

# Data Communications - Homework #1

Name: 강보성

Student ID: 22112085

**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).

---

노드 수가 적을 땐 back-off의 범위를 적게 하는게 좋은데 이유는 범위가 크면 노드 수가 적을 때도 지연되는 시간이 길어지기 때문이다. 그러므로 노드 수가 많을 땐 collision이 발생하지 않도록 범위를 크게 잡는 게 좋기 때문에 주어진 환경에 따라 범위를 동적으로 잡는다.  $[0, 2^n - 1]$ 까지의 범위를 잡고 여기서  $n$ 은 연속된 collision의 횟수이다. collision이 날수록 범위가 증가하고 이 말은 경쟁하고 있는 주변에 노드들이 많다는 말이 된다. 이를 통해서 back-off의 범위를 넓게 잡아 주어 collision이 일어나지 않게 하기 위하여 발생할 때마다 범위를 증가시켜 동적으로 잡아 주는 과정이 필요하다.

**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)

---

정답은 1/16이고 그렇게 계산된 이유는

CSMA/CD 에서는  $[0, 2^n - 1]$ 을 사용하는데 n이 collision의 충돌 횟수이고 표준에서는 n값을 최대 10으로 정의하고 있다. 근데 처음에 7번의 Collision이 연속적으로 발생 한 다음 전송을 성공하고 다시 새로운 데이터프레임을 전송을 시도했기 때문에 0부터  $2^4 - 1$ 이다. 즉 0 ~ 15까지의 값중에 랜덤한 값을 선택하는 것이고 여기서 5를 선택할 확률은 16개의 값중에 한 개의 값을 선택하는 1/16의 확률을 가진다.

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.

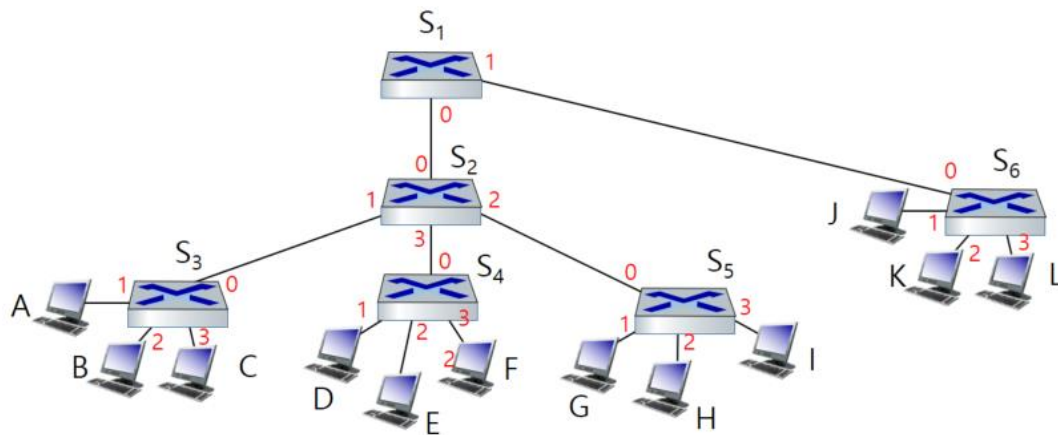


그림 1: Switch로 연결된 Ethernet

Fig. 1: Switched Ethernet

S1's switch table

MAC address	Interface number	TTL
G	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-