

复习

简述ARP、IP、ICMP、OSPF、BGP、TCP、UDP、ISP、HTML、DNS的中文名以及作用。（10分）

PDU: PDU是指协议数据单元。对等实体之间传输信息时，需要将信息按照协议规定的格式形成一个完整的整体，就是PDU。不同协议的PDU结构不同。

ARP:地址解析协议。实现根据IP地址解析对应网络层下的链路层MAC地址。

IP: 互联网协议。在网络层实现数据传输的协议，实现网络互联。

ICMP: 网络控制报文协议。用于路由器或目标机器在发现所传递的IP分组时出错时，向源节点发送信息。

MTU:最大传输单元。是限定网络层IP数据包大小的数值，网络层生成的IP数据包不能超过MTU设定的大小，超过了需要进行数据包的拆分。（1分）

IGP:内部网关协议，在一个AS内部使用的路由选择协议

EGP:外部网关协议，用来在自治区域之间实现路由算法的协议。

BGP:边界网关协议，是一种外部网关协议，实现不同自治系统的路由器之间交换路由信息的协议。

RIP:路由信息协议，是一种内部网关协议，一种实现路由算法的协议。

OSPF: 开放式最短路径优先协议，是一种内部网关协议，一种分布式链路状态协议，

TCP: 传输控制协议。用于传输层，向应用层提供可靠的传输服务。实现进程之间的通信。

UDP: 用户数据报协议。用于传输层，向应用层提供不可靠的传输服务。实现进程之间的通信。

ISP互联网服务提供商。即向广大用户综合提供互联网接入业务、信息业务、和增值业务的电信运营商。

WWW:万维网。用来在互联网上发布信息。（1分）

DNS: 域名解析服务。用于实现计算机域名到IP地址的解析工作。

URL:统一资源定位器。用来在互联网中唯一标识一个文件等资源。（1分）

HTML: 超文本标记语言。用于描述Web页面。

HTTP: 超文本传输协议。一种网络中的文件传输协议，实现在Web客户端和Web服务器方传输文件。（ HTTP协议格式包括请求消息和响应消息两个格式。）

FTP:文件传输协议，实现不同进程之间文件传输。

SMTP: 简单邮件传输协议。实现向邮件服务器发送邮件。

POP3:邮局协议3版本，邮件[客户端](#)可以通过这种协议从邮件[服务器](#)上获取邮件的信息，下载邮件等。

IMAP:交互式邮件访问协议。邮件[客户端](#)可以通过这种协议从邮件[服务器](#)上获取邮件的信息，下载邮件等。

SNMP:简单网络管理协议。描述代理和管理者之间的交互协议，包括交互顺序以及数据包的格式等。实现在管理者和被管对象之间的通信。包括三个部分：SNMP本身、管理信息结构 SMI、管理信息库 MIB

TCP/IP网络分层

TCP/IP分层是实用的网络分层方式，将网络分为4层，即：网络接口层、网络层、传输层和应用层。

ISO/OSI RM

国际标准化组织的开放系统互连参考模型，将计算机网络分为7层：物理层、链路层、网络层、传输层、表示层、会话层和应用层。

计算机网络：利用通信设备将地理上分散的,功能上独立的计算机互相联系起来,并在网络软件和相关硬件的支持下实现数据通信和资源共享。（2分）

计算机网络的基本特征主要表现在：

1) 计算机网络建立的目的是实现计算机资源共享；2) 计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”；3) 连网计算机必须遵循全网统一的网络协议

计算机网络体系结构：对计算机网络及其部件所完成功能的比较精确的定义。即从功能的角度描述计算机网络的集合。是层次和协议的集合。仅仅定义了网络及其部件通过协议应完成的功能；不定义协议的实现细节和各层协议之间的接口关系。（2分）

协议：为对等层之间为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定即称为网络协议。一个网络协议主要由以下三个要素组成：语法：即数据与控制信息的结构或格式;语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种应答，对协议元素的解释;规则：即事件实现顺序的详细说明。（3分）

服务：网络体系中下层向上层提供的功能。（1分）

协议和服务的区别：①协议是指对等层之间互相通信时，关于数据的格式，交互的顺序等所作的约定，包括语法、语义和规则；②服务是网络中，下层(N-1层)为上层（N层）提供的功能；③协议是“平行的”，服务是“垂直的”。

