



# 网络体系结构

最重要的网络体系结构是**OSI**

(开放系统互联参考模型)

# OSI各层的功能

## 物理层

- ❖ 功能：处于最低层，传输比特流。
- ❖ 特点：不可靠，因为传输线路有好有坏。
- ❖ 物理接口的四个特性：机械特性（尺寸、多少针）、电气特性（电压）、功能特性和规程特性。
- ❖ 物理层的最重要的接口：**RS-232D**，主要用于短距离。

# 物理层的四个特性

规范物理层设备的特性，以便不同厂家的产品相互兼容，而实现正确连接

**机械特性：** 如连接器的尺寸、形状，插头的针和孔的数量，属机械特性。

**电气特性：** 接收器和发送器电路特性、信号的识别、最大传输速率、与互连电缆相关的规则、发送器的输出阻抗、接收器的输入阻抗等电气参数等

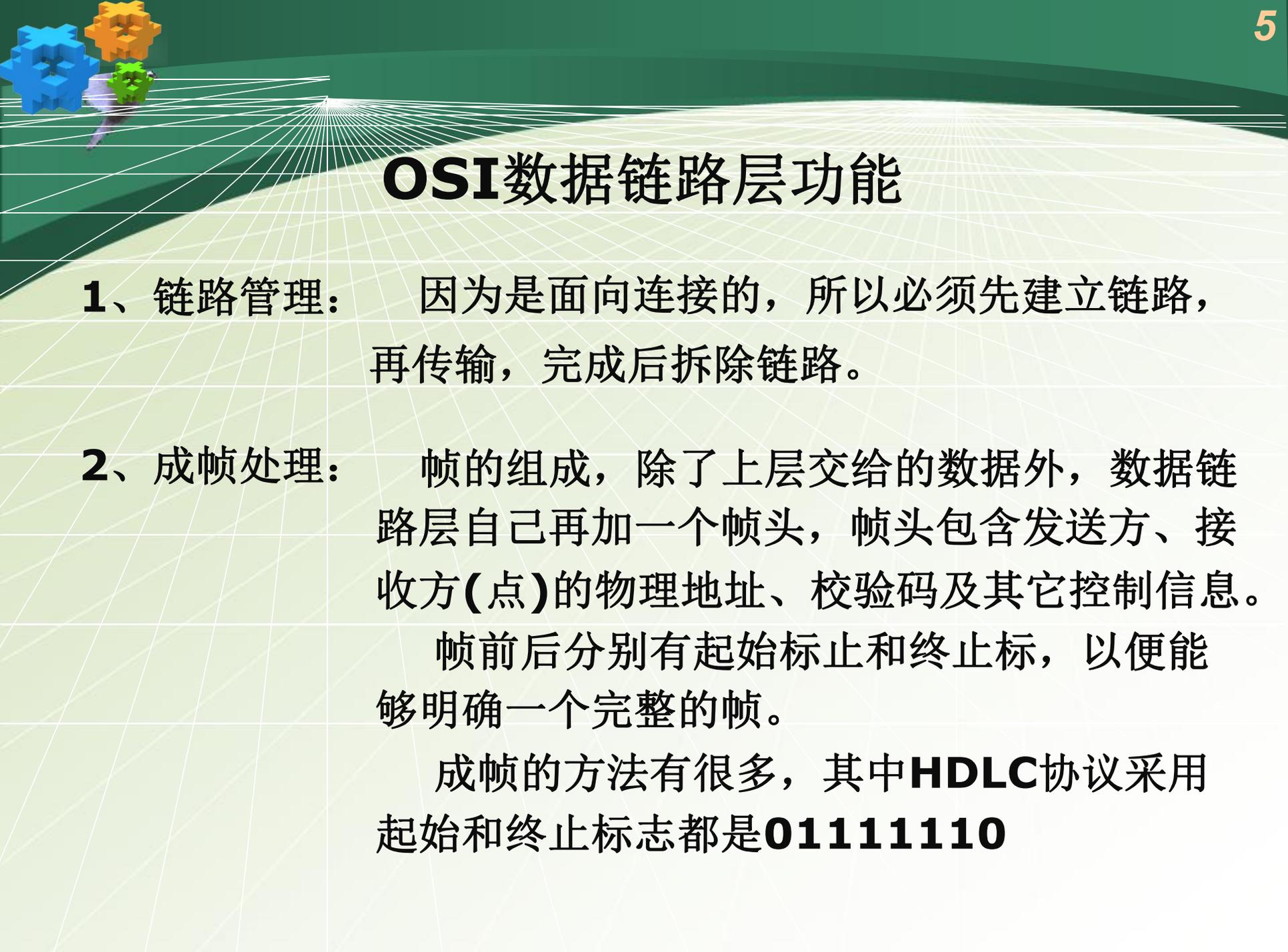
**功能特性：** 如每个插头有很多针脚，每个针脚的功能分配，哪根是发送数据线、接收数据线、信号地线、时钟线等

