

## 4주차 2차시 데이터 전송 오류

### 【학습목표】

1. 데이터 오류 검출에 대해 설명할 수 있다.
2. 데이터 전송에 대한 오류 및 정정에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용1 : 데이터 오류 검출

수신 정보 내에 오류가 있는지 찾아내는 기술로 패리티 검사(Parity Check), 블록합 검사(Blocksum Check), 순환 중복 검사(CRC : Cyclic Redundancy Check) 등이 있다.

#### 1. 패리티 검사(Parity Check)

전송하려는 비트 블록의 끝에 한 비트의 0 또는 1을 추가하여, 블록을 구성하는 비트의 1의 개수를 홀수나 짝수가 되도록 하는 기법으로 이때 추가된 0 또는 1의 한 비트를 패리티 비트라고 한다.

##### ① 짝수 패리티 검사(Even Parity Check)

비트 블록에서 값이 1인 비트들의 개수를 짝수가 되도록 패리티 비트를 추가

##### ② 홀수 패리티 검사(Odd Parity Check)

비트 블록에서 값이 1인 비트들의 개수를 홀수가 되도록 패리티 비트를 추가

#### 2. 블록합 검사(Blocksum Check)

- 여러 개의 비트 블록에서 동일한 자리에 위치한 비트 값들을 가지고 패리티 검사를 한 후 패리티 비트를 생성
- 이렇게 생성된 각 자리의 비트 값들에 대한 패리티 비트들이 또 하나의 비트 블록이 되어 전송
- 이 때 추가된 비트 블록을 BCC(Blocksum Check Character)라고 함.

#### 3. 순환 중복 검사(CRC : Cyclic Redundancy Check)

오류 검출 방식 중에서 가장 성능이 우수하며 여러 비트에서 발생하는 집단 오류(burst error)도 검출이 가능하다.

##### ① 송신측

- 전송할 데이터에 다항식을 적용하여 오류 검출 코드(CRC 코드 또는 FCS 코드)를 얻은 후 이를 데이터에 추가하여 보냄

##### ② 수신측

- 받은 데이터(오류 검출 코드 포함)를 송신측에서 적용한 것과 동일한 다항식으로 나눔

학습내용2 : 데이터 전송 오류 정정

- 검출된 오류를 수정하는 기술로 오류 제어(Error Control)라고도 한다.
- 수신측에서 받은 데이터 블록(프레임)에서 오류가 검출된 경우에도 필요하지만, 송신측에서 보낸 데이터 블록을 수신측에서 못 받은 경우와 수신측에서 보낸 확인 응답을 송신측에서 못 받은 경우에도 필요 함.

## 1. Stop-and-Wait ARQ

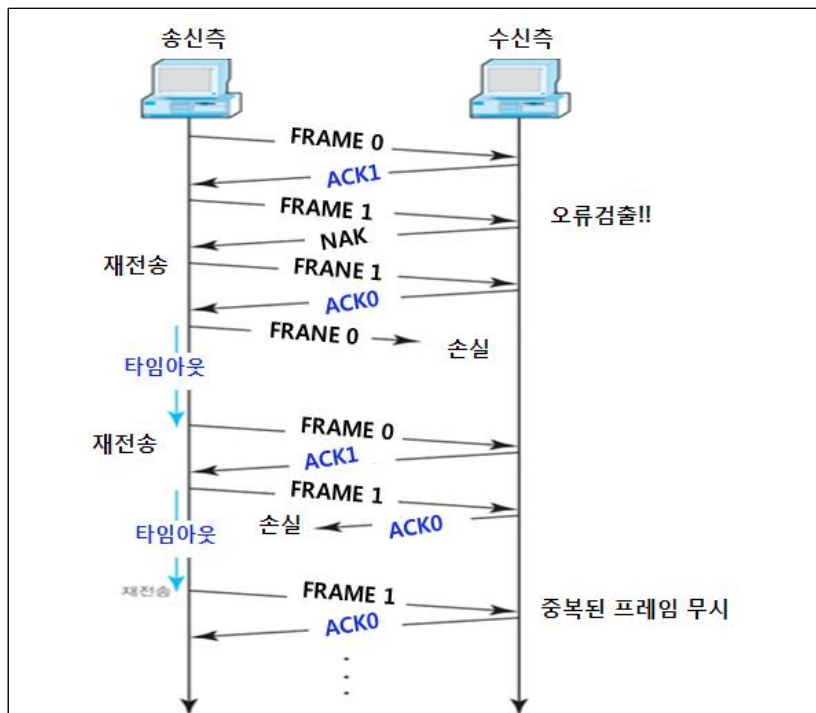
가장 단순한 형태의 ARQ 방식으로서 송신측은 한 블록을 전송한 다음 수신측에서 에러발생을 점검 후 ACK나 NAK를 보내 올 때까지 기다리는 방식