简述物理层的四个特性，及其含义

答：包括4个特性：

- 1) 机械特性：物理设备等的外观。指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等
- 2) 电气特性：如何表示0和1。指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。即什么样的电压表示1或0。传输速度、最大传输距离
- 3) 功能特性：各线路或引脚在不同信号下的功能。指明某条线上出现的某一电平的电压表示何种意义，定义各条物理线路的功能。（数据，控制，接地，定时）
- 4) 规程特性：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。主要定义各条物理线路的工作规程和时序关系

简述双绞线、光纤和微波作为传输介质的工作原理

双绞线：双绞线由按规则螺旋结构排列的两根、四根或八根绝缘导线组成。采用基带传输，[双绞线](#)的最大传输距离为 100m。

光纤：采用光的全反射原理进行信息传递，将需要传递数字信号调制到光信号中，在光纤中传递，在接收端需要进行解调，从光信号中提取数字信号。

微波：微波也是一种无线信号，在发送前需要将数字信号调制到微波信号上，然后在接收方进行解调。微波容易被地面吸收，因此一般需要间隔一段距离建设中继站。偏远地区一般通过卫星中继。

简述滑动窗口机制中发送方的工作。

答：滑动窗口机制是一种流量控制机制。我们按照GO-BACK-N来描述工作过程。

发送方：发送端设定发送窗口，发送窗口用来对发送端进行流量控制，发送窗口的大小 WT 代表在还没有收到对方确认信息的情况下发送端最多可以发送多少个数据帧。发送方设置两个指针：前沿指针，后沿指针。前沿指针指向将要被发送的数据帧，后沿指针指向将要被确认的数据帧。发送数据帧时前沿指针向前移动，接收确认帧ACK时，后沿向前移动。前沿指针-后延指针 代表发送出去，但是还没有确认的数据帧数量，一定是 $\leq WT$ 。

发送方每发送一个数据帧，启动一个关联的定时器，某个定时器T超时，前沿指针后移动到该数据帧，从该数据帧开始，后继发送的所有数据帧都要重发。

接收方：

接收方设置接收窗口，所有收到的数据帧编号落在接收窗口内的数据帧都被接收。在GO-BACK-N方式中，接收窗口大小为1。假设当前接收方的接收窗口内的编号为 n ，接收方每接收到一个数据帧：

- (1) 就会对数据帧进行校验，错误的数据帧丢弃。
- (2) 对正确的数据帧进一步检查其编号是否落在接收窗口内：

如果落在接收窗口内，则接收，然后发送ACK $n+1$ ， $n+1$ 表示接下来想要接收的数据帧的编号，然后将接收窗口向前滑动一个帧的位置。

如果不落在接收窗口内，则丢弃数据帧，发送ACK n ，重复对 n 帧的确认。

简述CSMA/CD

答：CSMA/CD称做载波监听多路访问/冲突检测协议，工作原理可以概括为：

- 1) 先听后发：工作站需要发送数据之间先监听信道是否有信号，如果有信号，就延迟一个时间，再监听，如果没有信号，则发送数据。
- 2) 边发边听：工作站发送数据时，一边发送，一边监听信号，在争用期时间内，如果没有监听到冲突信号，则后继发送不用继续监听。
- 3) 冲突停止：在争用期时间内如果监听到冲突，则立即停止发送。
- 4) 延迟重发：延迟一个随机时间，或者采用指数退避算法计算延迟时间，转1)。

在一个总线型和环型局域网中，分别采用什么介质访问控制方法？分别简述其实现原理。（8分）

答：总线型局域网：采用CSMA/CD介质访问控制方法（2分）。原理（3分）：

这是一个有冲突的介质访问协议；包括（1）发前先听（1坚持式；非坚持式；p坚持式）；（2）边发边听；（3）冲突检测；（4）冲突处理（发jam信号；2进制退避延迟发算法）；

环型局域网：采用令牌（Token）介质访问控制方法（2分）。原理（3分）：

(1) 令牌是一个特殊的帧，也称为特权标记，分空闲令牌和忙令牌。(2) 网络初启时由一个特定站点发出一个空闲令牌，令牌沿环型介质某一固定方向(顺时针或逆时针)传输；(3) 需要发送帧的站点准备好数据帧，当检测到空闲令牌时，将其从环上取下，并将数据帧发出；(4) 目的站点接收帧的同时，帧继续向前传输；(5) 帧传回到发送者时，发送者将其从环上取下，并产生一个空闲令牌，发向下游站点。