**规程特性：** 包括事件的执行顺序和数据传输方式等。

# OSI各层的功能

## 数据链路层

- ❖ **功能简述:**利用不太可靠的物理性，实现可靠的点到点的数据传输。传输的数据单位为“帧”，是面向连接的，要进行流量控制和差错控制。
- ❖ **功能详述:** **1.链路管理****2.成帧处理****3.帧同步****4.流量控制****5.差错控制**（检错不纠错，错误帧丢弃重发）**6.透明传输****7.寻址**（按**MAC**地址寻址）
- ❖ **数据链路层的协议:** **HDLC**面向比特的协议

A decorative graphic in the top-left corner features three interlocking gears: a blue one, an orange one, and a green one. The background is a dark green gradient with a white grid of lines that recede into the distance, creating a perspective effect.

# OSI数据链路层功能

- 1、链路管理：** 因为是面向连接的，所以必须先建立链路，再传输，完成后拆除链路。
- 2、成帧处理：** 帧的组成，除了上层交给的数据外，数据链路层自己再加一个帧头，帧头包含发送方、接收方(点)的物理地址、校验码及其它控制信息。  
帧前后分别有起始标止和终止标，以便能够明确一个完整的帧。  
成帧的方法有很多，其中**HDLC**协议采用起始和终止标志都是**01111110**



## OSI数据链路层功能

**3、帧同步：** **HDLC**采用面向比特的同步传输方式，起始和终止标志都是**01111110**，传输时采用“**0**比特插入法”，又称“带位填充的首尾标志法”

# OSI数据链路层功能

4、差错控制： 错了重新发送，保证可靠性。

自动重发请  
(ARQ)

接收方收到帧后，通过校验，如果确认正确，则发一个确认消息（确认帧），发送方收到确认消息，由再发下一帧，如果接收方根本没收到帧，或通过校验认为收到的是错误的帧，则不发送确认消息，发送方等一段时间（这段时间长度是有规定的）没收到确认消息，则认为传输过程中出错了，则重发刚才那一帧。

# OSI数据链路层功能

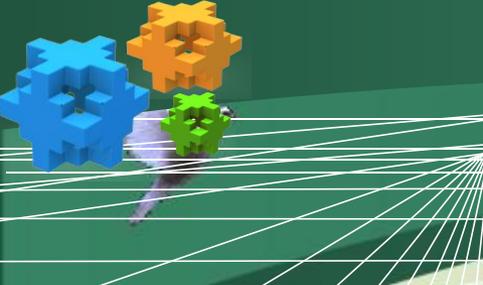
自动重发请 (**ARQ**)

空闲重发请求

连续重发请求

回退N (**Go-Back-n**)

