
研复习——B研面试真题

目录

声明.....	3
一、专业课问题.....	4
1.1 《信号与系统》	4
1.2 《数字信号处理》	6
1.3 《计算机网络》	9
1.4 《通信原理》	13
二、通信领域前沿问题.....	17
三、数理基础问题	19
四、通用主观问题	21
五、英语问题	22

一、专业课问题

1.1 《信号与系统》

1. 傅里叶变换的意义是什么？

答：傅里叶变换是沟通时域和频域的桥梁，它可以将时域中难以分析的信号转换到频域，在频域分析信号的特征，此时可以看到很多时域中无法直接观察到的现象。

傅里叶变换的出现颠覆了人们的世界观，世界不仅可以看作随时间的变换，也可以看作各种频率不同加权的组合，例如用示波器来显示一首歌，得到的波形是随时域变化的，但当你看这首歌的乐谱，从某种角度上来说就是一种频域变化。

2. 傅里叶变换存在的条件是什么？

答：满足在无限区间上绝对可积条件的连续信号，或满足在无限区间上绝对可和条件的离散信号，总的来说，都是能量有限的信号（简称绝对可积条件）。引入广义函数的概念后，许多绝对不可积/和的函数傅里叶变换也存在。

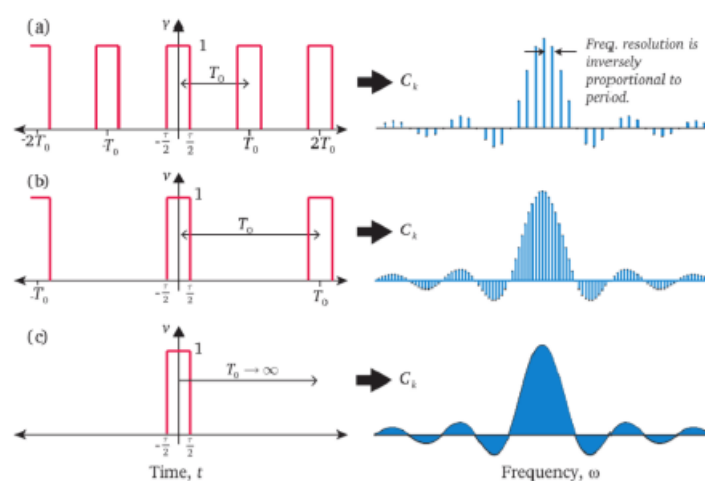
3. 傅里叶变换与傅里叶级数的关系？

答：傅里叶级数是用来对周期函数进行展开的，如果原函数的频率为 ω ，则展开的各项中，除了常数项，其他每一项的频率都是 ω 的整数倍。

当原函数为非周期函数的时候，则看成周期无穷大，频率 ω 无穷小的情况，同样通过傅立叶级数进行展开，可是这时候可以看到，每一项前面的系数都开始趋于无穷小，但是这个原函数确实是由各种频率分量组合而成的，只不过每一个分量的作用都非常小。这时候为了看到各种频率分量之间的关系，前辈们在以上这个无穷小的系数上除了一个无穷小量 $1/T$ ，这样得到了一般意义上的傅立叶变换，即：

$$F(j\omega) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{F_n}{1/T} = \lim_{T \rightarrow \infty} T F_n$$

每个频率分量代表着各自的相对大小。



(a) 周期函数，可以通过傅立叶级数画出频域图；

(b) 增长周期，频域图变得越来越密集；

(c) 得到傅立叶变换，频域图变为连续的曲线。

4. 傅里叶变换与拉普拉斯变换、z 变换的联系？

答：拉普拉斯变换将对信号的分析从频域推广到复频域，而连续时间傅里叶变换是拉普拉斯变换的一个特例，当 s 为纯虚数（即 s 平面的虚轴上）时，信号的拉普拉斯变换即为其连续时间傅里叶变换；

z 变换与拉普拉斯变换相似，都是对信号的分析从频域推广到复频域，只不过它是针对离散时间信号的，而离散时间傅里叶变换是 Z 变换的一个特例，当 z 的模为 1（即 z 平面的单位圆上）时，信号的 z 变换即为其离散时间傅里叶变换。也可以说， z 变换是离散信号的拉普拉斯变换，它将拉普拉斯的复平面投影到 z 平面，将虚轴映射为单位圆。

5. 什么是系统的冲激响应？冲激响应有什么用？

答：冲激响应：由单位冲激函数 $\delta(t)$ 所引起的零状态响应称为单位冲激响应，简称冲激响应，记为 $h(t)$ 。

作用：建立了冲激响应这个概念，那么就可以在对一个信号输入到一个 LTI 系统中输出响应信号分析时，把响应信号拆分成若干个不同时延冲激响应的叠加。

6. 什么是稳定系统？如何快速判断一个系统是否是稳定系统？

答：一个系统，若对任意的有界输入，其零状态响应也是有界的，则称该系统是稳定的系统，简称为稳定系统。快速判断可以通过分析其系统函数，看系统函数的收敛域是否包括虚轴或者单位圆（离散），如果包括则是稳定系统，反之则不是。

7. 什么是系统函数？什么是频率响应？系统函数与频率响应有何区别与联系？

答：系统函数：我们将零状态响应的频域变换与激励信号的频域变换之比称为系统函数或网络函数，记为 $H(s)$ ，其物理意义为系统冲激响应的频域变换（上述所说的频域变换对于连续系统就是拉普拉斯变换，对于离散系统就是 z 变换）。

频率响应：系统在正弦信号激励下稳态响应随信号频率的变化而变化的特性，称为系统的频率响应特性。这包括幅度随频率的响应以及相位随频率的响应两个方面（一般讨论幅频响应的情况多）。

$$H(s)|_{s=j\omega} = H(j\omega) = |H(j\omega)|e^{j\varphi(\omega)}$$

关系：对于连续系统，其关系为：

对于离散系统，其关系为： $H(z)|_{z=e^{j\omega}} = H(j\omega) = |H(j\omega)|e^{j\varphi(\omega)}$

8. 介绍下采样定理？

答：采样定理分为低通采样定理和带通采样定理。【注意要答全，虽然在《信号与系统》中只讲了低通采样定理，但是保研面试是考察你对于整个通信专业课程的掌握情况。所以在《通信原理》中讲的带通采样定理同样要答。】

低通采样定理可分为时域采样定理和频域采样定理，通常我们所说的是时域采样定理。

时域采样定理：一个频谱在区间 $(-\omega_m, \omega_m)$ 以外为 0 的带限信号 $f(t)$ ，可唯一地由其在均匀间隔 $T_s (T_s < 1/2f_m)$ 上的样值点 $F(nT_s)$ 确定。

频域采样定理：一个在时域区间 $(-tm, tm)$ 以外为 0 的时限信号 $f(t)$ ，可唯一地由其在均匀间隔 $f_s (f_s < 1/2tm)$ 上的样值点 $F(jn\omega_s)$ 确定。

首先说一下低通信号与带通信号的区别：低通信号 $f_L < B$ ；带通信号 $f_L \geq B$ 。

带通采样定理：一个带通信号 $m(t)$ ，其频率限制在 f_L 与 f_H 之间，带宽为 $B=f_H-f_L$ ，如果最小抽样速率 $f_s=2f_H/m$ ， m 是一个不超过 f_H/B 的最大整数，那么 $m(t)$ 可完全由其抽样值确定。分为以下两种情况：

a. f_H 为 B 的整数倍，即 $f_H=nB$ ，则 $m=n$ ， $f_s=2B$ ；

b. f_H 不是 B 的整数倍，即 $f_H=nB+kB(0 < k < 1)$ ，因此 $m=n$ ，

$f_s=2f_H/n=2(nB+kB)/n=2B(1+k/n)$

9.冲激信号的特点是什么？

答：从冲激信号的名字就可以看出来，这个信号最大的特点就是会“激增”，对于连续冲激信号，它的定义是只在零点值为无穷大，其他点处处值为零，然后信号对负无穷到正无穷积分为1，可以把它看作是一个高度无穷高，宽度无穷窄的矩形对称脉冲；对于离散冲激信号，它的定义是只在零点值为1，其他点处处值为零，然后信号对负无穷到正无穷累加求和值为1。【注意要回答完整，离散信号与连续信号都要回答。】

