

Data Communications - Homework #1

Name: 차민경

Student ID: 22312072

1. CSMA/CD 알고리즘에서 Collision이 발생할 때마다 back-off를 위해 선택하는 값의 범위를 증가시키는 이유를 설명하시오.

(15점)

Explain why CSMA/CD algorithm increases the range from which node randomly chooses a number for back-off whenever collision occurs (15 points).

Collision이 발생했다는 것은 네트워크 상에서 여러 장치가 동시에 데이터를 전송하려고 시도해 충돌이 일어난 것이다. 이를 해결하기 위해 CSMA/CD 알고리즘에서는 데이터를 재전송하기 전에 back-off 시간을 사용한다. 이 back-off 시간은 충돌 발생 횟수가 증가할수록 점진적으로 커지는 범위 ($0 \sim (2^n) - 1$) 내에서 랜덤 값으로 설정된다. 여기서 n 은 충돌 횟수를 나타낸다. 재전송 시점이 겹치는 확률을 줄여서 추가적인 충돌 확률을 낮춰주고, 데이터 전송의 안정성을 확보할 수 있다.

2. CSMA/CD 프로토콜을 사용하는 이더넷 (Ethernet)에서 어떠

한 노드가 7번의 Collision이 연속적으로 발생 후, 데이터프레임 전송을 성공하였다. 이후 새로운 데이터프레임의 전송을 시도하던 중 4번의 연속적인 collision을 겪고 다시 한번 재전송을 시도하는 상황을 가정하자. 이때 해당 노드가 k값으로 5를 선택할 확률과 그렇게 계산된 이유를 설명하시오(해당 값이 도출된 이유 역시 설명해야 정답). (15점)

Assume that a node experiences 7 consecutive collisions, after which it successfully transmits a data frame. Then, while attempting to transmit a new data frame, it encounters 4 consecutive collisions and attempts to retransmit it again. In this scenario, please write the the probability of the node choosing 5 as the value of k, and explain the reason why the value is derived (the answer must include an explanation of the reason why the value is derived to be considered correct). (15 points)

전송을 성공한 노드 7번은 신경을 안 써도 된다. back-off 시간을 설정하기 위해 $0 \sim (2^n - 1)$ 범위에 나타난다. 충돌이 증가할수록 범위를 넓혀서 동시에 전송할 확률을 줄인다. 여기서 n은 충돌 횟수를 나타내고 4번째 충돌이기 때문에 $n=4$ 이므로 범위는 $0 \sim 15$ 이다. 해당 노드가 k값으로 5를 선택할 확률은 $1/16$ 이다.

3. 그림 1과 같이 스위치로 연결된 이더넷을 가정하자. 이때, 모든 스위치들의 초기 switch table은 비어있다. 노드 G가 노드 H에게 보낸 데이터 프레임이 노드 H에게 정상적으로 수신되었을 시 각 각의 스위치들 (S1~S6)의 switch table을 채우시오 (TTL은 생략). (20점)

가정 1. G가 보낸 데이터 프레임은 네트워크 내 모든 노드 (A~L)에게 정상적으로 도착한다고 가정함.

가정 2. 그림 내 숫자 (붉은 폰트)는 interface number를 의미함.

가정 3. 노드 H는 노드 G로부터 데이터 프레임을 수신할 뿐 추가 데이터 프레임을 보내지 않음.

Assume the switch-based Ethernet as the following figure (Fig. 1) where the switch tables of all switches are initially empty. Describe the switch tables of all switches (S1~S6) after the data frame sent by Node G is received by Node H (20 points)

Note: We assume the data frame sent from by Node G is successfully delivered to all nodes in the network (i.e., A~L). TTL column can be omitted. Red colored text is interface number. In addition, we assume that the node H does not transmit any data frame, but only receives the data frame from node G.

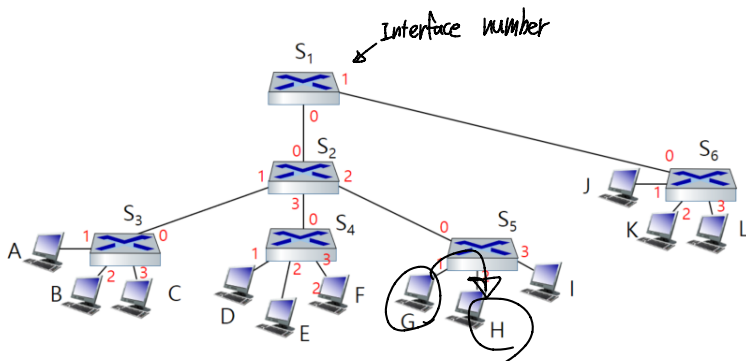


그림 1: Switch로 연결된 Ethernet

Fig. 1: Switched Ethernet

S1's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	0	-생략-

S2's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	2	-생략-

S3's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	0	-생략-

S4's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	0	-생략-

S5's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	1	-생략-

S6's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	0	-생략-