答案)

B. 为信元选路

(错误答案)

C. 信头翻译与转换

(错误答案)

D. VPI/VCI 分配

(错误答案)

12. 不采用面向连接工作方式的网络是

(单选 1 分)

A. Internet

(正确答案)

B. ATM 网络

(错误答案)

C. PSTN

(错误答案)

D. MPLS 网络

(错误答案)

13. 关于标记交换路径 LSP 的描述 , 正确的是

(单选 1 分)

A. 相同的前转等价类 FEC 具有相同的 LSP

(正确答案)

B. 相同的 LSP 具有相同的标记

(正确答案)

C. 一个 LSP 对应一个呼叫

(错误答案)

D. LSP 由唯一的一个标记 label 标识

(错误答案)

E. 具有相同目的 IP 地址的分组具有相同的 LSP

(错误答案)

F. 在同一 LSP 路径上传输的数据分组可以有不同的 QoS 参数

(错误答案)

14. 关于 MPLS 中标记 Label 的描述，哪个正确

(单选 1 分)

A. 可以有多个

(正确答案)

B. 只能有一个

(错误答案)

C. 只能放在二层帧头与三层包头之间

(错误答案)

D. 每个用户有唯一的标记

(错误答案)

15. MPLS 网络中，为一个 IP 分组进行分类，并根据 FEC 添加标记 (Label) 的设备是

(单选 1 分)

A. 入口 LER

(正确答案)

B. 普通 IP 路由器

(错误答案)

C. LSR

(错误答案)

D. 出口 LER

(错误答案)

16. MPLS 网络中，标记交换路由器 LSR 对一个打标分组进行标记置换时，可以不依赖 FLIB 中的哪个信息

(单选 1 分)

A. 目的 IP 地址前缀

(正确答案)

B. 输入端口

(错误答案)

C. 输入标记

(错误答案)

D. 输出端口

(错误答案)

E. 输出标记

(错误答案)

17. MPLS 网络中，下面哪个功能不是出口 LER 的基本功能

(单选 1 分)

A. 标记置换

(正确答案)

B. 分组转发

(错误答案)

C. 标记弹出

(错误答案)

D. 标记分配

(错误答案)

1.GSM 网络中，负责实现与 PSTN 网络互联的设备是

(单选 1 分)

A. GMSC

(正确答案)

B. BSC

(错误答案)

C. MSC

(错误答案)

D. OMC

(错误答案)

E. BTS

(错误答案)

F. HLR

(错误答案)

2.GSM 的哪些网元设备中会永久存贮用户的号码信息

(单选 1 分)

A. SIM 卡

(正确答案)

B. HLR

(正确答案)

C. BSC

(错误答案)

D. BTS

(错误答案)

E. MSC

(错误答案)

F. VLR

(错误答案)

3.GSM 中负责漫游控制的设备是

(单选 1 分)

A. MSC

(正确答案)

B. BTS

(错误答案)

C. AUC

(错误答案)

D. 移动台 MS

(错误答案)

E. GMSC

(错误答案)

4. GSM 系统中，如下的哪个功能不会在 MSC 执行

(单选 1 分)

A. 信道功率控制

(正确答案)

B. 话音编码

(正确答案)

C. 呼叫控制

(错误答案)

D. 切换控制

(错误答案)

E. 位置管理

(错误答案)

F. 漫游控制

(错误答案)

5. GSM 系统中，位置更新发生在

(单选 1 分)

A. MS 收到的 LAI (位置区标识) 发生变化时

(正确答案)

B. MS 移动时

(错误答案)

C. MS 开机时

(错误答案)

D. MS 进行小区切换时

(错误答案)

6.在 GSM 网络中，北京移动的用户 A 移动到上海并开机入网，此时，上海移动的用户 B 呼叫用户 A，移动系统将到哪个网元设备获取用户 A 的当前位置信息

(单选 1 分)

A. 北京 HLR

(正确答案)

B. 北京 VLR

(错误答案)

C. 上海 VLR

(错误答案)

D. 上海 HLR

(错误答案)

7.GPRS 系统空中接口通过哪种方法实现对变速率数据的传输

(单选 1 分)

A. 多时隙捆绑

(正确答案)

B. 分组交换

(错误答案)

C. 动态时隙分配

(错误答案)

D. 码分复用

(错误答案)

8.GPRS 系统中移动终端的 IP 地址由哪个网元设备分配

(单选 1 分)

A. GGSN

(正确答案)

B. MSC

(错误答案)

C. SGSN

(错误答案)

D. BSC

(错误答案)

E. BTS

(错误答案)

9.GPRS 系统中， MS 进行数据通信需要建立 GTP 隧道， GTP 隧道建立是在哪个过程中完成的

(单选 1 分)

A. PDP 上下文激活

(正确答案)

B. 移动台开机

(错误答案)

C. 移动台 attach 附着入网

(错误答案)

D. 网络发起 GPRS 寻呼

(错误答案)

10. 3GPP Release4&5 核心网中 , MSC 服务器、 SGSN、 HLR 等网元设备之间采用什么方式通信

(单选 1 分)

A. IP 交换

(正确答案)

B. ATM 信元交换

(错误答案)

C. PCM 电路交换

(错误答案)

D.CDMA 交换

(错误答案)

11. 关于 4G 网络的表述中 , 哪个是不正确的

(单选 1 分)

A. 4G 网络包含电路域和分组域

(正确答案)

B. 4G 典型系统有 WCDMA 和 cdma2000

(正确答案)

C. 4G 网络是全 IP 网络

(错误答案)

D. 4G 支持多种无线通信技术共存

(错误答案)

E. 4G 的主要技术是 LTE 和 Wimax

(错误答案)

F. 4G 中语音和数据都可以采用 IP 分组方式传送

(错误答案)

12. LTE 采用扁平化网络架构， WCDMA 网络中原 RNC 的功能主要由 哪个网元设备来承担

(单选 1 分)

A. eNodeB

(正确答案)

B. MME

(错误答案)

C. SGW

(错误答案)

D. PGW

(错误答案)

E. HSS

(错误答案)

13. LTE 网络中， 移动终端 UE 的 IP 地址由哪个网元设备来分配

(单选 1 分)

A. PGW

(正确答案)

B. eNodeB

(错误答案)

C. MME

(错误答案)

D. SGW

(错误答案)

E. HSS

(错误答案)

14. LTE 网络的一个重要特点是控制平面与用户平面分离，只负责控制信息处理的网元是

(单选 1 分)

A. MME

(正确答案)

B. eNodeB

(错误答案)

C. SGW

(错误答案)

D. PGW

(错误答案)

1. 采用电路交换方式的网络适于支持的业务是 (A)。

(单选 1 分)

A.

实时恒定速率的业务

B.

实时可变速率的业务

C.

高可靠可变速率的业务

D.

高可靠恒定速率的业务

2.在分组交换中，信息传送的最小单位是（ A ）。

(单选 1 分)

A. 分组

B.

帧

C.

信元

D.

时隙

3.在通信网中，采用面向连接的工作方式传送信息通常包含三个阶段， 它们正确的顺序是（ A ）。

(单选 1 分)



A.

连接建立、信息传递、连接拆除

(

B.

连接建立、连接拆除、信息传递

C.

信息传递、连接建立、连接拆除

D.

连接拆除、信息传递、连接建立

4.对固定带宽分配方式描述 正确的是（ A ）。

（单选 1 分）

A.

适于实时恒定比特流的业务

B.

可加大通信时延

C.

可提高通信可靠性

D.

可提高带宽利用率

5.如果一个 100 X 50 的无向交换单元采用开关阵列方式实现，则需要单向开

关数为（ A ）个。

（单选 1 分）

A.

10000

B.

5000

C.

2500

D.

500

6.如果某个 T 接线器的入线 PCM 每帧为 128 个时隙，则其话音存储器的存储

单元数量及每个存储单元大小为（ A ）。

（单选 1 分）

A.

128 个，8bit

- B.
- 128 个，128bit
- C.
- 8 个，128bit
- D.
- 8 个，8bit

7.下面哪个功能不是路由器的基本功能（ A ）。

（单选 1 分）

A.

建立 TCP 连接

B.

寻找路由

C.

转发数据包

D.

根据路由协议修改路由表

8.由 16 条入线（ PCM ）和 16 条出线（ PCM ）构成的 TST 网络，若每条 PCM 每帧有 256 个时隙，该网络要实现 A 与 B 的话音交换，A 到 B 所选内部时隙为 TS25，那么 B 到 A 的内部时隙为（ A ）。

（单选 1 分）

A.

153

B.

256

C.

128

D.