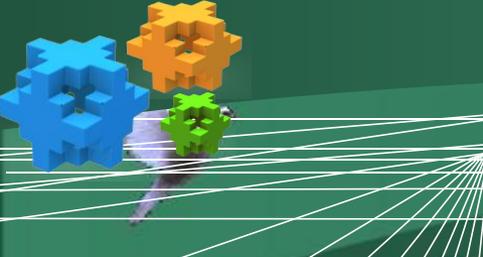
选择重发



# OSI数据链路层功能

## 5、流量控制：

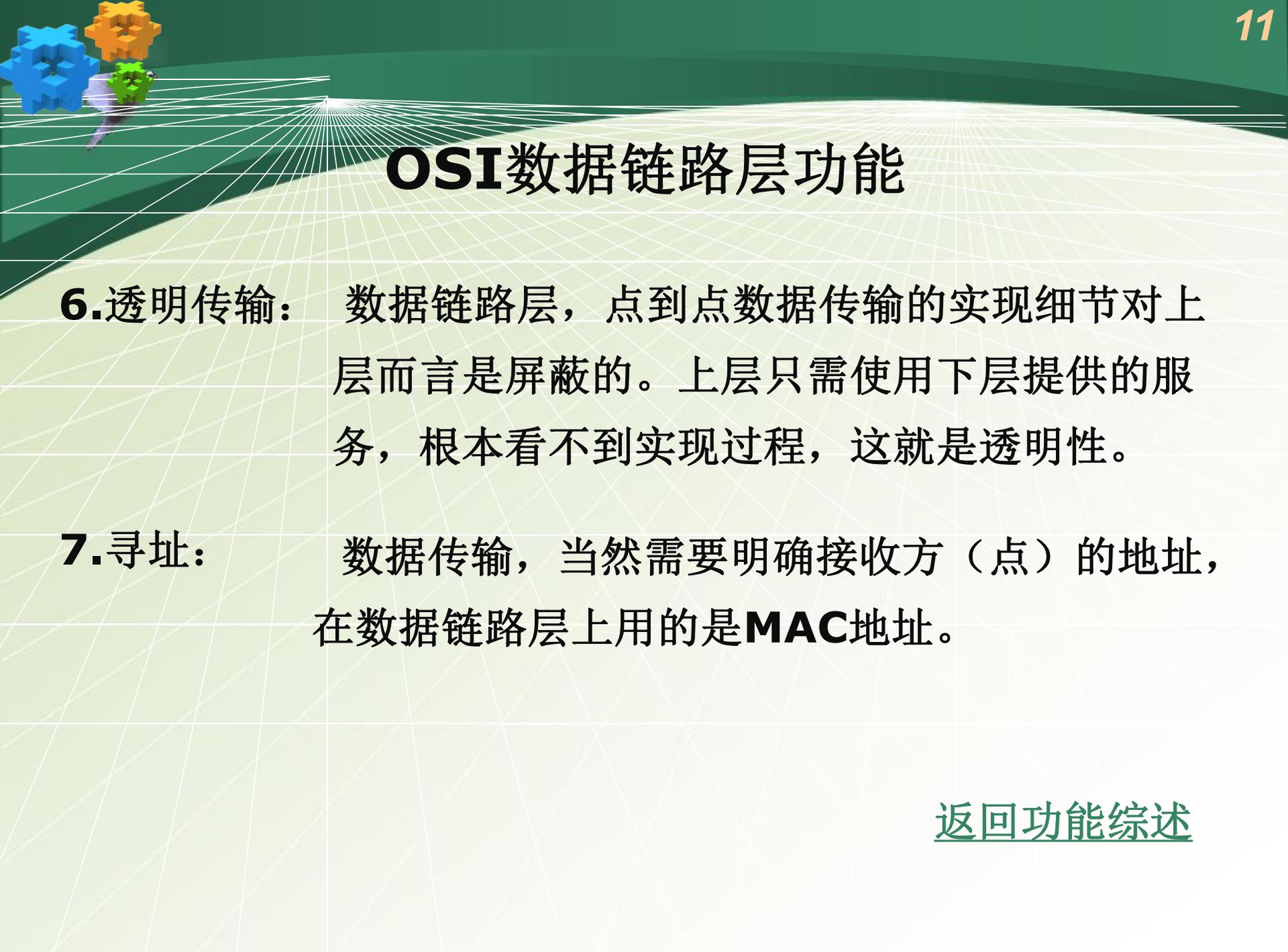
- 1)概念：** 保证发送方和接收方的速度相匹配,避免因双方的速率不匹配而造成的数据丢失。
- 2)功能：** 避免数据丢失；保证传输畅通，防拥挤。如果不进行流量控制，发送方发出的数据帧，到了接收方因缓冲区溢出而不能正确接收，发送方会源源不断的一遍以一遍的发送，必然会导致道路拥挤。
- 3)实现方法：** 数据链路层的流量控制通过“滑动窗口协议”实现。