10.信号、信息与消息的差别是什么？

答：消息的概念：消息是物质或精神状态的一种反应，在不同时期有不同的表现形式，比如说：语音、文字、图像等等属于消息。

信息的概念：即消息中所包含的有效内容。

信号的概念：信号是消息的承载者，信号常常由消息变换而来，它是与消息对应的某种物理量，通常是时间的函数，比如随着时间变化的电压、电流。

消息、信息、信号之间的关系：消息是信息的载体，信息是消息的内容，而信号是由消息变换而来的，对应着消息的某种物理量。【比如举个例子：我给你打电话，说了一句：“你吃饭了吗？”你吃饭了吗，这是一句由我发出的语音消息，接着这句话被转换为电信号进入整个通信系统，这是成了信号，然后到了你那一端又被转换回语音消息，你听见了并理解了这句话的意思，而被你理解的被藏在这句话中的我所想要传达的意思就是这句语音消息所包含的信息。】

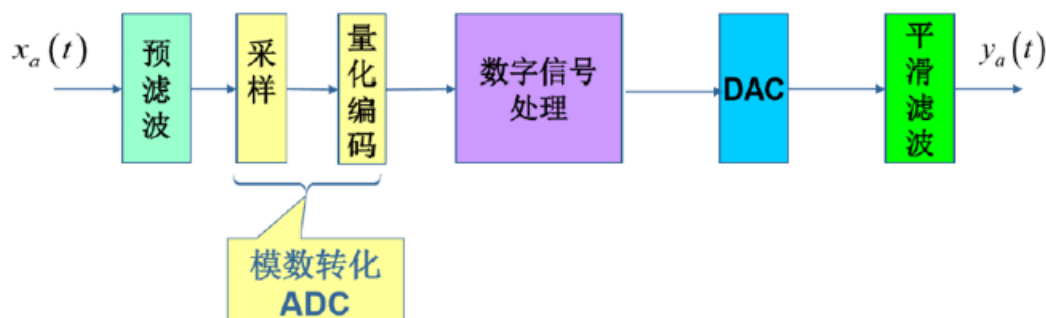
11.极点的作用？根据极点如何判断系统稳定性？前提条件是什么？（因果系统）

答：根据极点分布可以判断出系统的稳定性。对于离散系统，极点全部在单位圆内的因果系统是稳定的；对于连续系统，极点全部在左半平面的因果系统是稳定的，这样判断的前提条件是系统是因果的。

1.2 《数字信号处理》

1. 描述下数字信号处理系统？

答：



2. 什么是 DSP? DSP 的理论、实现、应用?

答: DSP: 数字信号处理;

DSP 是利用计算机或专用设备, 以数值计算的方法对信号进行采集、交换、综合、估值、识别等加工处理, 借以达到提取信息和便于应用;

应用: 心电图、脑电图、地址勘测、音频处理、图像处理。

3. 傅里叶变换一共有几种形式?

答: FT (傅里叶变换): 连续时间、连续频率;

DFS (傅里叶级数): 连续时间、离散频率;

DTFT (序列的傅里叶变换): 离散时间、连续频率;

DFT (离散傅里叶变换): 离散时间、离散频率。

4. DFT (离散傅里叶变换) 和 DTFT (序列傅里叶变换)、ZT、DFS 的关系?

答: 序列的 N 点 DFT 是序列傅里叶变换 (DTFT) 在频率区间 $[0, 2\pi]$ 上的 N 点等间隔采样, 采样间隔为 $2\pi/N$ 。

序列的 N 点 DFT 是序列的 Z 变换在单位圆上的 N 点等间隔采样, 频率采样间隔为 $2\pi/N$ 。

$X(k)$ 只是 $\tilde{X}(k)$ 的主值区序列, 或者说 $X(k)$ 以 N 为周期进行周期延拓即是 $\tilde{X}(k)$ 。(DFT 的变换区间 N 不能小于 $x(n)$ 的长度 M)

5. 什么是吉布斯现象?

答: 将具有不连续点的周期函数 (如矩形脉冲) 进行傅立叶级数展开后, 选取有限项进行合成。当选取的项数越多, 在所合成的波形中出现的峰起越靠近原信号的不连续点。当选取的项数很大时, 该峰起值趋于一个常数, 大约等于总跳变值的 9%。

6. 在 DFT 谱分析时常常会遇到什么问题?

答: 截断效应、频谱混叠、栅栏效应。

频谱混叠现象:

原因: 不满足时域采样定理。

避免措施: 采样频率 $f_s \geq 2f_c$, 以避免信号在 $\omega = \pi$ 处附近的混迭。

具体方法是: 采样时满足采样定理, 采样前对信号进行预滤波, 滤去信号中频率高于 $f_s/2$ 的频率分量。

栅栏效应:

现象: N 点 DFT 是在区间 $[0, 2\pi]$ 上的 N 点等间隔采样, 采样点之间的频谱函数值是不知道

的，就好像从 $N+1$ 个栅栏缝隙中观看信号的频谱特性，得到的是 N 个缝隙中看到的频谱函数值，这种现象称为栅栏效应。

原因：对信号的频谱进行有限点采样。

后果：栅栏效应可能漏掉(挡住)大的频谱分量。

减小栅栏效应的措施：对原序列补 0，增大 N ，以增加采样点。

截断效应：

原因：对序列 $x(n)$ 截断所引起的。

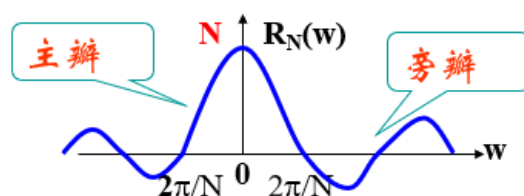
无限长序列 $x(n)$ 截短成有限长序列 $y(n)$ ，即 $y(n)=x(n) \cdot R_N(n)$ ，则

$$Y(e^{j\omega}) = \text{FT}[y(n)] = 1/(2\pi) \cdot X(e^{j\omega}) * R_N(e^{j\omega})$$

$$= 1/(2\pi) \cdot \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\theta}) * R_N(e^{j(\omega-\theta)}) \cdot d\theta,$$

其中 $X(e^{j\omega}) = \text{FT}[x(n)]$

$$R_N(e^{j\omega}) = \text{FT}[R_N(n)] = e^{-j\omega(N-1)/2} \cdot \sin(\omega N/2) / \sin(\omega/2) = R_N(\omega) e^{j\varphi(\omega)}$$



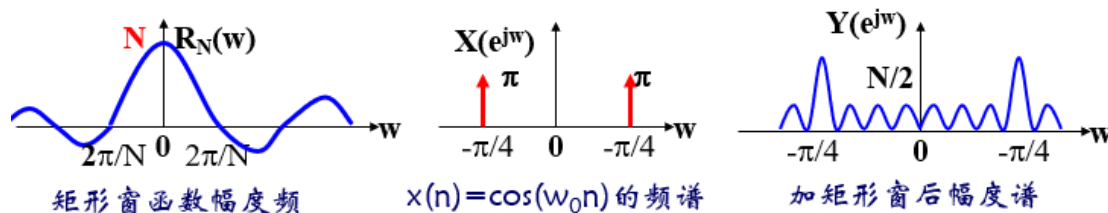
矩形窗函数幅度谱

例子：

例： $x(n) = \cos(\omega_0 n)$ ， $\omega_0 = \pi/4$ ，用 DFT 分析其频谱特性。

解：序列的幅度谱 $X(e^{j\omega}) = \pi \sum_{l=-\infty}^{\infty} [\delta(\omega - \pi/4 - 2\pi l) + \delta(\omega + \pi/4 - 2\pi l)]$