- 송신측 : 데이터 프레임을 한 개씩 송신
- 수신측 : 수신된 프레임의 오류 유무를 판단
- ACK(Acknowledgement) : 오류가 발생하지 않은 경우에는 신호
- NAK(Negative Acknowledgement) : 오류가 발생한 경우의 신호로 송신측에 보냄

① 단점

데이터 프레임을 전송할 때마다 수신측의 응답을 기다려야 하므로 통신효율이 떨어진다.

[그림] Stop-and-Wait ARQ 모형



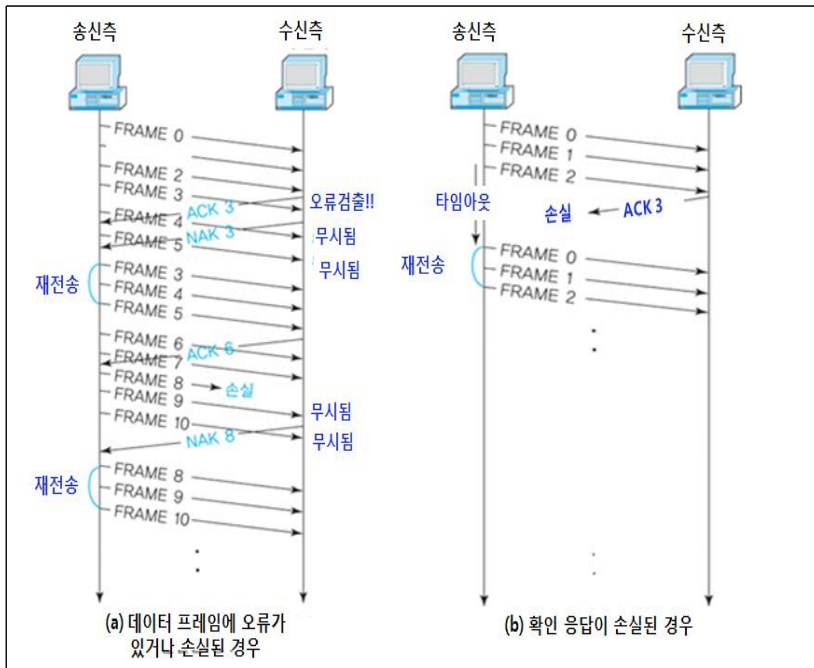
## 2. Go-Back-N ARQ 모형

- 연속적 ARQ의 방식으로 에러가 발생한 블록이후의 모든 블록을 재전송하는 방식
- 송신순서와 수신순서가 동일해야 수신이 가능
- 송신측은 연속한 여러 개의 데이터 프레임을 송신 함
- 수신측이 받은 FRAME 3에서 오류가 검출되어 NAK 3 신호를 전송하면, 송신측은 이를 받아 FRAME 3부터 이후의 모든 프레임(FRAME 4, 5)을 재전송 함
- 수신측은 FRAME 4와 FRAME 5는 성공적으로 받았음에도 불구하고 먼저 받은 것은 무시 함
- FRAME 8이 중간에 손실된 경우, 수신측은 이에 대한 재전송을 요청하는 NAK 8 신호를 전송 함
- 이를 받은 송신측은 FRAME 8부터 이후의 모든 프레임을 재전송 함

### ① 단점

오류가 난 데이터 프레임부터 이후의 모든 프레임을 재전송하므로, 성공적으로 전송된 프레임까지도 재전송하는 비효율성이 있다.

