
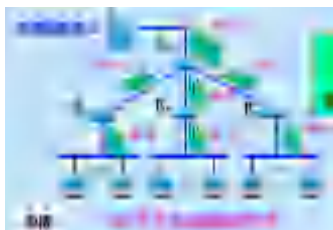


# 教案

第 12 讲

一 教学分析			
上课班级	网络 221-2	课程总学时	48
章节名称	4.6 IPv6 4.7 IP 多播 4.8 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT		
教学目的和 要求	了解 IPv6 的特点、多播的概念、理解 VPN 和 NAT 隧道技术。		
重点 难点	重点：IPv6 的特点、多播的概念、理解 VPN 和 NAT 隧道技术 难点：IPv6、VPN 和 NAT、		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
三 教学实施过程			
(一) 课前			
教学活动		思政要素	
1.雨课堂发布：IPv6 是什么。 2.雨课堂讨论、习题、项目。  		1.建立 IPv6 概念，激发学生 学习动力。 2.培养自主学习意识。 3.通过实践视频培养工 匠精神。	
(二) 课中			
1. 评课前说心得			
教学活动		思政要素	
(1) 签到 (2) 围绕视频学习情况、学习感悟进行交流分享。		1.签到考勤规则意识。 2.适度点评分享，反馈、激 励学生，沟通师生心灵， 助于构建和谐师生关系。	
2.说情境提问题			

教学活动	思政要素
<p><b>思考：IPv4 地址用完了怎么办？</b>  <b>IPv6 具体格式？</b>  <b>NAT 和 VPN 是什么？</b></p>	<p>通过学生关注的切身问题形成问题的情境，创设平等对话。</p> <p>借助感兴趣话题，引起学生积极开动脑筋、主动思考学习，激发学习兴趣。活跃课堂气氛。</p>
<b>3.融思政授新知</b>	
教学活动	思政要素
<p><b>4.6 IPv6（思政点 1）</b></p> <p>4.6.1 IPv6 的基本首部</p> <p>1、主要变化如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 更大的地址空间。IPv6 将地址从 IPv4 的 32 位 增大到了 128 位。</li> <li>■ 扩展的地址层次结构。</li> <li>■ 灵活的首部格式。IPv6 定义了许多可选的扩展首部。</li> <li>■ 改进的选项。IPv6 允许数据报包含有选项的控制信息，其选项放在有效载荷中。</li> <li>■ 允许协议继续扩充。</li> <li>■ 支持即插即用（即自动配置）。因此 IPv6 不需要使用 DHCP。</li> <li>■ 支持资源的预分配。IPv6 支持实时视像等要求，保证一定的带宽和时延的应用。</li> <li>■ IPv6 首部改为 8 字节对齐。首部长度必须是 8 字节的整数倍。原来的 IPv4 首部是 4 字节对齐。</li> </ul> <p>2、首部：基本首部 (base header)、有效载荷 (payload)。</p>  <p>4.6.2 IPv6 的地址</p> <p>1. IPv6 数据报的目的地址可以是以下三种基本类型地址之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 单播(unicast) 单播就是传统的点对点通信。</li> <li>(2) 多播(multicast) 多播是一点对多点的通信。</li> <li>(3) 任播(anycast) 这是 IPv6 增加的一种类型。</li> </ol> <p>2. 冒号十六进制记法：68E6:8C64:FFFF:FFFF:0:1180:960A:FFFF</p> <p>3. 零压缩 FF05:0:0:0:0:0:0:B3 可压缩为：FF05::B3 在任一地址中只能使用一次零压缩。</p> <p>4.7 IP 多播</p>	<p><b>1.技术创新与责任：IPv6 协议相比于 IPv4，具有更多的优点和创新点，例如地址空间扩大、安全性提高等。同时，也需要承担起相应的责任，如推动技术创新、维护网络安全等。引导学生积极探索技术创新，同时明确自己的责任和担当。</b></p> <p><b>2.维护网络空间的秩序和良好风尚。</b></p>



#### 1. IP 多播的一些特点

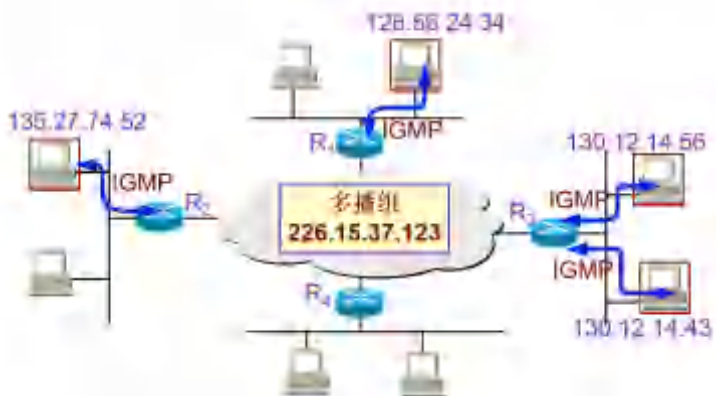
- (1) 多播使用组地址——IP 使用 D 类地址支持多播。多播地址只能用于目的地址，而不能用于源地址。
- (2) 任何主机可以发送多播分组给一个多播组。
- (3) 动态的组成员，能够支持任意的组成员，主机能随时加入或离开组。
- (4) 在局域网上利用硬件多播功能。

#### 2. 在局域网上进行硬件多播

D 类 IP 地址与以太网多播地址的映射关系

#### 3. IGMP 和多播路由选择协议

为了使路由器知道多播组成员的信息，需要利用网际组管理协议 IGMP (Internet Group Management Protocol)。IGMP 的作用范围



#### 4.8 VPN 和 NAT (启互动做实践)

(项目驱动：项目指导手册和视频完成，实践讨论总结共享)



##### 4.8.1 虚拟专用网 VPN

全球地址——全球唯一的 IP 地址，必须向因特网的管理机构申请。

本地地址——仅在机构内部使用的 IP 地址，可以由本机构自行分配，而不需要向因特网的管理机构申请。在因特网中的所有路由器对目的地址是专用地址的数据报一律不进行转发。

10.0.0.0 到 10.255.255.255



社会责任与公共意识：引导学生认识作为网络用户的社会责任，关注公共利益，积极参与社会问题的解决。在面对“坏消息传播得慢”问题时，应主动传递真实、全面的信息，帮助公众及时了解情况，共同维护社会稳定和公共利益。

批判性思维与独立思考：鼓励学生运用批判性思维分析网络信息传播现象，不被虚假信息所蒙蔽。培养学生在信息海洋中独立思考的能力，敢于质疑、勇于探索，为网络环境的净化做出贡献。

#### 3.团队协作与沟通能力

培养：在课程实验中，要求学生分组完成 VPN 和 NAT 的配置和应用，培养学生的团队协作和沟通能力。通过小组内部的讨论和协作，学生能够学会倾听他人的意见，表达自己的观点，共同解决问题。

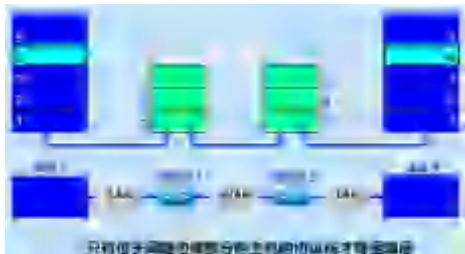
职业道德与社会责任教育：在讲解 VPN 和 NAT 的应用时，强调职业道德和社会责任的重要性。教育学生作为未来的网络工程师，应遵守职业道德规范，保护用户隐私和数据安全。同时，承担起社会责任，为社会的和谐稳

<p>172.16.0.0 到 172.31.255.255 192.168.0.0 到 192.168.255.255 用专线实现专用网 用隧道技术实现虚拟专用网</p>  <p>远程接入 VPN</p>	<p>定做出贡献。。</p>
<p><b>4.理结论置留疑</b></p>	
<p>梳理课程内容 1.IPV6 协议 2.NAT 和 VPN 协议 思考：运输层提供的服务是什么？</p>	
<p><b>(三) 课后</b></p>	
<p>反馈反思和拓展： 1.问卷星收集学生课堂满意度； 2.雨课堂数据统计情况以及通过收集意见进行课堂教学总结和改进。 3.雨课堂课后习题作业任务。 4.拓展学习任务：</p> 	<p>1.通过收集分析学生反馈信息，体现师生平等，教学良性循环。 2.检验学习效果、提升思考能力。 3.跟踪前沿，课外拓展视野。</p>

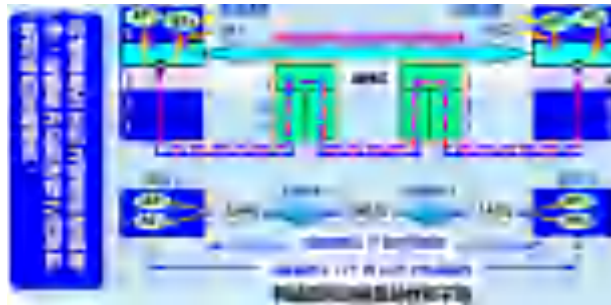
# 河北建筑工程学院

## 教 案

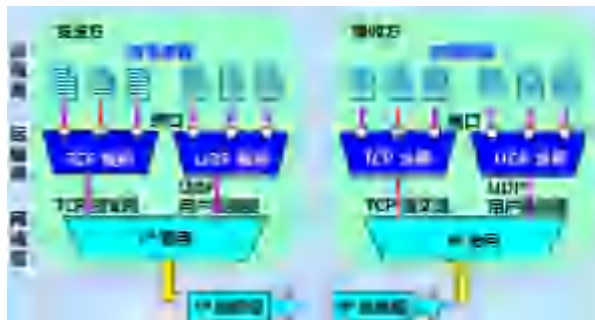
第 13 讲

上课班级	网络 181-2	课程总学时	48
章节名称	第 5 章运输层 5.1 运输层概述 5.2 用户数据报协议 UDP 5.3 传输控制协议 TCP 概述		
教学目的 和要求	熟悉 UDP 用户数据报的首部格式； 掌握运输层中的两个协议的特点与原理、端口的概念。		
重点 难点	重点：进程之间的通信、运输层的两个主要协议、复用和分用、UDP 协议的特点，UDP 报头格式 难点：端口的分类、UDP 报头格式		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：</p> <p>TCP 和 UDP 概述。通过雨课堂推送课件，学生观看课件中的三个网络视频。</p> <p>二、课堂授课</p> <p>第三章：课程回顾：首先进行运输层功能概述，运输层为应用进程之间提供端到端的逻辑通信</p> <p>5.1 运输层协议概述</p> <p>5.1.1 进程之间的通信</p> <p>1. 运输层属于面向通信部分的最高层，</p> <div></div>			

## 2. 运输层的作用以及和网络层作用的区别



## 3. 基于端口的复用和分用功能



## 5.1.2 运输层的两个主要协议

## 1. TCP/IP 的运输层有两个主要协议：

- 用户数据报协议 UDP (User Datagram Protocol)
- 传输控制协议 TCP (Transmission Control Protocol)

2. 当运输层采用面向连接的 TCP 协议时，尽管下面的网络是不可靠的（只提供尽最大努力服务），但这种逻辑通信信道就相当于一条全双工的可靠信道。

当运输层采用无连接的 UDP 协议时，这种逻辑通信信道是一条不可靠信道。

雨课堂习题推送：运输层面向连接的协议是（），并且提供相当于全双工可靠通信。

## 5.1.3 运输层的端口

1. 运行在计算机中的进程是用进程标识符来标志的。但运行在应用层的各种应用进程却不应当让计算机操作系统指派它的进程标识符。必须用统一的方法对 TCP/IP 体系的应用进程进行标志。

2. 端口号 (protocol port number)：这个问题的方法就是在运输层使用协议端口号 (protocol port number)，或通常简称为端口 (port)。

3. 端口用一个 16 位端口号进行标志，允许有 65,535 个不同的端口号。端口号只具有本地意义，即端口号只是为了标志本计算机应用层中的各进程。在互联网中，不同计算机的相同端口号是没有联系的。

## 4. 端口号的分类：两大类端口

## (1) 服务器端使用的端口号

- 熟知端口，数值一般为 0 ~ 1023。
- 登记端口号，数值为 1024 ~ 49151，为没有熟知端口号的应用程序使用的。使用这个范围的端口号必须在 IANA 登记，以防止重复。

## (2) 客户端使用的端口号

- 又称为短暂端口号，数值为 49152 ~ 65535，留给客户进程选择暂时使用。

## 5.2 用户数据报协议 UDP

### 5.2.1 UDP 概述

UDP 只在 IP 的数据报服务之上增加了很少一点的功能,即端口的功能和差错检测的功能。

虽然 UDP 用户数据报只能提供不可靠的交付,但 UDP 在某些方面有其特殊的优点。

UDP 的主要特点

- (1) UDP 是无连接的,即发送数据之前不需要建立连接。
- (2) UDP 使用尽最大努力交付,即不保证可靠交付,同时也不使用拥塞控制。
- (3) UDP 是面向报文的。UDP 没有拥塞控制,很适合多媒体通信的要求。
- (4) UDP 没有拥塞控制,因此网络出现的拥塞不会使源主机的发送速率降低。
- (5) UDP 支持一对一、一对多、多对一和多对多的交互通信。
- (6) UDP 的首部开销小,只有 8 个字节。

### 5.2.2 UDP 的首部格式



雨课堂习题推送：单选题 UDP 用户数据报的首部几个字节？（）

### 5.3 传输控制协议 TCP 概述

#### 5.3.1 TCP 最主要的特点

TCP 是面向连接的运输层协议。

- (1) 每一条 TCP 连接只能有两个端点(endpoint), 每一条 TCP 连接只能是点对点的(一对一)。
- (2) TCP 提供可靠交付的服务。
- (3) TCP 提供全双工通信。
- (4) 面向字节流。
- (5) TCP 面向流的概念



应当注意

- TCP 连接是一条虚连接而不是一条真正的物理连接。

- TCP 对应用进程一次把多长的报文发送到 TCP 的缓存中是不关心的。

( TCP 根据网络情况决定一次发送多少个字节 (一个报文段)

- UDP 发送的报文长度是应用进程给出的。
- TCP 可把太长的数据块划分短一些再传送。TCP 也可等待积累有足够多的字节后再构成报文段发送出去。

### 5.3.2 TCP 的连接

1. TCP 把连接作为最基本的抽象。每一条 TCP 连接有两个端点。

2. TCP 连接的端点不是主机，不是主机的 IP 地址，不是应用进程，也不是运输层的协议端口。TCP 连接的端点叫做套接字(socket)或插口。

- 端口号拼接到(contatenated with) IP 地址即构成了套接字。

- 套接字 (socket)

套接字 socket = (IP 地址: 端口号)

- 每一条 TCP 连接唯一地被通信两端的两个端点 (即两个套接字) 所确定。即:

