

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

1. 전송제어

[출제빈도 '상']

- 데이터의 원활한 흐름을 위해 입출력 제어, 회선 제어, 동기 제어, 오류 제어, 흐름 제어 등 수행

2. 회선(전송) 제어 5단계 절차



* 개념 이해하기 : 메일 발송 단계를 생각해 보세요.

- 1 단계) 회선 접속 : 송·수신간 물리적인 경로 확보 (컴퓨터에 인터넷선 연결)
- 2 단계) 데이터 링크 확립 : 송·수신간 논리적인 경로 확보 (메일발송 창 띄움 -> 로그인)
- 3 단계) 데이터 전송 : 오류, 순서 확인하면서 데이터 전송 (메일 발송)
- 4 단계) 데이터 링크 해제 : 설정된 논리적인 경로 절단 (로그오프 -> 메일전송 창 닫기)
- 5 단계) 회선 절단 : 송·수신간 물리적인 경로 절단 (인터넷선 끊기)

- 회선 : 물리적인 경로, 링크 : 논리적인 경로

- 전용선을 사용할 경우는 1, 5번 필요 없음

3. 데이터 링크 제어 프로토콜

- 전송 제어를 수행하는 프로토콜(통신 규약)
- 종류 : BSC (문자 지향) -> SDLC (비트 지향) -> HDLC (비트 지향)

1



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

4. BSC (Binary Synchronous Control, BASIC) : 문자(바이트) 지향



- 1) 정의 : 문자 동기 방식, 각 프레임에 전송 제어 문자를 삽입해서 전송을 제어

2) 특징

- 반이중 전송만 지원, 에러 제어를 위해 정지-대기 ARQ 방식 사용
- 점대점(Point to Point) 링크 뿐만 아니라 멀티 포인트(Multi-Point) 링크에서도 사용됨
- 주로 동기식 전송 방식을 사용하나 비동기식 전송 방식을 사용하기도 함

3) 프레임 구조

SYN	SYN	SOH	헤딩	STX	본문	ETX
-----	-----	-----	----	-----	----	-----

4) 전송 제어 문자

- SYN (SYNchronous idle) : 동기 문자, - SOH (Start of Heading) : 헤딩 시작
- STX (Start of Text) : TEXT(본문) 시작, 헤딩 종료, 전송할 데이터 집합의 시작
- DLE (Data Link Escape) : 데이터 투과성을 위해 삽입 (전송제어문자와 전송 데이터 구분하기 위한 보조적인 제어의 목적)
- ETX (End of Text) : TEXT 종료 - ENQ (ENquiry) : 상대국의 응답을 요구
- EOT (End Of Transmission) : 전송 종료
- ACK (ACKnowledge) : 긍정 응답
- NAK (Negative Acknowledge) : 부정 응답

} 수신측 -> 송신측

2



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

5. HDLC (High-level Link Control) : 비트 지향



1) 정의 : 비트 프레임 동기 방식, 각 프레임에 비트열을 삽입해서 전송을 제어 (문자, BYTE방식 X)

2) 특징

- 포인트 투 포인트, 멀티 포인트, 루프 방식 사용 가능
- 단방향, 반이중, 전이중 통신을 모두 지원
- 에러 제어를 위해 Go-Back-N과 선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ를 사용
- 전송 효율과 신뢰성 높음
- 데이터 전송 모드 : 정규(표준) 응답 모드, 비동기 응답 모드, 비동기 평형(균형) 모드

3) 프레임 구조

Flag	주소부	제어부	정보부	FCS (검사부)	Flag
------	-----	-----	-----	--------------	------

- 플래그 (Flag) : 프레임의 시작과 끝 (01111110), 동기 유지 -> 혼선 방지
- 주소부 : 송,수신 스테이션(컴퓨터, 단말기) 구별
- 제어부 : 프레임의 종류 (정보 프레임 : 사용자 데이터, 감독 프레임 : 오류 제어, 비번호 프레임 : 링크 동작 모드)
- FCS (Frame Check Sequence Field) : 프레임 내용에 대한 오류 검출
- 비트 투과성 : 1차 오류 검출 (플래그를 제외하고 '1'이 6개 이상 연속되지 않도록 함)