加矩形窗截断后， $Y(e^{j\omega}) = 1/2\pi X(e^{j\omega}) * R_N(e^{j\omega})$ ，定性图如下：



可以见到：截断后的频谱 $Y(e^{j\omega})$ 与原序列频谱 $X(e^{j\omega})$ 存在差别表现为：

频谱泄漏：在上图中，原谱线是离散谱线，而截短后，原来的离散谱线向附近展宽，常称这种展宽为泄漏。使谱分辨率 F 降低。泄漏原因是截取的窗函数时域有限而频域无限。

谱间干扰：在主谱线两边形成很多旁瓣，引起不同频率分量间的干扰（简称谱间干扰），影响频谱分辨率 F ，旁瓣的信号很强时，可能湮没弱信号的主谱线，导致较大的偏差。上述两种现象都是由于截短序列引起的，统称截断效应。

减小截断效应的措施：

- 1) 窗函数不变，增大采样点 N 值：使主瓣变窄 ($\propto 1/N$)，提高频率分辨率。但旁瓣个数，相对幅度大小不变，即谱间干扰不变。
- 2) 采样点 N 不变，改变窗函数：选用旁瓣小的窗函数，使旁瓣个数减少，相对幅度减小，谱间干扰减小。但旁瓣越小，其主瓣就越宽，从而使谱分辨率降低（再增大 N ）。

谱分辨率与谱间干扰是一对矛盾体，要综合考虑和兼顾。

7.快速傅里叶变换（FFT）原理？

答：FFT 分为有按时间抽取的 FFT 算法和按频率抽取的 FFT 算法。前者是将时域信号序列按偶奇分排，后者是将频域信号序列按偶奇分排。它们都借助于的两个特点：一是周期性；二是对称性。而 FFT 的基本思想是把原始的 N 点序列，依次分解成一系列的短序列。充分利用 DFT 计算式中指数因子所具有的对称性质和周期性质，进而求出这些短序列相应的 DFT 并进行适当组合，达到删除重复计算，减少乘法运算和简化结构的目的。

8. 简单介绍下 FFT，它的计算量是多少？

答：FFT（Fast Fourier Transformation）是离散傅氏变换（DFT）的快速算法。即为快速傅氏变换。它是根据离散傅氏变换的奇、偶、虚、实等特性，对离散傅立叶变换的算法进行改进获得的。

快速傅里叶变换的计算量：

复数乘： $(n/2) * \log_2 n$ ；复数加： $n * \log_2 n$ 。

9. fir 滤波器和 iir 滤波器有什么区别？

答：

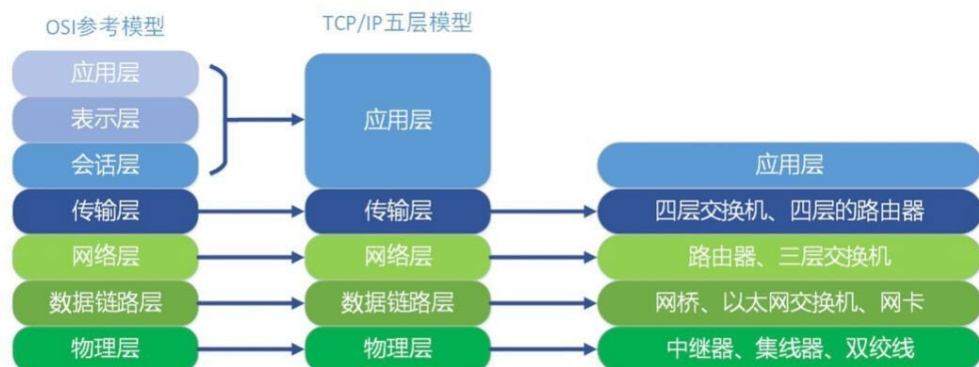
	FIR	IIR
性能	严格线性相位，但成本高，运算量大，信号延时也较大	存储单元少，运算量小，经济高效
设计结果	可得到幅频特性（可以多带）和线性相位（最大优点）	只能得到幅频特性，相频特性未知（一大缺点），如需要线性相位，须用全通网络校准，但增加滤波器阶数和复杂性
稳定性	极点全部在原点（永远稳定）无稳定性问题	有稳定性问题
阶数	高	低
结构	非递归	递归结构
设计工具	只有计算程序可循	可借助于AF的设计成果
快速算法	可用FFT实现，减少运算量	无快速运算方法

1.3 《计算机网络》

1. OSI 七层模型与 TCP/IP 五层模型是什么？

答：

OSI七层和TCP/IP五层以及对应网络设备对比示例图



https://blog.csdn.net/qin_49162978

2. TCP 与 UDP 的全称是什么？它们有什么区别？

答：TCP(Transmission Control Protocol，传输控制协议)；UDP(User Datagram Protocol，用户数据报协议)；

区别：

1.TCP与UDP的区别

- 1、TCP面向连接（如打电话要先拨号建立连接）；UDP是无连接的，即发送数据之前不需要建立连接
- 2、TCP提供可靠的服务。也就是说，通过TCP连接传送的数据，无差错，不丢失，不重复，且按序到达；UDP尽最大努力交付，即不保证可靠交付
- 3、TCP面向字节流，实际上是TCP把数据看成一连串无结构的字节流；UDP是面向报文的UDP没有拥塞控制，因此网络出现拥塞不会使源主机的发送速率降低（对实时应用很有用，如IP电话，实时视频会议等）
- 4、每一条TCP连接只能是点到点的；UDP支持一对一、一对多、多对一和多对多的交互通信

3.RIP 和 OSPF 有什么区别？

答：RIP（Routing Information Protocol，路由信息协议），是一种分布式的基于距离向量的路由选择协议。

OSPF(Open Shortest Path First，开放式最短路径优先)，是一种分布式的基于链路状态的路由选择协议。

RIP：（1）仅于相邻的路由器交换状态（2）路由器交换的信息是当前本路由器所知道的全部信息，即路由表（3）按固定的时间间隔交换路由信息（4）使用运输层的用户数据报UDP 进行传送（5）收敛速度慢。

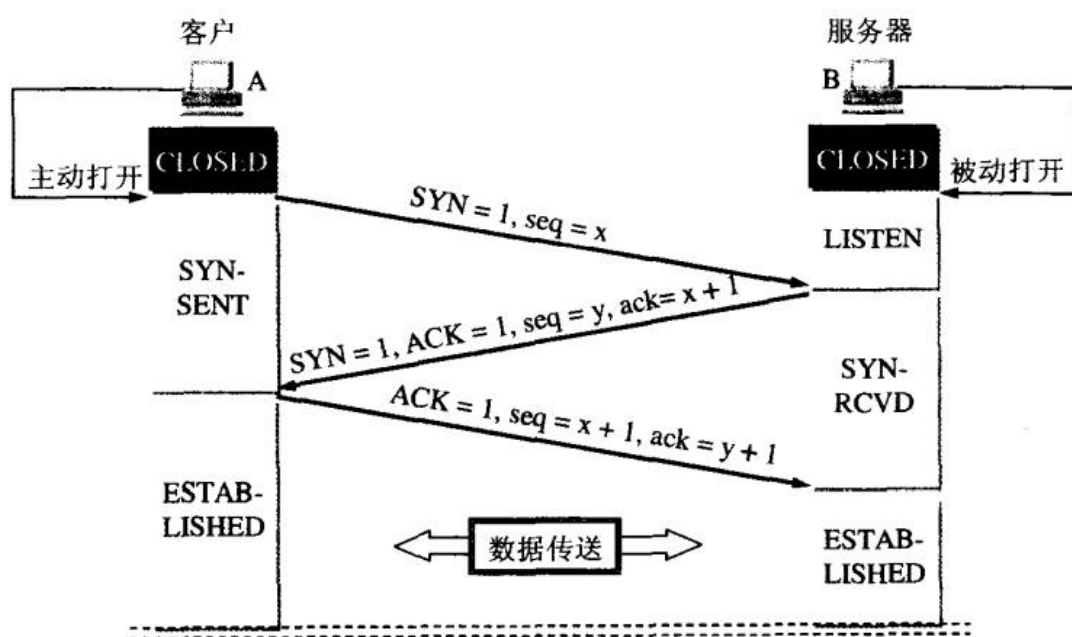
OSPF：（1）向本自治系统所有的路由器发送信息（2）发送的信息是与本路由器的相邻的所有路由器的链路状态，即本路由器周边的网络拓扑（3）只有当链路状态发生改变时，路由器才向所有路由器用洪泛法发送信息（4）直接使用 IP 数据报进行传送（5）收敛速度快。