TCP 连接 ::= {socket1, socket2}  
= {(IP1: port1), (IP2: port2)}

雨课堂习题: 填空题: 套接字的组成 ( ) ( )

课程小结: UDP 的主要特点:123456; UDP 的首部 8 字节, 四个字段: 源端口、目的端口、长度、校验和; TCP 特点: 12345; 套接字的组成: IP 地址和端口号

下次课预习要点:

- 停止等待协议、超时重传机制

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第五章 (1)” 课件

主题: <http://news.west.cn/54810.html> 10 分钟理解 TCP、UDP 和端口号

要求: 阅读里面链接的文章, 完成笔记摘抄

# 河北建筑工程学院

## 教 案

第 14 讲

上课班级	网络 181-2	课程总学时	48
章节名称	第 5 章运输层 5.4 可靠传输的工作原理 5.5 TCP 报文段的首部格式 5.6TCP 可靠传输的实现		
教学目的 和要求	掌握停止等待协议的原理、TCP 的数据编号与确认机制、连续 ARQ 协议、TCP 报文段的首部格式。掌握 TCP 可靠传输的实现。		
重点 难点	重点：停止等待协议、TCP 报文段的首部格式、连续 ARQ 协议的工作原理、掌握 TCP 可靠传输的实现、滑动窗口、超时重传 难点：滑动窗口流量控制、连续 ARQ 协议的工作原理、滑动窗口、超时重传		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：停止等待协议、TCP 报文段首部格式</p> <p>二、课堂授课</p> <p>课程回顾：TCP、UDP</p> <p>5.4 可靠传输的工作原理</p> <p>理想的传输条件有以下两个特点：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 传输信道不产生差错。</li><li>■ 不管发送方以多快的速度发送数据，接收方总是来得及处理收到的数据。</li></ul> <p>然而实际的网络都不具备以上两个理想条件。需要可靠机制来保证。</p> <p>5.4.1 停止等待协议</p> <p>“停止等待”是每发送完一个分组就停止发送，等待对方的确认。收到确认后再发送下一个分组。</p> <p>1. 无差错情况</p>			

The diagram illustrates the Stop-and-Wait protocol in an error-free environment. It shows two vertical timelines for Host A (left) and Host B (right). Host A sends a packet M<sub>1</sub> to Host B. Host B receives it and immediately sends back an acknowledgment ACK<sub>1</sub>. Upon receiving ACK<sub>1</sub>, Host A sends the next packet M<sub>2</sub>. Host B receives M<sub>2</sub> and sends back ACK<sub>2</sub>. The process repeats for M<sub>3</sub> and ACK<sub>3</sub>. A text box on the right explains: 'A 发送分组 M<sub>1</sub>，发送成功后发送，等待 B 的确认 (ACK)。B 收到了 M<sub>1</sub>，向 A 发送 ACK<sub>1</sub>。A 在收到了对 M<sub>1</sub> 的确认后，再发送下一个分组 M<sub>2</sub>。'

## 2. 出现差错

在接收方 B 会出现两种情况：

B 接收 M1 时检测出了差错，就丢弃 M1，其他什么也不做（不通知 A 收到有差错的分组）。

M1 在传输过程中丢失了，这时 B 当然什么都不知道，也什么都不做。

在这两种情况下，B 都不会发送任何信息。

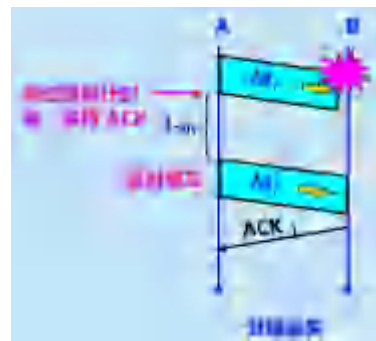
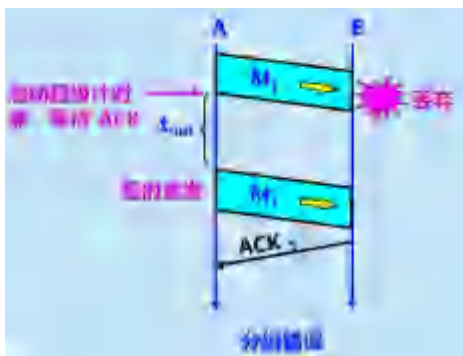
但 A 都必须重发分组，直到 B 正确接收为止，这样才能实现可靠通信。

✧ 问题：A 如何知道 B 是否正确收到了 M1 呢？

✓ 解决方法：超时重传

✧ 问题：若分组正确到达 B，但 B 回送的确认丢失或延迟了，A 未收到 B 的确认，会超时重发。B 可能会收到重复的 M1。B 如何知道收到了重复的分组，需要丢弃呢？

✓ 解决方法：编号



## 3. 确认丢失和确认迟到

## (1) 确认丢失

若 B 所发送的对 M1 的确认丢失了，那么 A 在设定的超时重传时间内不能收到确认，但 A 并不知道：是自己发送的分组出错、丢失了，或者是 B 发送的确认丢失了。因此 A 在超时计时器到期后就要重传 M1。

假定 B 又收到了重传的分组 M1。这时 B 应采取两个行动：

第一，丢弃这个重复的分组 M1，不向上层交付。

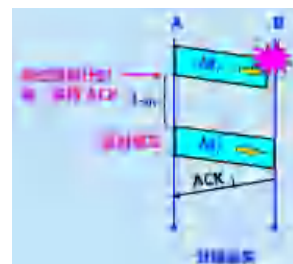
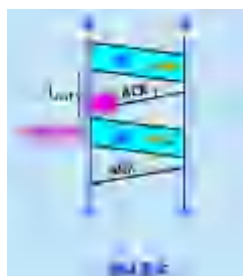
第二，向 A 发送确认。不能认为已经发送过确认就不再发送，因为 A 之所以重传 M1 就表示 A 没有收到对 M1 的确认。

## (2) 确认迟到

传输过程中没有出现差错，但 B 对分组 M1 的确认迟到了。

A 会收到重复的确认。对重复的确认的处理很简单：收下后就丢弃。

B 仍然会收到重复的 M1，并且同样要丢弃重复的 M1，并重传确认分组。



使用上述的确认和重传机制，我们就可以在不可靠的传输网络上实现可靠的通信。

这种可靠传输协议常称为自动重传请求 ARQ (Automatic Repeat reQuest)。

第 14 讲

第 3 页

#### 4. 信道利用率

- 停止等待协议的优点是简单，但缺点是信道利用率太低。
- 流水线传输：发送方可连续发送多分组，不必每发完一个分组就停顿下来等待对方的确认。由于信道上一直有数据不间断地传送，这种传输方式可获得很高的信道利用率。

雨课堂习题推送：停止等待协议的要点描述。

#### 5. 小结：停止等待协议的要点

- 停止等待。发送方每次只发送一个分组。在收到确认后再发送下一个分组。
- 编号。对发送的每个分组和确认都进行编号。
- 自动重传请求

#### 5.4.2 连续 ARQ 协议

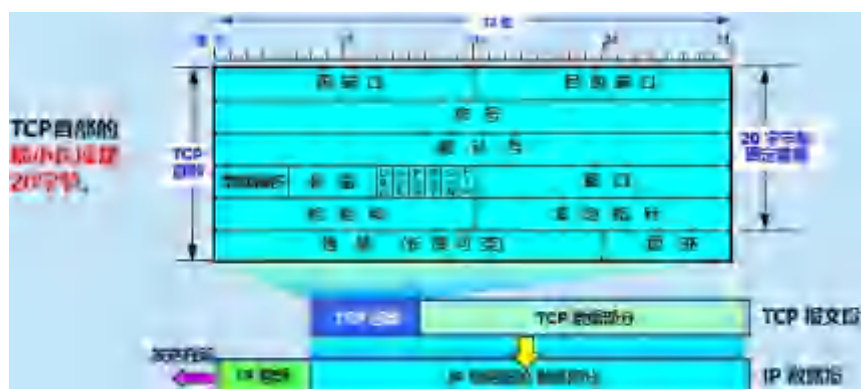
##### 1. 基本思想：

- 发送方一次可以发出多个分组。
- 使用滑动窗口协议控制发送方和接收方所能发送和接收的分组的数量和编号。
- 每收到一个确认，发送方就把发送窗口向前滑动。
- 接收方一般采用累积确认的方式。
- 采用回退 N (Go-Back-N) 方法进行重传。

连续 ARQ 协议与停止等待协议		
	连续 ARQ 协议	停止等待协议
发送的分组数量	一次发送多个分组	一次发送一个分组
控制策略	滑动窗口协议	停等-等待
确认	单独确认 + 累积确认	单独确认
接收的分组	多个发送的分组	单个发送的分组
重传	多个发送的分组	那个发送的分组
操作	回退 N 个分组	一个分组

#### 5.5 TCP 报文段的首部格式

TCP 首部的最小长度是 20 字节。



其中比较重要的字段解释如下：

- 序号字段——占 4 字节。TCP 连接中传送的数据流中的每一个字节都编上一个序号。序号字段的值则指的是本报文段所发送的数据的第一个字节的序号。
- 确认号字段——占 4 字节，是期望收到对方的下一个报文段的数据的第一个字节的序

号。

■ 确认 ACK —— 只有当  $ACK = 1$  时确认号字段才有效。当  $ACK = 0$  时，确认号无效。

■ 同步 SYN —— 同步  $SYN = 1$  表示这是一个连接请求或连接接受报文。

■ 终止 FIN (FINish) —— 用来释放一个连接。FIN=1 表明此报文段的发送端的数据已发送完毕，并要求释放运输连接。

■ 窗口字段 —— 占 2 字节，用来让对方设置发送窗口的依据，单位为字节。

雨课堂习题推送：课后习题 5-23

## 5.6 TCP 可靠传输的实现

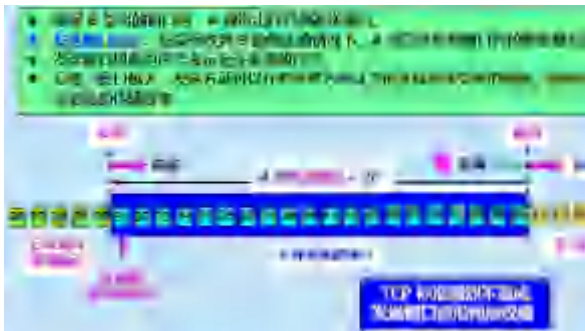
### 5.6.1 以字节为单位的滑动窗口

1. TCP 的滑动窗口是以字节为单位的。

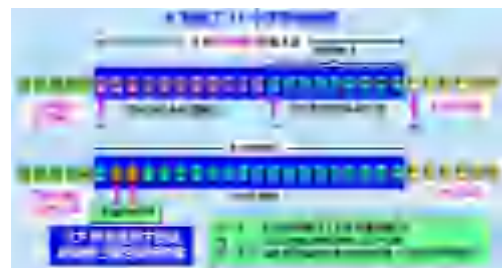
■ 发送方 A 和接收方 B 分别维持一个发送窗口和一个接收窗口。

■ 发送窗口表示：在没有收到确认的情况下，可以连续把窗口内的数据全部发送出去。

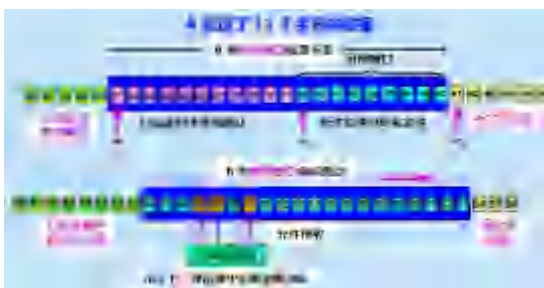
■ 接收窗口表示：只允许接收落入窗口内的数据。



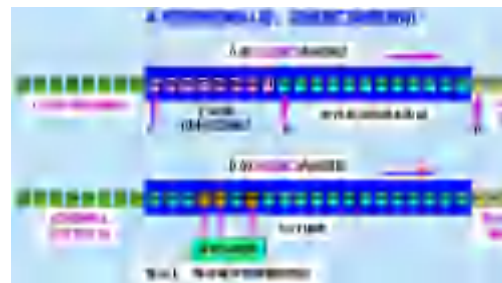
1



2



3



4

当 A 的发送窗口内的序号都已用完，但还没有再收到确认，必须停止发送。

### 2. 发送缓存与接收缓存的作用

(1) 发送缓存用来暂时存放：

- 发送应用程序传送给发送方 TCP 准备发送的数据；
- TCP 已发送出但尚未收到确认的数据。

(2) 接收缓存用来暂时存放：

- 按序到达的、但尚未被接收应用程序读取的数据；
- 不按序到达的数据。

### 3. 需要强调三点

- 第一，A 的发送窗口并不总是和 B 的接收窗口一样大（因为有一定的时间滞后）。
- 第二，TCP 标准没有规定对不按序到达的数据应如何处理。通常是先临时存放在接

收窗口中，等到字节流中所缺少的字节收到后，再按序交付上层的应用进程。

- 第三，TCP 要求接收方必须有累积确认的功能，这样可以减小传输开销。

雨课堂习题推送： TCP 的滑动窗口是以（ ）为单位的

### 5.6.2 超时重传时间的选择

1. CP 保留了 RTT 的一个加权平均往返时间 RTTS（这又称为平滑的往返时间）。

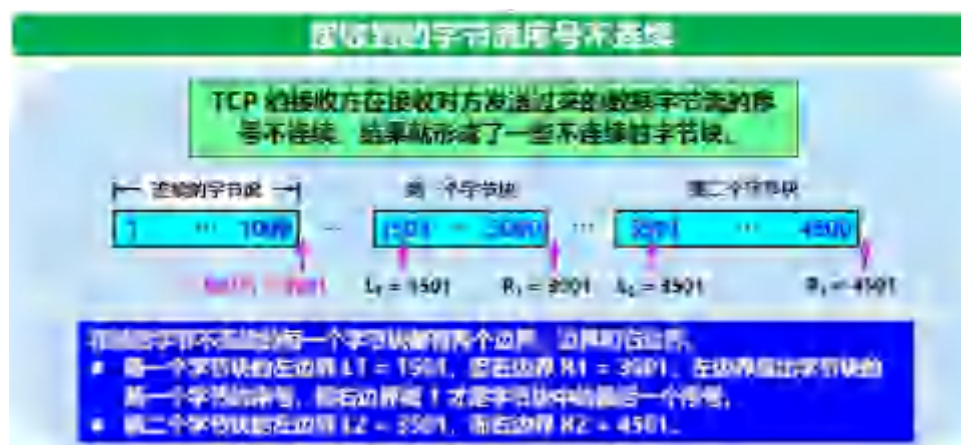
新的  $RTTS = (1 - \alpha) \times (\text{旧的 } RTTS) + \alpha \times (\text{新的 } RTT \text{ 样本})$

