

Data Communications - Homework #1

Name:

Student ID:

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).

Collision의 발생 빈도에 따라 Contention window의 크기를 적응적으로 증가시킴으로써 네트워크의 환경에 맞는 contention window를 설정할 수 있도록 하기 위함이다. 즉, collision이 자주 발생하지 않는 환경에서는 상대적으로 작은 크기의 contention window를 사용함으로써 데이터 전송 전 긴 backoff로 인해 낭비되는 시간을 줄이고, collision이 자주 발생하는 환경에서는 상대적으로 큰 contention window를 사용할 수 있도록 함으로써 노드들이 동일한 K값을 뽑을 확률 (즉, collision의 확률)을 낮춰주는 효과를 기대할 수 있다.

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

최초에 발생한 7번의 collision은 무시해도 됨(프레임 전송 성공 시 collision 횟수는 reset되므로).

이후 4번의 collision이 연속적으로 발생하면 contention window의 범위는 $[0 \sim (2^4) - 1]$ 이 된다. 따라서 해당 노드가 다시 한번 재전송을 시도하는 경우 k값으로 5를 뽑을 확률은 16개의 값 중 5을 뽑을 확률인 $1/16$ 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 각각의 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.

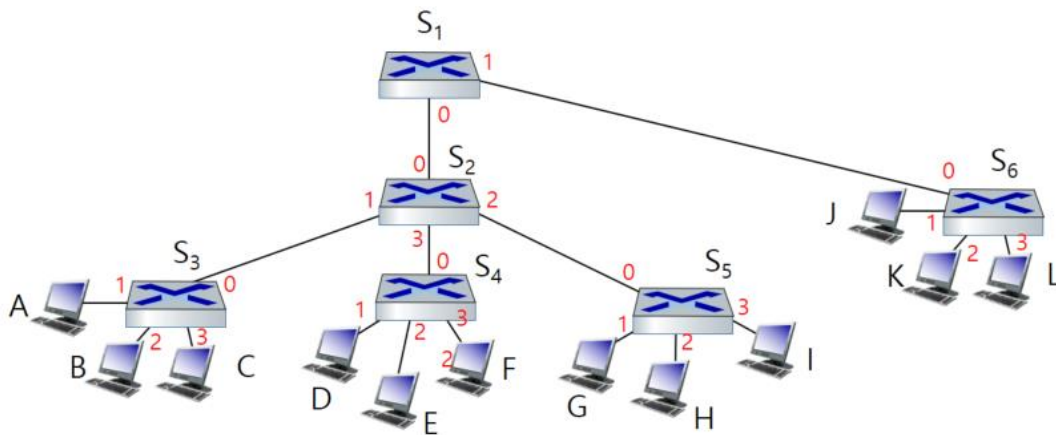


그림 1: Switch로 연결된 Ethernet

Fig. 1: Switched Ethernet

S1's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|--------------|------------------|------|
| G's MAC addr | 0 | -생략- |

S2's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|--------------|------------------|------|
| G's MAC addr | 2 | -생략- |

S3's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|--------------|------------------|------|
| G's MAC addr | 0 | -생략- |

S4's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|--------------|------------------|------|
| G's MAC addr | 0 | -생략- |

S5's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|--------------|------------------|------|
| G's MAC addr | 1 | -생략- |

S6's switch table

| MAC address | Interface number | TTL |
|----------------|------------------|------|
| G's MAC addr G | 0 | -생략- |