第二章

物理层(physical layer):**并不是**指连接计算机的具体的物理设备或具体的传输介质(transmission media)。为网络定义了机械的、电气和时序接口。目的:将原始bit stream通过物理连接传输。

服务(service):在利用物理连接的两个系统之递信息;

接口(interface): 规定如何发送一位;

协议(protocols):编码方案用在表示一位,电压,和一位的持续 时间。**传输介质不属于物理层！**

3.传输速率和距离的限制:衰减 (Attenuation)、失真(Distortion)、离散(Dispersion)、噪声(Noise)

4.频谱 Spectrum Range: [fmin, fmax ];带宽 Bandwidth Width:(fmax - fmin) (measured in Hz);容量 Capacity:(measured in bits per seconds, bps);噪音 Noise:(measured as ratio of signal power to noise power, units are decibels (dB) );信噪比Signal-to-Noise Ratio:(db)=10lgS/N; (Nyquist, Noiseless)最大传输速率=2HLog2Vbps,H为带宽,V 为离散级数,即电 平数,Log2V 为每次采样比特数。(Shannon, Noisy)=HLog2(1+S/N)bps 5.消息 Message:是一方发出而另一方能感受到的信息;信号 Signal:是 表达信息的形式;信道 Channel,是传送信号的途径。 6.PCM 脉冲编码调制(Nyquist 采样定理)

7.模拟调制技术:ASK/FSK/PSK(Amplitude/Frequency/Phase) 8.数字数据编码:①NRZ(Non-Return to Zero):1 高 0 低,对时钟偏差敏 感,基线漂移;②NRZI (Non-Return to Zero INVERTED):1 转换 0 保持, 解决了长序列 1 的情况,但不是 0;③Manchester(1 负跳变 0 正跳变, 缺点:时钟速率是传输速率的两倍,曼彻斯特编码有自同步性(自定时 性))④Differential Manchester(1 比特交界处不发生跳变 0 比特交界 处发生跳变)让接收方在无外部时钟参考的情况下毫无歧义地确定每 一位的起始,结束或中间位置的方法⑤4-bit/5-bit(用 5 位码来表示 4 位码, 即每4位的MAC符号被编码成一个5位的码组,要求不能超过 一个头部的 0 或连续的两个尾部的 0,这是为了保证差分曼彻斯特的 跳变,可以提高效率。FDDI 物理层就是使用这一编码方式的。优点: 节约带宽。缺点是丢失曼彻斯特自带定时的特性。 9.数据通信方式:全双工Full duplex、半双工Half duplex与单工Simpex 数据传输方式:串行传输方式(e.g.RS232)和并行传输方式；串行方式 有:①同步传输:同步位,控制位,数据位,错误检测位,帧结束位。②异步 传输:开始位,数据位,停止位 10.有导向的传输介质:①磁介质 Magnetic Media②双绞线 Twisted Pair(模拟传输,数字传输;电话系统,UTP(Unshielded Twisted Pair)Category 3:10Mbps,5:100Mbpsw)③同轴电缆 Coaxial Cable (数字 传输用于局域网,模拟传输用于有线电视)④光纤 Fiber Optics(多 模:850/1300nm 单模:1300/1550nm 远距离传输,错误率最低),两种光源 信号:LED(传输速率低,多模,距离短,寿命长,温度敏感性小,成本低)和 半导体激光(高,多模或者单模,距离长,寿命短,敏感,昂贵) 11.无线传输:电磁波谱 Electromagnetic Spectrum 无线电 Radio Transmission 微波 Microwave 红外线和毫米波 Infrared and Millimeter Waves 光波 Light wave(给定波段宽度 Δλ,计算对应频段 Δf=cΔλ/λ2) 12.通信卫星:GEO satellites (Geostationary Earth Orbit);基本卫星频 段:L:15MHz,S:70MHz,低带宽,拥挤 C:500MHz 地面干扰,Ku:500MHz 雨水,Ka:3500MHz 雨水,设备成本 13.电话系统的重要部分:①本地回路②干线③交换局 14.波特率:码元(符号)传输速率;比特率:二进制数据传输速率 bps 15.复用:是将多个信元的彼此无关的信号,组合在一条物理信道上进 行传送的技术,目的:充分利用昂贵的通信线路,尽可能地容纳较多的 用户传输较多的信息。 ①频分复用 FDM(Frequency Division Multiplexing):按照频率区分信 号的方法,把传输频带分为若干个较窄的频带,每个频带构成一个子 信道,独立地传输信息。实现过程:对整个物理信道的可用带宽进行分 割,并利用载波调制技术,实现原始信号的频谱迁移,使得多路信号在 整个物理信道带宽允许的范围内实现频谱上的不重叠,为了避免两个相邻频段的信号互相干扰,频段之间要保留一定的隔离频带(保护带)。

特点:使信道在同一时刻能同时独立发送多路信号,每路信号占用不 同的频带;在线路上传输的是各路信号经过调制后的叠加在一起的复 合信号;适用于宽带网络,要求传输介质的可用带宽超过各路信元所 需带宽的总和。模拟信道复用。②波分复用 WDM(Wavelength) 就是 光的频分复用,利用了光具有不同的波长的特征。原理:将不同信道的 信号调制成不同波长的光,利用波分复用设备(如衍射光栅)复用到光 纤信道上。在接收方,采用相同设备分离不同波长的光。在一根光纤 上复用 80 路或更多路的光载波信号称为密集波分复用 DWDM ③时分复用 TDM:时分复用就是将提供给整个信道传输信息的时间 划分成若干时间片(时隙),并将这些时隙分配给每一个信号源使用,每 一路信号在自己的时隙内独占信道进行数据传输。主要用于数字信 道的复用。时分复用的所有用户是在不同的时间占用同样的频带宽 度即整个信道的带宽。分为:同步时分多路复用 STDM(Synchronous 和异步时分复用 ATDM(Asynchronous)(统计时分多路复用)。STDM 特点:优点是时隙分配固定,便于调节控制,适于数字信息的传输;缺点 是当某信号源没有数据传输时,它所对应的信道会出现空闲,而其他 繁忙的信道无法占用这个空闲的信道,会降低线路的利用率(由于计 算机数据的突发性质,用户对分配到的子信道的利用率一般是不高 的)。ATDM:允许动态的分配时间片,根据用户对时间片的需求来分配 时间片,没有数据传输的用户不分配时间片,同时每个时间片加上用 户标识,以区别该时间片属于该用户。④码分复用 CDM:是靠不同的 编码来区分各路原始信号的一种复用方式。CDM 应用于多址技术即 CDMA。各用户使用经过特殊挑选的不同码型,因此彼此不会造成干 扰。每个用户可以在同样的时间使用同样的频带进行通信。这种系 统发送的信号有很强的抗干扰能力,其频谱类似于白噪声,不易被敌 人发现。采用 CDMA(Access)可提高通信的语音质量和数据传输的可 靠性,减少干扰对通信的影响,降低手机的平均发射功率等。⑤空分复 用 PDM (sPace) 16.多址访问分类:码分多址:CDMA (Coding Division Multiplexing Access) (联通)联通、移动的 GSM 移动电话网采用 FDMA 和 TDMA 两种方式的结合同步码分多址:SCDMA (G3 移动通信网)宽带码分多 址:WCDMA.(Wideband) 17.同步光纤网 SONET(Synchronous Optical NETwork):以 STS-1 速率 51.84Mb/s 为基准。同步数字系列 SDH(Synchronous Digital Hierarchy): 以 STM 速率 155.52 Mb/s 为基准。 18.旧的数字传输系统存在的缺点:速率标准不统一,不是同步传输