2. RFC 2988 建议使用下式计算 RTO:  $RTO = RTTS + 4 \times RTTD$

3. 新的  $RTTD = (1 - \beta) \times (\text{旧的 } RTTD) + \beta \times |RTTS - \text{新的 } RTT \text{ 样本}|$

4. 新的  $RTO = \gamma \times (\text{旧的 } RTO)$  系数  $\gamma$  的典型值是 2。实践证明，这种策略较为合理。

### 5.6.3 选择确认 SACK



课程小结： 停止等待协议、连续 ARQ、TCP 报文段首部、可靠原理实现

下次课预习要点：

- 流量控制、拥塞控制、可靠连接的实现

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第五章（2）”课件

主题：<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1651223853543875923&wfr=spider&for=pc>

人脸识别技术原理与工程实践

要求：阅读里面链接的文章，完成笔记摘抄

# 河北建筑工程学院

## 教 案

第 15 讲

上课班级	网络 181-2	课程总学时	48
章节名称	5.7TCP 的流量控制 5.8TCP 的拥塞控制 5.6TCP 运输连接管理		
教学目的 和要求	掌握 TCP 可靠传输的实现、TCP 的流量控制方法、掌握 TCP 的拥塞控制方法、TCP 的运输连接管理。		
重点 难点	重点：滑动窗口、超时重传、选择确认 SACK、流量控制、拥塞控制的原理和方法、三次握手 难点：滑动窗口、流量控制、拥塞控制原理、三次握手		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：流量控制、拥塞控制、TCP 连接管理</p> <p>二、课堂授课</p> <p>课程回顾：TCP 报文首部格式、可靠传输原理</p> <p><b>5.7 TCP 的流量控制</b></p> <p><b>5.7.1 利用滑动窗口实现流量控制</b></p> <p>1. 流量控制(flow control)就是让发送方的发送速率不要太快，既要让接收方来得及接收，也不要使网络发生拥塞。利用滑动窗口机制可以很方便地在 TCP 连接上实现流量控制。 举例如下：</p> <div></div> <p>2. 持续计时器(persistence timer)。</p> <p>TCP 为每一个连接设有一个持续计时器。只要 TCP 连接的一方收到对方的零窗口通知，就启</p>			

动持续计时器。若持续计时器设置的时间到期，就发送一个零窗口探测报文段（仅携带 1 字节的数据），而对方就在确认这个探测报文段时给出了现在的窗口值。若窗口仍然是零，则收到这个报文段的一方就重新设置持续计时器。若窗口不是零，则死锁的僵局就可以打破了。

**雨课堂习题推送：**可变滑动窗口打破死锁的办法是为每一个报文设置（）

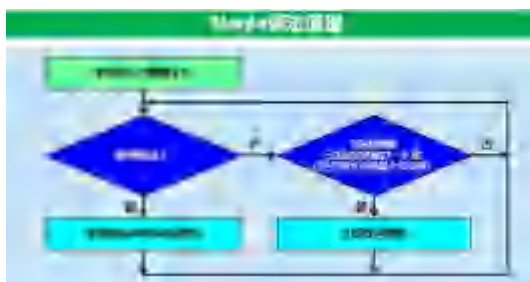
### 5.7.2 必须考虑传输效率

1. 可以用不同的机制来控制 TCP 报文段的发送时机：

- 第一种机制是 TCP 维持一个变量，它等于最大报文段长度 MSS。只要缓存中存放的数据达到 MSS 字节时，就组装成一个 TCP 报文段发送出去。
- 第二种机制由发送方的应用进程指明要求发送报文段，即 TCP 支持的推送(push)操作。
- 第三种机制是发送方的一个计时器期限到了，这时就把当前已有的缓存数据装入报文段（但长度不能超过 MSS）发送出去。

2. 发送方糊涂窗口综合症：发送方 TCP 每次接收到一字节的数据后就发送。这样，发送一个字节需要形成 41 字节长的 IP 数据报。效率很低。用 Nagle 算法解决

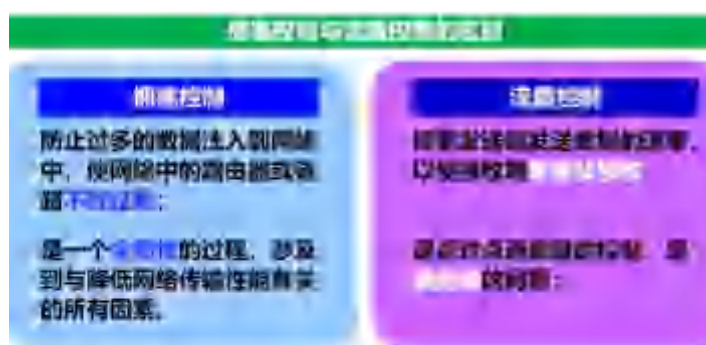
3. Nagle 算法



## 5.8 TCP 的拥塞控制

### 5.8.1 拥塞控制的一般原理

1. 出现资源拥塞的条件：对资源需求的总和 > 可用资源
2. 拥塞控制与流量控制的关系：



### 3. 开环控制和闭环控制

(1) 开环控制方法就是在设计网络时事先将有关发生拥塞的因素考虑周到，力求网络在工作时不产生拥塞。

(2) 闭环控制是基于反馈环路的概念。属于闭环控制的有以下几种措施：

- 监测网络系统以便检测到拥塞在何时、何处发生。
- 将拥塞发生的信息传送到可采取行动的地方。
- 调整网络系统的运行以解决出现的问题。

4. 解决拥塞的两条思路：增加网络可用资源；减少用户对资源的需求。

### 5.8.2 TCP 的拥塞控制方法

1.真正的发送窗口值 = Min (接收方窗口值, 拥塞窗口值)

2.拥塞的判断:

(1) 重传定时器超时-----网络已经发生了拥塞。

(2) 收到三个重复的 ACK-----预示网络可能会出现拥塞（实际可能还未发生拥塞）。

3.TCP 拥塞控制算法：慢开始 (slow-start); 拥塞避免 (congestion avoidance); 快重传 (fast retransmit); 快恢复 (fast recovery)

#### (1) 慢开始 (Slow start)

- 发送方维持一个叫做拥塞窗口  $cwnd$  (congestion window) 的状态变量。
- 发送方控制拥塞窗口的原则是：只要网络没有出现拥塞，拥塞窗口就再增大一些，以便把更多的分组发送出去。但只要网络出现拥塞，拥塞窗口就减小一些，以减少注入到网络中的分组数。慢开始算法的原理，在主机刚刚开始发送报文段时可先设置拥塞窗口  $cwnd = 1$ ，即设置为一个最大报文段  $MSS$  的数值。
- 在每收到一个对新的报文段的确认后，将拥塞窗口加 1，即增加一个  $MSS$  的数值。
- 传输轮次(transmission round)使用慢开始算法后，每经过一个传输轮次，拥塞窗口  $cwnd$  就加倍。

其原理如下图所示：



- 设置慢开始门限状态变量  $ssthresh$  慢开始门限  $ssthresh$  的用法如下：
  - i. 当  $cwnd < ssthresh$  时，使用慢开始算法。
  - ii. 当  $cwnd > ssthresh$  时，停止使用慢开始算法而改用拥塞避免算法。
  - iii. 当  $cwnd = ssthresh$  时，既可使用慢开始算法，也可使用拥塞避免算法。

#### (2) 拥塞避免算法(congestion avoidance)

1) 思路：让拥塞窗口  $cwnd$  缓慢地增大，避免出现拥塞。

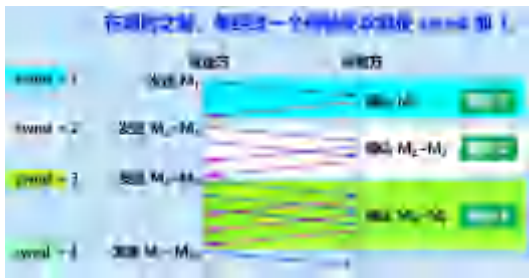
- 每经过一个传输轮次，拥塞窗口  $cwnd = cwnd + 1$ 。
- 使拥塞窗口  $cwnd$  按线性规律缓慢增长。
- 在拥塞避免阶段，具有“加法增大”(Additive Increase) 的特点。

2) 当网络出现拥塞时

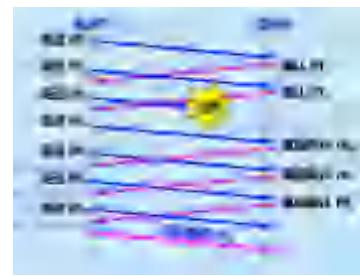
- 无论在慢开始阶段还是在拥塞避免阶段，只要发送方判断网络出现拥塞
- $ssthresh = \max(cwnd/2, 2)$
- $cwnd = 1$  然后开始执行慢开始算法
- 目的：迅速减少主机发送到网络中的分组数，使得发生拥塞的路由器有足够时间把队列中积压的分组处理完毕。

#### (3) 快重传算法

发送方只要一收到三个重复确认，就知道接收方确实没有收到报文段，因而应当立即进行重传（即“快重传”），



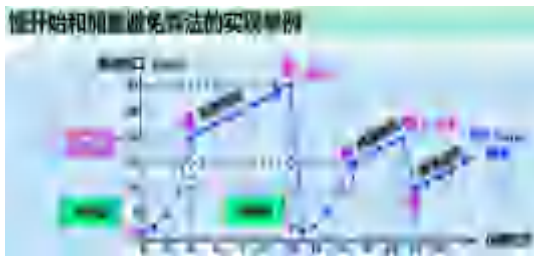
拥塞避免窗口变化



快重传算法举例

#### (4) 快恢复算法

- 1) 当发送端收到连续三个重复的确认时，由于发送方现在认为网络很可能没有发生拥塞，因此现在不执行慢开始算法，而是执行快恢复算法 FR (Fast Recovery) 算法：
- 2) 慢开始门限  $ssthresh = \text{当前拥塞窗口 } cwnd / 2$  ；
- 3) 新拥塞窗口  $cwnd = \text{慢开始门限 } ssthresh$  ；
- 4) 开始执行拥塞避免算法，使拥塞窗口缓慢地线性增大。



#### 4. 加法增大，乘法减小 (AIMD)

- (1) 可以看出，在拥塞避免阶段，拥塞窗口是按照线性规律增大的。这常称为“加法增大” AI (Additive Increase)。
- (2) 当出现超时或 3 个重复的确认时，就要把门限值设置为当前拥塞窗口值的一半，并大大减小拥塞窗口的数值。这常称为“乘法减小” MD (Multiplicative Decrease)。
- (3) 二者合在一起就是所谓的 AIMD 算法。

雨课堂习题推送：慢开始算法的拥塞窗口特点是（单选）

拥塞避免算法拥塞窗口的特点是（单选）

TCP 拥塞控制四中算法 [填空 1] [填空 2] [填空 3] [填空 4]

#### 5.9 TCP 的运输连接管理

1. TCP 连接有三个阶段：连接建立、数据传送、连接释放
2. 客户服务器方式：TCP 连接的建立都是采用客户服务器方式。
  - 主动发起连接建立的应用进程叫做客户(client)。
  - 被动等待连接建立的应用进程叫做服务器(server)。

##### 5.9.1 TCP 的连接建立

TCP 建立连接的过程叫做握手。握手需要在客户和服务端之间交换三个 TCP 报文段。称之为三报文握手。采用三报文握手主要是为了防止已失效的连接请求报文段突然又传送到，因而产生错误。

B 的 TCP 服务器进程先创建传输控制块 TCB，准备接受客户进程的连接请求。

(1) A 的 TCP 向 B 发出连接请求报文段，其首部中的同步位  $SYN = 1$ ，选择序号  $seq = x$ ，表明传送数据时的第一个数据字节序号是  $x$ 。

(2) B 的 TCP 收到连接请求报文段后，如同意，则发回确认。B 在确认报文段中应使  $SYN =$

1,

使  $ACK = 1$ , 其确认号  $ack = x + 1$ , 自己选择的序号  $seq = y$ 。

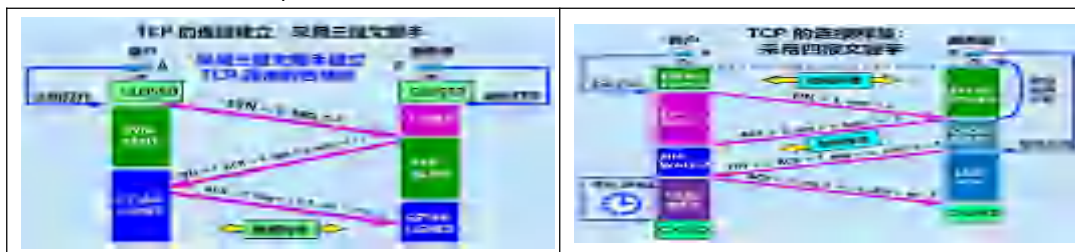
(3) A 收到此报文段后向 B 给出确认, 其  $ACK = 1$ , 确认号  $ack = y + 1$ 。A 的 TCP 通知上层应用进程, 连接已经建立。

B 的 TCP 收到主机 A 的确认后, 也通知其上层应用进程: TCP 连接已经建立。

### 5.9.2 TCP 的连接释放

TCP 连接释放过程是四报文握手。

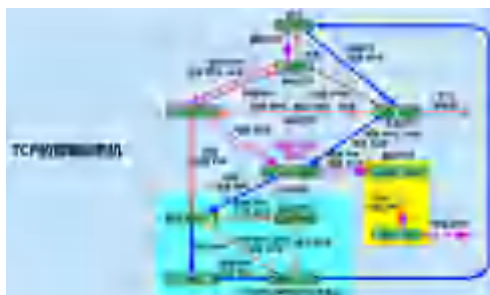
- (1) 数据传输结束后, 通信的双方都可释放连接。现在 A 的应用进程先向其 TCP 发出连接释放报文段, 并停止再发送数据, 主动关闭 TCP 连接。A 把连接释放报文段首部的  $FIN = 1$ , 其序号  $seq = u$ , 等待 B 的确认。
- (2) 数据传输结束后, 通信的双方都可释放连接。现在 A 的应用进程先向其 TCP 发出连接释放报文段, 并停止再发送数据, 主动关闭 TCP 连接。A 把连接释放报文段首部的  $FIN = 1$ , 其序号  $seq = u$ , 等待 B 的确认。
- (3) 若 B 已经没有要向 A 发送的数据, 其应用进程就通知 TCP 释放连接。
- (4) A 收到连接释放报文段后, 必须发出确认。在确认报文段中  $ACK = 1$ , 确认号  $ack = w + 1$ , 自己的序号  $seq = u + 1$ 。



