

为使纯ALOHA实现最高效率， $G=1/2$ 。设 ns 为站点总数， nfs 为站点每秒发送的帧数。

$$G = ns \times nfs \times T_{fr} = 100 \times nfs \times 1 \text{ ms} = 1/2$$
$$\rightarrow nfs = 5000 \text{ 帧/秒}$$

3 我们先计算 T_{fr} 和 G 再推导吞吐量。

$$T_{fr} = (1000 \text{ 比特}) / 1 \text{ Mbps} = 1 \text{ 毫秒}$$

$$G = ns \times nfs \times T_{fr} = 100 \times 10 \times 1 \text{ ms} = 1$$

$$\text{纯ALOHA模式下} \rightarrow s = G \times e^{-(2G)} \approx 13.53\%$$

这意味着每台设备每秒仅能成功发送 13.53 帧。

5. 让我们找出帧大小与数据速率之间的关系。我们知道：

$$T_{fr} = (\text{帧大小}) / (\text{数据速率}) = 2 \times T_p = 2 \times \text{距离} / (\text{传播速度}) \text{ 或}$$

$$(\text{帧大小}) = [2 \times (\text{距离}) / (\text{传播速度})] \times (\text{数据速率}) \text{ 或}$$

$$(\text{帧大小}) = k \times (\text{数据速率})$$

这意味着最小帧大小与数据速率成正比（ k 为常数）。在固定长度网络中，当数据速率增加时，为确保 CSMA/CD 正常运行，必须相应增大帧大小。例如，在上述条件下，10 Mbps 数据速率下的最小帧大小为 51.2 比特。根据上述比例关系，我们可以计算出最小帧大小。

$$\text{数据速率} = 10 \text{ Mbps} \rightarrow \text{最小帧大小} = 51.2 \text{ 位} \quad \text{数据速率} = 100 \text{ Mbps} \rightarrow \text{最小帧大小} = 5120 \text{ 位} \quad \text{数据速率} = 1 \text{ Gbps} \\ \rightarrow \text{最小帧大小} = 51200 \text{ 位} \quad \text{数据速率} = 10 \text{ Gbps} \rightarrow \text{最小帧大小} = 512,000 \text{ 位}$$