0111111000111111111101111110(X) -> 01111110001111101111101111110(O)

3

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

6. 회선 제어 방식 ★★★★★☆

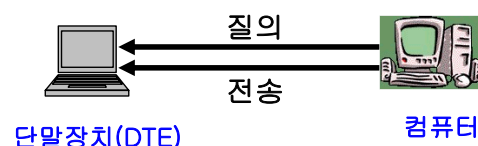
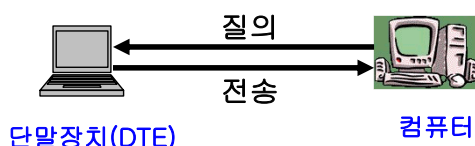
- 정의 : (문제점) 여러 대의 단말기가 회선 공유 -> (해결) 규칙

1) 회선 경쟁 선택 방식 (Contention) : 송신 요구를 먼저 한 쪽이 송신권을 갖는 방식

- 개념 이해하기 : 교실에서 먼저 손 든 학생에게 질문할 수 있는 권한을 줌
- 포인트 투 포인트 방식에서 주로 사용 (가장 간단한 형태)
- 데이터 전송을 하고자하는 모든 단말장치에 서로 대등한 입장
- 송신측이 전송할 메시지가 있을 경우 사용 가능한 회선이 있을 때까지 기다려야 함
- 예) ALOHA 방식 (최초의 무선 패킷 교환 시스템)

2) 폴링, 셀렉션 방식 (Polling, Selection) : 컴퓨터가 송,수신권을 가지고 있음

- 멀티 포인트 방식에서 주로 사용
- 폴링 : 컴퓨터 -> 단말기 (질의:전송할 데이터가 있는가?), 컴퓨터 <- 단말기 (전송)
- 셀렉션 : 컴퓨터 -> 단말기 (질의:받을 준비가 되어 있는가?), 컴퓨터 -> 단말기 (전송)



4

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

1. 오류 제어

- 정의 : 오류를 검출하고 수정하는 기능
- 개념 이해하기 : 네이버 접속이 안 되는 경우 '새로고침' 버튼 클릭해서 오류 해결

2. 오류 원인 ★★☆☆☆☆

- 1) 감쇠 : 전송매체의 저항으로 신호의 세기가 약해지는 현상
- 2) 지연 왜곡 : 전송매체를 공유해서 여러 신호(주파수)를 전달했을 때 속도 차이가 생기는 오류
- 3) 백색 잡음 (열 잡음) : 전송매체의 온도에 따라 생기는 오류
- 4) 상호 변조(간섭) 잡음 : 전송매체를 공유할 때 주파수 간의 합(습)이나 차(差)로 인해 새로운 주파수가 생성되는 잡음
- 5) 누화 잡음 : 인접한 전송 매체의 전자기적 상호 유도 작용에 의해 생기는 잡음
- 6) 충격 잡음 : 외부의 전자기적 충격이나 기계적인 통신 시스템에서의 결함 등이 원인 (ex. 번개, 시스템 파손)

* 우연적 왜곡과 시스템적 왜곡

- 우연적 왜곡 (예측 X) : 백색 잡음, 누화 잡음, 충격 잡음
- 시스템적 왜곡 (언제든지) : 감쇠, 손실

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

3. 오류 제어 방식 ★★☆☆☆☆

- 1) 전진(순방향) 에러 수정 (FEC, Forward Error Correction)
 - 수신측에서 재전송 없이 스스로 수정 (ex. 해밍코드, 상층코드)
- 2) 후진(역방향) 에러 수정 (BEC, Backward Error Correction)
 - 송신측에 에러 발생을 알림 (ex. ARQ)

