

实验题目：VoIP 简介及产品展示

实验内容：1.VoIP 概念介绍

2.VoIP 网络与传统电路交换网络的比较

3.VoIP——话音技术介绍

4.VoIP 试验网及商用案例介绍

5.VoIP 系列产品介绍

6.在实验室进行内外网通话，体验电话会议及计费机制运行

实验总结：

1. VoIP 定义：模拟声音数字化，以数据包形式在 IP 数据网络上做实时传递

Voice：模拟数据，实时性，交互性

IP：尽力而为的服务，时延不可控

2 VoIP 优点：广泛采用 Internet 和全球 IP 互连的环境，提供比传统业务更多、更好的服务。（最大）

便宣传送语音、传真、视频和数据等业务

价格相对便宜

3. VoIP 是否免费？

VoIP 不仅能沟通 VoIP 用户，也可和电话用户通话。而对于这些通话，VoIP 服务商需给固话网络运营商及无线通讯运营商支付通话费用，这部分收费自然转到用户头上。

4. VoIP 缺点：通话质量受网络好坏影响；停电无法使用；清晰度与传统固话有差距；存在被偷听偷录风险。

5. 能否利用电路交换传送数据？

电路交换特点：保证通信有足够带宽，确保低时延、低失真；

分组交换特点：很强的突发性（即峰值带宽和平均带宽之比极大），采用存储转发机制、动态分配带宽和动态选择路由。

因此，若采用电路交换传送数据：按峰值分配，造成资源严重浪费；按平均分配，造成大量数据丢失。

6. VoIP 关键技术：

静音检测 VAD、舒适噪音生成 CNG、分组丢失补偿、回波抵消等。

先由老师讲解与演示，再经自身实践和总结，本次实验收获颇丰。打破了原有的错误常识，接触了新鲜的知识理论。感触最深的有以下几点：

1. VoIP 概念。计算机网络课程中对此技术有所涉及，但并未重点说明，因而仅在意识中有少许模糊印象。现已理解：VoIP 即 Voice over IP，基于 IP 协议的网络电话业务。

2. 电话号码的存储位置。从未想过这个问题，直至老师上课发问。回忆家中的座机曾因坏更换，但电话号码未变，因而并非存储在话机内部。现已理解：其存储在端局程控交换机的 S 端。

3. 电信网能否进行数据业务。按原有常识，智能手机不仅能够接打电话，也可进行视频、上网冲浪等一系列娱乐，自然而然认为数据是可以在电信网上进行传输的。现已理解：与通话不同，数据业务并非运行在电信网上。

4. 回波抵消技术。与同学挂 YY 时，若网络质量不佳，能够听到自己的回音，竟与此密切相关。

5. 在实验室通过增加号码前缀拨打自身手机时，来电显示前缀为 010。联系曾有的经历：接到教务处或留学中介等的电话，常有此前缀。

6. 电话会议和计费机制。通过电话会议的管理电脑，有禁言、踢出等操作，充满趣味。同

时，了解到通话计费的开始标志为被叫摘机。在管理界面可以看到通话状态和收费情况，且可强制中断通话，设置欠费较少时仍可拨打电话，较多时无法拨出。

7. 网守作用。新加入的号码需在网守进行注册，同时被叫的 IP 地址需在网守进行查询，此时其作用又类似于 DNS 服务器。

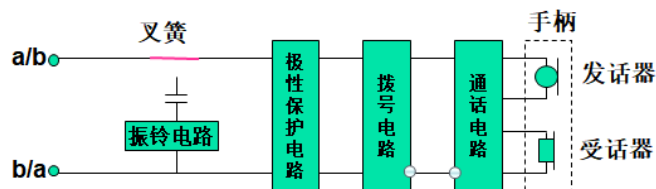
理论需在实践中完善和印证，实践也需在理论的指导下摸索和前进，希望以后有更多的机会进行此类认知实习，在实践中收获知识和快乐。