4.说一下 tcp / ip 模型中有哪些协议？

答：网络层：IP（因特网协议）、ARP（地址解析协议）、RARP（逆向地址解析协议）、IGMP（因特网组管理协议）、ICMP（因特网控制报文协议）、BGP（边界网关协议）、RIP（路由信息协议）；
传输层：TCP（传输控制协议）、UDP（用户数据报协议）、RTP（实时传输协议）、SCTP（流控制传输协议）；
应用层：HTTP（超文本传输协议）、SMTP（简单邮件传输协议）、SNMP（简单网络管理协议）、FTP（文件传输协议）、Telnet（Internet 远程登陆服务的标准协议）、SSH（安全外壳协议）。

5.说说 TCP 中的三次握手、四次挥手？

答：TCP 三次握手：



PS：TCP 协议中，主动发起请求的一端称为『客户端』，被动连接的一端称为『服务端』。不管是客户端还是服务端，TCP 连接建立完后都能发送和接收数据。起初，服务器和客户端都为 CLOSED 状态。在通信开始前，双方都得创建各自的传输控制块（TCB）。

服务器创建完 TCB 后进入 LISTEN 状态，此时准备接收客户端发来的连接请求。

第一次握手

客户端向服务端发送连接请求报文段。该报文段的头部中 $SYN=1$ ， $ACK=0$ ， $seq=x$ 。请求发送后，客户端便进入 SYN-SENT 状态。

- PS1: $SYN=1$ ， $ACK=0$ 表示该报文段为连接请求报文。
- PS2: x 为本次 TCP 通信的字节流的初始序号。

TCP 规定： $SYN=1$ 的报文段不能有数据部分，但要消耗掉一个序号。

第二次握手

服务端收到连接请求报文段后，如果同意连接，则会发送一个应答： $SYN=1$ ， $ACK=1$ ， $seq=y$ ， $ack=x+1$ 。该应答发送完成后便进入 SYN-RCVD 状态。

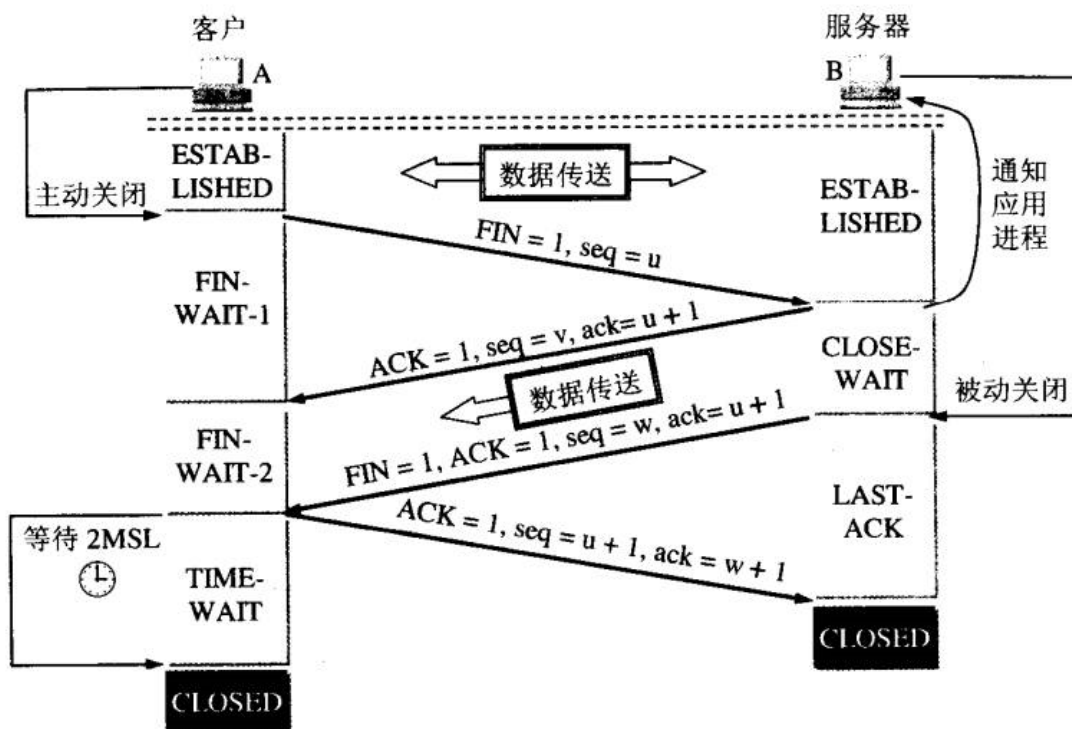
- PS1: $SYN=1$ ， $ACK=1$ 表示该报文段为连接同意的应答报文。
- PS2: $seq=y$ 表示服务端作为发送者时，发送字节流的初始序号。

- PS3: $ack=x+1$ 表示服务端希望下一个数据报发送序号从 $x+1$ 开始的字节。

第三次握手

当客户端收到连接同意的应答后，还要向服务端发送一个确认报文段，表示：服务端发来的连接同意应答已经成功收到。该报文段的头部为：ACK=1, $seq=x+1$, $ack=y+1$ 。客户端发完这个报文段后便进入 ESTABLISHED 状态，服务端收到这个应答后也进入 ESTABLISHED 状态，此时连接的建立完成！

TCP 四次挥手：



TCP 连接的释放一共需要四步，因此称为『四次挥手』。我们知道，TCP 连接是双向的，因此在四次挥手中，前两次挥手用于断开一个方向的连接，后两次挥手用于断开另一方向的连接。

第一次挥手

若 A 认为数据发送完成，则它需要向 B 发送连接释放请求。该请求只有报文头，头中携带的主要参数为：FIN=1, $seq=u$ 。此时，A 将进入 FIN-WAIT-1 状态。

- PS1: FIN=1 表示该报文段是一个连接释放请求。
- PS2: $seq=u$, $u-1$ 是 A 向 B 发送的最后一个字节的序号。

第二次挥手

B 收到连接释放请求后，会通知相应的应用程序，告诉它 A 向 B 这个方向的连接已经释放。此时 B 进入 CLOSE-WAIT 状态，并向 A 发送连接释放的应答，其报文头包含：

ACK=1, $seq=v$, $ack=u+1$ 。

- PS1: ACK=1: 除 TCP 连接请求报文段以外，TCP 通信过程中所有数据报的 ACK 都为 1，表示应答。
- PS2: $seq=v$, $v-1$ 是 B 向 A 发送的最后一个字节的序号。
- PS3: $ack=u+1$ 表示希望收到从第 $u+1$ 个字节开始的报文段，并且已经成功接收了前 u 个字节。