雨课堂习题推送: TCP 连接有三个阶段: [填空 1]、[填空 2]、[填空 3]

TCP 连接释放几次握手 [填空 1] (阿拉伯数字)

### 5.9.3 TCP 的有限状态机



**总结:** 流量控制、拥塞控制、可靠连接建立和释放的实现

下次预习要点: DNS、FTP、TELNET

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第五章(3)”课件


主题: 重磅! 改进 TCP, 阿里提出高速云网络拥塞控制协议 HPCC

要求: 阅读里面链接的文章, 完成笔记摘抄

# 河北建筑工程学院

## 教案

第 16 讲

上课班级	网络 221-2	课程总学时	48
章节名称	第 6 章 应用层 6.1 域名系统 DNS 6.2 文件传送协议 6.3 远程终端协议 TELNET		
教学目的 和要求	熟悉域名系统基本概念、域名服务器进行域名解析的过程、互联网的域名结构、域名服务器的分类；掌握 FTP 的基本工作原理；了解简单文件传送协议 TFTP、远程登录 TELNET 的特点、		
重点 难点	重点：域名服务器进行域名解析的过程、FTP 的基本工作原理、远程登录 TELNET 难点：域名服务器进行域名解析的过程、FTP 的基本工作原理、远程登录 TELNET		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
一、雨课堂课前预习推送。 主要内容：DNS 工作原理。通过雨课堂推送课件，学生观看课件中的网络视频。			
二、课堂授课 第五章：课程回顾：首先对应用层协议的特点进行简单介绍，让学生了解应用层的许多协议都是基于客户/服务器方式。			
6.1 域名系统 DNS			
6.1.1 域名系统概述 互联网采用层次结构的命名树作为主机的名字，并使用分布式的域名系统 DNS。			
6.1.2 互联网的域名结构			
1. 域名结构由标号序列组成，各标号之间用点隔开： ... . 三级域名 . 二级域名 . 顶级域名			
2.互联网的域名树形空间结构			
			

### 6.1.3 域名服务器

- 1、DNS 服务器的管辖范围不是以“域”为单位，而是以“区”为单位。
- 2、树状结构的 DNS 域名服务器。

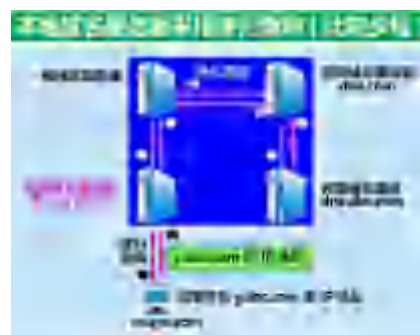


### 3、域名服务器的四种类型

根域名服务器、顶级域名服务器、权威域名服务器、本地域名服务器

### 4、域名的解析过程

递归查询和迭代查询



雨课堂习题推送：域名解析系统 DNS 的主要作用是将 [填空 1] 转换成对应的 IP 地址。

## 6.2 文件传送协议

### 6.2.1 FTP 概述

1. 文件传送协议是互联网上使用得最广泛的文件传送协议。
2. FTP 提供交互式的访问，允许客户指明文件的类型与格式，允许文件具有存取权限。
3. FTP 屏蔽各计算机系统的细节，适合于在异构网络中任意计算机之间传送文件。

### 6.2.2 FTP 的基本工作原理

1. FTP 特点：文件传送协议 FTP 只提供文件传送的一些基本的服务，它使用 TCP 可靠的运输服务。



### 2.主进程的工作步骤：

- 3.两个连接：控制连接和数据连接对应两个不同的端口号：21 与 20 端口

雨课堂习题：使用 FTP 协议时，客户端和服务端之间建立 [填空 1] 连接和 [填空 2] 连接。

### 6.2.3 简单文件传送协议 TFTP

简要介绍

### 6.3 远程终端协议 TELNET

- TELNET 是一个简单的远程终端协议，也是互联网的正式标准。
- TELNET 也使用客户-服务器方式。



- 网络虚拟终端 NVT 格式
- 远程桌面连接与 telnet 区别

课程小结：

复习思考题：

- 1、互联网的域名结构是怎么样的？它与目前的电话网的号码结构有何异同之处？
- 2、域名系统的主要功能是什么？域名系统中的本地域名服务器、根域名服务器、顶级域名服务器以及权限域名服务器有何区别？

下次课预习要点：

- 6.4 万维网 WWW、6.5 电子邮件

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第六章（1）”课件

主题：基于软件定义光网络的跨域虚拟化网络管理技术研究

要求：阅读里面链接的文章，完成笔记摘抄

教师\_\_\_\_\_

审阅\_\_\_\_\_

# 河北建筑工程学院

## 教 案

第 17 讲

上课班级	网络 221-2	课程总学时	48
章节名称	6.4 万维网 WWW 6.5 电子邮件		
教学目的 和要求	(1) 了解超文本标记语言 HTML、万维网页面中的超链接、搜索引擎； (2) 熟悉 WWW 相关概念、超文本传送协议 HTTP 工作过程、统一资源定位符 URL (3) 了解电子邮件信息格式、通用因特网邮件扩充 MIME； (4) 掌握电子邮件系统的组成部分、电子邮件协议 SMTP 和 POP3 原理及配置方法。		
重点 难点	重点：HTTP 协议的报文格式及工作原理、电子邮件传输原理 难点：HTTP 协议的工作原理、电子邮件传输原理		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：HTTP 协议、SMTP 协议、POP3 和 IMAP 协议，通过雨课堂推送课件，学生观看课件中的三个网络视频。</p> <p>二、课堂授课。</p> <p>课程回顾：DNS、FTP、Telnet</p> <p>6.4 万维网</p> <p>6.4.1 万维网概述</p> <p>1、基本概念</p> <p>(1) 万维网 WWW (World Wide Web)是一个大规模的、联机式的信息储藏所。用链接的方法从互联网上的一个站点访问另一个站点。</p> <p>万维网提供分布式服务</p> <p>(2) 超媒体与超文本</p> <p>万维网是分布式超媒体 (hypermedia) 系统，它是超文本 (hypertext) 系统的扩充。</p> <p>一个超文本由多个信息源链接成。超媒体与超文本的区别是文档内容不同。</p> <p>2、万维网的工作方式</p> <p>万维网以客户 - 服务器方式工作。在一个客户程序主窗口上显示出的万维网文档称为页面。</p>			

## 2、万维网必须解决的问题

- (1) 怎样标志分布在互联网上的万维网文档
- (2) 用何协议实现万维网上各种超链的链接
- (3) 怎样使各种万维网文档都能在互联网上的各种计算机上显示出来，同时使用户清楚地知道在什么地方存在着超链
- (4) 怎样使用户能够很方便地找到所需的信息

### 6.4.2 统一资源定位符 URL

#### 1、URL 的格式

<协议>://<主机>[:<端口>]/<路径>

#### 2、使用 HTTP 的 URL

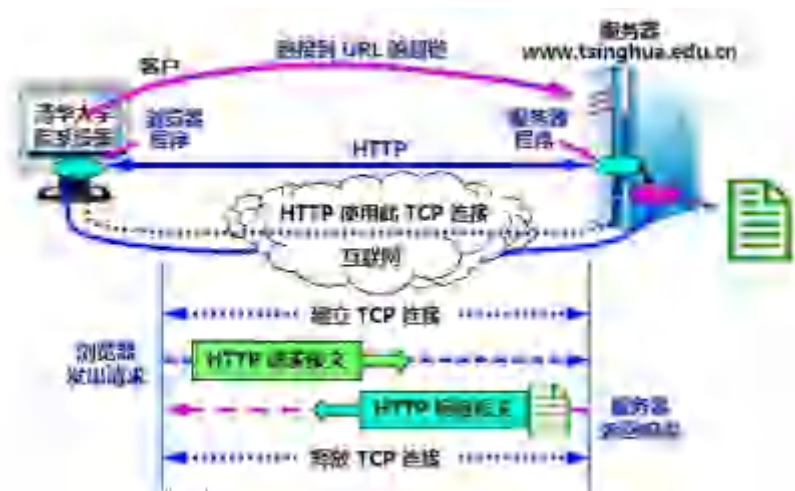
http://<主机>[:<端口>]/<路径>

雨课堂习题：

- 填空题：URL 地址由哪三部分组成 [填空 1] 、 [填空 2] 和 [填空 3] 。

### 6.4.3 超文本传送协议 HTTP

#### 1、HTTP 的操作过程



#### 2、代理服务器

- 又称万维网高速缓存 (Web cache)，它代表浏览器发出 HTTP 请求。
- 使用高速缓存可减少访问互联网服务器的时延

#### 3、HTTP 的报文结构

两类报文：

- 请求报文——从客户向服务器发送请求报文。
- 响应报文——从服务器到客户的回答。

#### 4、在服务器上存放用户的信息

- 万维网站点使用 Cookie 来跟踪用户

雨课堂习题：

- 单选题：在 Internet 上浏览时,浏览器和 WWW 服务器之间常用的传输协议是 ( )。

#### 6.4.4 万维网的文档

##### 1、超文本标记语言 HTML

(1) HTML 定义了许多用于排版的命令（即标签）

(2) HTML 文档中标签的用法

(3) 两种不同的链接

■ 远程链接：超链的终点是其他网点上的页面。

■ 本地链接：超链指向本计算机中的某个文件。

##### 2、动态万维网文档

静态文档与动态文档的区别

##### 3、通用网关接口 CGI

CGI (Common Gateway Interface) 是一种标准，它定义了动态文档应如何创建，输入数据应如何提供给应用程序，以及输出结果应如何使用。

#### 6.4.5 万维网的信息检索系统

##### 1、全文检索搜索和分类目录搜索

##### 2、垂直搜索引擎

#### 6.5 电子邮件

##### 6.5.1 电子邮件概述

##### 1、电子邮件的一些标准协议

■ 发送邮件的协议：SMTP

■ 读取邮件的协议：POP3 和 IMAP

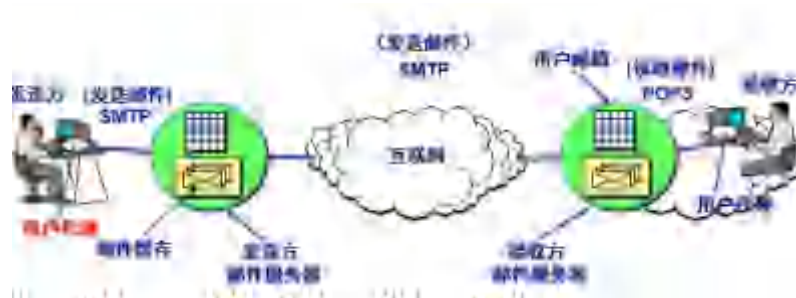
■ 通用互联网邮件扩充 MIME

##### 2、电子邮件的最主要的组成构件

■ 用户代理，邮件服务器，以及邮件发送和读取协议。



##### 3、发送和接收电子邮件的几个重要步骤



#### 4、电子邮件的组成

电子邮件由信封 (envelope) 和内容 (content) 两部分组成。

#### 6.5.2 简单邮件传送协议 SMTP

##### 1、基本要点

- SMTP 规定了在两个相互通信的 SMTP 进程交换信息的方法。
- SMTP 使用客户 - 服务器方式。
- SMTP 基于 TCP 实现客户与服务器的通信。

##### 2、SMTP 通信的三个阶段

连接建立、邮件传送、连接释放。

#### 6.5.3 电子邮件的信息格式

- 一个电子邮件分为信封和内容两大部分。
- 邮件内容的首部



#### 6.5.4 邮件读取协议 POP3 和 IMAP

##### 1、POP3 协议

- POP3 使用客户-服务器的工作方式。
- POP3 基于 TCP 实现客户与服务器的通信。
- POP3 支持用户鉴别。
- POP3 服务器删除被用户读取了的邮件。

##### 2、IMAP 协议

- IMAP 也使用客户-服务器的工作方式。
- IMAP 是一个联机协议。
- IMAP 最大的好处就是用户可以在不同的地方使用不同的计算机随时上网阅读和处理自己的邮件。

##### 2、IMAP 与 POP3 比较

雨课堂习题：

- 单选题：用户在利用客户端邮件应用程序从邮件服务器接收邮件时通常使用的协议（ ）。



#### 6.5.5 基于万维网的电子邮件

优点：只要能够找到上网的计算机，打开任何一种浏览器就可以非常方便地收发电子邮件。



#### 6.5.6 通用互联网邮件扩充 MIME

##### 1、MIME 概述

通用互联网邮件扩充 MIME 继续使用目前的 [RFC 822] 格式，但增加了邮件主体的结构，并定义了传送非 ASCII 码的编码规则。

##### 2、MIME 内容传送编码

##### 3、内容类型

复习思考题：

1、电子邮件的地址格式是怎样的？请说明各部分的意思。

2、在客户-服务器模式下，客户向服务器提出“建立一个文件”的请求，其文件名为 Filename，而服务器接收到该请求后为其建立一个文件并给客户发送一个结果消息。试设计客户和服务器的流程。

#### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第六章（2）”课件，

主题：从输入网址到最后浏览器呈现页面内容，中间发生了什么？

要求：阅读里面的文章，完成笔记摘抄

教师\_\_\_\_\_

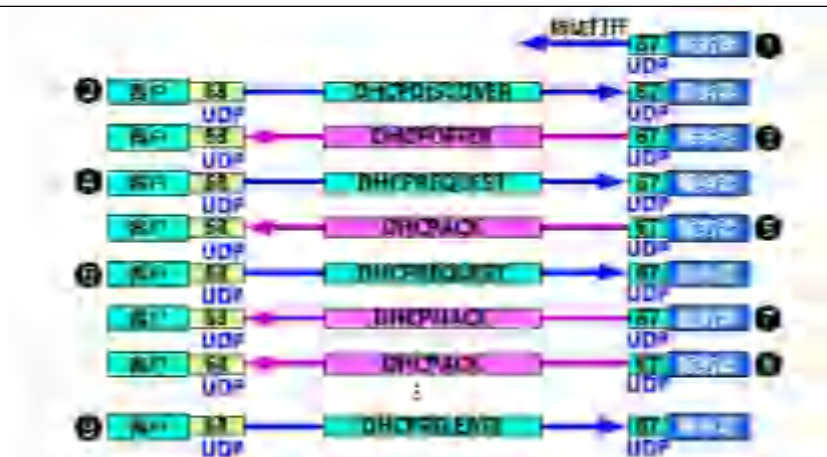
审阅\_\_\_\_\_

# 河北建筑工程学院

## 教 案

第 18 讲

上课班级	网络 221-2	课程总学时	48
章节名称	6.6 动态主机配置协议 DHCP 6.7 简单网络管理协议 SNMP 6.8 应用进程跨越网络的通信 6.9 P2P 应用		
教学目的 和要求	(1) 理解动态主机配置协议 DHCP 的基本原理； (2) 了解简单网络管理协议 SNMP、应用进程跨越网络通信的特点。 (2) 了解 P2P 技术 应用		
重点 难点	重点：动态主机配置协议 DHCP 难点：动态主机配置协议 DHCP		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：</p> <p>动态主机配置协议 DHCP，通过雨课堂推送课件，学生观看课件中的网络视频。</p> <p>二、课堂授课。</p> <p>课程回顾：HTTP、WWW、电子邮件协议</p> <p>6.6 动态主机配置协议 DHCP</p> <p>1、基本概念</p> <p>（1）DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 提供了即插即用连网 (plug-and-play networking) 的机制。这种机制允许一台计算机加入新的网络和获取 IP 地址而不用手工参与。</p> <p>（2）DHCP 使用客户-服务器方式。</p> <p>（3）DHCP 中继代理</p> <p>（4）租用期</p> <p>雨课堂习题：</p> <p>■ 单选题题：DHCP 协议的功能是（ ）。 </p> <p>2、DHCP 协议的工作过程</p>			