实验题目：程控交换

实验内容：1.程控交换技术概述，介绍 IPPBX5220 系列交换机  
2.参观交换机，进行打电话实验

实验总结：

1. 电话机原理：



通话设备：发话（声音→电流）、受话（电流→声音）、2/4 变换（双向，模拟→单向，数字）、消侧音

信令设备：振铃、拨号（脉冲、音频）

转换设备：叉簧（长拍挂断，短拍转接）

重要电压：振铃：110V、挂机：60V、摘机：10V

2. 电话交换机基本功能：

基本业务、补充业务（长途等）、增值业务（电子信箱等）

3. 电话通信网

电话网组成：本地电话网、长途电话网

电话网结构：单局制（星型）、多局制（网状互连）、汇接制（设汇接区中汇接局，分层树型）

我国电话网结构：国际网（由国际接口局接入）、长途网（汇接制）、本地网（由端局、汇接局和用户构成）

4. 信令

信令定义：呼叫接续过程中采用的“通信语言”，用于协调动作、控制呼叫

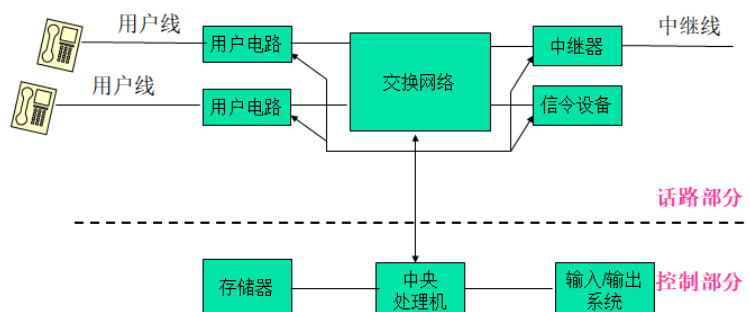
信令作用：控制通信网中各种通信连接的建立和拆除，维护正常运行

5. 交换节点

基本功能：正确接受和分析从用户线或中继线发来的呼叫、地址信号；按目的地址正确进行选路及转发；控制连接建立与拆除

可控制的接续类型：本局接续、出局接续、入局接续、转接接续

6. 程控交换机基本组成



思考题：

1. 主叫号码是如何传递给电话机的？

交换机对用户带来电号码专用格式的数据传送，而用户终端用符合数据解码格式要求的端

机进行接受和显示。当交换机发出第一次振铃信号后，紧接着发出一串调制信号（现用的主要有 FSK 和 DTMF 两种格式），包含拨号方的电话号码、日期、时间等。来电号码显示器在每一次振铃信号的唤醒下，开始接受 FSK 或 DTMF 信号，经解码后显示。

## 2. 呼叫转交如何工作？

ECT，呼叫转接业务，属于一种特殊的补充业务。签约 ECT 业务的用户 A 先呼叫用户 B，在与用户 B 建立通话后，用户 A 轻拍叉簧或按下“R”键进行转接，听到拨号音后，呼叫另一个用户 C，此时用户 B 与用户 A 的通话暂时中断。用户 A 与用户 C 建立通话后，由用户 A 发起呼叫转接业务请求，B、C 两方相互通话，而用户 A 退出呼叫。

先由老师讲解与演示，再经自身实践和总结，本次实验收获颇丰。打破了原有的错误常识，接触了新鲜的知识理论。感触最深的有以下几点：

1. 接续类型。同一通话线路，对于不同交换机可能是不同的接续类型，因机而异。
2. 拨号方式。所见过的固话均为音频拨号，听老师讲解脉冲拨号：发出脉冲数为所拨数字，心生疑问，0 如何分辨？后明白发出 10 个脉冲，豁然开朗。
3. 我国程控交换技术的发展。从引进交换机、到引进生产线、再到最终的自行研制乃至大量出口。聪明的国人善于学习剖析他国先进技术，取其精华，并进行创新发展，令人自豪。
4. AXE10。听老师讲述早期实验室所用 AXE10 操作之繁琐，与如今一键启动及关闭相比，不禁令人感慨科技发展之快，日新月异。
5. 叉簧作用。家中固话从未使用过转接功能，了解轻拍叉簧后可以转接，新奇有趣。
6. 呼叫转接。在进行打电话的实验中，发现可以不断转接，并尝试在转接中呼叫本机和通话对方，充满趣味。