简述交换机的主要功能

答：交换机的主要功能包括：地址学习，帧的存储和转发。

1) 地址学习：交换机采用逆向地址学习的方式学习交换表中的端口与工作站地址之间的对应关系。如果交换机从某个端口n接收到的数据帧的源地址为d，则在交换表中建立n和d之间的对应关系。

2) 帧的存储和转发：交换机将接收到的数据帧存储到缓冲区中，进行数据帧校验，抛弃错误的数据帧，对正确的数据帧，根据数据帧中的目标地址，到交换表中查找转发端口，如果找到转发端口，则将数据帧放到转发端口的发送队列中，并等待转发；如果没有找到转发端口，则进行广播转发，即将该数据帧放到所有端口的发送队列中，等待转发。

利用交换机和集线器连接的局域网其工作原理有何区别？

交换机：交换机工作在链路层。交换机连接的局域网是星型拓扑结构，所有工作站将数据帧发送给交换机，由交换机对数据帧进行存储和转发。交换机收到工作发送的数据帧后，首先对数据帧校验，抛弃错误的数据帧，然后根据数据帧中的目标地址，到交换机交换表查询出口端口，并将该数据帧从查询到的端口中进行转发，如果没有找到转发端口，则进行广播转发，即向所有端口转发(除了来的端口)。

集线器：集线器工作在物理层。集线器连接的局域网是总线型的，集线器从某个端口接收到比特流后，会对比特流进行放大，并从所有的端口进行转发。集线器不能从比特流中识别出数据帧，无法进行帧校验。

交换机与集线器的区别

- 1、从**OSI体系结构**来看，集线器属于OSI的物理层设备，而交换机属于OSI的数据链路层设备。
- 2、集线器是一种**广播模式**，集线器的某个端口工作时，其他所有端口都能够收听到信息，容易产生广播风暴。当交换机工作的时候，只有发出请求的端口和目的端口之间相互响应而不影响其他端口，因此交换机就能够隔离冲突域和有效的抑制广播风暴的产生。
- 3、从**带宽**来看，集线器不管有多少个端口，所有端口都是共享一条带宽，在同一时刻只能有一个端口传送数据，其他端口只能等待，同时集线器只能工作在半双工模式下；而交换机每个端口都有一条独占的带宽，当二个端口工作时并不影响其他端口的工作，同时交换机不但可以工作在半双工模式下而且可以工作在全双工模式下。

简述交换式以太网的工作原理？(5分)

(1) 交换式以太网采用交换机实现节点间的数据帧传输，拓扑结构为**星型**。(2分)

(2) 各节点构造数据帧并发送给交换机，交换机根据帧中的目标MAC地址和内存中交换表确定数据帧的转发端口，并将数据帧向目标端口进行转发。若找不到目标地址对应的端口，则进行广播转发。(2分)

(3) 交换机采用逆向地址学习，即根据接收到的数据帧中的源MAC地址和数据帧所来自的端口完善交换表。(1分)

什么是直接交付，什么是间接交付；

计算机在转发数据包时，如果本次转发的数据包的接收方是目的计算机，则为直接交付，如果不是目的计算机则是间接交付。

简述什么是自治系统？什么是IGP,EGP,BGP,RIP,OSPF.

答：自治系统 AS 的定义：在单一的技术管理下的一组路由器，而这些路由器使用一种 AS 内部的路由选择协议和共同的度量以确定分组在该 AS 内的路由，同时还使用一种 AS 之间的路由选择协议用以确定分组在 AS 之间的路由。

IGP:内部网关协议

EGP:外部网关协议

BGP:边界网关协议，是一种外部网关协议。

RIP:路由信息协议，是一种内部网关协议

OSPF：开放式最短路径优先协议，是一种内部网关协议

简述ICMP差错报告报文的功能。

答：传递IP数据报在传递过程中的错误是ICMP协议的基本功能。

差错报文都是由路由器发送到源主机的，ICMP差错报文只提供IP数据报在传输过程中的差错，并不规定对各类差错应采取什么样的处理措施。具体的差错处理，由收到ICMP差错报文的源主机将相应的差错与应用程序联系起来才能进行相应的差错处理。ICMP传递的差错主要包括：终点不可达，源点抑制，超时，参数问题以及改变路由。

什么是拥塞控制？简述TCP实现拥塞控制的基本原理。(10分)

答：

(1) 拥塞控制：当网络中的链路带宽、交换节点的存储和处理能力等低于网络负载的需求时，网络处于的一种非正常运转状态，称之为拥塞。采用一定的机制及时发现并消除网络的拥塞状态，称为拥塞控制。(4分)