### 6.7 简单网络管理协议 SNMP

1、网络管理包括对硬件、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，这样就能以合理的价格满足网络的一些需求，如实时运行性能，服务质量等。

2、网络管理的一般模型。



3、网络管理模型中的主要构件

- 管理站、
- 管理程序。
- 管理者(manager)。
- 网络管理员

4、网络管理的基本原理

4、SNMP 的指导思想

6、SNMP 网络管理组成

- SNMP 本身
- 管理信息结构 SMI
- 管理信息库 MIB

### 6.8 应用进程跨越网络的通信

#### 6.8.1 系统调用和应用编程接口

1、基本概念大多数操作系统使用系统调用 (system call )的机制在应用程序和操作系统之间传

递控制权。

## 2、应用编程接口 API

系统调用接口实际上就是应用进程的控制权和操 8

## 3、套接字的作用

### 6.8.2 几种常用的系统调用

#### 1、连接建立阶段

#### 2、传送阶段

#### 3、连接释放阶段

### 6.9 P2P 应用

了解基本概念和原理

#### 6.9.1 具有集中目录服务器的 P2P 工作方式

#### 6.9.2 具有全分布式结构的 P2P 文件共享程序

#### 6.9.3 P2P 文件分发的分析

#### 6.9.4 在 P2P 对等方中搜索对象

复习思考题：

1、电子邮件的地址格式是怎样的？请说明各部分的意思。

2、在客户-服务器模式下，客户向服务器提出“建立一个文件”的请求，其文件名为 Filename，而服务器接收到该请求后为其建立一个文件并给客户发送一个结果消息。试设计客户和服务器的流程。

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第六章（3）”课件，

主题：人工智能下的机器人

要求：阅读里面的文章和视频练级，完成笔记。

教 师\_\_\_\_\_

审 阅\_\_\_\_\_

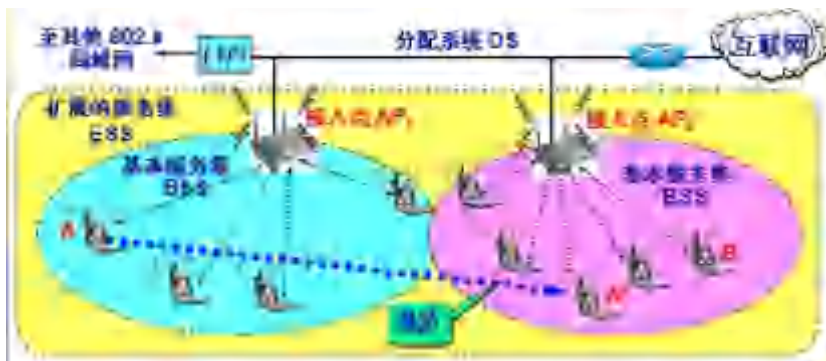
# 河北建筑工程学院

## 教案

第 19 讲

上课班级	网络 221-2	课程总学时	48
章节名称	第 9 章 无线网络和移动网络 9.1 无线局域网 WLAN 9.2 无线个人区域网 WPAN 9.3 无线城域网 WMAN 9.4 蜂窝移动通信网 9.5 两种不同无线上网		
教学目的 和要求	(1) 理解无线局域网的组成 (2) 掌握无线局域网使用的 CSMA/CA 协议 (3) 掌握局域网的 MAC 帧 (4) 了解蜂窝移动通信网中对移动用户的路由选择问题。		
重点 难点	重点：CSMA/CA 协议 难点：CSMA/CA 协议		
教学方法 教学手段	课堂讲解与实例介绍 多媒体、PPT+雨课堂		
内 容			
<p>一、雨课堂课前预习推送。</p> <p>主要内容：</p> <p>无线局域网 WLAN、CSMA/CA 协议、蜂窝移动通信网，通过雨课堂推送课件，学生观看课件中的三个网络视频。</p> <p>二、课堂授课。</p> <p>课程回顾：第六章</p> <p>9.1.1 无线局域网的</p> <p>无线局域网 WLAN 可分为两大类：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 有固定基础设施的 WLAN</li><li>■ 无固定基础设施的 WLAN</li></ul> <p>1、IEEE 802.11</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ IEEE 802.11 是一个有固定基础设施的无线局域网的国际标准；</li><li>■ 它使用星形拓扑，其中心叫做接入点 AP (Access Point)；</li><li>■ 在 MAC 层使用 CSMA/CA 协议。</li><li>■ 使用 802.11 系列协议的局域网又称为 Wi-Fi</li></ul>			

## IEEE 802.11 的基本服务集 BSS 和扩展服务集 ESS



## 2、移动自组网络

## (1) 三个主要问题

- 路由选择协议
- 多播
- 安全。

## (2) 无线传感器网络 WSN

- 无线传感器网络 WSN (Wireless Sensor Network) 是由大量传感器结点通过无线通信技术构成的自组网络。
- 传感器结点的形状和组成
- 无线传感器网络主要的应用领域
- (3) 移动自组网络和移动 IP 技术的区别
- (4) 几种不同的接入

雨课堂习题：

- 单选题：以下属于无线局域网标准的是（ ）。

## 9.1.2 802.11 局域网的物理层

802.11 的物理层有以下几种实现方法：

- 直接序列扩频 DSSS
- 正交频分复用 OFDM
- 跳频扩频 FHSS (已很少用)
- 红外线 IR (已很少用)

## 9.1.3 802.11 局域网的 MAC 层协议

## 1、CSMA/CA 协议

- 无线局域网不能使用 CSMA/CD，而只能使用改进的 CSMA 协议。
- 改进的办法是把 CSMA 增加一个碰撞避免 CA (Collision Avoidance) 功能。
- 802.11 就使用 CSMA/CA 协议。而在使用 CSMA/CA 的同时，还增加使用停止等待协议。

## 2、CSMA/CA 协议的原理

3、虚拟载波监听

4、CSMA/CA 算法归纳

雨课堂习题：

■ 单选题：无线局域网中为实现传输媒体共享而采用的协议是（ ）。

## 9.2 无线个人区域网 WPAN

■ 无线个人区域网 WPAN (Wireless Personal Area Network) 就是在个人工作地方把属于个人使用的电子设备用无线技术连接起来自组网络，不需要使用接入点 AP。整个网络的范围大约在 10 m 左右。

■ WPAN 和 WLAN 的区别

■ WPAN 标准：IEEE 802.15

1、蓝牙系统 (Bluetooth)

■ 标准是 IEEE 802.15.1

2、低速 WPAN

■ 标准是 IEEE 802.15.4

■ 低速 WPAN 中最重要的就是 ZigBee。

3、高速 WPAN

■ 标准是 802.15.3

## 9.3 无线城域网 WMAN

■ 协议标准：IEEE 802.16

■ WiMAX

■ 无线城域网服务范围

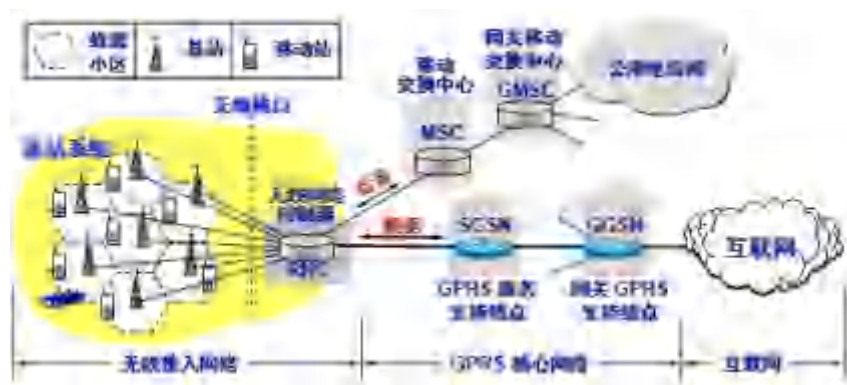
## 9.4 蜂窝移动通信网

### 9.4.1 蜂窝无线通信技术简介

1、蜂窝无线通信技术发展

1G~5G 的发展特点。

2、GSM 蜂窝通信系统的重要组成构件



## 9.5 两种不同无线上网

简要介绍并比较集中不同的无线上网方式。

复习思考题：

1、无线局域网采用 CSMA/CA 而不采用 CSMA/CD 的原因是什么？

### 三、课后复习

推送课后复习“计算机网络复习课 第七章（1）”课件，

主题：5G 时代的 5G 之争

要求：阅读里面的文章，完成笔记摘抄

第三批国家级一流本科课程（线上线下混合式课程）申报材料

# 学生评教结果统计

2023-2024 学年第一学期



学 校:	河北建筑工程学院
院 系:	信息工程学院
课 程 名 称:	计算机网络
课 程 负 责 人:	刘晓群
团 队 成 员:	孙皓月、郝娟、司亚超、杨阳
使 用 教 材:	计算机网络（第八版）

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	刘晓群	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.11			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真,教风严谨,能够做到教书育人,为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课,有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心,批改作业认真,经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课,不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确,条理清晰,剪统性强	7	✓					
	内容充实,熟悉	6	✓					
	信息量适度,及时反映学科动态	6	✓					
	重点突出,难度、深度适宜	6		✓				
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样,师生互动活跃	7	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂,深入浅出	6	✓					
	启发学生思维,鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高,课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力,学习能力得到提高	6		✓				
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高,能有效利用上课时间	3	✓					
总分	97.6							
总体印象与建议	老师佳授前治及实用性内容较多,对理解课堂理论有很大帮助.							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	司亚超	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.19			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真, 教风严谨, 能够做到教书育人, 为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课, 有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心, 批改作业认真, 经常与学生交流	4		✓				
	按时上、下课, 不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确, 条理清晰, 剪统性强	7	✓					
	内容充实、熟悉	6	✓					
	信息量适度, 及时反映学科动态	6		✓				
	重点突出, 难度、深度适宜	6	✓					
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样, 师生互动活跃	7	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂, 深入浅出	6	✓					
	启发学生思维, 鼓励学生创新	6		✓				
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高, 课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高	6	✓					
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高, 能有效利用上课时间	3	✓					
总分	96.8							
总体印象与建议	教师上课系统性强, 耐心细致, 课堂气氛活跃, 学生反响热烈, 互动性好。							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	习亚局	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.19			
评价项目	评价指标			项目分数	等级及系数			
					A	B	C	D
					1.0	0.8	0.6	0.4
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表			6	✓			
	课前进行了充分的备课，有教案			6	✓			
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流			4	✓			
	按时上、下课，不随意调课、缺课			4	✓			
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，剪统性强			7	✓			
	内容充实、熟悉			6		✓		
	信息量适度，及时反映学科动态			6	✓			
	重点突出，难度、深度适宜			6		✓		
	理论联系实际			5	✓			
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃				✓			
	恰当运用传统、现代化教学手段				✓			
	讲解通俗易懂，深入浅出			6		✓		
	启发学生思维，鼓励学生创新			6		✓		
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容			6	✓			
	学生上课积极性高，课堂气氛好			6	✓			
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高			6	✓			
	教学进度适中			4		✓		
	上课效率高，能有效利用上课时间			3	✓			
总分	94.4							
总体印象与建议	教子认真，整体效果良好。							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	孙皓月	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.19			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课，有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课，不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，剪系统性强	7	✓					
	内容充实，熟悉	6	✓					
	信息量适度，及时反映学科动态	6	✓					
	重点突出，难度、深度适宜	6	✓					
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃	6	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂，深入浅出	6	✓					
	启发学生思维，鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高，课堂气氛好	6		✓				
	学生分析问题能力、解决问题能力，学习能力得到提高	6	✓					
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高，能有效利用上课时间	3	✓					
总分	98.8							
总体印象与建议	备课充分，辅导及时，内容充实，教学方法灵活多样，教学进度适中							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	孙皓月	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.19			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课，有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课，不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，系统性强	7	✓					
	内容充实、熟悉	6	✓					
	信息量适度，及时反映学科动态	6	✓					
	重点突出，难度、深度适宜	6	✓					
	理论联系实际			✓				
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃		✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂，深入浅出	6	✓					
	启发学生思维，鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高，课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高	6		✓				
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高，能有效利用上课时间	3	✓					
总分	97.8							
总体印象与建议	教学认真，所讲内容详细，系统性强，认真解答学生的问题							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	郝娟	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.20			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课，有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课，不随意调课，缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，剪统性强	7	✓					
	内容充实、熟悉	6	✓					
	信息量适度，及时反映学科动态	6		✓				
	重点突出，难度、深度适宜	6	✓					
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃	7	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂，深入浅出	6	✓					
	启发学生思维，鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高，课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高	6	✓					
	教学进度适中	4		✓				
	上课效率高，能有效利用上课时间	3	✓					
总分	98							
总体印象与建议	教学认真，教风严谨，上课一丝不苟，非常认真，保证教会每一位							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	郝娟	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.20			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课，有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课，不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，剪统性强	7	✓					
	内容充实、熟悉	6	✓					
	信息量适度，及时反映学科动态	6	✓					
	重点突出，难度、深度适宜	6		✓				
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃	7	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	6	✓					
	讲解通俗易懂，深入浅出	6		✓				
	启发学生思维，鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高，课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高	6		✓				
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高，能有效利用上课时间	3	✓					
总分	96.4							
总体印象与建议	老师教学认真，教学方法灵活，与我们互动较好，大家都乐意听郝老师的课。							

