

Data Communications - Homework #2

Name:

Student ID:

1. Active scanning와 passive scanning의 차이점을 설명하시오 (20점)

Active scanning: 노드와 AP간에 probe request 프레임과 probe response 프레임의 송수신을 통해 수행되는 scanning 방식을 일컫는다. 구체적으로 노드는 scanning을 위해 주변의 AP에게 probe request를 broadcast하고 이를 수신한 AP들은 probe response 프레임을 unicast 방식으로 응답한다. 하나의 채널에 대해 Probe Request를 보낸 후 다수의 AP로부터 Probe response들을 수신하기까지는 해당 채널에서 약 20ms 정도의 시간만 머무르면 충분하다고 알려져 있다. (참고: 약 20ms라는 수치는 여러 논문에서 진행된 실험을 통해 얻어낸 결론이며, 이론적으로 증명된 수치는 아닙니다.).

Passive scanning: 노드는 AP가 주기적으로 전송하는 beacon 프레임을 수신하고 이를 통해 주변 AP들의 정보를 scanning하는 방식을 일컫는다. 보통 beacon 프레임은 100ms 또는 200ms의 주기로 전송되는 것이 일반적이다. 따라서 하나의 채널에 대해 여러 AP들로부터 beacon을 수신하기 위해서는 최소 100ms 만큼 해당 채널에 머물러야 한다. 이러한 이유로 Active scanning 대비 handoff delay (정확하게는 scanning delay)가 더 크게 발생한다는 단점이 존재한다.

-참고-

질문: Passive Scanning은 장점이 없나요?

답변: 장점이 있습니다. active scanning은 handoff 시 하나의 채널에 대해 한번의 probe request 프레임과 그에 대한 AP의 응답인 probe response 프레임 발생합니다. 이 때 해당 채널에 다수의 AP가 있다면 전송되는 probe response 프레임의 수도 늘어날 것입니다 (물론 이와 무관하게 AP는 beacon frame 역시 주기적으로 계속해서 전송합니다). 이때 송수신되는 probe request와 probe response는 당연히 medium을 점유합니다. 따라서 이러한 probe request/response 프레임으로 인해 해당 채널에서의 일반 데이터 통신 속도가 일시적으로 저하될 수 있습니다 (스마트폰, AP 등이 데이터 프레임을 보내려고 할 때 probe request와 probe response 프레임에 의해 medium이 Busy로 sensing되는 상황이 더 많이 발생할 테고 그만큼 데이터 전송에 대한 delay가 발생하겠죠?). 반면, Passive scanning은 handoff시 beacon frame의 정보를 이용하며, 이러한 beacon frame은 handoff와 무관하게 모든 AP가 주기적으로 보내야 하는 프레임입니다. 즉, handoff를 위해 추가로 사용되는 frame이 없습니다. 따라서 handoff로 인해 전체 네트워크 성능에 영향을 줄 일이 없겠네요^^

2. IEEE 802.11 WLANs 에서 CSMA/CD가 사용될 수 없는 두가지 이유를 설명하시오 (20점)

1. 무선 랜은 기본적으로 half-duplex의 특성을 갖는다. 즉, RX 모드와 TX 모드가 별도로 존재하기 때문에 주어진 한 시점에 데이터의 송신 또는 수신만이 가능하다.
2. 하드웨어적으로 RX 모드와 TX모드를 동시에 구현 (예: 안테나 추가)한다 하더라도 전송 거리에 따라 신호 강도가 급격하게 감소되는 무선 신호 특성으로 인한 이슈가 존재한다. 무선 신호는 송수신 노드의 거리가 증가함에 따라 신호의 강도가 빠르게 감소되기 때문에, 인접 노드로 부터 수신된 무선 신호의 크기는 자기 자신이 전송하고 있는 무선 신호의 크기 대비 매우 작다. 따라서 자신 외에 다른 노드가 신호를 전송하고 있는 상황 (즉, collision 발생)임에도 불구하고 이를 인지하는 것이 매우 어려우며, 이는 CSMA/CD를 무선 랜에 적용할 수 없는 또 다른 이유라 할 수 있다.
3. 또한 숨겨진 노드 문제가 존재할 경우 Collision이 발생하더라도 Collision이 감지할 수 없다.

3. 무선 통신 환경에서 hidden terminal (node) problem이 발생하는 이유를 설명하시오 (30점)

Hidden terminal problem이 발생하는 이유: 무선 신호는 송수신 노드 간의 거리가 멀어짐에 따라 강도가 빠르게 감소하기 때문에 전송 거리에 제약이 발생한다. 따라서 두개의 무선 통신 노드가 서로의 전송 범위 밖에 위치할 경우, 동일한 매체를 공유함에도 불구하고 서로의 존재를 알 수 없다.

추가로, hidden terminal problem이 발생하는 환경에서 기본적인 CSMA/CA (without RTS/CTS)를 통해 매체 접근을 할 경우 다른 노드가 데이터를 전송 중임에도 channel을 idle로 판단하여 데이터 전송을 시도하는 등의 문제가 발생할 수 있다.