理论需在实践中完善和印证，实践也需在理论的指导下摸索和前进，希望以后有更多的机会进行此类认知实习，在实践中收获知识和快乐。

实验题目：信息安全技术认知实习

实验内容：1.认识信息安全  
2.信息安全的理解与划分  
3.端口扫描介绍  
4.服务攻击类型及说明

实验总结：

1. 信息安全定义

关注信息本身的安全，历史久远

2. 信息安全主要特征

保密性、完整性、可用性、可控性、不可否认性

3. 对信息安全的理解



4. 端口扫描

定义：通过对一定范围内主机的某种属性进行试探性地连接和读取操作，最终将结果展示

作用：扫描出的某活动端口就是一个潜在的通信通道，即入侵通道。

原理：向系统发送各种特殊的包，根据系统对包回应的差别，判断出对方开放的端口

防范措施：安装防火墙或相关工具软件，禁止访问不该访问的服务端口

5. DoS

此类攻击指攻击者发送大量攻击数据包，使得被攻击计算机资源被耗尽，系统没有剩余资源给其他用户，严重可使网络瘫痪

思考题：

1. 攻击其他机器和攻击本机效果有何差异？

攻击本机比攻击其他机器效果更为显著。原因是：自本机发起的自杀式攻击需要本机生成数据包，发送给本机并进行解析处理，占用更多的 CPU。从实验结果来看，自杀式攻击造成电脑明显卡顿，任务管理界面 CPU 占用曲线激增至百分之 99；而来自其他机器的攻击所造成的 CPU 占用峰值大约在百分之 70 左右。

2. 单台主机攻击和多台主机攻击效果是否是线性增加的？

并非线性增加。起初，随着攻击者的增加，效果显著；到达一定数量后，效果收益甚微。

3. 随着参与攻击主机增加，未来趋势会是如何，影响因素有哪些？

趋于峰值后，小浮动波动。影响因素主要是机器硬件本身的处理能力存在极限，一旦到达，DoS 所发出的更多数据包均处于排队状态或者直接丢包。

先由老师讲解与演示，再经自身实践和总结，本次实验收获颇丰。打破了原有的错误常识，接触了新鲜的知识理论。感触最深的有以下几点：

1. 不安全的绝对性和安全的相对性。曾在网络上看过传言：iPhone 手机内含监听设备，可

以窃取机密信息，以为是阴谋论的一部分，未想到竟是事实。

2. 开放端口的危险性。活动的端口就相当于入侵通道，例如“永恒之蓝”所利用的 445 端口。在不必要时可将其关闭，从而在一定程度上保障安全。
3. DDoS。曾听过肉鸡的概念，却不明白其存在的价值。听了老师所举的银行例子后，已理解：DDoS 攻击采取的手段是分布式的，改变了点对点的攻击模式，使攻击方式出现了没有规律的情况，攻击地址也难以确定，从而使得攻击不易被校验出来。
4. 实验过程中本机 IP 地址的确定。习惯于在命令行界面使用 `ipconfig` 查询本机 IP，后发现在软件界面点击 ME 即可显示。
5. DoS 攻击。联合多名同学尝试攻击 10.3.8.211，网页加载超时，后停止攻击，网页正常运行。

理论需在实践中完善和印证，实践也需在理论的指导下摸索和前进，希望以后有更多的机会进行此类认知实习，在实践中收获知识和快乐。

实验题目：计算机网络

实验内容：1.计算机网络概述

2.计算机网络组成和体系结构

3.局域网

4.Internet

实验总结：

1. 计算机网络定义：多个独立自主的计算机通过一定的媒体介质互连组成的集合，目的在于信息共享

2. 计算机网络分类

依据网络规模分为：Internet（全球最大网络）、WAN 广域网、MAN 城域网、LAN 局域网、PAN 个域网

依据网络拓扑结构分为：星型、总线型、树型、环型、全互连型（极为少见）、网格型、不规则型等

3. 计算机网络发展趋势

三网融合（电信网、计算机网、广播电视网）、下一代网络 NGN（以软交换为核心）

4. 计算机网络体系结构

作用：简化设计与实现、易于标准化

OSI 七层结构：

应用层（网络与应用程序接口）

表示层（数据格式转换，如数据加密）

会话层（会话管理与数据传输同步）

传输层（端到端的可靠数据传输）

网络层（分组传送、路由选择、流量控制）

数据链路层（相邻结点间无差错数据传输）

物理层（传输位流）

TCP/IP 模型：

应用层

传输层

网络层

物理层

5. 计算机网络转接设备

功能：连接单独网络上的设备、创建并连接多个网络或子网等

类型：转发器、集线器、网桥（可将 LAN 分割成许多子网，以隔离阻塞、回避故障、控制访问等）、路由器（提供不同协议支持）、转换器、网关等

6. IP 协议

IP 地址分为网络地址和主机地址，前者表示区域，后者表示主机

子网掩码：用于确定子网大小

先由老师讲解与演示，再经自身实践和总结，本次实验收获颇丰。打破了原有的错误常识，接触了新鲜的知识理论。感触最深的有以下几点：

1. 网络层。在计算机网络课程中，网络层协议均为无连接，学习此部分知识时，死记硬背，未考虑过原因。现已理解：是否面向连接由传输层考虑，若两层均涉及该问题，则冗余且无意义。