4. ARQ (Automatic Repeat reQuest) = 자동 반복 요청 ★

: 통신 경로에서 오류 발생 시 수신측은 오류의 발생을 송신측에 통보하고 송신측은 오류가 발생한 프레임을 재전송하는 오류 제어 방식

- 1) 정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ : 송신측은 하나의 블록을 전송한 후 수신측에서 에러의 발생을 점검한 다음 에러 발생 유무 신호 (긍정 : ACK, 부정 : NAK)를 보내올 때까지 기다리는 방식 (오버헤드 가장 큼)
- 2) 연속 ARQ > Go-Back-N ARQ
 - 여러 블록을 연속적(continuous)으로 전송하고 부정 응답(NAK) 이후 모든 블록을 재전송
- 3) 연속 ARQ > Selective-Repeat ARQ (선택적 재전송)
 - 여러 블록을 연속적으로 전송하고 부정 응답(NAK)이 있던 블록만 재전송
- 4) 적응적(Adaptive) ARQ : 동적 블록(프레임) -> 전송 효율 우수 -> 구현 복잡

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

5. 오류 검출 방식



1) 패리티 검사

- 짝수(우수) 패리티 : 1000 001**0**, 홀수(기수) 패리티 : 1000 001**1**

2) CRC (Cyclic Redundancy Check) : 순환 중복 검사

- 동기전송 (HDLC 프레임-FCS 필드)에 사용 -> 검출율 우수
- 특정 다항식에 의한 연산 결과를 데이터에 삽입하여 전송

3) 해밍 코드 : 검출 O, 1bit 정정 O

4) 상승 코드 : 검출 O, 여러 bit 정정 O

5) 교환 전송 방식 : 송신측으로 원본 데이터를 보내 비교

6) 연속 전송 방식 : 동일 데이터를 두 번 이상 전송해서 비교

* 오류 제어용 코드 부가 방식 : 패리티 검사, CRC, 해밍 코드, 상승 코드

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

1. 다음에서 전송 제어에 속하지 않는 것은?

- 가. 입,출력 제어 나. 동기 제어
- 다. 오류 제어 라. 보완 제어

2. 정보의 전송 제어 장치의 단계를 올바르게 나타낸 것은?

- 가. 회선 접속 - 데이터 링크의 확립 - 데이터 전송 - 데이터 링크의 해제 통보 - 회선 절단
- 나. 회선 접속 - 데이터 전송 - 데이터 링크의 확립 - 데이터 링크의 해제 통보 - 회선 절단
- 다. 회선 접속 - 데이터 링크의 확립 - 데이터 링크의 해제 통보 - 데이터 전송 - 회선 절단
- 라. 회선 접속 - 데이터 링크의 확립 - 데이터 전송 - 회선 절단 - 데이터 링크의 해제 통보

3. 회선 제어 절차에 대한 설명 중 올바르게 짝지어진 것은?

- 가. 링크 확립 - 수신측 주소를 전송하여 데이터 전송이 가능하도록 물리적인 통신 회선을 접속시켜 주는 단계이다.
- 나. 회로 연결 - 접속된 통신 회선상에서 송신측과 수신측 간의 확실한 데이터 전송을 수행하기 위한 논리적 경로를 구성하는 단계이다.
- 다. 메시지 전달 - 데이터를 수신측에 전송하며, 잡음에 의한 데이터의 오류 제어와 순서 제어를 수행하는 단계이다.
- 라. 링크 전달 - 연결된 물리적인 통신 회선을 절단하는 단계이다.

4. 대표적인 문자 위주 프로토콜로 BSC(Binary Synchronous Control)가 있다. 이의 특징으로 적합하지 않은 것은?

- 가. 전이중 전송만 지원한다.
- 나. 에러 제어와 흐름 제어를 위해서는 정지-대기 방식을 사용한다.
- 다. 점-대-점(Point to Point)링크뿐만 아니라 멀티 포인트(Multi-Point) 링크에서도 사용될 수 있다.
- 라. 주로 동기식 전송 방식을 사용하나 비동기식 전송 방식을 사용하기도 한다.

[정답] 1.라 2.가 3.다 4.가

[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

5. 데이터 링크 제어 문자 중에서 수신측에서 송신측으로 부정응답으로 보내는 문자는?