281

9.下列不是 banyan 网络特性的是（ A ）。

（单选 1 分）

A.

无阻塞

B.

唯一路径

C.

自选路由

D.

可规律构造

10.banyan 网络是单通路的，若采用三平面方法构建多通路的 8 X 8 banyan

网络，需要 2 X 2 的交换单元（ A ）个。

（单选 1 分）

A.
36

B.
12

C.
24

D.
48

11. 下列功能中，属于用户电路七大基本功能的是（ A ）。

（单选 1 分）

A.
监视

B.
主叫号码显示

C.

极性倒换

D.

计费脉冲发送

12. 4 条低速的 2048kbit/s PCM 线路复用为一条高速 PCM 线路后，每帧有多少个时隙（ A ）。

2048/64*4=128

（单选 1 分）

A.

128

B.

16

C.

64

D.

256

13. 每个交换机中都包括局数据和用户数据，在进行固网智能化改造中，为了方便用户业务的提供，会将（ A ）进行集中。

（单选 1 分）

A.

用户数据

B.

局数据

C.

系统数据

D.

中继数据

14. 在呼叫处理的收号状态下，下列状态中（ A ）是不会出现的输入状态。

（单选 1 分）

A.

被叫摘机

B.

主叫挂机

C.

主叫拨号

D.

定时器超时

15. 路由器如何知道将 IP 分组转发到哪个输出端口的？（ A ）

(单选 1 分)

A.

用目的 IP 地址

B.

用 MAC 地址表

C.

用源 MAC 地址

D.

用源 IP 地址

6. 交换系统 (设备) 仅在电信网中需要 , 计算机网络不需要。

(判断 1 分)

A. 正确

(错误答案)

B. 错误

(正确答案)

7. 在采用电路交换方式的网络中 , 信息传送时其路由选择和信息转发是同时进行的 , 即边选路、边转发。

(判断 1 分)

A. 正确

(错误答案)

B. 错误

(正确答案)

8. 分组交换有虚电路和数据报两种方式 , 前者采用面向连接的信息传送方式 , 后者采用无连接的信息传送方式。

(判断 1 分)

A.正确

(正确答案)

B.错误

(错误答案)

9.构成通信网的三要素是终端设备、交换设备、接入设备。

(判断 1 分)

A.正确

(错误答案)

B.错误

(正确答案)

10. 电话交换系统是典型的电信交换系统，它是由话路子系统（主要包含接口、交换网络）和控制子系统构成的； 路由器是计算机网络中的设备， 其基本构成不是这样的。

(判断 1 分)

A.

正确

(错误答案)

B.

错误

(正确答案)

判断题

16 在采用电路交换方式的网络中，信息传送时其路由选择和信息转发是同时进行的，即边选路、边转发。（ × ，分组交换里的数据报才是、无连接）

17. 分组交换有虚电路和数据报两种方式，前者采用面向连接的信息传送方式，后者采用无连接的信息传送方式。（ ）

18. 通信网的三要素包括终端设备、交换设备和接入设备。（ × ，“接入”改成“传输”）

19. 若两个交换网络具有相同的入、 出线数，则这两个交换网络具有相同的特性。

.若两个交换网络具有相同的入、出线数，则这两个交换网络具有相同的特性。

（判断 1 分）

A. 正确 (错误答案)

B. 错误 (正确答案)

21. 采用相同种类、个数和容量的交换单元所构成的交换网络具有相同的特性，是完全一样的交换网络。

（判断 1 分）

A.

正确

(错误答案)

B. 错误

(正确答案)

22. 交换单元的端口类型有两种，即入线端口和出线端口。

（判断 1 分）

A.

正确

(错误答案)

B.

错误

(正确答案)

23. K X L 无向交换单元只能实现 K 端入线入、 L 端出线出。

(判断 1 分)

A.正确 (错误答案)

B.错误 (正确答案)

24. T 接线器可实现时隙的交换 , S 接线器可实现端口 (母线) 的交换。

(判断 1 分)

A.正确 (正确答案)

B.错误 (错误答案)

判断题

20. T 接线器可实现时隙的交换 , S 接线器可实现端口 (母线) 的交换。()

21. 局内呼叫的主叫与被叫都会分配一个时隙 , 这两个时隙可以是不同母线上的不同时间隙

()。

22. 一个交换机控制系统的上百个 CPU , 它们之间可以采用功能分担与负荷分担相结合的方式

方式进行工作。()

23. ATM 中 , A 用户与 B 用户进行通信 , A 用户数据信元使用的 VPI/VCI 由网管系统分配。(×)由ATM交换机分配

24. MPLS 网络中，标记交换路由器 LSR 对一个打标分组进行标记置换时，可以不依赖 FLIB 中的目的 IP 地址前缀。()

25. 路由器采用最长匹配原则进行 IP 包转发，因此，不能达到线速转发。(×)

26. MPLS 标记边界路由器 LER 需要处理 IP 分组头的 IP 地址，而标记交换路由器 LSR 只处理标记部分，不处理 IP 分组头。()

27. 标记交换路由器 LSR 只处理打标分组，并进行标记置换，不处理普通 IP 分组。(×)

28. 局间信令在中继线路上传输，用于协商通话需要的媒体资源。()

29. 交换设备中的呼叫处理与信令处理这两大软件模块最好设计为松耦合，这样在进行信令模块替换时可以做到方便灵活。()

30. SIP 与七号信令进行转换时，需要将 invite 消息中 SDP 的媒体端口号取出，放入七号的 IAM 消息。(×)

31. MTP1 是七号信令的数据链路级，它起到了物理层的作用，通常的传输带宽为 64kb/s，这是由局间专用的物理线路来提供的。(×)

32. TUP 信令仅用于支持局间电话呼叫接续，用户的业务是不需要信令进行支持的。(×)

33. GPRS 系统中移动终端的 IP 地址由 GGSN 网元设备分配。()

34. LTE 网络的一个重要特点是控制平面与用户平面分离，其中 MME 是负责控制信息处理的网元

35. GSM 系统中，MSRN 是在每次呼叫移动用户时，为了使网络再次选择路由，根据 HLR 的请求，由 VLR 临时分配给移动用户的一个号码，该号码在接续完成后将释放给其他用户使用。()

36. MPLS 的多协议体现在不仅可以支持多种高层协议，还可以支持多种底层协议。()

(判断 1 分)

A.

正确

(正确答案)

B.

错误

(错误答案)

37. 路由器采用最长匹配原则进行 IP 包转发 , 因此 , 不能达到线速转发。

(判断 1 分)

A.

错误

(正确答案)

B.

正确

(错误答案)

38. LDP 协议可用于 MPLS 网络中为 LSP 分配各段链路上的标记

(判断 1 分)

A.

正确

(正确答案)

B.

错误

(错误答案)

39. MPLS 标记边界路由器 LER 需要处理 IP 分组头的 IP 地址，而标记交换路由器 LSR 只处理标记部分，不处理 IP 分组头。

(判断 1 分)

A. 正确

(正确答案)

B. 错误 (错误答案)

40. MPLS 在数据传送过程中使用标记 LABEL 进行交换，这个标记 LABEL 可以有多级。

(判断 1 分)

A. 正确 (正确答案)

B. 错误 (错误答案)

(面向连接) (无连接)
41. MPLS 网络与 Internet 网络信息传送的最小单位分别是带标记的分组、 分组，两者均采用动态带宽分配方式。

(判断 1 分)

A. 正确

(正确答案)

B. 错误

(错误答案)

42. 标记交换路由器 LSR 只处理打标分组，并进行标记置换，不处理普通 IP 分组。

(判断 1 分)

A. 错误

(正确答案)

B. 正确 (错误答案)

填空题

36. 在数字电话网中，语音信号数字化的过程包括抽样、量化和（ 编码 ）三个过程。

37. 在数字交换网络中，通常使用两种类型的接线器，分别是 T 型和 S 型,前者完成的是时间 (时隙)交换,后者完成的是（ 母线）交换。

38. 采用输出控制的 T 型接线器,其话音存储器以顺序写入，（ 控制 ）读出的方式进行工作的。

39. 现代通信中采用的 PCM 系统为四线制传输系统，通信过程中的发送与接收是（ 分开 ）进行的。

40. 控交换机中的任务按照紧急性和实时性大体分为三级，分别是故障级、周期级和（ 基础级）

41. 程控交换机运行软件由系统软件和（ ）组成。

文字精确：应用软件

42. 信令是通信网中各个交换局为完成各种呼叫接续时所采用的一种（ ）。

文字精确：通信语言

43. 交换节点可以控制的接续类型包括本局接续、 出局接续、 入局接续和（ ）。

文字精确：转接接续

44. 通信网中为了实现信息传输， 通常采用面向连接和无连接的工作方式进行语音和数据的传送， 在面向连接的网络中为了传输信息， 通常在通信前需要进行网络的连接，连接后方可进行信息的传送，当通信结束时需要进行（ 连接拆除。