# OSI数据链路层功能

流量控制实现的具体过程 ——> 滑动窗口协议详解

- a.**发送方有一个计数器，计数器的最大值 $W$ ，表示发送方没收到确认消息之前最多能够连续发送 $W$ 帧，这个值正好等于接收方缓冲区的大小。
- b.**刚开始发送时，计数器的值为最大值 $W$ ，发送方每发送一帧，计数器的值减 $1$ ，当计数器的值为 $0$ 时，则不能再发送。
- c.**发送方收到接收方的确认消息，且这个确认帧以前的帧也都收到了确认消息，则计数器加 $1$ 。
- d.**可把计数器形象的看成一个窗口，值大窗口大，值小窗口小，窗口可以滑动，时而变大，时而变小。



## OSI数据链路层功能

- 6.透明传输：** 数据链路层，点到点数据传输的实现细节对上层而言是屏蔽的。上层只需使用下层提供的服务，根本看不到实现过程，这就是透明性。
- 7.寻址：** 数据传输，当然需要明确接收方（点）的地址，在数据链路层上用的是**MAC**地址。

[返回功能综述](#)



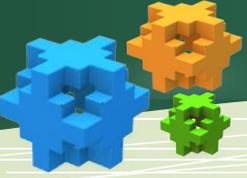
# 高级数据链路控制规程 HDLC

**特点：** 透明传输；全双工通信；采用面向比特的同步传输；采用**0**比特插入法；所有帧均采用**CRC**校验；传输控制功能与数据处理功能分离。

**格式：** 一个完整的**HDLC**帧由标志字段（**F**）（**01111110**作为起始和终止标志，前后各**1**个字节）、地址字段（**A**）（占一个字节）、控制字段（**C**）（占一个字节）、信息字段（**I**）（可任意多个字节）、帧校验序列字段（**FCS**）（**2**个字节）等组成。

**分类：**

- 信息帧（**I**帧）：控制字段第一位为“**0**”，用于传输信息
- 监控帧（**S**帧）：控制字段第前两位为“**10**”，差错和流量控制。
- 无编号帧（**U**帧）：控制字段第前两位为“**11**”，无编号,链路管理



# 课堂练习

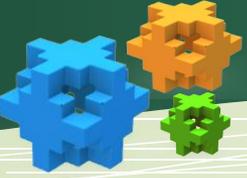
1. 物理层的四个特性是 ( **B** )

A). 电气、性能、机械、规程

**B).** 电气、功能、机械、规程

C). 电气、功能、机械、网络

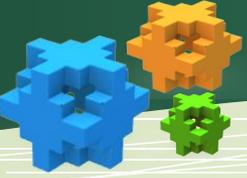
D). 电子、功能、机械、规程



# 课堂练习

2. 在OSI中，物理层存在四个特性。其中，通信媒体的参数和特性方面的内容属于( **A** )

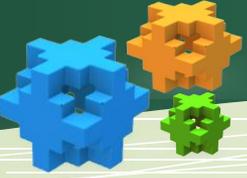
A). 机械特性    B). 规程特性    C). 电气特性    D). 功能特性