2. 路由器作用。上学期已讲解过路由器，顾名思义，其功能是网络互连和路由选择。而经过老师今日的阐述，了解了它还有分割网络的作用，从而避免网络风暴。

3. Ping 命令。在抓包中使用过 ping，而此次有了更深入的认识：

增加-t 参数可以循环 ping 而不停止；

计算机端口若不开放，是无法 ping 通的；

同一 VLAN 的机器间可以 ping 通，而不同 VLAN 机器间 ping 不通；

若设置静态路由，本组之间互通，与他组不一定可以 ping 通，而动态路由理论上是可以互通的

4. 设置更改存在延时。在撤销静态路由时，发送第一个数据包请求超时，而后 3 个可以正常传输。

理论需在实践中完善和印证，实践也需在理论的指导下摸索和前进，希望以后有更多的机会进行此类认知实习，在实践中收获知识和快乐。



实验题目:下一代网络技术认知实习

实验内容: 1.下一代网络概述  
2.下一代网络与软交换  
3.下一代网络的进一步演进  
4.软交换与传统电信网络的比较  
5.思考与总结

实验总结:

### 1. 网络与交换技术

传统通信网的电路交换（复杂网络哑终端封闭网络）：时分复用、空分复用；步进式、纵横式；程控交换；控制和交换并重（DFA）

计算机网络的分组交换（简单网络复杂终端开放网络）：统计复用；帧中继、包交换、路由交换；只按协议交换，控制不明显（NFA）

### 2. 下一代网络技术产生背景

硬件与软件的分离促进了计算机的发展，网络与应用的分离促进了移动智能终端的发展。（垂直解耦，水平融合）

### 3. 网业分离

定义：基础网络和运营服务或内容分离，如网络运营商逐渐被“管道化”，成为廉价的建设者；服务提供商逐步攫取了增值利润空间的大部分

OTT：即 Over The Top，服务与网络无关

### 4. 业务融合发展趋势

“水平业务部署”取代“垂直应用部署”：屏蔽底层各种电信协议的细节，给业务开发者一个统一的编程接口；应用程序可以在各网络上移植

### 5. NGN

狭义的下一代网络 NGN 是以软交换为核心的分组网络

特点：基于分组交换技术；采用开放的网络体系结构；业务驱动型的网络；支持通用移动性

### 6. 软交换

定义：基于软件的分布式控制或交换平台，独立于传输网络

### 7. 软交换 v.s.传统电信网络

	软交换	传统电信网
承载网络	基于 IP 网络	基于专用电路交换网络
业务提供能力	支持多媒体业务	语音业务为主

### 8. 互联网+

网络化、智能化、服务化、协同化

### 9. 技术设计思想

控制与承载分离；业务与数据分离

先由老师讲解与演示，再经自身实践和总结，本次实验收获颇丰。打破了原有的错误常识，接触了新鲜的知识理论。感触最深的有以下几点：

1. 三网融合。很早就听过这个概念，原以为主要需在技术领域攻坚，现已理解：其难点在业务层面和内容监管。
2. 传统固话。电话是否有电？——从未想过这个问题，直至老师上课发问。回忆家中停电时，未曾尝试使用座机，现已理解：固话统一供电，甚至在振铃时还存在较大电压
3. 发展 5G。智能移动终端上网速度与稳定性均在逐步提高，原以为运营商获利不断增大，听了老师所举的高速收费例子后，现已理解：在 OTT 环境下，运营商已非最大获利者。

4. 下一代网络。在前几天的实习中均提过此概念，一直以为下一代是指未来的网络，还会有第二代、第三代等，现已理解：下一代网络已成为专有名词
5. 2017 软博会 6 月底在京开幕，梅宏院士作题为“软件定义的时代”的主旨报告，阅读过后，深受鼓舞。“未来我们正在进入一个软件定义的时代，其基本的特征表现在万物皆可互联，一切均可编程，在这个基础上支撑人工智能应用和大数据应用，这是我们的共享数据智能制造。”我有幸能在计算机这个专业、在北邮这所学府迎接这个时代带给我们的巨大挑战，定会尽己所能、刻苦钻研。

理论需在实践中完善和印证，实践也需在理论的指导下摸索和前进，希望以后有更多的机会进行此类认知实习，在实践中收获知识和快乐。