- 가. NAK(Negative Acknowledge)
- 나. ACK(ACKnowledge)
- 다. STX(Start of Text)
- 라. ENQ(ENquiry)

6. HDLC(High-level Data Link Control)프로토콜에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 흐름 및 오류 제어를 위한 방식으로 ARQ를 사용할 수 있다.
- 나. 링크는 점 대 점, 다중 점 및 루프 형태로 구성할 수 있다.
- 다. 특정 문자 코드에 따라서 필드의 해석이 달라지므로 코드에 의존성을 갖는다.
- 라. 단방향, 반이중, 전이중 방식의 통신 방식을 제공한다.

7. HDLC(High Data Link Control)의 프레임 구성 순서는?

- 가. 플래그 -> 주소부 -> 정보부 -> 제어부 -> 검사부 -> 플래그
- 나. 플래그 -> 주소부 -> 제어부 -> 정보부 -> 검사부 -> 플래그
- 다. 플래그 -> 검사부 -> 주소부 -> 정보부 -> 제어부 -> 플래그
- 라. 플래그 -> 제어부 -> 주소부 -> 정보부 -> 검사부 -> 플래그

8. 프레임(Framing)동기의 목적은?

- 가. 누화 방지
- 나. 펄스 안정화
- 다. 각 통화로의 혼선 방지
- 라. 잡음 방지

9. 송신 요구를 먼저 한 쪽이 송신권을 갖는 방식을 무엇이라 하는가?

- 가. Contention 방식
- 나. Polling 방식
- 다. Selection 방식
- 라. Routing 방식

[정답] 5.가 6.다 7.나 8.다 9.가



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

10. 회선 경쟁 선택(Contention) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 회선에 접근하기 위해 서로 경쟁하는 방식이다.
- 나. 송신측이 전송할 메시지가 있을 경우 사용 가능한 회선이 있을 때까지 기다려야 한다.
- 다. ALOHA방식이 대표적인 예이다.
- 라. 트래픽이 많은 멀티 포인트 회선 네트워크에서 효율적인 방식이다.

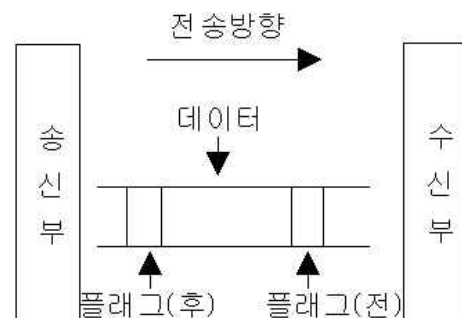
11. 멀티 포인트 방식에 있어서 중앙 컴퓨터가 주변의 터미널로 데이터를 전송하고자 하는 경우, 수신측 터미널의 상태를 확인하는 절차는?

- 가. Polling
- 나. Selection
- 다. Contention
- 라. Routing

12. 데이터 통신에서 컴퓨터가 단말기에서 전송할 데이터의 유무를 묻는 것은?

- 가. Polling
- 나. Calling
- 다. Selection
- 라. Link up

13. HDLC 전송제어 절차에서 채용하고 있는 방식이며, 데이터를 송신할 때 데이터 블록 구간을 플래그 순서로 식별하고 그림과 같은 형태로 플래그가 구성되는 동기 방식은?



- 가. 문자 동기 방식
- 나. 프레임 동기 방식
- 다. 스위칭 동기 방식
- 라. 연속 동기 방식

14. 다음 전송 제어의 단계를 순서대로 나열한 것은?

A:회선의 접속, B:정보의 전송, C:데이터 링크의 설정
D:회선의 절단, E:데이터 링크의 해제

- 가. A → C → B → E → D
- 나. A → C → B → D → E
- 다. C → A → B → E → D
- 라. C → A → B → D → E

[정답] 10.라 11.나 12.가 13.나 14.가



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

15. 다음 그림과 같은 전송 방식은?

SYN	SYN	STX	TEXT	ETX
-----	-----	-----	------	-----

- 가. 문자 동기방식 나. 비트지향형 동기방식
다. 조보식 동기방식 라. 프레임 동기방식

16. 프레임을 송신, 수신하는 스테이션을 구별하기 위해 사용되는 스테이션 식별자 필드는?

- 가. 주소 필드 나. 프레임 경사 필드
다. 제어 필드 라. 플래그 필드

17. 프로토콜방식 중 바이트 단위로 프레임을 구성하는 것은?

