

정오표 _ 2025 이패스 정보통신기사 실기 교재 기준

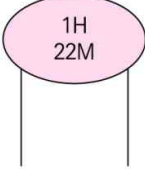
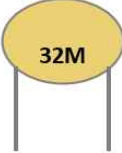
기준일 : '25.05.09

[이론편]

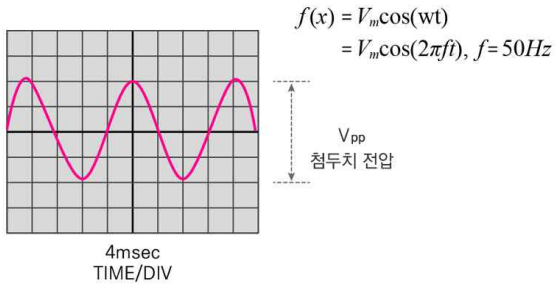
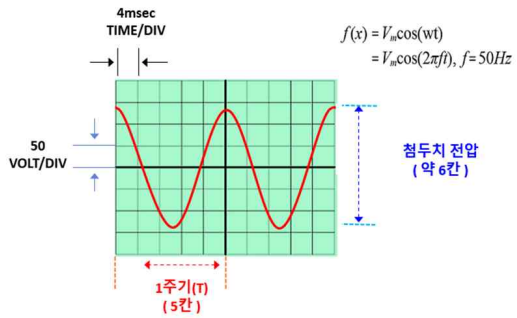
Page	위치	오	정

[문제편]

Page	위치	오	정
343	문제 18번 풀이 및 정답	펄스폭 : 1.67[sec] 계산식 : 펄스폭과 첨두전력, 평균전력, 주파수(주기)와의 관계는 펄스폭 = $\frac{\text{첨두전력}}{\text{평균전력}} \times \text{주기의 관계가 있으며}$ 주파수 1KHz에 대응하는 주기 = $\frac{1}{1KHz} = 0.001 \text{ [sec]}$ $\therefore \text{펄스폭} = \frac{200 \text{ KW}}{120 \text{ W}} \times 0.001 \text{ [sec]} = 1.67 \text{ [sec]}$	펄스폭 : 0.6 μ sec 계산식 : 펄스폭과 첨두전력, 평균전력, 주파수(주기)와의 관계는 펄스폭 = $\frac{\text{평균전력}}{\text{첨두전력}} \times \text{주기의 관계가 있으며}$, 주파수 1KHz에 대응하는 주기 = $\frac{1}{1KHz} = 0.001 \text{ [sec]}$ $\therefore \text{펄스폭} = \frac{120 \text{ W}}{200 \text{ KW}} \times 0.001 \text{ [sec]}$ $= 0.6 \times 10^{-3} \times 0.001 \text{ [sec]}$ $= 0.6 \times 10^{-6} \text{ [sec]} = 0.6 \mu\text{sec}$
369	문제 11번 풀이 // 구분 //	대칭키 암호화 공개키 암호화	대칭키 암호화 공개키 암호화
375	문제 20번 풀이	[계산식] $X = \frac{L_1}{L_2} \times R = \frac{20\text{cm}}{30\text{cm}} \times 100\Omega = 150\Omega$	[계산식] $X = \frac{L_1}{L_2} \times R = \frac{30\text{cm}}{20\text{cm}} \times 100\Omega = 150\Omega$
376	문제 20번 풀이 ※ 휘트스톤 브리지(Wheatstone Bridge) 예	$\therefore R_4 = \frac{I_3 R_3}{I_4} = \frac{I_3 R_3 I_2}{I_4 I_1 R_1} = \frac{R_3 R_2}{R_1}$	$\therefore R_4 = \frac{I_3 R_3}{I_4} = \frac{I_3 R_3 I_2}{I_4 I_1 R_1} = \frac{R_3 R_2}{R_1}$
386	문제 1번 풀이 // USB 단점 //	직렬 포트에 이론상 한 PC에 127개 까지만 인	직렬 포트에 이론상 한 PC에 127개 까지만 인식
386	문제 15번 정답	① 800Hz ② 2 ③ 4	① 1020Hz ② 7 ③ 15
395	문제 9번 // 우측 그림 //		

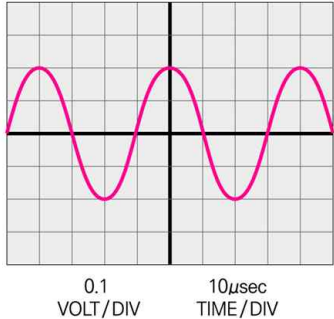
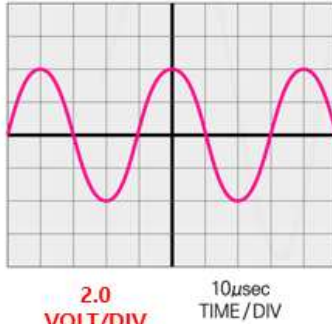
																																	