A 收到该应答，进入 FIN-WAIT-2 状态，等待 B 发送连接释放请求。

第二次挥手完成后，A 到 B 方向的连接已经释放，B 不会再接收数据，A 也不会再发送数据。但 B 到 A 方向的连接仍然存在，B 可以继续向 A 发送数据。

第三次挥手

当 B 向 A 发完所有数据后，向 A 发送连接释放请求，请求头：FIN=1，ACK=1，seq=w，ack=u+1。B 便进入 LAST-ACK 状态。

第四次挥手

A 收到释放请求后，向 B 发送确认应答，此时 A 进入 TIME-WAIT 状态。该状态会持续 2MSL 时间，若该时间段内没有 B 的重发请求的话，就进入 CLOSED 状态，撤销 TCB。当 B 收到确认应答后，也便进入 CLOSED 状态，撤销 TCB。

为什么 A 要先进入 TIME-WAIT 状态，等待 2MSL 时间后才进入 CLOSED 状态？

为了保证 B 能收到 A 的确认应答。若 A 发完确认应答后直接进入 CLOSED 状态，那么如果该应答丢失，B 等待超时后就会重新发送连接释放请求，但此时 A 已经关闭了，不会作出任何响应，因此 B 永远无法正常关闭。

6.为什么 TCP 连接建立需要三次握手，而不是两次握手？

答：防止失效的连接请求报文段被服务端接收，从而产生错误。

PS：失效的连接请求：若客户端向服务端发送的连接请求丢失，客户端等待应答超时后就会再次发送连接请求，此时，上一个连接请求就是『失效的』。

若建立连接只需两次握手，客户端并没有太大的变化，仍然需要获得服务端的应答后才进入 ESTABLISHED 状态，而服务端在收到连接请求后就进入 ESTABLISHED 状态。此时如果网络拥塞，客户端发送的连接请求迟迟到不了服务端，客户端便超时重发请求，如果服务端正确接收并确认应答，双方开始通信，通信结束后释放连接。此时，如果那个失效的连接请求抵达了服务端，由于只有两次握手，服务端收到请求就会进入 ESTABLISHED 状态，等待发送数据或主动发送数据。但此时的客户端早已进入 CLOSED 状态，服务端将会一直等待下去，这样浪费服务端连接资源。

7. 进程和线程有什么区别？

答：进程是对资源分配的最小单位，线程是 cpu 调度的最小单位，做一个比喻的话，进程是火车，线程是火车上的每一节车厢。

1.4 《通信原理》

1.你是怎么理解香农公式的？信息速率可以超过信道容量吗？能否一直加大带宽？信道容量和什么因素有关？【香农公式提问的点大多都在《保研复习——通信原理》总结的“关于香农公式的一些结论”当中，要理解通透】

答：香农公式给出了信道容量的计算方法，信道容量是指受加性高斯白噪声的干扰下，信息在带宽有限的信道中无差错传输的最大速率。信息速率不能超过信道容量，否则传输过程中可能会发生差错。信道容量随着带宽增加而增加，但不会一直增加，当 $B \rightarrow \infty$ 时， $C = 1.44SNR$ ；信噪比与信号功率、噪声功率谱密度、信道带宽有关。

2.介绍下采样定理？

答：采样定理分为低通采样定理和带通采样定理。【注意要答全，不要只回答低通采样定理】

低通采样定理可分为时域采样定理和频域采样定理，通常我们所说的是时域采样定理。

时域采样定理：一个频谱在区间 $(-\omega_m, \omega_m)$ 以外为 0 的带限信号 $f(t)$ ，可唯一地由其在均匀间隔 $T_s(T_s < 1/2f_m)$ 上的样值点 $F(nT_s)$ 确定。

频域采样定理：一个在时域区间 $(-tm, tm)$ 以外为 0 的时限信号 $f(t)$ ，可唯一地由其在均匀间隔 $f_s(f_s < 1/2tm)$ 上的样值点 $F(jn\omega_s)$ 确定。

首先说一下低通信号与带通信号的区别：低通信号 $f_L < B$ ；带通信号 $f_L \geq B$ 。

带通采样定理：一个带通信号 $m(t)$ ，其频率限制在 f_L 与 f_H 之间，带宽为 $B = f_H - f_L$ ，如果最小抽样速率 $f_s = 2f_H/m$ ， m 是一个不超过 f_H/B 的最大整数，那么 $m(t)$ 可完全由其抽样值确定。分为以下两种情况：

- a. f_H 为 B 的整数倍，即 $f_H = nB$ ，则 $m = n$ ， $f_s = 2B$ ；
- b. f_H 不是 B 的整数倍，即 $f_H = nB + kB (0 < k < 1)$ ，因此 $m = n$ ， $f_s = 2f_H/n = 2(nB + kB)/n = 2B(1 + k/n)$

3. 属于平稳随机过程的信号的自相关函数和功率谱密度的关系？

答：是一对傅里叶变换对。

4. 香农公式对信道和输入信号的要求？

答：信道:带宽受限且受加性高斯白噪声干扰

信号:高斯分布(信源熵最大，从而输入输出互信息量最大，即达到信道容量)，根据公式易证明。

理想信号载体(信道容量达到极限值)：高斯白噪声(带宽无限大，了解即可)。

5. 什么是平稳随机过程与广义平稳随机过程？功率谱密度是什么？为什么要叫做功率谱密度？

答：平稳随机过程：随机过程的统计特性不随时间的推移而变化。

广义平稳随机过程：均值为常数、自相关函数只与时间间隔有关、均方值有界的二阶矩过程。

功率谱密度：功率谱密度的定义是单位频带内的“功率”（均方值）；如果信号可以看作是平稳随机过程，那么功率谱密度就是信号自相关函数的傅里叶变换。

6. 信道的含义？信道特性可以用什么数学方式描述？传输函数的定义？冲激函数的特点？如何实际测量冲激响应？利用脉冲宽度很小方波代替，怎么减小误差？

答：信道可分为狭义信道和广义信道：狭义信道是指信号的物理传输媒质；广义信道是指信号的传输通道，除了包括传输媒质外，还包括通信系统有关的变换装置，这些装置可以是发送设备、接收设备、馈线与天线、调制器、解调器等等。

信道特性可以用信道传输函数 $H(j\omega)$ 表示，传输函数定义为系统单位脉冲响应 $h(n)$ 的傅里叶变换，表征了系统的频率特性。

冲激函数在自变量等于 0 时函数值无穷大，自变量不等于 0 时函数值为 0，实际系统中可以先测量系统的阶跃响应，再求导得冲激响应；减小误差的方法：脉冲宽度尽可能小，脉冲幅度尽可能大。

7.通信系统信道中一般有哪些噪声？对应的噪声来源是什么？噪声可以用什么数学方式描述？白噪声为什么称作白噪声？

答：通信系统主要有以下三种噪声：人为噪声——人类活动所产生的对通信造成干扰的各种噪声；自然噪声——自然界存在的各种电磁波源所产生的噪声；内部噪声——通信设备本身产生的各种噪声。

噪声可以用概率密度函数和功率谱密度来描述：白噪声或白杂讯，是一种功率谱密度为常数的随机信号。换句话说，此信号在各个频段上的功率是一样的，由于白光是由各种频率（颜色）的单色光混合而成，因而此信号的这种具有平坦功率谱的性质被称作是“白色的”，此信号也因此被称作白噪声。相对的，其他不具有这一性质的噪声信号被称为有色噪声。

8.什么是多径效应？什么是随参信道、恒参信道？恒参信道是否会发生多径效应？

答：多径效应（multipath effect），是电波传播信道中的多径传输现象所引起的干涉延时效应。在实际的无线电波传播信道中（包括所有波段），常有许多时延不同的传输路径。各条传播路径会随时间变化，参与干涉的各分量场之间的相互关系也就随时间而变化，由此引起合成波场的随机变化，从而形成总的接收场的衰落，多径效应是衰落的重要成因。

信道特性主要由传输媒质所决定。如果传输媒质是基本不随时间变化的，所构成的广义信道通常属于恒参信道；如果传输媒质随时间随机快变化，则构成的广义信道通常属于随参信道。恒参信道的信道特性不随时间变化或变化很缓慢，随参信道是指信道传输特性随时间随机快速变化的信道。