教师课堂教学质量评价表（学生用表）

教师姓名	刘建群	所授课程	计算机网络	填表日期	2023.12.20			
评价项目	评价指标	项目分数	等级及系数					
			A	B	C	D		
			1.0	0.8	0.6	0.4		
教学态度 (20)	教学认真，教风严谨，能够做到教书育人，为人师表	6	✓					
	课前进行了充分的备课，有教案	6	✓					
	辅导及时、耐心，批改作业认真，经常与学生交流	4	✓					
	按时上、下课，不随意调课、缺课	4	✓					
教学内容 (30)	观点正确，条理清晰，剪统性强	7	✓					
	内容充实、熟悉	6	✓					
	信息量适度，及时反映学科动态	6		✓				
	重点突出，难度、深度适宜	6	✓					
	理论联系实际	5	✓					
教学方法 (25)	教学方法灵活多样，师生互动活跃	7	✓					
	恰当运用传统、现代化教学手段	8	✓					
	讲解通俗易懂，深入浅出	6		✓				
	启发学生思维，鼓励学生创新	6	✓					
教学效果 (25)	学生能较好地理解并掌握主要教学内容	6	✓					
	学生上课积极性高，课堂气氛好	6	✓					
	学生分析问题能力、解决问题能力、学习能力得到提高	6	✓					
	教学进度适中	4	✓					
	上课效率高，能有效利用上课时间	3	✓					
总分	97.6							
总体印象与建议	教师语言生动有趣，有吸引力，条理清晰，与学生互动较多，难度适宜。							

第三批国家级一流本科课程（线上线下混合式课程）申报材料

# 学校教学课堂评价

2023-2024 学年第一学期



学	校:	河北建筑工程学院
院	系:	信息工程学院
课 程 名 称:		计算机网络
课 程 负 责 人:		刘晓群
团 队 成 员:		孙皓月、郝娟、司亚超、杨阳
使 用 教 材:		计算机网络（第八版）

## 河北建筑工程学院课堂教学评价

计算机网络课程负责人及教学团队在教学态度方面认真严谨,能做到教书育人,为人师表;在教学内容方面观点正确,条理清晰,突出重点,难度、深度适宜,信息量适中,能及时反映科学动态,注重理论联系实际,注重知识传授与价值引领。

教学方法灵活多样,能够恰当运用传统与现代化相结合的教学手段来启发学生思维。课程依托学堂在线和雨课堂实现线上线下混合式教学,把网络教学、课堂教学、实践教学融合为一个有机整体,增强了教师的教学效率和学生的学习兴趣,提高了课程的整体教学质量。

教学过程中能够把立德树人、以学生为本的教育理念贯穿每个教学环节,注重学生知识、能力、素养三方面能力的培养。教学效果良好,得到了校督导专家和学生的一致好评。

该课程设计符合教育教学规律,符合学校的办学定位,满足对专业人才培养的需求,对推动相关专业的建设起到了积极的促进作用,具有推广示范意义。

2023年12月23日

督导专家组组长(签字): 南国英

注:后附学校三位督导专家评教及三位教师课堂教学质量评价表

## 教学督导专家评教

教师姓名	郝晴	职称	讲师	授课班级	物联221-2	授课形式	多媒体+雨课堂
课程名称	计算机网络			授课内容	5.4 可靠传输的工作原理		
督导专家	肖丹	听课时间	2023.11.16		教室	B312	
评 价 内 容 (分数)						A	B
						1.0	0.8
						0.6	0.4
1	教学态度 (20)	备课认真,教案规范(6)				✓	
		教学负责,要求学生严格,既教书又育人(7)				✓	
		讲课认真,精神饱满(7)				✓	
2	教学内容 (30)	对课程内容娴熟,运用自如(8)				✓	
		对问题讲述精练准确,突出重点,讲清难点,思路清晰(8)				✓	
		内容充实,信息量大,能够在课程中融入思政元素(7)				✓	
		理论联系实际,能反映学科发展动态和成果(7)				✓	
3	教学方法 (25)	讲课深入浅出,有启发性,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合(6)				✓	
		语言准确生动,逻辑性强,有感染力,能吸引学生的注意力(5)					✓
		教法灵活,注重启发学生的思维和能力培养(6)				✓	
		激发学生兴趣,课堂气氛活跃,师生互动效果好(4)				✓	
		板书简明扼要,工整规范,有效利用各种教学媒体(4)				✓	
4	教学效果 (25)	课堂组织严密,步骤安排合理,时间充分利用,课堂效率高(8)				✓	
		学生到课率高,有积极性,课堂秩序好(7)				✓	
		学生为主体,教师为主导的作用发挥好,学生听得懂,有启发,对学生的达到教学目的要求(10)					✓
总分		97					
学生反馈		有启发性,内容充实					
总体印象与改进建议		讲课认真,教法灵活					
教学条件环境		满足教学所需					
学生出勤率		全勤					

注:所有督导专家在评教结束后,整理评教资料并报送教学质量科存档。

# 教学督导专家评教

教师姓名	孙皓月	职称	副教授	授课班级	网络24-2	授课形式	多媒体
课程名称	计算机网络			授课内容	网络层(1) IP地址分类		
督导专家	黄洪亮	听课时间	10.20		教室	明德楼316	
评价内容(分数)							
							A
							B
							C
							D
							1.0
							0.8
							0.6
							0.4
1	教学态度 (20)	备课认真,教案规范(6)	✓				
		教学负责,要求学生严格,既教书又育人(7)	✓				
		讲课认真,精神饱满(7)	✓				
2	教学内容 (30)	对课程内容娴熟,运用自如(8)	✓				
		对问题讲述精练准确,突出重点;讲清难点,思路清晰(8)	✓				
		内容充实,信息量大,能够在课程中融入思政元素(7)	✓				
		理论联系实际,能反映学科发展动态和成果(7)	✓				
3	教学方法 (25)	讲课深入浅出,有启发性,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合(6)	✓				
		语言准确生动,逻辑性强,有感染力,能吸引学生的注意力(5)	✓				
		教法灵活,注重启发学生的思维和能力培养(6)	✓				
		激发学生兴趣,课堂气氛活跃,师生互动效果好(4)		✓			
		板书简明扼要,工整规范,有效利用各种教学媒体(4)	✓				
4	教学效果 (25)	课堂组织严密;步骤安排合理,时间充分利用,课堂效率高(8)	✓				
		学生到课率高,有积极性,课堂秩序好(7)	✓				
		学生为主体,教师为主导的作用发挥好,学生听得懂,有启发,对学生的达到教学目标的要求(10)	✓				
总分	99.2						
学生反馈	学习态度积极好,课堂气氛活跃,师生互动效果好						
总体印象与改进建议	教师对课程内容娴熟,注重知识传授与价值引领相结合						
教学条件环境	教室干净,多媒体设备正常						
学生出勤率	学到课率高,学习状态良好						

注:所有督导专家在评教结束后,整理评教资料并报送教学质量科存档。

# 教学督导专家评教

教师姓名	刘晓群	职称	教授	授课班级	网络21-2	授课形式	多媒体			
课程名称	计算机网络			授课内容	应用层(3)-电子邮件协议 POP					
督导专家	高雨婷	听课时间	2023.11.24		教室	明德楼 515				
评价内容(分数)							A	B	C	D
							1.0	0.8	0.6	0.4
1	教学态度 (20)	备课认真,教案规范(6)					✓			
		教学负责,要求学生严格,既教书又育人(7)					✓			
		讲课认真,精神饱满(7)					✓			
2	教学内容 (30)	对课程内容娴熟,运用自如(8)					✓			
		对问题讲述精练准确,突出重点,讲清难点,思路清晰(8)					✓			
		内容充实,信息量大,能够在课程中融入思政元素(7)					✓			
		理论联系实际,能反映学科发展动态和成果(7)					✓			
3	教学方法 (25)	讲课深入浅出,有启发性,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合(6)					✓			
		语言准确生动,逻辑性强,有感染力,能吸引学生的注意力(5)					✓			
		教法灵活,注重启发学生的思维和能力培养(6)					✓			
		激发学生兴趣,课堂气氛活跃,师生互动效果好(4)					✓			
		板书简明扼要,工整规范,有效利用各种教学媒体(4)					✓			
4	教学效果 (25)	课堂组织严密,步骤安排合理,时间充分利用,课堂效率高(8)					✓			
		学生到课率高,有积极性,课堂秩序好(7)					✓			
		学生为主体,教师为主导的作用发挥好,学生听得懂,有启发,对学生的达到教学目的要求(10)						✓		
总分		98								
学生反馈		学生学习积极性高 课堂气氛活跃 师生互动效果好								
总体印象与改进建议		教师对课程内容娴熟 注重教学过程中知识传授与价值引领相结合								
教学条件环境		教室干净 多媒体设备正常								
学生出勤率		学生到课率高 学习状态良好								

注:所有督导专家在评教结束后,整理评教资料并报送教学质量科存档。

# 教学督导专家评教

教师姓名	司亚超	职称	副教授	授课班级	计221-4	授课形式	多媒体		
课程名称	计算机网络			授课内容	第2章 物理层信道复用				
督导专家	武欣	听课时间	2023.9.28		教室	主楼110			
评价内容(分数)						A	B	C	D
						1.0	0.8	0.6	0.4
1	教学态度 (20)	备课认真,教案规范(6)				✓			
		教学负责,要求学生严格,既教书又育人(7)				✓			
		讲课认真,精神饱满(7)				✓			
2	教学内容 (30)	对课程内容娴熟,运用自如(8)				✓			
		对问题讲述精练准确,突出重点,讲清难点,思路清晰(8)				✓			
		内容充实,信息量大,能够在课程中融入思政元素(7)				✓			
		理论联系实际,能反映学科发展动态和成果(7)				✓			
3	教学方法 (25)	讲课深入浅出,有启发性,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合(6)				✓			
		语言准确生动,逻辑性强,有感染力,能吸引学生的注意力(5)				✓			
		教法灵活,注重启发学生的思维和能力培养(6)				✓			
		激发学生兴趣,课堂气氛活跃,师生互动效果好(4)				✓			
		板书简明扼要,工整规范,有效利用各种教学媒体(4)					✓		
4	教学效果 (25)	课堂组织严密,步骤安排合理,时间充分利用,课堂效率高(8)				✓			
		学生到课率高,有积极性,课堂秩序好(7)				✓			
		学生为主体,教师为主导的作用发挥好,学生听得懂,有启发,对学生的达到教学目的要求(10)					✓		
总分		97.2							
学生反馈		学生参与度高,师生有互动。							
总体印象与改进建议		教师授课精神饱满,内容娴熟,逻辑性强,师生有互动。							
教学条件环境		教室干净整洁,多媒体清晰							
学生出勤率		学生出勤率高。							

注:所有督导专家在评教结束后,整理评教资料并报送教学质量科存档。

教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	网络24-2	教师姓名	刘晓君	职称	教授
听课教师	王剑雄	所在部门	信息工程学院		听课时间	2023.11.22	教室	明远楼 316
评价项目	评价指标				项目分数	等级及系数		
						A	B	C
						1.0	0.8	0.6
						0.4		
教学态度 (20)	治学严谨, 为人师表,				4	✓		
	备课充分, 辅导及时, 认真批改作业				4	✓		
	不随意调、停课, 无教学事故				4	✓		
	课堂管理严格				4	✓		
	关心学生, 尊重学生人格, 教学中注重立德树人				4	✓		
教学内容 (30)	突出重点, 解决难点				7	✓		
	讲解条理清楚, 概念原理准确				6	✓		
	准确把握大纲, 教材处理得当				6	✓		
	理论联系实际, 反映学科新成果, 能够在课程中融入思政元素				6	✓		
	信息量适中, 教学内容充实				5	✓		
教学方法 (25)	教学方法灵活多样, 生动有效, 注重教学过程中知识传授与价值引领相融合				6	✓		
	讲述深入浅出, 语言简明生动				5	✓		
	注重因材施教, 重视学生能力培养				5	✓		
	发挥学生主体作用, 师生互动活跃				5		✓	
	恰当运用传统、现代化教学手段				4	✓		
教学效果 (25)	学生反映满意, 内容掌握好				7	✓		
	进度适中, 能有效利用课堂时间				6	✓		
	调动学生学习积极性, 课堂气氛好				6	✓		
	学生认真听课, 课堂秩序良好				6	✓		
总分	99							
总体印象与改进建议	讲课认真, 精神饱满, 教法灵活, 注重学生实践能力和创新意识培养							



# 教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	网络211-2	教师姓名	孙修明	职称	副教授
听课教师	张继芳	所在部门	信息工程学院		听课时间	2023.10.13	教室	明德楼316
评价项目	评价指标				项目分数	等级及系数		
						A	B	C
						1.0	0.8	0.6
						0.4		
教学态度 (20)	治学严谨,为人师表,				4	✓		
	备课充分,辅导及时,认真批改作业				4	✓		
	不随意调、停课,无教学事故				4	✓		
	课堂管理严格				4	✓		
	关心学生,尊重学生人格,教学中注重立德树人				4	✓		
教学内容 (30)	突出重点,解决难点				7	✓		
	讲解条理清楚,概念原理准确				6	✓		
	准确把握大纲,教材处理得当				6	✓		
	理论联系实际,反映学科新成果,能够在课程中融入思政元素				6	✓		
	信息量适中,教学内容充实				5		✓	
教学方法 (25)	教学方法灵活多样,生动有效,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合				6	✓		
	讲述深入浅出,语言简明生动				5	✓		
	注重因材施教,重视学生能力培养				5	✓		
	发挥学生主体作用,师生互动活跃				5		✓	
	恰当运用传统、现代化教学手段				4	✓		
教学效果 (25)	学生反映满意,内容掌握好				7	✓		
	进度适中,能有效利用课堂时间				6	✓		
	调动学生学习积极性,课堂气氛好				6	✓		
	学生认真听课,课堂秩序良好				6	✓		
总分	98							
总体印象与改进建议	治学严谨,课堂管理严格,教学方法灵活多样,并能运用现代化教学手段.							

教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	网络242	教师姓名	孙皓月	职称	副教授
听课教师	范晶晶	所在部门	信息工程学院	听课时间	2023.10.25	教室	明德楼515	
评价项目	评价指标				项目分数	等级及系数		
						A	B	C
						1.0	0.8	0.6
						0.4		
教学态度 (20)	治学严谨,为人师表,				4	✓		
	备课充分,辅导及时,认真批改作业				4	✓		
	不随意调、停课,无教学事故				4	✓		
	课堂管理严格				4	✓		
	关心学生,尊重学生人格,教学中注重立德树人				4	✓		
教学内容 (30)	突出重点,解决难点				7	✓		
	讲解条理清楚,概念原理准确				6	✓		
	准确把握大纲,教材处理得当				6	✓		
	理论联系实际,反映学科新成果,能够在课程中融入思政元素				6	✓		
	信息量适中,教学内容充实				5	✓		
教学方法 (25)	教学方法灵活多样,生动有效,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合				6	✓		
	讲述深入浅出,语言简明生动				5		✓	
	注重因材施教,重视学生能力培养				5	✓		
	发挥学生主体作用,师生互动活跃				5	✓		
	恰当运用传统、现代化教学手段				4	✓		
教学效果 (25)	学生反映满意,内容掌握好				7	✓		
	进度适中,能有效利用课堂时间				6	✓		
	调动学生学习积极性,课堂气氛好				6	✓		
	学生认真听课,课堂秩序良好				6		✓	
总分	97.8							
总体印象与改进建议	教学方法灵活,课堂氛围较好.							