45. 通信网中为了实现信息传输，通常采用面向连接和（ 无连接）的工作方式进行语音和数据的传送。

46. 程控交换设备通过数字交换网络即 TST 网络进行主被叫用户的话音交换， 通话时为每一个用户分配的带宽为（64kbit/s）。

47. 在 BHCA 的计算公式 $t = a + bN$ 中，如果某个交换机处理一个呼叫的平均时间为 36ms，那么 b 应该为（ ）。。

数值精确： 0.00001

呼叫建立（ ）是完全分开的。
传送信令时

49. 时隙分配，将 30/32 路 PCM 信号各路每传送一次叫做一帧（125us），16 帧构成一个复帧，记做 F0~F15，每帧 32TS，TS0 传送帧同步，TS16 传送复帧同步和 30 个话路的（信令）。

50. 移动通信中由于规划给移动通信的频段是有限的，所以无线通信信道容量非常有限，频率资源的合理安排和分配显得十分重要。 为了解决容量问题， 通常通过小区分裂、频率复用、（ 跳频 ）等提高无线资源利用率的技术来有效地提高系统的用户容量。

（ 填空 1 分）

文字精确：跳频

一 填空

- 1.按照工作区域划分，信令可分为（ 用户线信令 ）和（ 局间信令 ）。
- 2.电话通信网的进本组成设备包括（ 终端设备 ），（ 传输设备 ）和（ 交换设备 ）。
- 3.现代通信网中采用的交换方式主要有（ 电路交换 ）（ 分组交换 ）（ **ATM** 交换 ）和（ **IP** 交换 ）。
- 4.30/32 路 pcm 系统的帧结构中，一个复帧由（ **16** ）帧组成，每帧分为（ **32** ）个时隙，每个时隙包括（ **8** ） bit。
- 5.电话机的基本组成部分有（ 通信设备 ），（ 信令设备 ），（ 转换设备 ）。
- 6.按信令信道与话音信道大关系划分，信令可分为（ 随路信令 ）和（ 公共信道信令 ）。
- 7.NO.7 信令网的基本组成部件为（ 信令点 **sp** ），（ 信令转接点 **stp** ）和（ 信令链路 ）。
- 8.T 接线器的功能是完成（ 在同一条复用线上 ），不同时间隙的交换，输出控制方式的 T 接线器，其话音存储器的工作方式是（ ~~顺序~~ **控制** ）写入，（ ~~顺序~~ **控制** ）写出。
- 9.SCCP 程序主要由（ 附加的寻址选路功能 ），（ ~~地址~~ **翻译** 功能 ），（ 无连接服务 ）和（ 面向连接服务 ）四个功能块组成。
10. 数据驱动程序，就是根据（ 一些参数 ）查表来决定需要启动的程序。这种程序结构的最大优点是，在（ 规范 ）发生变化时，控制程序的（ 结构 ）不变，只需修改表格中的（ 数据 ）就可适应规范的变化。
11. 进程是由（ 数据 ）和（ 有关的程序序列 ）组成。
12. 系统的有限状态机描述是指能将（ 系统（或进程） ）的状态定义为（ 有限个状态 ），然后描述在每个状态下受到（ 某个外部信号 ）激励时系统作出的响应及（ 状态转移 ）的情况。
13. 事务处理能力 TC 由（ 成分子层 ）和（ 事务处理子层 ）组成。

二 简答

1.简要说明 **SCCP** 提供了哪几类业务？

四类，基本的无连接类，有序和无连接的，基本的面向连接类，流量控制面向连接类。

2.简要说明 **TC** 的基本结构及各部分的基本功能。

事务处理能力（ TC ）由成分子层和事务处理子层组成。成分子层的基本功能是：处理成分和作为任选的对话部分信息单元， 事务处理子层 TC-用户之间包含成分及任选的对话信息部分的消息转换。

3.简述 **ISUP** 的主要功能。

ISUP 是在电话用户部分 TUP 的基础上扩展而成的。 ISUP 除了能完成 TUP 的全部功能外还能对不同承载业务选择电路提供信令支持，与用户 -网络接口的 D 信道信令配合工作，支持端到端信令， ISUP 必须为补充业务的实现提供信令支持。

4. 简要说明交换机应该具有哪些功能。

接入功能，交换功能，信令功能，其它控制功能。

5. 简述正常的呼叫处理信令过程。

在呼叫建立时，发端市话局首先发出 IAM 或 IAI 消息，当末话交换局为终端市话局并收全了被叫用户的地址信号和其他必须的呼叫处理信息后， 一旦确定被叫用户的状态为空闲， 应后向发送地址全信息 ACM，通告呼叫接续成功，在被叫用户摘机后，终端市话局发送后应答计费消息 ANC，发端市话局收到 ANC 后，启动计费程序，进入通话阶段，通话完毕 ||若主叫先挂机，发端市话局发送前向拆线消息 CLF，收到 CLF 的交换局应立即释放电路，并回送释放监护消息 RLG，若交换局是转接局， 还负责向下一交换局转发 CLF 消息 ||若被叫先挂电话，终端市话局用发送后向挂机消息 CBK。