# 课堂练习

3. 在OSI参考模型中，物理层存在四个特性。其中描述线路上数据的传输速率的内容属于( C )。

- A). 机械特性    B). 规程特性  
C). 电气特性    D). 功能特性

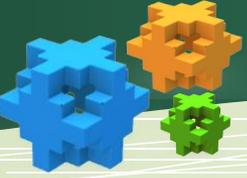


# 课堂练习

4. 在OSI网络参考模型中，能够确定网络接头及其电器性能标准的是( **B** )

- A). 网络层协议
- B). 物理层协议
- C). 数据链路层协议
- D). 传输层协议

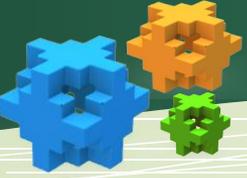
[返回数据链路层](#)



# 课堂练习

5. 以下哪个不是数据链路层的功能 ( **D** )

A). 流量控制    B). 差错控制    C). 链路管理    D). 路由选择



# 课堂练习

6. 下列功能中，哪一个最好地描述了OSI模型的数据链路层

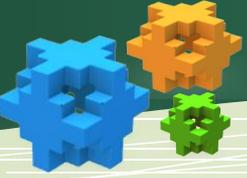
( **B** )

A). 提供用户与网络的接口

B). 保证数据正确的顺序、无差错和完整

C). 处理信号通过介质的传输

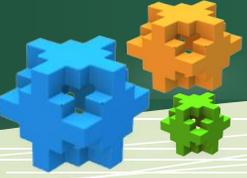
D). 控制报文通过网络的路由选择



# 课堂练习

7. 在下列协议中，哪一种使用带位填充的首尾标志法组帧  
( **B** )。

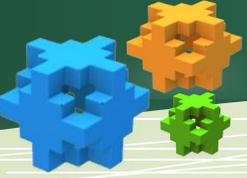
A).DHCP    B). HDLC    C). SLIP    D). DCMP



# 课堂练习

8. 帧是指在数据传输中，包括开始和结束标志的一个连续的  
( **D** )。

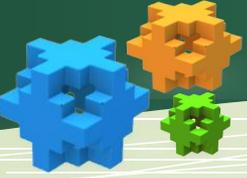
- A). 字符序列    B). 二进制序列  
C). 比特序列    D). 十进制序列



# 课堂练习

9. 在HDLC的中，帧有三种类型，其中( **C** )不属于HDLC。

A). 无编号帧    B). 监控帧    C). MAC帧    D). 信息帧

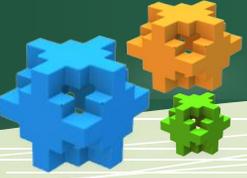


# 课堂练习

10. 数据链路层用（ **D** ）来进行流量控制。

A). 确认号    B). 校验和

C). 序列号    D). 滑动窗口（或窗口大小）



# 课堂练习

11. 数据链路层流量控制的实质就是调节、控制网络( C )数据链路路上的流量。

A). 信源节点与信宿节点之间

B). 信源主机与信宿主机之间

C). 内部相邻节点之间

D). 上相相邻两层

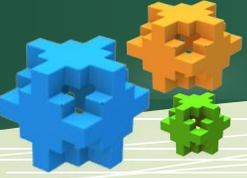


# 课堂练习

12. 下列( **B** )功能不是数据链路层的主要功能。

A). 流量控制      B). 提供端到端的可靠的连接

C). 差错控制      D). 组帧

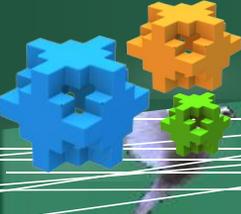


# 课堂练习

13. HDLC的帧格式中，帧校验序列字段占( **C** )。

A). 8个比特    B). 1个比特    C). 16个比特    D). 24个比特

解析：一个完整的HDLC帧由标志字段（**F**）（01111110作为起始和终止标志，前后各1个字节）、地址字段（**A**）（占一个字节）、控制字段（**C**）（占一个字节）、信息字段（**I**）（可任意多个字节）、帧校验序列字段（**FCS**）（2个字节）等组成。



# 结束语

本课到此结束

感谢同学们的配合