[그림] Go-Back-N ARQ 모형



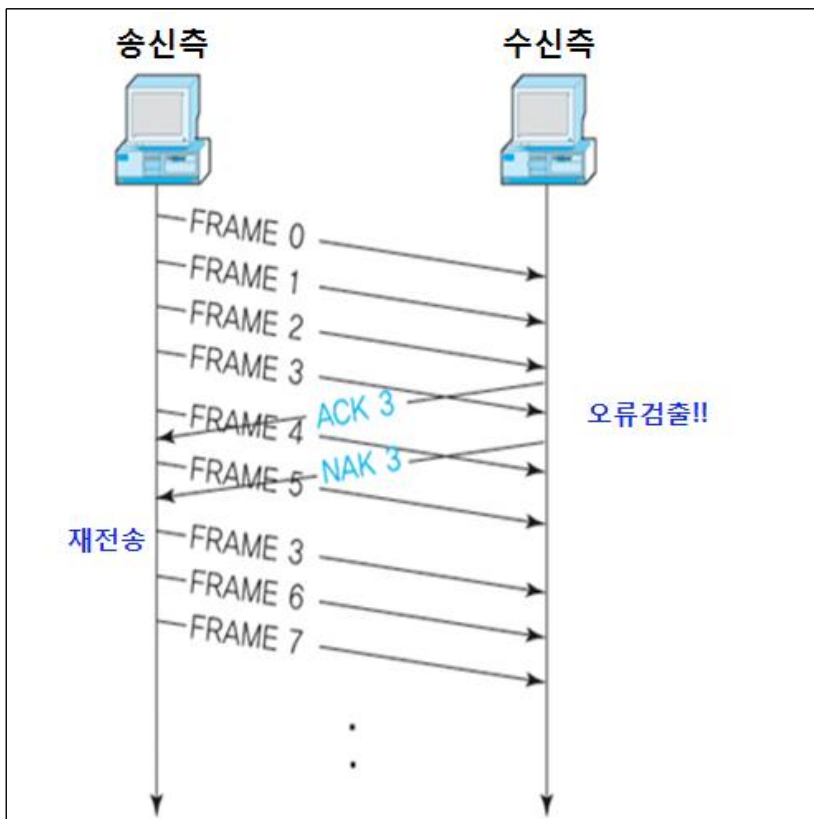
## 3. 선택적 재전송 ARQ

- Go-Back-N ARQ의 단점을 개선하여 에러가 검출된 블록만을 재전송하는 방식
- NAK 신호를 받은 데이터 프레임만을 선택적으로 재전송
- 수신측에서는 프레임들을 순서가 바뀐 상태로 받게 되며, 이러한 경우에 수신측은 프레임들의 순서를 재조립해야 함

### ① 단점

- 버퍼사용량이 크다.
- 수신측에서 수신된 데이터 프레임들을 모아 원래의 순서대로 재조립해야 하므로 더 복잡한 논리회로와 더 큰 버퍼를 필요로 함

[그림] 선택적 재전송 ARQ



### 【학습정리】

1. Stop-and-Wait ARQ 방식은 가장 단순한 형태의 ARQ 방식으로 송신측은 한 블록을 전송한 다음 수신측에서 에러발생을 점검 후 ACK나 NAK를 보내 올 때까지 기다리는 방식이다.
2. Go-Back-N ARQ 방식은 연속적 ARQ의 방식으로 에러가 발생한 블록이후의 모든 블록을 재전송하는 방식이다.
3. 선택적 재전송 ARQ 방식은 Go-Back-N ARQ의 단점을 개선하여 에러가 검출된 블록만을 재전송하는 방식이다.