

考虑一种混合协议Hybrid-CSMA/ALOHA,其工作机制如下：结点在发送前先侦听信道；若信道空闲，则立即发送；若信道忙，则以概率 p 在下一个时隙重试，以概率 $(1 - p)$ 等待两个时隙后再试。请基于你对ALOHA与CSMA原理的理解，分析此混合协议在高负载下的信道利用率和时延性能趋势。

手工附件

高负载下的信道利用率趋势

因为有侦听，所以不会在别人已经占着信道的时候再去发，所以吞吐量高的时候信道利用率应该是很好的，至少比 ALOHA 好。但是因为总是掩饰两个时间空隙，所以可能冲突率比 CSMA 高。

高负载下的时延趋势

看平均时间延迟：

在轻负载的时候和 CSMA 应该是接近的。

但是当负载非常高的时候，由于总是两个两个时间空隙往后挪动，不太稳定，冲突率高，由于冲突重传和队列累积，平均时延随负载快速增大，在接近饱和区呈发散趋势，时延性能较差。