# 教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	物联网	教师姓名	郝娟	职称	副教授
听课教师	李功杰	所在部门	信息工程学院	听课时间	2024年11月14日	教室	明远116	
评价项目	评价指标				项目分数	等级及系数		
						A	B	C
						1.0	0.8	0.6
						0.4		
教学态度 (20)	治学严谨,为人师表,				4	✓		
	备课充分,辅导及时,认真批改作业				4	✓		
	不随意调,停课,无教学事故				4	✓		
	课堂管理严格				4	✓		
	关心学生,尊重学生人格,教学中注重立德树人				4	✓		
教学内容 (30)	突出重点,解决难点				7	✓		
	讲解条理清楚,概念原理准确				6	✓		
	准确把握大纲,教材处理得当				6	✓		
	理论联系实际,反映学科新成果,能够在课程中融入思政元素				6	✓		
	信息量适中,教学内容充实				5		✓	
教学方法 (25)	教学方法灵活多样,生动有效,注重教学过程中知识传授与价值引领相融合				6	✓		
	讲述深入浅出,语言简明生动				5	✓		
	注重因材施教,重视学生能力培养				5		✓	
	发挥学生主体作用,师生互动活跃				5	✓		
	恰当运用传统、现代化教学手段				4	✓		
教学效果 (25)	学生反映满意,内容掌握好				7	✓		
	进度适中,能有效利用课堂时间				6	✓		
	调动学生学习积极性,课堂气氛好				6	✓		
	学生认真听课,课堂秩序良好				6	✓		
总分	98							
总体印象与改进建议	教师认真,课堂气氛好,互动较多.							

# 教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	计科22	教师姓名	司亚超	职称	副教授
听课教师	徐小君	所在部门	信息工程学院		听课时间	11月9日	教室	明德楼110
评价项目	评价指标		项目分数	等级及系数				
				A	B	C	D	
				1.0	0.8	0.6	0.4	
教学态度 (20)	治学严谨, 为人师表,		4	√				
	备课充分, 辅导及时, 认真批改作业		4	√				
	不随意调、停课, 无教学事故		4	√				
	课堂管理严格		4	√				
	关心学生, 尊重学生人格, 教学中注重立德树人		4	√				
教学内容 (30)	突出重点, 解决难点		7	√				
	讲解条理清楚, 概念原理准确		6	√				
	准确把握大纲, 教材处理得当		6	√				
	理论联系实际, 反映学科新成果, 能够在课程中融入思政元素		6	√				
	信息量适中, 教学内容充实		5	√				
教学方法 (25)	教学方法灵活多样, 生动有效, 注重教学过程中知识传授与价值引领相融合		6	√				
	讲述深入浅出, 语言简明生动		5	√				
	注重因材施教, 重视学生能力培养		5	√				
	发挥学生主体作用, 师生互动活跃		5		√			
	恰当运用传统、现代化教学手段		4	√				
教学效果 (25)	学生反映满意, 内容掌握好		7	√				
	进度适中, 能有效利用课堂时间		6	√				
	调动学生学习积极性, 课堂气氛好		6	√				
	学生认真听课, 课堂秩序良好		6	√				
总分	99							
总体印象与改进建议	建议多与学生课上互动							

# 教师课堂教学质量评价表

课程名称	计算机网络		授课班级	付24-4	教师姓名	王红红	职称	副教授
听课教师	赵明辉	所在部门	信息学院		听课时间	11.9	教室	明德110
评价项目	评价指标				项目分数	等级及系数		
						A	B	C
						1.0	0.8	0.6
教学态度 (20)	治学严谨, 为人师表,				4	✓		
	备课充分, 辅导及时, 认真批改作业				4	✓		
	不随意调、停课, 无教学事故				4	✓		
	课堂管理严格				4	✓		
	关心学生, 尊重学生人格, 教学中注重立德树人				4	✓		
教学内容 (30)	突出重点, 解决难点				7	✓		
	讲解条理清楚, 概念原理准确				6	✓		
	准确把握大纲, 教材处理得当				6	✓		
	理论联系实际, 反映学科新成果, 能够在课程中融入思政元素				6	✓		
	信息量适中, 教学内容充实				5	✓		
教学方法 (25)	教学方法灵活多样, 生动有效, 注重教学过程中知识传授与价值引领相融合				6	✓		
	讲述深入浅出, 语言简明生动				5	✓		
	注重因材施教, 重视学生能力培养				5	✓		
	发挥学生主体作用, 师生互动活跃				5	✓		
	恰当运用传统、现代化教学手段				4		✓	
教学效果 (25)	学生反映满意, 内容掌握好				7	✓		
	进度适中, 能有效利用课堂时间				6	✓		
	调动学生学习积极性, 课堂气氛好				6	✓		
	学生认真听课, 课堂秩序良好				6	✓		
总分	99.2							
总体印象与改进建议	建议多用现代媒体应用于教学过程.							

## 课程团队成员和课程内容政治审查意见

《教育部办公厅关于开展第三批国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2023〕24号），河北建筑工程学院党委对《计算机网络》课程的团队成员及课程内容进行了政治审查。经审查，团队成员（刘晓群，孙皓月，郝娟，司亚超，杨阳）政治表现良好，不存在违法违纪记录和师德师风不端、学术不端等问题。

课程内容价值取向正确，对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述准确无误，对于国家主权、领土表述及标注准确无误，社会主义政治导向鲜明、政治立场坚定、核心价值观彰显。

河北建筑工程学院党委

2024年1月2日



## 课程内容学术性评价意见

根据《教育部办公厅关于开展第三批国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2023〕24号），河北建筑工程学院组织学术审查小组对课程《计算机网络》进行了学术评价，意见总结如下：

由我校刘晓群老师负责的《计算机网络》课程为计算机类专业的重要专业基础课之一，该课程围绕课程教学目标重构专业知识和思政教育一体化教学内容，将思政元素融入专业课程教学知识点中，建设“国家、社会、个人”三个层面的课程思政资源，形成以《计算机网络》课程的知识、能力、素养于一体的完整的知识体系，课程内容无学术争议。

课程负责人及教学团队成员坚持专业教育和思政教育相融合的原则，充分发挥新兴信息技术优势，结合专业特点，从培养方案、教学组织、课程制作、实践设计、质量评价和师资培训等方面进行探索与实践，设计出有利于促进教学创新能力、团队合作能力和教学实践能力培养的新型教学模式，能够更好地提高学生的自主学习能力、创新能力和工程实践能力，助力培养高素质应用型专业人才。。

综上，学术审查小组同意推荐该门课程申报国家级一流本科课程。

河北建筑工程学院学术委员会

2024年1月2日



## 第三批国家级一流本科课程（线上线下混合式课程）申报材料

# 课程建设效果-学生培养



学	校:	河北建筑工程学院			
院	系:	信息工程学院			
课	程	名	称:	计算机网络	
课	程	负	责	人:	刘晓群
团	队	成	员:	孙皓月、郝娟、司亚超、杨阳	
使	用	教	材:	计算机网络（第八版）	

## 网络工程专业考取证书情况

专业	姓名	已经考取证书名称
网络工程	刘武胜	hcie,hcse,scsp,hcip
网络工程	赵丽娜	华为认证 hciP, 计算机二级, 三级
网络工程	李少辉	华为认证 hciP, 软考中级
网络工程	邢建宁	华为认证 HCIA&HCIP(Storage)
网络工程	吕士泽	华为认证 HCIP
网络工程	肖芳	华为认证 HCIP
网络工程	尤伟	HCIP-RS ACA RHCE ACSE
网络工程	王勃森	华为认证 HCIP
网络工程	刘宏智	华为认证 HCIP
网络工程	韩雨琦	华为认证 HCIP
网络工程	赵力灏	华为认证 HCIP
网络工程	管浩天	华为认证 HCIP
网络工程	郑雪松	华为认证 HCIP
网络工程	杜烨初	华为认证 HCIP
网络工程	付辰阳	华为认证 HCIP
网络工程	张群	华为认证 HCIP
网络工程	杨铭洋	华为认证 HCIP
网络工程	谷鑫	华为认证 HCIA&HCIP
网络工程	王系金	华为认证 HCIP 和软考“网络工程师”
网络工程	郭建权	华为认证 HCIP
网络工程	樊浩男	华为认证 HCIP
网络工程	陈乾	华为认证 HCIP
网络工程	闫朝光	华为认证 HCIP
网络工程	刘宇凡	华为认证 HCIA
网络工程	张昊同	华为认证 HCIP
网络工程	李春鹏	华为认证 HCIP
网络工程	杨阔海	华为认证 HCIP 计算机二级
网络工程	邵汀杉	华为认证 HCIP
网络工程	张森	华为认证 HCIP
网络工程	陈铁一	华为认证 HCIP
网络工程	张振宇	华为认证 HCIP



# Huawei Certification

Jianquan Guo

has successfully completed the Huawei certification requirements and is recognized as a

Routing & Switching



Valid Through May 12, 2024

Validate this certificate's authenticity at  
<http://support.huawei.com/learning/verify/certificate>  
Certificate No. 01020010119380843457981649

© Huawei Technologies Co., Ltd. and/or its affiliates

CEO

Huawei Technologies Co., Ltd.



# Huawei Certification

Mingyang Yang

has successfully completed the Huawei certification requirements and is recognized as a

Routing & Switching



Valid Through Aug 21, 2023

Validate this certificate's authenticity at  
<http://support.huawei.com/learning/verify/certificate>  
Certificate No. 01020010119380804693593545

© Huawei Technologies Co., Ltd. and/or its affiliates

CEO  
Huawei Technologies Co., Ltd.



# Huawei Certification

Liu Wusheng

has successfully completed the Huawei certification requirements and is recognized as a

## Routing & Switching



HCIE No. 16914  
Valid Through Oct 26, 2023



Validate this certificate's authenticity at  
<http://support.huawei.com/learning/verifycertificate>  
Certificate No. 010300101193808455131294519

© Huawei Technologies Co., Ltd. and/or its affiliates

CEO

Huawei Technologies Co., Ltd.



# Huawei Certification

Liu Wusheng

has successfully completed the Huawei certification requirements and is recognized as a

## Routing & Switching



HCIE No. 16914  
Valid Through Oct 26, 2023



Validate this certificate's authenticity at  
<http://support.huawei.com/learning/verifycertificate>  
Certificate No. 010300101193808455131294519

© Huawei Technologies Co., Ltd. and/or its affiliates

CEO

Huawei Technologies Co., Ltd.

# 学生参加学科竞赛情况统计表

序号	学生姓名	竞赛名称	获奖时间	获奖类别	获奖等级
1	许仕乾	第八届河北省大学生工程实践与创新能力大赛	2023	省部级	特等奖
2	杨贤	第八届河北省大学生工程实践与创新能力大赛	2023	省部级	一等奖
3	杨贤	第九届河北省大学生工程实践与创新能力大赛	2023	省部级	一等奖
4	许仕乾	第九届河北省大学生工程实践与创新能力大赛	2023	省部级	一等奖
5	连海鹏	第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛	2023	省部级	一等奖
6	黄成彦	第二十二届全国大学生机器人大赛	2023	省部级	二等奖
7	孙楠	第二十二届全国大学生机器人大赛	2023	省部级	二等奖
8	杨贤	第九届全国青年科普创新实验暨作品大赛	2023	省部级	二等奖
9	陈威	第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛	2023	省部级	三等奖
10	姜山俊杰	十四届蓝桥杯河北省软件设计大赛	2023	省部级	三等奖
11	杜飞腾	十四届蓝桥杯河北省软件设计大赛	2023	省部级	三等奖
12	杨贤	2023年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2023	省部级	三等奖
13	许仕乾	2023年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2023	省部级	三等奖
14	孙楠	第15届中国机器人及人工智能大赛	2023	省部级	三等奖
15	黄成彦	第八届河北省大学生工程实践与创新能力大赛	2023	省部级	三等奖
16	许仕乾	第二十五届中国机器人及人工智能大赛	2023	国家级	三等奖
17	褚智博	第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛	2023	省部级	三等奖
18	陈威	第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛	2023	省部级	三等奖
19	杨晓龙	蓝桥杯大赛软件赛	2023	省部级	三等奖
20	张吴洋	中国大学生计算机设计大赛	2023	省部级	三等奖
21	刘希卓	“众志成城疫情，春绿待留影”春季摄影大赛	2022	省部级	二等奖
22	李伯达	2022年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2022	省部级	二等奖
23	李晓凡	河北省首届高校创客文化节创客作品	2022	省部级	二等奖
24	田瑞东	蓝桥杯技能大赛	2022	国家级	二等奖
25	康东宝	2022年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2022	省部级	三等奖
26	张奥	第十三届蓝桥杯河北赛区python程序设计大赛	2022	省部级	三等奖
27	张奥	第十三届蓝桥杯河北赛区python程序设计大赛	2022	省部级	三等奖
28	周龙飞	2021华为中国大学生ICT大赛	2021	省部级	二等奖
29	周龙飞	2021年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2021	省部级	二等奖
30	赵家昌	2021年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2021	省部级	二等奖
31	周龙飞	2021年“挑战杯”河北省大学生课外学术科技作品竞赛	2021	省部级	二等奖
32	周佳鹏	2021年河北省高等院校技能大赛-大数据平台搭建	2021	省部级	一等奖
33	周佳鹏	2021年河北省高等院校技能大赛-数据库应用技术	2021	省部级	一等奖
34	杨品名	第18届全国大学生数学竞赛	2021	省部级	二等奖
35	李圣坤	全国三维数字创意设计大赛	2021	省部级	二等奖
36	何晨	2021第二届全国机械工业设计创新大赛	2021	省部级	二等奖
37	张吴洋	2021华为中国大学生ICT大赛	2021	省部级	三等奖
38	周佳鹏	2021年“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛	2021	省部级	三等奖
39	周龙飞	2021年ICAN全国大学生创新创业大赛	2021	省部级	三等奖
40	黄成彦	2021年华北五省机器人大赛	2021	省部级	三等奖
41	张毅	第13届全国大学生数学竞赛	2021	省部级	三等奖
42	王玉婷	第二十二届全国大学生机器人大赛	2021	国家级	三等奖
43	赵家昌	第二十二届全国大学生机器人大赛	2021	国家级	三等奖
44	侯平云	第二十二届全国大学生机器人大赛	2021	国家级	三等奖
45	周龙飞	第二十二届全国大学生机器人大赛ROBOMASTER 2021机甲大师高校联盟赛	2021	省部级	一等奖
46	霍文莉	河北省5g全网建设技术大赛	2021	省部级	三等奖