9.高阶调制系统有什么优点和缺点？【高阶调制比如说有 8PSK、16QAM、64QAM 等】

答：采用高阶调制可以提高频谱利用率，在相同带宽下，高阶调制，信息速率更大，但是可靠性下降，误码率会上升。

10.什么是高斯信道？AWGN 中 W 是什么意思？什么是白噪声？

答：高斯信道是指信道噪声呈高斯分布，AWGN 又称加性高斯白噪声（Additive White Gaussian Noise），W 是白色的意思，白噪声是指一种功率谱密度为常数的随机信号。换句话说，此信号在各个频段上的功率是一样的。

11.数字通信的优点缺点是什么？

答：优点：抗干扰能力强，远距离传输无噪声积累；差错可控；易于用现代计算技术对信号进行处理、加工、变换、存储，从而形成智能网；易于集成化，使通信设备微型化；易于加密处理，且保密强度高。

缺点：占用带宽大；同步要求高，设备复杂；随着技术的发展，数字通信的这些缺点已经弱化，随着微电子技术和计算机技术的迅猛发展和广泛应用，数字通信在今后的通信方式中必将逐步取代模拟通信而占主导地位。

12.在通信系统中，信源编码与信道编码的目的分别是什么？

答：信源编码目的：提高传输有效性；信道编码目的：提高信号传输可靠性。

13. 数字通信系统主要性能指标之一是可靠性，应用实际通信系统技术分析采取哪些措施来提高数字通信系统可靠性？

答：（1）以带宽换取可靠性，如无线扩频调制；

-
- (2) 降低传输速率, 即在同样信息量条件下, 延长传输时间可提高可靠性;
 - (3) 采用适当的信号波形及均衡措施, 可消除信号码元波形间的干扰, 提高正确判决概率;
 - (4) 选用调制与解调方式可提高可靠性, 数字调频比调幅有更好的接收质量;
 - (5) 优良的信号设计可以提高抗干扰能力, 力使发送符号波形正交;
 - (6) 提高抗干扰能力, 减少差错最有效且最常用的方法是利用差错控制编码。

14. 相干解调有什么特点? 相干解调对信号有什么要求?

答: 相干解调是指利用乘法器, 输入一路与载频相干(同频同相)的参考信号与载频相乘。

特点: 适用所有线性调制。

要求: 相干解调对载波的要求: 关键是必须在已调信号接收端产生与信号载波同频同相的本地载波, 如果不同频同相, 会产生严重失真, 关键是必须同步。

15. 能从眼图中获得哪些信息?

答: 最佳抽样时刻、判决门限、噪声容限、幅度畸变、过零点畸变、对定时误差灵敏度, 除此之外还能分析出系统性能好坏, 当存在噪声时, 噪声将叠加在信号上, 观察到的眼图的线迹会变得模糊不清。若同时存在码间串扰, “眼睛”将张开得更小。一般眼图的眼睛睁得越大, 代表信号质量越好。

16. 非均匀量化的目的是什么?

答: 首先, 当输入量化器的信号具有非均匀分布的概率密度时, 非均匀量化器的输出端可以得到较高的平均信号量化噪声功率比; 其次, 非均匀量化时, 量化噪声对大、小信号的影响大致相同, 即改善了小信号时的量化信噪比。

17. 什么是奈奎斯特准则? 什么是奈奎斯特速率?

答: 为了得到无码间串扰的传输特性, 系统传输函数不必为矩形, 而容许具有缓慢下降边沿的任何形状, 只要此传输函数是实函数并且在 $f=W$ 处奇对称, 称为奈奎斯特准则。同时系统达到的单位带宽速率, 称为奈奎斯特速率。

18. 什么是带通调制? 带通调制的目的是什么?

答: 用调制信号去调制一个载波, 使载波的某个(些)参数随基带信号的变化规律去变化的过程称为带通调制。调制的目的是实现信号的频谱搬移, 使信号适合信道的传输特性。

19. 什么是调制? 调制在通信系统中的作用是什么?

答: 所谓调制, 就是指按调制信号的变化规律去控制高频载波的某个参数的过程。

其作用是: 将基带信号变换成适合在信道中传输的已调信号; 实现信道的多路复用; 改善系统抗噪声性能。

20. 什么是码间串扰? 它是怎样产生的? 对通信质量有什么影响?

答: 码间串扰是由于系统传输总特性不理想, 导致前后码元的波形畸变、展宽, 并使前面波形出现很长的拖尾, 蔓延到当前码元的抽样时刻上, 从而对当前码元的判决造成干扰。码间串扰严重时, 会造成错误判决。

21. 什么是误码率? 什么是误信率? 它们之间的关系如何?

答：误码率 P_e , 是指错误接收的码元数在传送总码元数中所占的比例, 即码元在传输系统中被传错的概率。误信率 P_b 是指错误接收的信息量在传送信息总量中所占的比例, 即码元的信息量在传输系统中被丢失的概率。二进制系统中误码率 P_e 与误信率 P_b 相等, 但在多进制系统中, 误码率 P_e 与误信率 P_b , 一般不相等, 通常 $P_e > P_b$ 。

22. 试用香农公式来解释调频方式与调幅方式性能上的优劣关系。

答：香农公式表示在信道容量一定的情况下, 信道带宽越宽(有效性下降), 则要求信道提供的信噪比可以越小(可靠性提高), 即可以提高抗干扰能力。对于调幅方式, 其占用的频带要比调频方式占用的频带小, 而抗干扰能力则要比调频方式的差, 这正好符合香农公式所反映的两者间关系。

23. 增量调制中会产生哪两种噪声? 分别是怎样形成的? 如何改善?

答：调制会产生两种噪声: 一般噪声和过载量化噪声, 前者是有在量化时抽样值与量化电平误差产生的, 后者是由于台阶信号的变化速度赶不上模拟信号的变化速度造成的, 要改善前者可通过减小量化台阶, 改善后者可通过增大采样频率来实现。

二、通信领域前沿问题

1.5G 中两种编码方式 LDPC, Polar 码有什么特点?

答：LDPC 码是麻省理工学院 Robert Gallager 于 1963 年在博士论文中提出的一种具有稀疏校验矩阵的分组纠错码。几乎适用于所有的信道, 因此成为编码界近年来的研究热点。它的性能逼近香农限, 且描述和实现简单, 易于进行理论分析和研究, 译码简单且可实行并行操作, 适合硬件实现。

极化码 (Polar code) 是一种前向错误更正编码方式, 用于讯号传输。构造的核心是通过信道极化 (channel polarization) 处理, 在编码侧采用方法使各个子信道呈现出不同的可靠性, 当码长持续增加时, 部分信道将趋向于容量近于 1 的完美信道 (无误码), 另一部分信道趋向于容量接近于 0 的纯噪声信道, 选择在容量接近于 1 的信道上直接传输信息以逼近信道容量, 是目前唯一能够被严格证明可以达到香农极限的方法。

2.5G 中有哪些关键技术?