6. 简要说明防止发生双向同抢的两种措施。

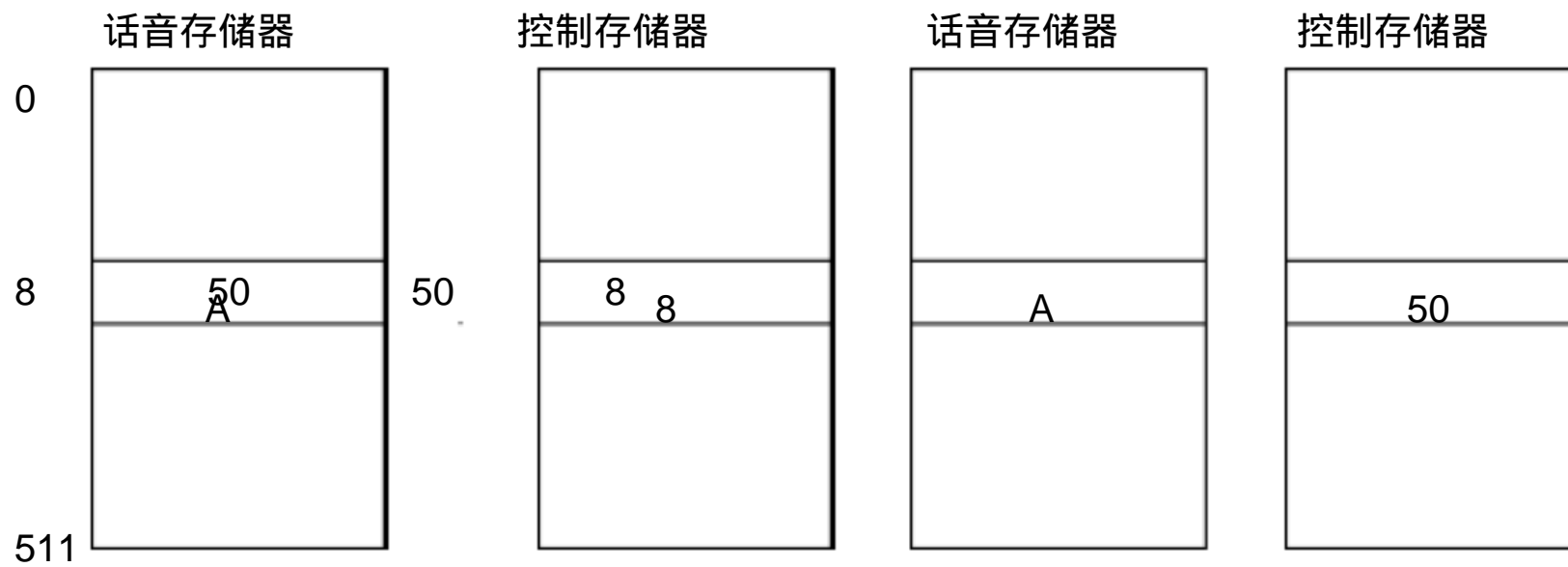
双向电路群两端的交换局采用相反的顺序选择器

双向电路群分为两部分，各由一端交换局控制

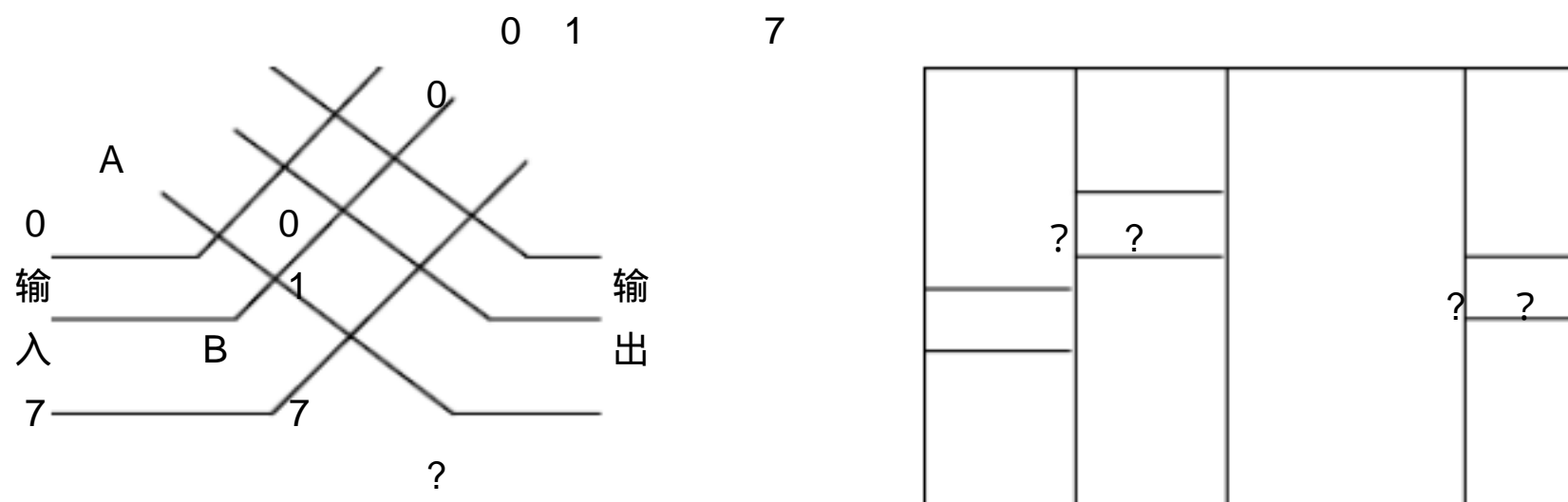
答案：

输出方式：

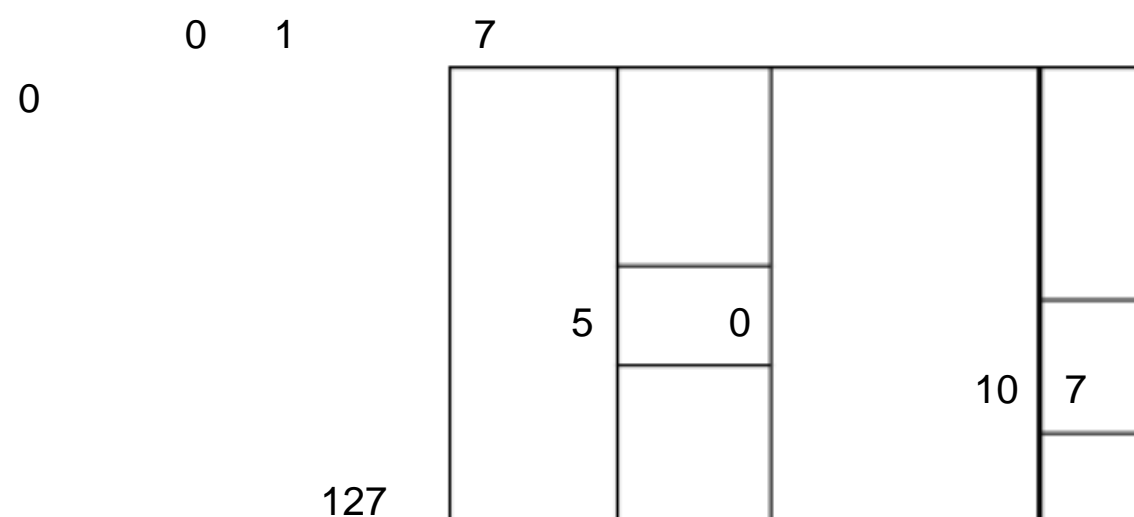
输入方式：



4. 一空间接线器输出控制方式，有 8 条输入母线和 8 条输出母线，编号为 0—7。如图所示。每条母线上有 128 时隙。要求在时隙 5 接通 A 点，时隙 10 接通 B 点，试在控制存储器的问号处填上相应数字（根据需要填，不一定填满）。



答案：



5. 有一个 TST 型交换网络，有 8 条输入 / 输出线，每条线的复用度为 128。现要 A 到 B 进行双向交换。

输入线 2，TS10

内部 TS40

输出线 5，TS60

写出单向 A->B 的交换过程。并按反相法计算反向交换的内部时隙。（假设初级 T 用输出控制，次级 T 用输入控制，S 级控制存储器控制输出）。

答案：

初级接线器 T:

HW2 TS10->HW2 TS40的交换

S 接线器完成：

HW2 TS40->HW5 TS40的交换

次级接线器 T 完成：

HW5 TS40->HW5 TS60的交换

反向交换的内部时隙为： $Y=(X+n/2) \bmod n=(40+128/2) \bmod 128=104$

简答（教材）

1.6 已经出现的交换方式有哪些？各有何特点？

电路交换、分组交换、帧中继、ATM交换

电路交换特点：

- 1、整个通信连接期间始终有一条电路被占用，信息传输时延小
- 2、电路是透明的
- 3、对于一个固定的连接，其信息传输时延是固定的
- 4、固定分配带宽资源，信息传送的速率恒定

分组交换特点：

- 1、由于采用“存储 - 转发”，可以实现不同速率用户终端间的通信
- 2、多个用户共享一个信道，通信线路利用率高
- 3、传输误码率大为降低，网络可靠性提高

帧中继特点：

- 1、利用网络资源提高传输效率
- 2、可获得低延时，高吞吐率的网络特性

ATM特点：

- 1、可实现网络资源的按需分配
- 2、时延小，实时性好
- 3、支持多种业务的传递平台
- 4、ATM是面向连接的技术，必须建立端到端的连接
- 5、信元头比分组头更简单，处理时延更小

1.7 交换方式的选择应考虑哪些因素？

复用方式、带宽分配、连接方式、差错控制、最佳应用、时延以及信息单元长度

1.8 比较电路交换，分组交换，ATM交换的异同

- 1、电路交换采用同步复用方式，其他为统计复用方式
- 2、电路交换采用固定带宽，其他为动态带宽
- 3、电路交换时延最小，且无差错控制
- 4、无连接分组交换无连接，而其它都面向连接
- 5、电路交换和ATM交换信息单元长度是固定的，而他们的最佳应用都不相同

1.9 交换机应具有哪些基本功能，实现交换的基本成分是什么？

接入功能，交换功能，信令功能，其它控制功能

实现交换基本成分均包含路由表，转发表，交换模块和相关控制信令

1.10 交换网络有哪些基本的交换单元？他们是如何工作的？

有空分阵列，共享总线型交换单元和共享存储器型交换单元

- 1、空分阵列由一组入栈，一组出栈以及连接入栈和出栈的开关组成，通过控制开关实现
- 2、共享总线型交换单元：总线按时隙轮流分配给各个入栈控制部件和出栈控制部件使用，将输入信号送到总线上
- 3、共享存储器型交换单元：
入栈缓冲：存储器中几个区域和各路输入信号一一对应
出栈缓冲：存储器中几个区域和各路输出信号一一对应

2.1 与随路信令相比，公共信道信令主要有哪些优点？

- 1、信令系统独立于业务网，具有灵活性
- 2、信令信道与用户业务信道分离，使得在通信的任意阶段均可传输和处理信令，可以方便地支持未来出现的各类交换，智能新业务

