

### 计算机网络及应用（2020 秋）第十三周作业

1、随着移动节点离开基站越来越远，为了保证传送帧的丢失概率不增加，基站能够采取的措施是什么？

（1）增大发送功率：同一个调制方案，SNR 越高，BER 越低，所以可以通过增大发送功率来增大 SNR，从而减小 BER。

（2）减小发送速率：发送速率更低的调制方案有更低的 BER。

2、假设一个 802.11b 站点被配置为始终使用 RTS/CTS 序列预约信号，假设该节点突然要发送 1000 字节数据，并且所有其他站点此时都是空闲的。作为 SIFS 和 DIFS 的函数，忽略传播时延和比特差错，计算发送该帧和收到确认需要的时间。

$$\begin{aligned} t &= \text{DIFS} + t_{\text{RTS}} + \text{SIFS} + t_{\text{CTS}} + \text{SIFS} + t_{\text{DATA}} + \text{SIFS} + t_{\text{ACK}} \\ &= \text{DIFS} + t_{\text{RTS}} + t_{\text{CTS}} + 3 * \text{SIFS} + t_{\text{DATA}} + t_{\text{ACK}} \end{aligned}$$

查阅资料发现 802.11b 标准（参考资料：<http://www.tti.unipa.it/~ilenia/course/06-wlan-basics.pdf>）中，RTS 长度为 20 字节，CTS 长度为 14 字节，ACK 长度为 14 字节。发送数据长度为 1000 字节（8000bit），为了构成完整的 802.11 帧，还需要 34 字节（包括 Address 4）。802.11b 的标准传输速率为 11Mbps，则总时间为  $t = \text{DIFS} + 3 * \text{SIFS} + \frac{8 * (20 + 14 + 14 + 1000 + 34)}{11} = \text{DIFS} + 3 * \text{SIFS} + 786.9(\text{us})$

3、在 3G 蜂窝数据体系结构中，

（1）“核心网(core network)”由哪些部分组成？

两部分，分别为服务通用分组无线服务支持节点、网关 GPRS 支持节点。

（2）核心网的作用是什么？

核心网可以将无线电接入网连接到公共因特网。

（3）3G 和 4G 蜂窝体系结构之间的 3 个重要差别是什么？

4G 网具有一种统一的、全 IP 网络体系结构；语音和数据不分离；支持 IPv6。

4G 的速度更快，是 3G 网的数十倍。

4、开放思考题：试讨论，在 TCP 拥塞控制中，往往都以 ACK 相关的事件作为状

态触发/改变的条件，因此对于每一个数据包都会回复 ACK 报文。这一习惯也被继承到了无线网络中，会有什么问题吗？ACK 报文的发送频率是否应该调整？为什么？（提示：从 CSMA/CA 与 CSMA/CD 的异同点及其原因出发可做类似考虑）

CSMA/CA 不具有碰撞检测功能，如果发送前侦听到信道空闲了一定的时间，就会发出数据；发送过程中不能检测碰撞，不能像 CSMA/CD 中那样及早停止无用传输，节省带宽资源，而要靠链路层的确认/重传机制才能确定是否发送成功。如果继承了以前的习惯，例如 TCP 协议对每一个数据包都会回复 ACK 报文，而且发送频率较高，则信道就常常会被 TCP 的 ACK 报文占用，数据就发不出去了，而且会浪费很多等待链路层 ACK 的时间。所以应该降低 ACK 报文的发送频率，链路层 ACK 能起到一定辅助作用。