答：以下列举一些 5G 关键技术, 想要了解更多可自行百度:

①全双工通信及接入技术

5G 网络将应用同时同频全双工技术, 它可以实现终端设备在同一时间和同一频段上的信号发送与接收。理论上其频谱利用率可提高一倍。但是随之也伴随着信号干扰和噪声的影响, 这也是 5G 商用的一个难点问题。

②5G 编码及调制技术

数据信道中采用的 Flexible LDPC 编码方案, 控制信道中采用的 Polar 编码方案等。在调制模式方面有 FBMC、NR 等模式。

③5G 中的 Massive MIMO 技术

4G 中已经采用了 MIMO 技术, 这种多输入多输出的天线模式提升了通信系统的频谱利用率, 且能够扩充无线网络容量, 提高信道传输的安全性。但是多天线技术对于发送端和接

收端的空间占用率比较大，因此在 4G 网络中发送和接收端的天线数量有限，这极大的限制了 MIMO 技术的应用。5G 网络 MIMO 的应用将趋向于大规模输入输出天线的部署，而 4G 网络 MIMO 的应用已接近时间与频率的理论极限。5G 无线技术将进一步利用空间维度，通过向不同方向发射严格聚集的信号，充分利用给定频率频繁多次进行发送。同时在发送和接收将聚合更多的天线组，以支持更多的数据量传输。而且波束组合与成形技术需要进一步提高，波束传输路径需要进一步优化并降低信号的干扰和噪声。

④5G 软件无线电平台及频谱共享

4G 网络已经开始应用软件无线电技术，通过软件编码弥补硬件更新和灵活性的不足，随着 5G 网络对于传输性能要求的提高，他们将在基站和终端用户中开发更多的适应于 5G 网络的无线电软件，进一步提高 5G 应用的灵活性。硬件频谱的划分和利用都有理论极限，软件无线电技术提供了通过软件技术提升频谱利用率和频谱共享的有效手段。

3.5G 比 4G 中增加的技术？同时同频全双工要克服什么问题？如何实现的？

答：4G 移动通信技术及特点：

①正交频分复用与多址接入

正交频分复用（OFDM）是一种在无线通信环境下的高速数据传输技术。它将信道在频域内划分成许多相互正交的子信道，且每个子信道传输一个子载波，各子载波之间可以并行工作，进而可以采用多址方式进行接入。这种多信道传输模式最大限度的降低了传输码的相互干扰，且子信道带宽较窄，更加有利于信道之间的均衡。但是多子信道的划分也降低了信道整体的传输效率。②高效编码及调制技术 4G 移动通信中，如级连码、Turbo 码等。在调制技术上分为正交频分复用和自适应均衡调制等。③多输入多输出（MIMO）技术 MIMO 技术利用空间分集技术，采用多发射、多接收天线技术进行分立式数据传输。本质上，MIMO 是一种并行传输方案，在不考虑信道容错率的情况下，该技术可以成倍提高通信速度。④智能天线与软件无线电技术 智能天线利用数字信号处理技术，将数字信号进行空间定向传输，可以将天线波束直接对准用户，完成信号直达传输。它能够最大限度抑制信号间的干扰，并具有自动跟踪接收端和定向波束调节等智能处理手段。相较于软件更新，硬件更新的成本和周期更长，4G 允许在通用硬件平台上进行软件技术开发，软件无线电技术应运而生。它以软件加载的方式，通过开放式结构、用软件对 4G 传输中的规则、信号流、信源编码与纠错、调制解调等关键技术进行开发编码。

5G 移动通信技术及 4G、5G 比较：

①全双工通信及接入技术

5G 网络将应用同时同频全双工技术，它可以实现终端设备在同一时间和同一频段上的信号发送与接收。理论上其频谱利用率可提高一倍。但是随之也伴随着信号干扰和噪声的影响，这也是 5G 商用的一个难点问题。

②5G 编码及调制技术

数据信道中采用的 Flexible LDPC 编码方案，控制信道中采用的 Polar 编码方案等。在调制模式方面有 FBMC、NR 等模式。

③5G 中的 Massive MIMO 技术

4G 中已经采用了 MIMO 技术，这种多输入多输出的天线模式提升了通信系统的频谱利用率，且能够扩充无线网络容量，提高信道传输的安全性。但是多天线技术对于发送端和接收端的空间占用率比较大，因此在 4G 网络中发送和接收端的天线数量有限，这极大的限制了 MIMO 技术的应用。5G 网络 MIMO 的应用将趋向于大规模输入输出天线的部署，而 4G 网络 MIMO 的应用已接近时间与频率的理论极限。5G 无线技术将进一步利用空间维度，通过向不同方向发射严格聚集的信号，充分利用给定频率频繁多次进行发送。同时在

发送和接收将聚合更多的天线组，以支持更多的数据量传输。而且波束组合与成形技术需要进一步提高，波束传输路径需要进一步优化并降低信号的干扰和噪声。

④5G 软件无线电平台及频谱共享

4G 网络已经开始应用软件无线电技术，通过软件编码弥补硬件更新和灵活性的不足，随着 5G 网络对于传输性能要求的提高，他们将在基站和终端用户中开发更多的适应于 5G 网络的无线电软件，进一步提高 5G 应用的灵活性。硬件频谱的划分和利用都有理论极限，软件无线电技术提供了通过软件技术提升频谱利用率和频谱共享的有效手段。

同时同频全双工需要克服的问题：噪声和干扰。

4.3G 和 4G 中有哪些标准？

答：3G 标准：第三代移动通信技术（3G），是指支持高速数据传输的蜂窝移动通讯技术。国际电信联盟(ITU)确定 3G 通信三大主流标准是 W-CDMA(宽频分码多重存取)、CDMA2000 多载波分复用扩频调制)和 TD-SCDMA(时分同步码分多址接入)，wimax 是继 W-CDMA、CDMA2000、TD-SCDMA 后的第四个 3G 标准。

4G 标准：第四代移动电话行动通信标准，指的是第四代移动通信技术，外语缩写：4G。该技术包括 TD-LTE 和 FDD-LTE 两种制式（严格意义上来讲，LTE 只是 3.9G，尽管被宣传为 4G 无线标准，但它其实并未被 3GPP 认可为国际电信联盟所描述的下一代无线通讯标准 IMT-Advanced，因此在严格意义上其还未达到 4G 的标准。只有升级版的 LTE Advanced 才满足国际电信联盟对 4G 的要求）。

5. 谈谈对移动通信的理解？

答：通信工程会包含一些有线通信，计算机通信，无线通信的内容。而移动通信更偏重现在的 WiFi，3G，4G 技术等等

从以前的电报到固定电话再到移动通信（1.2.3.4G）

移动通信系统由移动台、基台、移动交换局组成。若要同某移动台通信，移动交换局通过各基台向全网发出呼叫，被叫台收到后发出应答信号，移动交换局收到应答后分配一个信道给该移动台并从此话路信道中传送一信令使其振铃。

6. 未来通信技术的发展趋势如何？

答：未来通信技术主要以数字通信为发展方向。随着光纤通信的不断发展，有线通信将以光纤通信为发展方向，当前主要研究单模长波长光纤通信、大容量数字传输技术和相干光通信。卫星通信集中体现在调制/解调、纠错编码/译码、数字信号处理、通信专用超大规模集成电路、固态功放和低噪声接收、小口径低旁瓣天线等多项新技术的发展。移动通信的发展方向是数字化、微型化和标准化。

三、数理基础问题

1.线性方程组的解， $Ax=b$ ， A 分别为长矩阵和扁矩阵？怎么确定哪个解是最优解？

答：线性方程组 $Ax=b$ 的解：比较系数矩阵的秩与增广矩阵的秩。

(1) 有解的充要条件是 $R(A)=R(\tilde{A})$;

(2) 有唯一解的充要条件是 $R(A)=R(\tilde{A})=n$;

(3) 有无穷多个解的充要条件是 $R(A)=R(\tilde{A})<n$. (n 为未知数个数)

2.什么是贝叶斯定理？

答：贝叶斯定理是关于随机事件 A 和 B 的条件概率的一则定理： $P(A|B)=P(A)P(B|A) / P(B)$ 。

又可以表示为： $P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^n P(B|A_j)P(A_j)}$ ，其中， $A_j, j=1,2,\dots,n$ 是事件 A 的一个划分。

3.矩阵的秩物理意义是什么？

答：基本概念：矩阵的秩就是矩阵中不等于 0 的子式的最高阶数；行阶梯型矩阵的秩等于其非零行的行数。

与向量组的关系：矩阵的秩等于它列向量组的秩，也等于它行向量组的秩；向量组的秩定义为向量组的极大线性无关组所含向量的个数。

与向量空间的关系（几何意义）：任何矩阵的行空间的维数等于矩阵的列空间的维数等于矩阵的秩。

与线性方程组解的关系：设 A 是 $m \times n$ 矩阵，若 $R(A)=r < n$ ，则齐次线性方程组 $AX=O$ 有基础解系，且每个基础解系都含 $n-r$ 个解向量。