-
- 3 、便于实现信令系统的集中维护管理，减低信令系统的成本和维护开销
- 2.7 信令网有哪几部分组成？各部分的功能是什么？
- 信令网由信令点 SP，信令转接点 STP，以及连接它们的信令链路组成
- 1 、信令点是信令消息的起源点和目的点
 - 2 、信令转接点 STP具有信令转发功能
 - 3 、信令链路是信令网中连接信令点的基本部件，具有连接功能
- 2.9 什么是信令路由？分哪几类？路由选择的规则是什么？
- 信令路由是一个信令点的信令消息到达目的地所经过的路径
- 路由选择原则
- 1、首先选择正常路由，当正常路由故障或不能使用时，选择迂回路由
 - 2 、当具有多个迂回路由时，应选优先级最高的第一迂回路由，第一迂回路由故障或不能使用时，再选第二迂回路由，以此类推
 - 3 、在正常或迂回路由中，若存在同一优先级的多个路由，则它们之间采用负荷分担方式工作
- 3.5 什么是集中控制？什么是分散控制？
- 集中控制：某一台交换机的控制系统由多台处理机组成，每一台处理机均装载全部软件，可以完成所有控制功能，访问所有硬件资源，这就叫集中控制方式
- 分散控制：在给定的系统条件下，每台处理机只能访问一部分资源和执行一部分功能
- 3.6 处理机冗余配置方式有哪些？
- 1 、微同步
 - 2 、负荷分担
 - 3 、主 | 备用
- 3.7 处理机间通信方式有哪些？
- 1 、通过 PCM信道进行通信 a 利用时隙 16 进行通信 b 通过数字交换网络的 PCM信道直传送
 - 2 、采用计算机网常用的通信结构
 - 3 、通信结构 a 多总线结构 b 环形结构
- 3.8 分散控制和分布控制有何异同？
- 1、在分布控制中，增加新性能或新业务时可引入新的组件，新组件中带有相应的控制备，从而对原设备影响不大，甚至没有影响
 - 2 、在分布控制中，能方便地引入新技术和新元组
 - 3 、分布控制的可靠性高，发生故障时影响面小
- 3.9 说明复用器和分路器的工作原理，串并变换前后，时隙有何对应关系
- 工作原理：信息以串行格式送入交换网络的入线并从出线送出，入线和出线上一帧的时隙数定义为复用器。在交换网络中，为了提高交换速度，信息以并行方式交换，因此在交换网络接口处，要进行串并行和串并行转换，复用器和分路器的作用就是完成这种变换。
- 变换后的并行时隙号 = 变换前的时隙号 * 复用器串行输入线数量 + 变换前串行输入线号。
- 4.3 什么是逻辑信道？什么是虚电路？二者有何区别和联系？
- 逻辑信道：通过统计复用的方式，按需分配信道带宽，只有用户有数据要传送时才为之生成一个分组，并复用道分组中，从而形成了逻辑信道
- 虚电路：两终端用户在相互传送数据之前要通过网络建立一条端到端的逻辑上的虚连接称为虚电路
- 4.10 衡量一个分组交换机的性能指标都有哪些？
- 1 、分组吞吐量
 - 2 、链路速率
 - 3 、开关虚呼叫
 - 4 、平均分组处理时延
 - 5 、可靠性
 - 6 可利用度
 - 7 、提供用户可选补充业务和增值业务的能力

4.13 逻辑信道与虚电路的区别与联系

逻辑信道上建立实连接时，不但确定了信息所走的路径，同时还为信息的传送预留带宽资源，而在建立虚电路时，仅仅是确定了信息所走的路径，而不一定要预留带宽资源。

5.5 在信元头部，VPI/VCI 的作用是什么？

VPI 标识，可静态分配的连接

VCI 标识，可动态分配的连接

5.7 什么是虚信道？什么是虚通道？他们之间存在什么样的关系？

1、虚信道 VC 表示单向传送 ATM 信元的逻辑通路，用虚信道标识符 VCI 进行标识，表明传送该信元的虚信道

2、虚通道表示属于一组 VC 子层 ATM 信元的路径，由相应的虚通道标识符 VPI 进行标识，表明传送该信元的虚通道

虚信道相当于支流，对虚信道的管理粒度比较细，一般用于网络的接入，虚通道相当于将多个虚信道汇聚起来形成一个虚通道，对虚通道的管理粒度比较粗，一般用于骨干网。与虚信道相比，对虚通道进行交换，管理容易得多

7.2 IP 地址分为几类？如何表示？IP 地址的主要特点是什么？

IP 地址分为五类，分别为 A 类、B 类、C 类、D 类、E 类

IP 地址由 4 个字节组成，把 IP 地址划分为两部分，一部分用以标明具体的网络段，即网络 ID，另一部分用以标明具体的节点，即主机 ID

特点：该编址方式使得同一物理网络上的所有主机共享一个相同的网络前缀—网络 ID 在互联网中选路时，只需要检查目的地址的网络 ID，就可以找到目的主机所在的物理网络

现代交换技术复习

1、交换就是在公共网络的各终端用户之间，按所需目的来互相传递语音、数据、图像、视频的信息。

2、为什么引入交换的概念：点到点通信的缺点：(1)用户数目众多时，构建网状网成本太高，任意一个用户到其他 $N-1$ 个用户都要有一个直达线路，技术上也不可行。(2)每一对用户之间独占一个永久的通信线路，信道资源无法共享，会造成巨大的资源浪费。(3)这样的网络结构难以实施集中的控制和管理。为解决上述问题采用交换技术，组建交换式网络。

3、交换方式：电路交换、分组交换、帧中继、ATM、IP 交换技术、软交换、光交换技术。

4、交换节点的主要功能：(1)用户业务的集中和接入功能（用户接口和中继接口组成）(2)交换功能（交换矩阵完成任意入线到出线的数据交换）(3)信令功能（负责呼叫控制和连接的建立、监视、释放等）(4)控制功能（路由信息的更新维护、计费、话务统计、维护管理等）

5、电路交换方式是指两个用户在相互通信时使用一条物理链路，在通信过程中自始至终使用该条链路进行信息传输，同时不允许其他用户终端设备共享该链路的通信方式。

6、本局呼叫电话交换过程：呼叫建立（信令）、传送信息（消息）、呼叫拆除（信令）。

7、电路交换的特点：1.通信开始之前建立连接；2.一个连接在通信期间始终占用该电路，电路利用率低；3.建立连接以后，信息在系统中的传输时延小，实时性好；4.同步时分复用系统中，各个子系统的速率是固定分配，不可随意临时调整各个子信道速率；5.交换节点对传输错误不校正，节点处理要求简单；6.用基于呼叫损失制的方法来处理业务流量，过负荷时呼损率增加，但不影响已建立的呼叫。

8、电路交换的功能：1.能随时互相呼叫；2.能接受并保存主叫发送的被叫号码；3.能检测被叫的忙闲以及是否存在空闲通路；4.能向空闲的被叫用户振铃，并在被叫应答时与主叫建立通话电路；5.能随时发现任何一方用户的挂机。

9、交换单元是完成交换和构成交换网络的最基本部件。构成：入线、出线、控制端、状态端。基本特性：连接特性。交换单元是信息交换的基本单位。

10、交换单元最基本的功能也就是交换的功能，即在任意的入线和出线之间建立连接，或者说将入线上的信息传递到出线上去。

11、交换单元信息交换的方式：(1)同步时分复用方式（只携带用户信息）(2)统计复用方式（不仅携带用户信息，还有出线地址）

12、交换单元的分类：(1)根据入线 M 出线 N 数目 集中型（集中器） 分配型（连接器）

扩散型（扩展器）（2）根据信息流向 有向交换单元 无向交换单元

13、基本交换单元：时间交换单元（T单元）、空间交换单元（S）、时/空结合交换单元（T/S）

T 接线器：构成：由话音存储器和控制存储器组成。 功能：实现一对复用线上的时隙交换。

控制方式： 输出控制：SM 顺序写入，控制读出；CM 控制写入，顺序读出。 输入控制：SM 控制写入，顺序读出；CM 顺序写入，控制读出。

S 接线器：构成：由 $m \times n$ 交叉点矩阵与一组控制存储器构成。 功能：实现对传送同步时分复用信号在不同复用线之间的空间交换，不改变其时隙位置。 控制方式：输出控制和输入控制。

14、控制存储器： 数量等于入线数或出线数 每个所含有的单元数等于输入线或输出线复用的时隙数。

15、复用（集中）：将多个 PCM 低次群系统复用成 PCM 高次群，然后一并进行交换。 功能：串/并转换。目的：减低数据传输速率，提高数字通道的利用率。 输出的总时隙号 = HW 线的时隙号 $\times 8$ + HW 序号

分路器功能：并/串转换和分路输出。

16、交换网络是由若干个交换单元按照一定的拓扑结构（单级、多级）和控制方式构成的网络。

17、交换网络的阻塞：指从交换网络不同输入端来的信息在交换网络中交换时发生了对同一公共资源争抢的情况，这时在竞争资源中失败的信息就会被阻塞，直到这个公共资源被释放。