# 蓝桥杯大赛

## 获奖证书

河北建筑工程学院褚智博：

荣获第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛全国总决赛C/C++程序设计大学B组三等奖。

特发此证，以资鼓励。

证书编号：021447690

证件号码：13022120010629005X



2023年6月16日

# 蓝桥杯大赛

## 获奖证书

河北建筑工程学院连海鹏：

荣获第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛全国总决赛Java软件开发大学B组优秀奖。

特发此证，以资鼓励。

证书编号：051412231

证件号码：130730200201271010



2023年6月16日

# 蓝桥杯大赛

## 获奖证书

河北建筑工程学院陈威：

荣获第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛全国总决赛Java软件开发研究生组二等奖。

特发此证，以资鼓励。

证书编号：151402134

证件号码：320623200007123512



2023年6月16日

# 蓝桥杯大赛

## 获奖证书

河北建筑工程学院冯方涛：

荣获第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛河北赛区Python程序设计研究生组三等奖。

特发此证，以资鼓励。

证书编号：311400089

证件号码：410782199608094413



2023年4月23日



# 获奖证书

河北省第五届研究生数学建模竞赛

## 三等奖

参赛单位：河北建筑工程学院

参赛队员：冯方涛 王海龙 李晓磊

指导教师：许佳玲

河北省理学硕士研究生教育指导委员会

二〇一二年九月十日



# 蓝桥杯大赛

## 获奖证书

河北建筑工程学院褚智博：

荣获第十四届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛全国总决赛C/C++程序设计大学B组三等奖。

特发此证，以资鼓励。

证书编号：021447690

证件号码：13022120010629005X



2023年6月16日

# 获奖证书

河北建筑工程学院

苟舜禹 刘丰榕 郭梦腾 马博 陈新超 吴晨曦 同学：

你（们）的作品《智能导盲帽》在2020年“挑战杯”河北省大学生  
创业计划竞赛中荣获

## 三等奖

指导教师：孙皓月

特颁此证，以兹鼓励。



二〇二〇年九月二十四日

# 荣誉证书

河北建筑工程学院：

《垃圾分类智能回收系统》荣获河北省首届高校创客文化节创客作品二等奖，作者：李季涛、高泽康、李润涛，指导老师：李超、耿明超。特发此证，以资鼓励。

河北城乡建设厅  
学生就业创业服务中心  
二〇一二年六月

# 获奖证书

河北建筑工程学院代表队：

在“华为中国大学生ICT大赛2021”实践赛-河北赛区

本科组网络赛道中荣获

## 三等奖

学校名称：河北建筑工程学院  
选手名称：张昊洋、刘宇滨、线雨琪  
指导老师：殷欣欣

2021.11.10



许超

中国企业管理协会副秘书长  
华为技术有限公司

# 获奖证书



作品《基于yolov5的安全装备佩戴检测系统》在2023年〈第16届〉

中国大学生计算机设计大赛河北省级赛中荣获：

## 三等奖

作者院校：河北建筑工程学院

作者：张昊洋、连海鹏、孙楠、陈昱至、江任泽 / 共5人

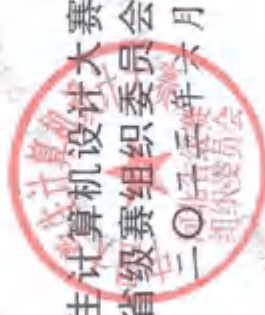
指导教师：刘雅军、张建芳

证书编号：2023020365

中国大学生计算机设计大赛

河北省赛组织委员会

二〇二三年六月



## 众创空间在园项目

项目名称	负责人	院系	指导教师
斑马文化剪纸工作室	王凤凤	土木工程学院	贾绍宁
睿诺科技有限公司	王家骥	信息工程学院	王剑雄
雕从筱艺工作室	张硕扬	建筑与艺术学院	王兵兵
家电加装模块智能化	王晓钰	信息工程学院	郝娟、杨阳
张家口比梦工程咨询有限公司	季凡杰	经济管理学院研究生	刘月君
爱创航拍视觉工作室	高宏达	市政与环境工程系	李晓庆
共享零食箱	朱江冲	机械工程学院	赵成刚、杜林冬、李超逸
创新原动力工作室	李晓凡	信息工程学院	康洪波、庞炜
花生校园	李博洋	市政与环境工程系	杨庆峰、葛利杰
衣秀租赁平台	赵龙阳	信息管理系	王喜明、史海娟
树莓派与人工智能爱好者联盟	李浩	信息工程学院	庞永俊、孙冰心
Isafe---高校社交监管系统工作室	孟佳楠	信息工程学院	申静、麻振华
新能源共享 APP	唐金行	信息工程学院	付江龙、王华彪
基于物联网的智能交通信号系统	朱明赞	经济管理学院	孙贺娟、赵成刚、马宏
小马租车吧	宋丁	机械工程学院	赵成刚、杜林东
校园拍拍贸易服务有限公司	韩子康	土木工程学院	薄佩钰、杨庆峰
智能节能道路照明系统工作室	张耀坤	机械工程学院	马立勇、石树正
智能云科技工作室	徐浩	信息工程学院	司亚超、孙皓月
研磨时光咖啡店	齐畅	建筑与艺术学院	杨薇
良库模型材料用品店	苏亚天	建筑与艺术学院	杨薇
老年人智能服务系统	叶量	信息工程学院	付江龙、庞炜
逸佳软件教育	杨文皓	建筑与艺术学院	杨薇、刘伟喆
Architecture Models 设计与建构工作室	阮美娜	校团委	刘蓓蓓、武欣、申静
艺动设计	赵紫萱	建筑与艺术学院	孙冰心、李雯雯
车辆安全辅助产品研发工作室	王佳硕	机械工程学院	吴宏宇、马立勇
夕拾书屋	谭鑫	信息管理系	王学光、杨新明
张家口睿升造价咨询公司	张鹏飞	经济管理学院	赵丽、李海波
论文诚信大数据检测中心	柯子俊	外语系	李佳欣、祁佳斌
君瑞旅游环境服务设计有限公司	刘子云	建筑与艺术学院	史慧芳
垃圾分类智能回收助手	李润涛	经济管理学院	李超
多功能服务机器人研发团队	黄成彦	信息工程学院	马立勇、李超逸
基于自动跟随系统的智能行李箱	孙明磊	电气工程学院	张克辉
多元监控系统研发工作室	王子骏	机械工程学院	张永清、申静
5G+人工智能空间设计研发应用平台	刘荣彪	建筑与艺术学院	李磊、申静
创意发展时代 基于大数据技术的多平	刘梓萌	建筑与艺术学院	刘蓓蓓、马立勇

项目名称	负责人	院系	指导教师
台平面设计工作室			
建大传媒工作室	孔令楚	校团委	刘蓓蓓、薄佩钰、王腾
旗帜文化	曹培辰		郝娟、李晓庆
智控 IOT 综合云平台	崔少飞	信息工程学院	付江龙 孙皓月
花时未了	台宇	教务处	杨庆峰 薄佩钰
锐越科技	王耀辉	信息工程学院	康洪波 刘雅军
爱佳技术服务工作室	于子衡	信息工程学院	薄佩钰 吕国
三毛旧品回收	陈国龙	经济管理学院	韩长青 胡一龙
“百夫长”大学生参军咨询服务平台	李晨旭	建筑与艺术学院	杜林冬 陈龙
健心平台	吴守栾	信息工程学院	杜林冬 李超逸
FA 工作室	侯璐	建筑与艺术学院	林大崴 庞永俊
基于 STM32 单片机的高楼清洗机器人	宋英杰	电气工程学院	张克辉 王甜甜
太阳能水上垃圾清理船	周运堂	电气工程学院	温晓东 王甜甜
基于 STM32F407 的聋哑人智能手环	卢瑞东	电气工程学院	张洪振 张克辉
大学生创新创业交流云平台	郭振领	市政与环境工程系	薄佩钰 王静
Sneakers++球鞋客制工作室	贾悦弘	机械工程学院	申静 薄佩钰
博艺艺术文化传媒公司	杨成桢		李晓庆
沂蒙地区农副产品电商机制平台	禹花宁	建筑与艺术学院	胡青宇 董宏杰
穷奇摄影培训工作室	孙铭硕	能源工程学院	秦景
基于 stm32 的三维盲文打印机	勾硕	电气工程学院	张克辉、曲宇宁
“智慧路灯”一体化服务研发工作室	王嘉泽	市政与环境工程系	梁昱升、薄佩钰
建筑超低能耗设计及分项工程投资控制	常宗越	建筑与艺术学院	贾玉贵 赵有江 刘玮琦
Ease 文创工作室	张曦	机械工程学院	薄佩钰 原琨
校园电动车自动充电系统	于静水	电气工程学院	韩长青 刘美
纸尖印象--基于“互联网+”的校园在线打印平台	赵林楠	建筑与艺术学院	薄佩钰 刘玮琦
“互联网+”时代背景下的 care 微公益代币机	周龙飞	信息工程学院	刘晓东 秦晓慧
基于现行市场形式下的艺术衍生品	杜晓寒	经济管理学院	刘美
智造三维 3D 打印工作室	杨非凡	机械工程学院	张永清 杜林冬
学习自习室	李泽众	土木工程学院	任路伟
旧衣回收，以旧换心	周金成	经济管理学院	吴玉婷 韩仰熙
体育器材共享	杨广威	机械工程学院	赵成刚



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：物联网大气预测预警

项目级别：省级

完成人：张金金

学号：20183230304

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：S202110084023-2



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称： “电眼” APP

项目级别： 省 级

完 成 人： 程绍强

学 号： 20183070426

大学生创新创业训练计划项目

结项证书



发证日期： 2022年7月5日  
年度·证书编号： S202110084028-4



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：“电眼”APP

项目级别：省 级

完 成 人：赵 旭

学 号：20183070129

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：S202110084028-3



## 大学生创新创业训练计划项目

# 结项证书

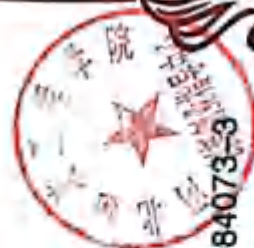
经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：\_\_\_\_\_  
校园兼生活APP

项目级别：\_\_\_\_\_  
校 级

完 成 人：\_\_\_\_\_  
张鹏飞

学 号：\_\_\_\_\_  
20183100119



发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X2021008407333



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：智能服务类安防机器人

项目级别：校级

完成人：张金金

学号：20183230304

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084057-1



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：磁吸护角

项目级别：校级

完成人：赵旭

学号：20183070129

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084058-2



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：智能服务类安防机器人

项目级别：校级

完成人：赵旭

学号：20183070129

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084057-2



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：磁吸护角

项目级别：校级

完成人：张金金

学号：20183230304

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084058-4





经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：共享多功能充电宝

项目级别：校级

完成人：赵旭

学号：20183070129

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084034-3



大学生创新创业训练计划项目

# 结项证书

经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：智能家居

项目级别：校级

完成人：赵旭

学号：20183070129



发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084037-2



大学生创新创业训练计划项目

# 结项证书

经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

冰雪冬奥会馆物品搬运及

送餐机器人

项目名称：

校级

项目级别：

赵旭

完成人：

20183070129

学号：

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084032-2



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

冰雪冬奥会物品搬运及

送餐机器人

项目名称：

校 级

项目级别：

万传奇

完 成 人：

20203070110

学 号：



发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084032-3

大学生创新创业训练计划项目

结项证书



经审核，该项目符合河北建筑工程学院创新创业训练计划项目结项条件，并予以登记认定，特颁发此证书。

项目名称：\_\_\_\_\_  
校园兼职生活APP

项目级别：\_\_\_\_\_  
校级

完成人：\_\_\_\_\_  
赵旭

学号：\_\_\_\_\_  
20183070129

大学生创新创业训练计划项目

结项证书

发证日期：2022年7月5日

年度·证书编号：X20210084073-2

### 学生科技成果信息表

序号	学号	学生姓名	名称	类别	授权号	获批时间
1	20193090125	周龙飞	基于AI的视觉识别处理系统V1.0	软件著作权	2021SR1723761	2021
2	20204260323	赵宁	基于OpenCV和SNN的车牌检测系统	软件著作权	7978694	2021
3	20204260324	张勇亮	基于SSM框架的在线教学网站系统	软件著作权	7978713	2021
4	20203360228	孟凡明	基于机器学习的人脸识别管控系统	软件著作权	2021SR1844269	2021
5	20193090125	周龙飞	基于人工智能的云硬盘备份管理系统V1.0	软件著作权	2021SR1723763	2021
6	20203260121	黄成彦	基于物联网的智能报警系统V1.0	软件著作权	2021SR2011972	2021
7	20203360228	孟凡明	景区预览服务管理系统	软件著作权	2021SR1892628	2021
8	20203360228	孟凡明	门户网站信息化管理系统	软件著作权	2021SR1892380	2021
9	20203360228	孟凡明	人工智能大数据处理系统	软件著作权	2021SR1822982	2021
10	20193090125	周龙飞	人工智能客户画像分析管理系统V1.0	软件著作权	2021SR1723765	2021
11	20193090312	尚帅	神经网络灌溉	软件著作权	7616205	2021
12	20193090312	尚帅	实时电压采集	软件著作权	7616190	2021
13	20193090312	尚帅	图像边缘控制与分析系统	软件著作权	7616191	2021
14	20193090312	尚帅	图像处理	软件著作权	7616206	2021
15	20203360228	孟凡明	网络路由参数优化调试系统	软件著作权	2021SR1892514	2021
16	20203360228	孟凡明	信息化app软件	软件著作权	2021SR1823634	2021
17	20203360228	孟凡明	信息化采集服务综合管理系统	软件著作权	2021SR1823635	2021
18	20204260324	张勇亮	智慧安防云平台	软件著作权	7978714	2021
19	20193090125	周龙飞	智慧人脸视觉识别感应控制系统V1.0	软件著作权	2021SR1723764	2021
20	20203360228	孟凡明	智能化人脸识别控制系统	软件著作权	2021SR1867480	2021
21	20193090125	周龙飞	智能机器人视觉识别处理系统V1.0	软件著作权	2021SR1723762	2021
22	20193090125	周龙飞	自动驾驶道路规划处理系统V1.0	软件著作权	2021SR1723766	2021
23	20193360204	杨龙聪	机械V带轮选择设计软件V1.0	软著	2022SR0656878	2022
24	20193090125	周龙飞	基于机器视觉的SMT芯片缺陷检测系统	专利	CN 215493212 U	2022
25	20193360204	杨龙聪	可折叠护盾	专利	CN 216283034 U	2022
26	20193360204	杨龙聪	一种用于折叠护盾的支撑结构	专利	CN 216283031 U	2022