与线性变换的关系：所谓一个线性变换的秩，就是变换后，还能保持非零体积的几何形状的最大维度。有时候，虽然 A 不能保持空间一组最大数目矢量的线性无关性，但它能保证一组更少数目矢量的线性无关性，这个数目往往少于 A 的维度，这个数目就叫做线性变换 A 的秩。

4.矩阵的奇异值分解是怎样的？

答：把矩阵通过矩阵基本变换变成中间是对角矩阵，左右是正交矩阵的形式。

5.矩阵的秩、矩阵的行向量组的秩、矩阵的列向量组的秩的关系？（相等）如何证明？

答：矩阵的秩就是矩阵的非零子式的最高阶数；

矩阵的秩等于矩阵的行向量组的秩，也等于矩阵的列向量组的秩；

矩阵的秩等于矩阵行空间的秩，也等于矩阵列空间的秩。

6.什么是线性相关与线性无关？

答：线性相关等价于齐次线性方程组有非零解也即若一组向量线性无关，那么齐次方程组只有零解。且若向量组部分线性相关，那么整体向量组一定线性相关；若整体向量组线性无关，则部分向量组也线性无关。一组向量组可以用另一组较少数目的向量组表示的话，那么这组多的向量组一定线性相关。

极大线性无关组：一组向量中的部分向量为线性无关，且改组向量中的所有向量均能由这组部分向量线性表示出来，就称该部分向量组为极大线性无关组。其部分向量组的个数为向量的秩，等价于矩阵的秩。

7.正态分布的概率密度函数是什么？

答：

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

正态曲线呈钟型，两头低，中间高，左右对称因其曲线呈钟形，因此人们又经常称之为钟

形曲线。

若随机变量 X 服从一个数学期望为 μ 、方差为 σ^2 的正态分布，记为 $N(\mu, \sigma^2)$ 。其概率密度函数为正态分布的期望值 μ 决定了其位置，其标准差 σ 决定了分布的幅度。当 $\mu=0$ ， $\sigma=1$ 时的正态分布是标准正态分布。

四、通用主观问题

1.为什么想来 XX 大学？

【常问问题，夸一夸那所学校，说点客套话就好了。】

2.为什么想学 XX 专业？

【跨保常问问题，最好提前准备下。】

3.还参加了哪些学校的夏令营/预推免？

【如实回答就好，老师也理解学生投很多学校。】

4.如果给你 offer 你会来吗？

【实事求是地回答，不要轻易下承诺，如果说了去又放老师鸽子会对你们学校后面保研考研的学弟学妹们造成很坏的影响。】

5.介绍下你本科期间你觉得做得最满意的工作？

【如实回答，做了多少就说多少，不要夸大其词，如果后面被问倒会给老师留下不诚实的印象。】

6.对于自己的研究生生涯、人生生涯有什么规划吗？

【提前准备下，一份明确的规划很加分的。】

7.你报的是硕士，对于直博和硕博连读你怎么看？你接受专硕吗？

【如实回答。】

8.本科期间学的课程你哪几门你最喜欢？

【如实回答。】

9. 大学期间有没有遇到过什么大的挫折？

【如实回答，就算想不起来也硬说一点。】

10.你想研究什么方向？为什么？

【如实回答，不要说“什么都行”，这样显得很没有主见。】

11.做过什么科研项目？自己做了哪些工作？

【如实回答，做了多少就说多少，不要夸大其词，如果后面被问倒会给老师留下不诚实的印象。】

12.参加过哪些竞赛？自己做了什么工作？

【如实回答，做了多少就说多少，不要夸大其词，如果后面被问倒会给老师留下不诚实的印象。】

13.你的编程能力怎么样？

【电子信息类非常看重编程能力，如实回答。】

14.大学期间除了学习还做了些什么你觉得有意义的事情？

【如实回答】

15.你还有什么要问我的吗？

【这个问题很关键，这是你与老师转换角色的机会，只有互有提问才能产生良性的交流，如果说“没什么要问的”会显得你不怎么看重这次面试，参考问题：老师您认为科研最关键的特质有哪些？老师您觉得博士和硕士的区别在哪里？】

五、英语问题

【我的英语不好，以下回答给大家做个参考。】

1.Why do you want to choose this major?

Answer: Thanks a lot.As for me,communication Engineering is a major that attracts me extremely ,because it' s so useful practical and important.It' s everywhere in our daily life.Through three years' study in university I find the knowledge I have mastered is not enough to solve some specific problems,though I have good academic records in all the subjects. So I decide to further my education and continue to work in communication engineering.

2.Why do you want to choose this school?

Answer: Thanks a lot.Firstly,I have a profound love in my major,communication engineering.And As we all know,the XXX university is quite famous in the field of communication engineering for the excellent academic achievements and hearty kind professors and successful graduates.It' s just like a dreamland for me.Apart from that,XXX is also a city that I yearn for, it has a long history and beautiful scenery, and is near my home.

3.What are your strengths and weakness?

Answer: Thanks a lot.Generally speaking,one of my greatest strength is the habit of doing one thing with all my attention.Once I decided to do something,I will focus on it and put great efforts in mastering the skills.Besides,I have a rich experience of competitions and scientific research.These experience teaches me how to work with each other and how to self-study,which is so rewarding to me.My weakness is that I am not very good at

English,especially my spoken English is very terrible.However,I also made a lot of efforts to change this shortcoming,such as reading English papers and speaking English everyday.I hope one day English will no longer be my disadvantage.

4.What do you often do in your spare time?

Answer: Thanks for your question.In my spare time,I usually play basketball and build up my body,which is so rewarding to me.On the one hand,it makes me become more confident and stronger,and on the other hand,it makes me have a better attitude and condition to face learning difficulties.Sport,as a spare-time hobby, contributes to my personality and I'll keep holding on to it.

5.Do you have study plan if you are accepted?

Answer: Thanks for your question,professors.To be honest,I have thought this thing over and over again.Firstly,I think the basic knowledge is very necessary,so I should read more professional books and papers about my major.

In addition,I should find my real interest and choose an relaxed project to my further study.Only in this way can I improve my ability of scientific research in reality.

Finally,I will make a conclusion about my academic research during the postgraduate study.Then I'd like to make an early preparation in the future.

6.Can you tell me something about your hometown?

Answer: I come from weifang, Weifang is a city located in the center of Shandong province.It is a historical city with well known figures.such as Yanying jiasimiao and liuyong.Besides,weifang is the capital of kites.On the kite festival, all kinds of kites will fly in the sky of weifang.I love my hometown very much.Whenever I speak of it I'm always full of pride.

That's all,thank you.

7.Can you tell me something about your family?

Answer: Thanks a lot.There are four members in my family,my parents me and a dog.my father is easy-going and humorous,he always can bring happiness for us.my mom is very kind and she is good at cooking.The dog called kimi is quite cute .in a word , i love my family ,i enjoy the time when we are together.

8.Can you tell me something about your college

Answer: I come from hefei university of technology.Hefei University of Technology (HFUT), located in Hefei, anhui province, is a national key University directly under the administration of the ministry of educations.Now the university has 17 schools and departments.Generally speaking, my college is not very famous,but i have deep feelings with she .in my heart, she is unique and i am really proud of she today,i also hope she will be proud of me one day.

9.Tell me about your most memorable game

Answer: What impress me most is The China Undergraduate Math Contest in Modeling in

my junior year. Firstly, I got a good result in the competition, which makes me more confident and let me know that i have the ability to solve some specific problems. Secondly, joining this competition greatly exercised my mathematical thinking and programming ability, and these abilities are very important for a graduate student.