18、无阻塞网络分类：严格无阻塞交换网络、可重排无阻塞交换网络、广义无阻塞交换网络

CLOS 无阻塞网络：三级 CLOS 网络严格无阻塞条件：CLOS 定理： $m \geq 2n$ 对称三级

CLOS 网络可重排无阻塞条件： $m \geq n$ CLOS 网络完全无阻塞的条件： $m \geq 2n-1$ ，一般 $m=2n$

（ r ：第一级/第三级交换单元个数； m ：第二级交换单元个数； n ：第一级交换单元入线数或第三级交换单元出线数）

19、数字程控交换机的硬件组成：1.话路子系统：用户级交换网络（分为用户模块、远端用户模块）完成话务量集中和话音编译码 接口电路（用户接口电路（模拟、数字）中继接口电路（模拟、数字））完成外部信号与数字程控交换机内部信号的转换 信号音收发设备：完成数字机音频信号的产生、发送、接收 2.控制子系统

20、模拟用户接口电路：B完成向用户话机发出符合规定的电压（-48V）和电流（20-100mA）Q防止高压进入交换机内部会严重损坏交换机内部设备 R振铃电压：90V \pm 5V 25Hz 由 CPU 送

出的振铃控制信号控制继电器的通断，当继电器接通时就可将铃流送往用户，被叫用户摘机后，振铃开关送出截铃信号，CPU 则控制停止振铃 S 通过用户直流回路通断与否，判断用户回路的接通和断开 C 编译码器：完成模拟信号和数字信号之间的转换；滤波：编码前模拟信号要通过一个带通滤波器（300~3400Hz），解码器输出脉冲幅度调制信号，要通过一个低通滤波器以恢复原来的模拟话音信号 H 实现用户的 2 线双向信号与交换网中 4 线单向信号的转换（混合电路的功能在话音发送端在编码前，在反向通路的译码之后进行）T 用户电路可配合外部测试设备对用户线进行测试，利用两对测试开关实现，测试开关在处理机的控制下，能够将用户线连接到测试设备上，对用户的内线和外线进行测试

21、数字中继接口电路：G 帧码发生：在数字用户接口电路中产生 PCM 中继电路的帧同步码 A 帧定位：利用弹性存储器将输入码流的时钟统一到本局时钟上，达到网络时钟的同步 Z 连零抑制：避免数字中继线上的连续为 0 的数字码流，影响接收时定位时钟提取 P 码型变换：在接收和发送方向完成传输线上的码型与交换网络中采用的码型之间的相互转换（交换机内部：单极性不归零码；PCM 线：HDB3 码或双极性 AMI 码）A 告警处理：PCM 码流在传输过程中收到干扰使接收端不能正常恢复原码流，当影响超过一定范围时就会产生故障而发出告警提示 C 时钟恢复提取：作为输入数据流的基准时钟，同时用作本端系统时钟的外部参考时钟源 H 帧同步：从接收的数据流中搜索并识别到帧同步码，以确定一帧的开始，帧同步码 0011011 在 PCM 偶帧的 TS0 中，复帧同步码在 F0(复帧的第 4 个帧)的 TS16 的高 4 个比特中传送，码字为 0000O 信令插入和提取：当数字中继线上采用的是随路信令（中国 No.1 信令）时，在 TS16 要提取和插入中国 No.1 信令的线路信令

22、音频信号的产生：分单音频信号、双音频信号，由数字信号发生器直接产生数字化信号。

23、控制子系统：分级分散控制和分布式分散控制的两种冗余配置（提高可靠性防故障备用）的控制机制。双机冗余配置：控制系统有两套处理机系统，分微同步、负荷分担、主备用三种工作方式。

24、稳定状态：空闲状态，通话状态，在这种状态下，系统处理过程平稳，或者可能只是周而复始重复相同动作。状态转移：在一个稳定状态下，若有输入信号，则进行新的处理过程，从而进入下一个稳定状态的过程。逻辑关系：输入信号在不同状态时会进行不同的处理，迁至不同的新状态。

25、设备处理 = 输入处理 + 输出处理。扫描处理：收集话路设备的状态变化和有关信令的信息。

26、操作系统的主要功能：任务调度 输入 /输出控制 系统资源的分配 处理机间通信的管理与控制 系统运行的监测

27、任务调度程序优先级：故障级程序、时钟级程序、基本级程序。遵循的原则：故障级程序可以打断正常执行的低优先级程序，优先执行。时钟级由时钟中断周期性执行。基本级程序按照队列方式采用“先入先出”的方式执行。故障级程序注意：断点保护后再执行。

三类数据：局数据、用户数据、交换系统数据

28、数字程控交换机的性能指标：话务量、呼损、单位时间内呼叫处理的次数

话务量概念：在时间 T 内，用户 /服务器所产生 /所负担的话务量等于该期间内各次服务持续时间的总和。特点：波动性、周期性、K。

话务量集中系数含义：忙时话务量的集中程度。 $K = \text{忙时话务量} / \text{全天话务量}$ 。一般取 8%~15%。K 越小，设备性价比越好。

呼损：交换机由于机键拥塞或中继线不足引起的阻塞概率，衡量交换机质量的重要指标之一。计算：“时间呼损” $E = \text{出线全忙时间} / \text{总考察时间}$ （或 1h 内全部中继线处于忙态的百分数）“呼叫呼损”B 指一段时间内出线全忙时，呼叫损失的次数占总呼叫次数的比例（或呼叫一次就失败的次数）。

BHCA：最大忙时试呼次数。影响因素：处理机能力 处理机间的结构和通信方式 各种开销所占的比例 软件设计水平 系统容量。计算：单位时间内处理呼叫的时间开销

$t = t_0 + bN$ ， t_0 为固有开销，b 为处理一次呼叫的平均开销（h/次），N 为单位一定时间内处理所有呼叫的次数即处理能力值 BHCA（次/h）。

29、通信网 是一种使用交换设备、传输设备，将地理上分散的用户终端设备互联起来实现通信和信息交换的系统。构成：终端设备、传输链路、交换设备。完整的通信网 = 硬件 + 相应软件（信令、协议等）

30、本地电话网 是指在同一个长途编号区范围内，由端局、汇接局、局间中继线、长市中继线，以及用户线、电话机组成的电话网。

31、本地网交换中心职能：端局通过用户线与用户相连，负责疏通本局用户的去话和来话话务。汇接局与所管辖的端局相连，以疏通这些端局间的话务；汇接局还与其他汇接局相连，疏通不同汇接区间端局的话务；根据需要还可与长途交换中心相连，用来疏通本汇接区的长途转话话务。

32、本地网的汇接方式：集中汇接、去话汇接、来话汇接、来去话汇接。

33、本地网的网络结构：1.网形网 2.二级网 分区汇接：把本地网分成若干个汇接区，在每个汇接区内选择话务密度较大的一个局或两个局作为汇接局，根据汇接局数目不同：分区单汇接和分区双汇接 全覆盖：在本地网内设立若干个汇接局，汇接局间地位平等，均匀分担话务负荷，汇接局间以网状相连，各端局与各汇接局均相连。两端局间用户通话最多经一次转接。

34、传统四级长话网结构：我国电话网分五级，由一~四级长途交换中心及本地五级交换中心即端局组成。C1(网形连接)北京上海广州沈阳南京武汉西安成都 C2省 C3地区 C4县(各级之间星形)过渡策略：一二级长途交换中心合并为DC1，构成长途二级网的高平面网(省际平面)；C3被称为DC2，构成长途二级网的低平面网(省内平面)；C4失去原有作用，趋于消失。

35、国际长话网由各国长话网互联而成，采用三级辐射式网络结构。一级国际中心局CT1(7个)、CT2、CT3。我国三个国际出入口局：北上广。地区性国际出入口局：乌鲁木齐。

36、路由：网络中任意两个交换中心之间建立一个呼叫连接或传递信息的途径。 分类：按呼损分：高效路由、低呼损路由 1% 按路由选择：首选与迂回、直达、最终*、常规与非常规、安全迂回 按所连交换中心地位：基干*、跨级、跨区。

37、电话号码的组成：本地用户电话号=局号+用户号=PQRS+ABCD 国内长途号=国内长话字冠0+长途区号+本地号码 国际长途号=国家号码(1~3位)+国内号码=00IIIXXXPQRSABCD=全自动国际长途字冠+国际区号+长途区号+本地号码 15

38、编号的基本原则：要考虑远近期结合：一般情况一次编号后不再作变更 号码计划要与网络安排统一考虑，做到统一编号 尽可能避免改号 (号码升位也是改号) 国内电话号码长度 12。