- 가. BSC방식 나. SDLC방식
다. HDLC방식 라. ITU-T 권고의 X.25

[정답] 15.가 16.가 17.가



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

18. 서로 다른 주파수들이 똑같은 전송 매체를 공유할 때 이 주파수들이 서로의 합과 차의 신호를 발생함으로써 발생하는 잡음을 무엇이라고 하는가?

- 가. 상호 변조 잡음 나. 열 잡음
다. 누화 잡음 라. 충격 잡음

19. 전송 채널 상에서 발생하는 왜곡(distortion) 중 채널 상에서 언제든지 발생 할 수 있는 시스템적인 왜곡(System Distortion)은?

- 가. 손실 나. 충격성 잡음
다. 백색 잡음 라. 상호 변조 잡음

20. 전진 에러 수정(FEC, Forward Error Correction) 방식에서 에러를 수정하기 위해 사용하는 방식은?

- 가. 해밍 코드(Hamming Code)의 사용
나. 압축(Compression)방식 사용
다. 패리티 비트(Parity Bit)의 사용
라. Huffman Coding 방식 사용

21. 전송 오류 제어 방식에서 오류 제어용 코드 부가 방식이 아닌 것은?

- 가. 패리티 검사
나. 해밍 코드 사용 방식
다. 순환 중복 검사 방식
라. 제한 전송 방식과 연속 전송 방식

22. 다음 아래 두 코드의 해밍 거리(Hamming Distance)는 얼마인가?

00011010	00000100
----------	----------

- 가. 4 나. 5 다. 6 라. 7

23. 수신 스테이션은 비트 에러나 프레임의 손실을 검사하게 되고 에러가 검출되면 자동적으로 송신 스테이션에게 재전송을 요청하는 자동 재전송(Automatic Repeat reQuest)을 하게 되는데, 다음 중 ARQ 방식이 아닌 것은?

- 가. Go-Back-N ARQ
나. 정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ
다. 선택적 재전송(Selective-Repeat) ARQ
라. 슬라이딩 윈도우(Sliding-Window) ARQ

[정답] 18.가 19.가 20.가 21.라 22.가 23.라



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

24. 특정 다항식에 의한 연산 결과를 데이터에 삽입하여 전송하는 에러검출 방법은?

- 가. 패리티 검사
- 나. Block Sum검사
- 다. 체크섬(Checksum)
- 라. CRC(Cyclic Redundancy Check)

25. 홀수 패리티가 부가된 7비트 ASCII 코드 A(100 0001)의 송신 데이터는?

- 가. 100 0010 나. 010 0001
- 다. 1000 0011 라. 1100 0010

26. 자기 정정 부호의 하나로 비트 착오를 검출해서 1bit 착오를 정정하는 부호방식은?

- 가. parity code
- 나. hamming code
- 다. ASCII code
- 라. EBCDIC code

27. 송신측은 하나의 블록을 전송한 후 수신 측에서 에러의 발생을 점검한 다음 에러 발생 유무 신호를 보내올 때까지 기다리는 ARQ 방식은?

- 가. continuous ARQ 나. adaptive ARQ
- 다. Go-Back-N ARQ 라. stop and wait ARQ

[정답] 24.라 25.다 26.나 27.라



[DC/IC 5강]-전송제어방식 [회선제어, 오류제어]

[기-08년9월][기-08년3월]

28. HDLC(High-Level-Data Link Control)의 명령과 응답에 대한 프레임 종류가 아닌 것은?

- 가. Supervisory Frame 나. Handle Frame
- 다. Information Frame 라. Unnumbered Frame

[기-08년5월]

29. ARQ 방식 중 Go-Back-N과 Selective Repeat ARQ에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. Go-Back-N은 오류 발생 이후의 모든 프레임을 재요청한다.
- 나. Selective Repeat ARQ 버퍼의 사용량이 상대적으로 크다.
- 다. Go-Back-N은 프레임의 송신순서와 수신 순서가 동일해야 수신이 가능하다.
- 라. Selective Repeat ARQ는 여러 개의 프레임을 묶어서 수신확인을 한다.

[정답] 28.나 29.라