411	문제 16번 정답	<p>2) ① 광대역폭 : 166 MHz ② 전기대역폭 : 235 MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 대역폭(Bandwidth) = 333 MHz 계산식 : $\frac{1}{2 \times \Delta f} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333 MHz$</p> <p>① 광대역폭 : 166 MHz 최대치의 0.5 감소되는 대역폭 ② 전기대역폭 : 235 MHz 최대치의 3dB(0.707) 감소되는 대역폭</p>	<p>2) ① 광대역폭 : 333 MHz ② 전기대역폭 : 166 MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 - 광대역폭(Bandwidth) = 333 MHz 계산식 : $\frac{1}{2 \times \Delta f} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333 MHz$ - 전기대역폭(Bandwidth) = 166 MHz 계산식 : $\frac{333 MHz}{2} = 166 MHz$ ※ 대역폭 계산식(기본형) 기준 전기대역폭을 보수적인 0.5로 기본형으로 적용</p>																														
437	문제 1번 정답	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">구분</th> <th style="width: 30%;">명칭</th> <th style="width: 60%;">기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) CBR</td> <td>Constant Bit Rate</td> <td>고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합</td> </tr> <tr> <td>2) ABR</td> <td>Available Bit Rate</td> <td>가용 비트율 • 비트율 기반(Rate-based) 흐름 제어 제공 파일 전송, 전자우편 등 버스트성(Bursty) 데이터에 적합한 서비스</td> </tr> <tr> <td>3) VBR</td> <td>Variable Bit Rate</td> <td>가변 비트율 • 데이터 전송률이 시간에 따라 변동 가능 • 대화형 압축 비디오와 같은 실시간 응용 또는 멀티미디어 형태의 비실시간적인 이메일 응용</td> </tr> <tr> <td>4) UBR</td> <td>Unspecified Bit Rate</td> <td>이메일, 뉴스그룹과 같은 비대화형 비보장성 서비스</td> </tr> </tbody> </table>	구분	명칭	기능	1) CBR	Constant Bit Rate	고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합	2) ABR	Available Bit Rate	가용 비트율 • 비트율 기반(Rate-based) 흐름 제어 제공 파일 전송, 전자우편 등 버스트성(Bursty) 데이터에 적합한 서비스	3) VBR	Variable Bit Rate	가변 비트율 • 데이터 전송률이 시간에 따라 변동 가능 • 대화형 압축 비디오와 같은 실시간 응용 또는 멀티미디어 형태의 비실시간적인 이메일 응용	4) UBR	Unspecified Bit Rate	이메일, 뉴스그룹과 같은 비대화형 비보장성 서비스	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">구분</th> <th style="width: 30%;">명칭</th> <th style="width: 60%;">기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) CBR</td> <td>Constant Bit Rate</td> <td>고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합</td> </tr> <tr> <td>2) VBR</td> <td>Variable Bit Rate</td> <td>가변 비트율 • 데이터 트래픽이 가변적이지만 예측 가능한 형태 • 트래픽 패턴을 예측하고 미리 QoS 설정 • 영상 스트리밍, VoIP</td> </tr> <tr> <td>3) ABR</td> <td>Available Bit Rate</td> <td>가용 비트율 • 가변적 트래픽, 대역폭이 남을때만 사용가능함 • 네트워크 상태에 따라 동적으로 변경 QoS 미제공 • TCP/IP 통신, 일반 데이터 전송, 파일 다운로드</td> </tr> <tr> <td>4) UBR</td> <td>Unspecified Bit Rate</td> <td>비지정 비트율 • QoS 보장없음(Best Effort) • 남은 대역폭을 사용 • 이메일, 웹 브라우징</td> </tr> </tbody> </table>	구분	명칭	기능	1) CBR	Constant Bit Rate	고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합	2) VBR	Variable Bit Rate	가변 비트율 • 데이터 트래픽이 가변적이지만 예측 가능한 형태 • 트래픽 패턴을 예측하고 미리 QoS 설정 • 영상 스트리밍, VoIP	3) ABR	Available Bit Rate	가용 비트율 • 가변적 트래픽, 대역폭이 남을때만 사용가능함 • 네트워크 상태에 따라 동적으로 변경 QoS 미제공 • TCP/IP 통신, 일반 데이터 전송, 파일 다운로드	4) UBR	Unspecified Bit Rate	비지정 비트율 • QoS 보장없음(Best Effort) • 남은 대역폭을 사용 • 이메일, 웹 브라우징
구분	명칭	기능																															
1) CBR	Constant Bit Rate	고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합																															
2) ABR	Available Bit Rate	가용 비트율 • 비트율 기반(Rate-based) 흐름 제어 제공 파일 전송, 전자우편 등 버스트성(Bursty) 데이터에 적합한 서비스																															
3) VBR	Variable Bit Rate	가변 비트율 • 데이터 전송률이 시간에 따라 변동 가능 • 대화형 압축 비디오와 같은 실시간 응용 또는 멀티미디어 형태의 비실시간적인 이메일 응용																															
4) UBR	Unspecified Bit Rate	이메일, 뉴스그룹과 같은 비대화형 비보장성 서비스																															
구분	명칭	기능																															
1) CBR	Constant Bit Rate	고정비트율 • 실시간 오디오, 비디오에 대해 일정 비트율을 보장, 기존 전화통신 트래픽, 화상 회의 등에 적합																															
2) VBR	Variable Bit Rate	가변 비트율 • 데이터 트래픽이 가변적이지만 예측 가능한 형태 • 트래픽 패턴을 예측하고 미리 QoS 설정 • 영상 스트리밍, VoIP																															
3) ABR	Available Bit Rate	가용 비트율 • 가변적 트래픽, 대역폭이 남을때만 사용가능함 • 네트워크 상태에 따라 동적으로 변경 QoS 미제공 • TCP/IP 통신, 일반 데이터 전송, 파일 다운로드																															
4) UBR	Unspecified Bit Rate	비지정 비트율 • QoS 보장없음(Best Effort) • 남은 대역폭을 사용 • 이메일, 웹 브라우징																															
439	문제 4번 정답	HFC	FTTC(Fiber To The Curb)																														
440	문제 6번 정답																																