39、长途区号分配原则：不等位制。由2位、3位或4位三种长途区号组成，编排规则是电话用户越多，长途区号越短；用户越少，区号越长。

40、信令：人们实现信息传输所使用的操作指令；呼叫接续过程中所采用的一种“通信语言”，用于协调动作、控制呼叫；这种“通信语言”应该是可以相互理解和相互约定的，以达到协调动作的目的；通信网中规范化的控制命令。 作用：控制通信网中各种通信连接的建立和拆除；维护通信网的正常运行。

41、分类：按信令工作区域分：用户信令和局间信令 按信令传送通路与用户信息传送通路关系分：随路信令 CAS(1号)和共路信令 CCS(7号)

随路信令：信令和用户信息在同一通路上传送的信令。特点：共路性 相关性。

共路信令：信令通路和用户信息通路是分离的，信令在专用的信令通道上传送。特点：分离性 独立性

42、信令的方式：信令时通信网中规范化的控制命令，所谓规范化就是在信令构成、信令交互时要遵守一定的约束和规定，这些约束和规定就是信令方式。包含内容：信令的结构形式（编码方式）、信令在多段路由上的传送方式及控制方式。

43、信令传送方式：端到端方式、逐段转发方式、混合方式。控制方式：非互控方式、半互控方式、全互控方式。全互控方式：信令在发送过程中，发送端发送信令收到接收端控制，接收端发送信令也要收到发送端控制。发端局发前向信令 终端局收到前向信令后发后向信令 发端局收到后向信令后停发前向信令 终端局监测到停发前向信令后停发后向信令 发端局监测到停发后向信令后发下一个前向信令。特点是抗干扰能力强，信令传送可靠性高，信令收发设备复杂，信令传送速度慢。

44、No.1 信令系统的记发器信令种类：前向信令：前向组 KA 主叫用户类别 KC 长途接续类别 KE 长市接续类别 数字信令。前向组：KD 后向信令：后向A组：A 收码状态和接续状态的回控证实。后向B组：KB 被叫用户状态。K* 使用：KA：发端汇接局（或市话局）至发端长话局。KC：发端长话局至收端长话局。KE：终端长话局至市话局，或发端市话局至发端市话汇接局，即为汇接标志。

45、No.7 信令功能结构：

第一级：信令数据链路功能

第二级：信令链路功能

第三级：信令网功能

第四级：用户部功能

信令网管理功能 包括：信令业务管理、信令链路管理和信令路由三部分。

No.7 信令系统中有三种信号单元：消息信号单元（MSU）链路状态信号单元（LSSU）和填充信号单元（FISU）。



46、No.7 信令优点： 信令传送速度快 具有提供大量信令的潜力 统一了信令系统 信令系统与话音通路完全分开 信令设备经济合理

47、No.7 信令消息的最小单元——信令单元 SU。SIF：信令消息字段 SIO：业务信息字段 SF：状态字段，标志本端链路的工作状态。（F:标志码 CK:校验 LI:长度表示语 FIB:前向指示比特 FSN:前向序号 BIB:后向指示比特 BSN:后向序号）

48、No.7 信令系统四个功能级： 信令数据链路 信令链路功能 信令网功能 用户部分。

各级功能： 是一条双向的信令传输通路，它包括一个传输通路和接入此传输通路的交换功能，可提供一条用一种速率传送信令的双向数据通路，规定了该数据通路的物理、电气、功能特性及接入方法。分为数字和模拟的信令数据链路 将上一级（第三级）来的信令信息转变成不同长度的信令单元，然后传递至信令链路。信令单元除包括信令信息之外，还包括使信令链路正常工作的控制信息 当信令网的可用性发生变化时，为保证仍能可靠地传递各种信息消息，规定在信令点间传送管理消息的功能和程序 控制各种基本呼叫的建立和释放。

49、第二级基本功能： 信令单元定界 信令单元定位 差错检测 差错校正 初始定位 信令链路差错监视 处理机故障控制 流量控制

50、差错校正： 基本校正法：非互控的既有肯定证实，又有否定证实的重发纠错系统 预防循环重发校正法：非互控的只有肯定证实，无否定证实的前行纠错方法。

51、初始定位 5 阶段：未定位 LSSU(SIO) 已定位 LSSU(SIN) 正常验收周期 验收完成 FISU 投入业务使用 MSU。

52、第三级两部分的功能： 信令消息处理功能：消息识别、消息分配、消息路由 信令网络管理功能：信令业务管理 STM、信令链路管理 SLM、信令路由管理。

53、同抢原因：No.7 信令采用双向电路工作方式，以提高局间电路利用率。这种方法意味着忙时两个交换局有可能几乎同时试图占用同一条电路，即一个交换局已经向对方交换局发出了出事地址消息 IAM，又收到了对方传来的 IAM，就发生了双向电路的双向占用，即同抢。
预防措施： 双向电路两端交换机采用反顺序选择 将两端交换机之间的双向电路群分为两部分。

54、信令网组成节点类型：信令点 SP、信令转接点 STP（独立的 STP、综合的 STP）

55、No.7 信令方式：直联工作方式、准直联工作方式、非直联工作方式。

56、我国 No.7 采用三级信令网结构：高等级信令转接点 HSTP、低等级信令转接点 LSTP、信令链路。
拓扑形状：HSTP 之间网状相连。LSTP 与 HSTP 和 SP 间为分区固定连接方式

(星状)。

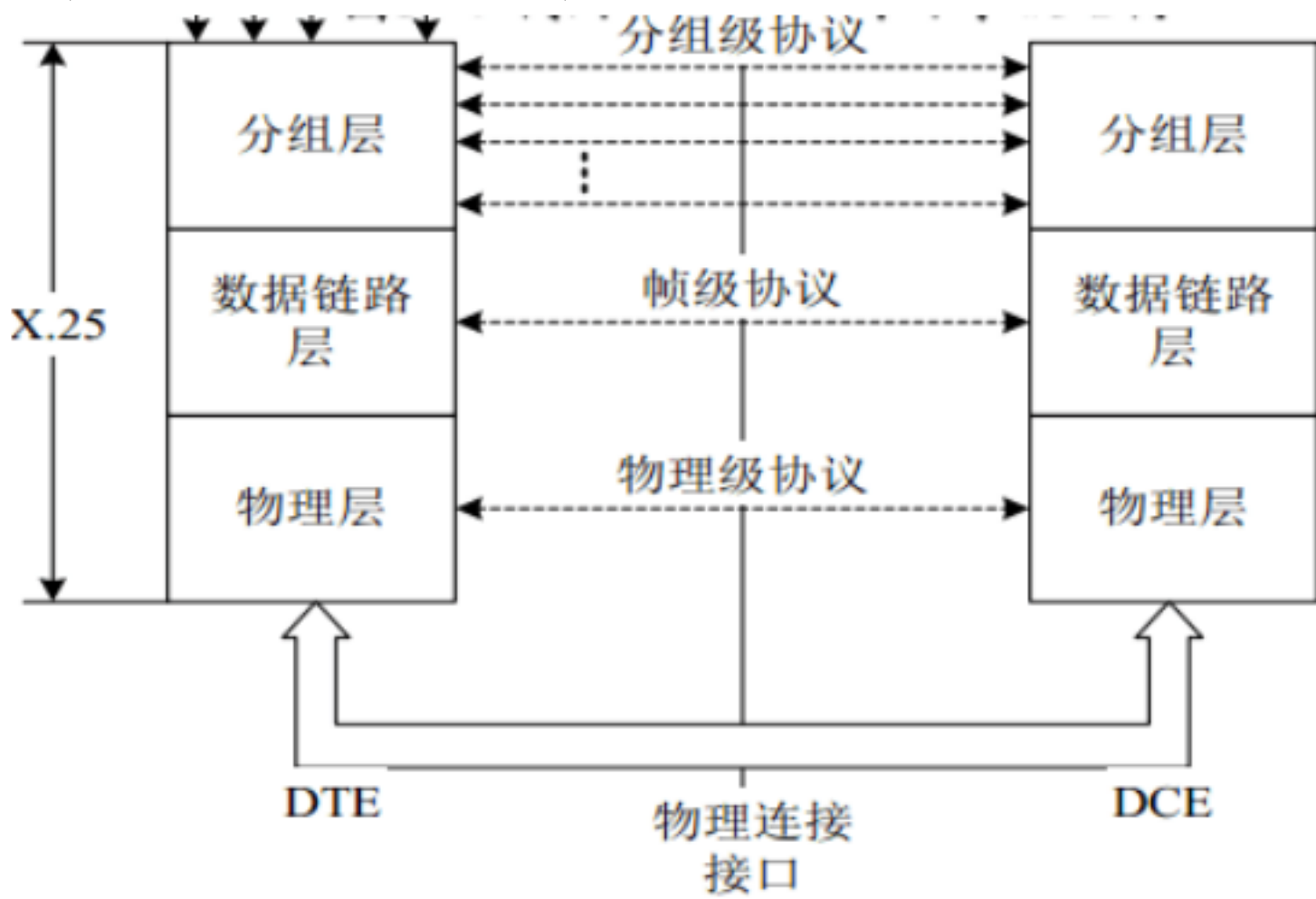
57、信令路由种类：正常路由、迂回路由。 选择原则：最短路径、负荷分担（正常路由 第一迂回路由 负荷分担 第二迂回路由 负荷分担）。