(2) TCP实现拥塞控制的**基本原理**是：发送端通过跟踪传输数据的丢失现象和往返时延的变化确定网络的传输能力，并以此来调整发送数据率。(2分) TCP在发送端设置一个拥塞控制量叫**拥塞窗口**，定义为发送端未收到确认时可以连续发送的字节数。当网络负载较小时，拥塞窗口可以设置比较大，反之，就要设置成相对较小值。TCP发送端可以通过**两种方式检测到网络的拥塞状况**，一种是通过超时定时器，超时未收到对发送数据的正确确认，则判定所发数据丢失，另一种方式是，当发送端连续收到多个对其发送的某个数据分组的重复确认时，说明该分组后继分组在传输中出了问题。(2分)

对两种不同方式检测到的数据包丢失，TCP发送端**采用不同的方式进行拥塞控制**，即设置拥塞窗口大小以影响发送端的发送速率。针对超时重发检测到的数据丢失，TCP发送端采用慢启动和拥塞避免方法，对通过重复确认发现的数据包丢失，TCP发送端采用快重发和拥塞避免方法进行拥塞控制。(2分)

什么是慢启动、快重传，拥塞避免。

答：TCP发送端可以通过两种方式检测到发送的数据在网络中丢失.....

针对超时重发检测到的数据丢失，TCP发送端采用慢启动和拥塞避免方法，

对通过重复确认发现的数据包丢失，TCP发送端采用快重发和拥塞避免方法进行拥塞控制。

拥塞避免：在拥塞避免过程中，在每收到一个ack时，cwnd增加1，呈线性增加。

慢启动：系统设置慢启动门限ssthresh,当拥塞窗口cwnd小于ssthresh时，采用慢启动，在慢启动算法过程中，cwnd在每收到一个ack时，增加一个MSS，相当于cwnd翻倍，因此cwnd是以指数形式增长。直到达到ssthresh，或者发生丢包。

快重传：指发送方连续收到对某个数据包2次确认后，表明在某个数据包后面的数据已经到达目标端，但是该数据包还没有到，极大的可能是丢包。因此，重新发送该数据包，提高数据发送的效率。

简述TCP实现流量控制的基本原理。(6分)

(1) TCP协议采用滑动窗口机制实现流量控制，发送方设置发送窗口，通过发送窗口大小来告诉对方，在没有收到确认前，最多可以发送的数据量。即发送方发送出去的，但是不知道状态的数据量最多只有发送窗口大小。(3分)

(2) TCP协议确定发送窗口= $\min\{\text{拥塞窗口}, \text{通告窗口}\}$ 。拥塞窗口通过拥塞控制确定；通告窗口由接收方的接受能力控制，由接收到的TCP报文中的窗口大小字段确定。

什么是路由选择？静态路由策略和动态路由策略有何区别？(6分)

答：(1) 路由选择：通信子网中的网络节点在收到一个分组后，根据分组中的目标地址以及当前子网的环境，确定该分组转发的合适的路径，这就是路由选择。(3分)

(2) 静态路由算法，即，非自适应路由选择，网络节点在转发分组时的选择的路径是预先确定的，其特点是简单和开销较小，但不能及时适应网络状态的变化。(1.5分)

(3) 动态路由算法，即，节点的路由选择能够依靠网络的当前的状态信息来决定。(1.5分)

DNS的作用是什么？Internet中的域名是如何组织的？假如你通过河海大学校园网接入互联网，若在IE浏览器中输入<http://www.pku.edu.cn>，请说明域名系统是如何进行域名解析的。(10分)

答：DNS的作用是将符号化的域名映射为IP地址(2分)。Internet中的域名是按树形结构组织的。(2分)

域名www.pku.edu.cn解析过程(以反复解析为例，若给出递归解析过程也正确)：(6分)

(1)本地域名服务器收到域名解析的请求后，查找其缓存内的域名信息。若缓存中有主机域名或IP地址，则返回给用户。反之则向其他根DNS服务器查询。

(2)根DNS服务器返回它所知道的最佳结果，如：.cn的域名服务器的域名与IP地址。

(3)本地DNS服务器向.cn服务器发出查询请求，.cn域名服务器返回edu.cn域名服务器的IP地址。

(4)本地DNS服务器向edu.cn域名服务器发出查询请求，edu.cn域名服务器返回pku.edu.cn的IP地址。

(5)本地DNS服务器向pku.edu.cn域名服务器发出查询请求，pku.edu.cn域名服务器返回www.pku.edu.cn的IP地址。

(6)本地DNS服务器将该查询结果返回给客户。

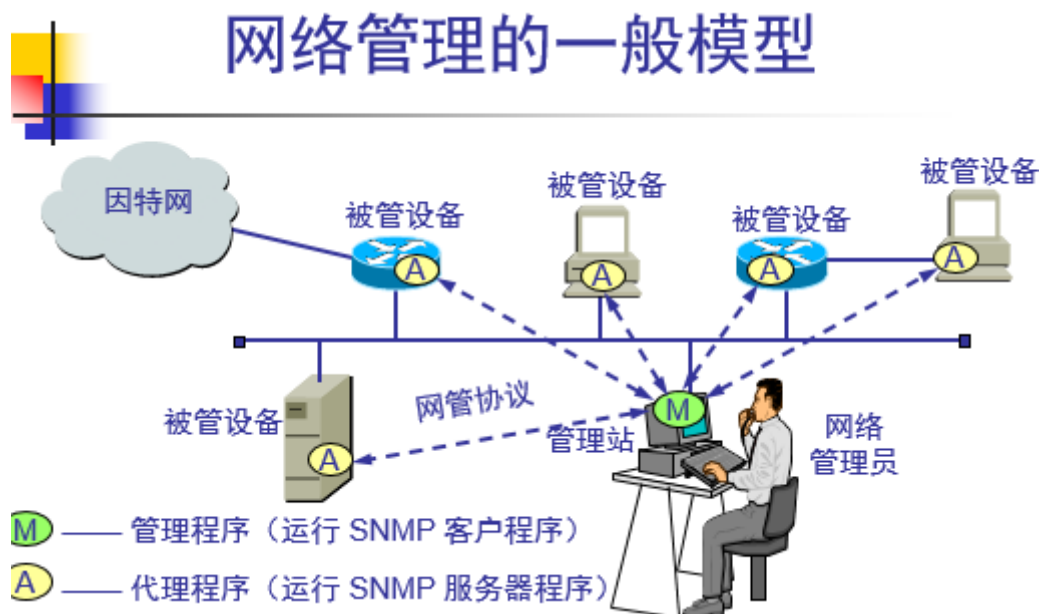
解释你在家访问<http://www.hhu.edu.cn>时，涉及的域名解析过程。

访问：www.hhu.edu.cn时的流程：本机发送域名解析请求给ISP的域名解析服务器，由ISP域名服务器进行域名解析，并返回结果给本机。

ISP域名服务器解析过程：

(1) 发送.cn解析请求给根域名服务器，获取.cn的域名解析服务器地址。

- (2) 发送edu.cn解析请求给.cn域名服务器，获取对应的解析服务器地址。
- (3) 发送hhu.edu.cn解析请求给.edu.cn域名服务器，获取对应的解析服务器地址。
- (4) 发送www.hhu.edu.cn解析请求给hhu.edu.cn域名服务器，获取对应的IP地址。
- (5) ISP域名解析服务器将该查询结果返回给客户。



什么是计算机网络管理，简述计算机网络管理的基本模型。（6分）

(1) 计算机网络管理：通过对硬件、软件和人力的使用、综合与协调，以便对网络资源进行监视、测试、配置、分析、评价和控制，实现以合理的价格或成本满足网络的一些需求，如实时运行性能，服务质量等。网络管理常简称为网管。（2分）

网络管理五大功能：计费管理、故障管理、配置管理、性能管理、安全管理、

(2) 计算机网络管理的基本模型：计算机网络管理一般采用管理者/代理者的模式。

在被管设备中运行代理者，用来监测和控制被管设备（1分）；

管理者收集代理者发送的被管设备的状态，并分析和预测网络以及设备状态（1分）；

管理者根据分析结果，将对被管设备的控制指令发送给代理者，由代理者对被管设备进行操作（1分）；

管理者和代理者之间的通信基于网络管理协议进行（1分）。

IEEE802参考模型

802.1 概述、体系结构和网络互连，以及网络管理和性能测量

802.2 逻辑链路控制。这是高层协议与任何一种局域网MAC子层的接口

802.3 CSMA/CD。定义CSMA / CD总线网的MAC子层和物理层的规约

802.4 令牌总线网。定义令牌传递总线网的MAC子层和物理层的规约

802.5 令牌环形网。定义令牌传递环形网的MAC子层和物理层的规约

802.6 城域网MAN。定义城域网的MAC子层和物理层的规约