58、信令编码独立性： 国际信令网的信令点编码 $ISPC = \text{大区识别} + \text{区域网识别} + \text{信令点识别}$
 $= 3 + 8 + 3$ 国内信令网的信令点编码 $= \text{主信令区编码} + \text{分信令区编码} + \text{信令点编码} = 8 + 8 + 8$

59、信令安全措施： 基本安全措施（网路组织的可靠性措施） 信令网管理功能 负荷分担 信令网的维护与管理。

60、负荷分担：正常情况下使信令业务均衡，发生故障时可使信令业务集中传送。当信令网出现故障和拥塞时继续正常传送信令，以保证信令网的可靠性。
类型： 同一信令链路组内各信令链路组间的负荷分担 不同信令链路组间信令链路的负荷分担。 方式： 随机方式 预定方式

61、X.25 分层结构：物理层、数据链路层和分组层



虚电路和逻辑信道（LC）。X.25 分组层规定一条数据链路上最多可分配 16 个逻辑信道群，各群用群号区（LCGN）分；每群最多可有 256 条逻辑信道，用信道号（LCN）区分除了第 0 号逻辑信道有专门用途外，其余 4095 条逻辑信道都可以分配给逻辑信道使用。

62、帧中继网络 分层：物理层、数据链路层核心

4 层 (物理层、ATM 层、ATM 适配层 (AAL)、高层) 4 平面 (管理平面、控制平面、用户平面)

ATM 信元主要由信头和信息段两部分构成, 共 53B, 其中信头为 5B, 信息段 48B。

虚通路标识符 (VPI) 和虚信道标识符 (VCI), VPI 在 UNI 信头中占 8bit, 可标识 $2^8=256$ 个 VP, 在 NNI 信头中占 12bit, 可标识 $2^{12}=4096$ 个 VP, VCI 在 UNI 和 NNI 信头中都占 16bit, 可标识 $2^{16}=65536$ 个 VC。

VP 和 VC 分别用 VPI 和 VCI 标识, 每个 VP 最多可有 4096 个 VC。

VP 交换, VPI 变, VCI 不变; VC 交换 VPI 和 VCI 都变。

63、TCP/IP 的协议组成

应用层：Telnet（远程登录协议）、FTP（文件传输协议）、SMTP（简单邮件传输协议）、

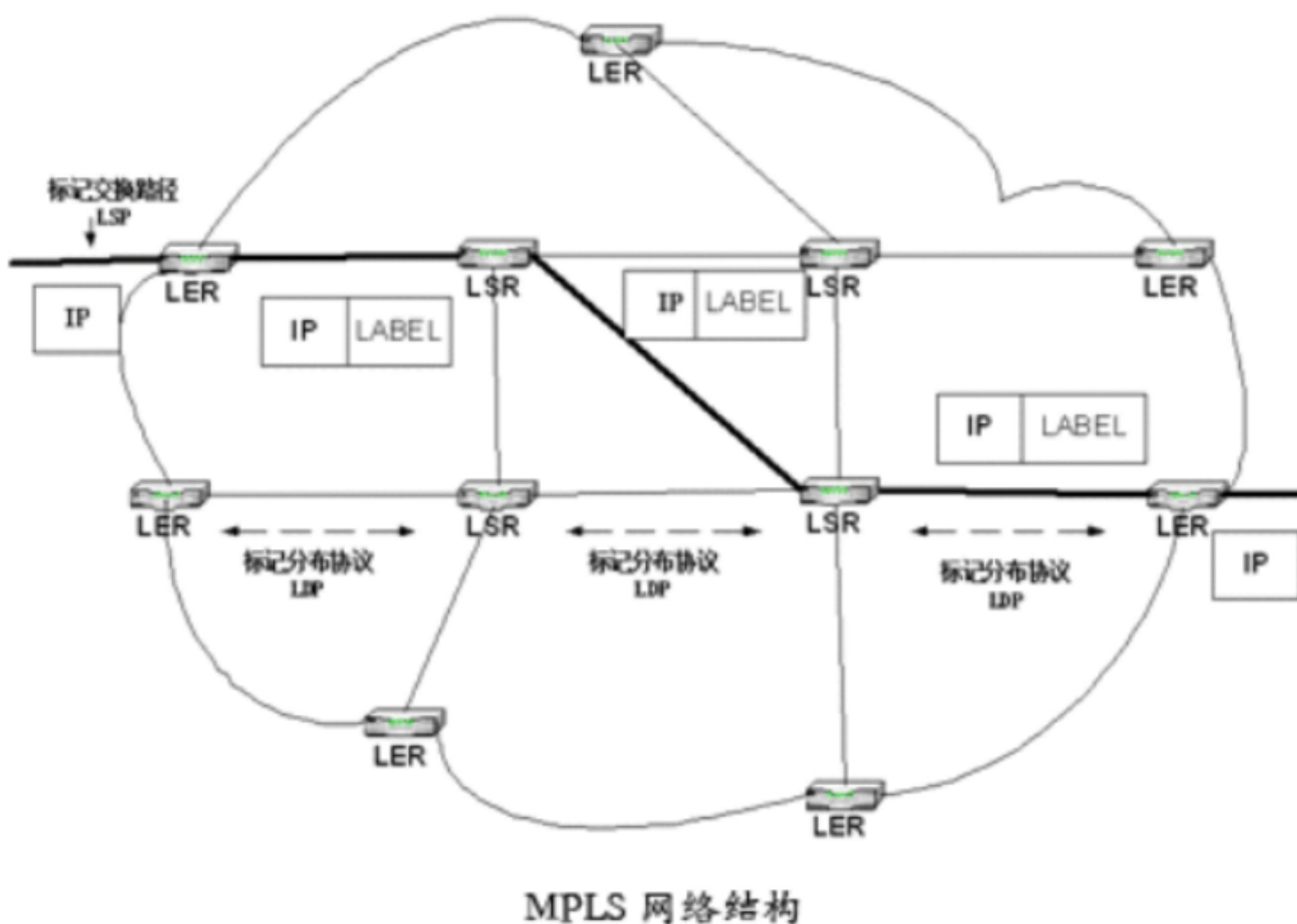
TFTP（普通文件传输协议）、NFS（网络文件系统）、SNMP（网络管理协议）；

传输层：TCP（传输控制协议）、UDP（用户数据报协议）；

网络层：IP（网间协议）、ICMP（网际控制协议）；

物理层：ARP/RARP（地址解析协议）。

64、MPLS 网络结构



65、MPLS 网络工作原理

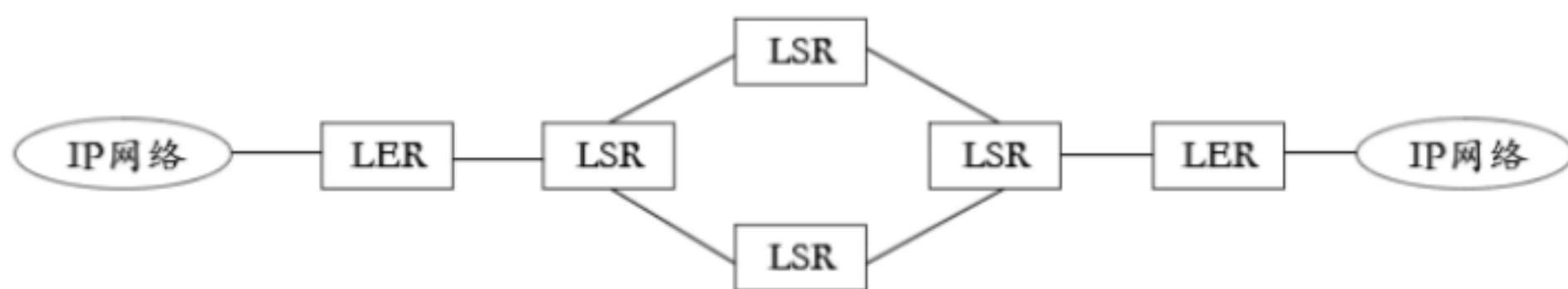


图10-1 MPLS网络工作原理

66、软交换功能：媒体网关控制、呼叫控制、业务控制、信令互通。