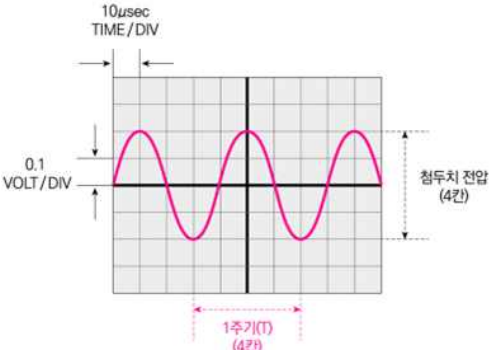
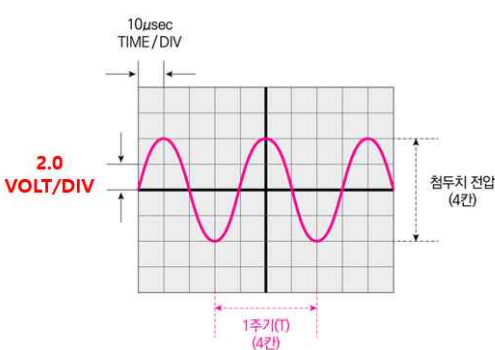
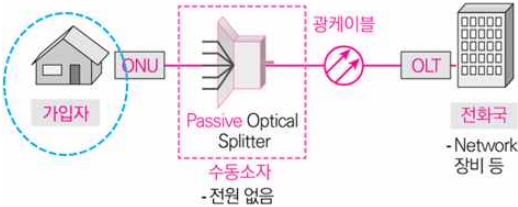
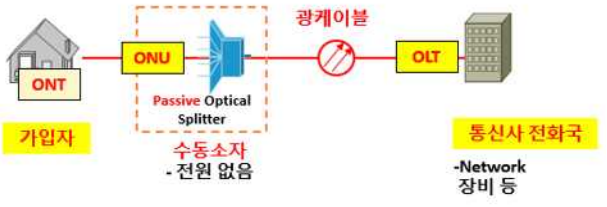
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>STM</th> <th>ATM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정의</td> <td>동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing</td> <td>비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing</td> </tr> <tr> <td>채널타임 슬롯 할당</td> <td>정적(Static) 할당</td> <td>동적(Dynamic) 할당</td> </tr> <tr> <td>할당방식</td> <td>입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당</td> <td>실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당</td> </tr> <tr> <td>제어절차</td> <td>간단</td> <td>복잡</td> </tr> <tr> <td>예</td> <td>전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비</td> <td>ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등</td> </tr> </tbody> </table>	구분	STM	ATM	정의	동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing	비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing	채널타임 슬롯 할당	정적(Static) 할당	동적(Dynamic) 할당	할당방식	입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당	실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당	제어절차	간단	복잡	예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>STM</th> <th>ATM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정의</td> <td>동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode</td> <td>비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode</td> </tr> <tr> <td>전송방식</td> <td>고정된 시간간격(동기식)으로 전송</td> <td>비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송</td> </tr> <tr> <td>데이터 단위</td> <td>연속적 스트림</td> <td>고정 크기(셀 53 바이트)</td> </tr> <tr> <td>대역폭 할당</td> <td>고정 대역폭 정적(Static) 할당</td> <td>필요시 동적 동적(Dynamic) 할당</td> </tr> <tr> <td>제어절차</td> <td>간단</td> <td>복잡</td> </tr> <tr> <td>예</td> <td>전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비</td> <td>광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망</td> </tr> </tbody> </table>	구분	STM	ATM	정의	동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode	비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode	전송방식	고정된 시간간격(동기식)으로 전송	비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송	데이터 단위	연속적 스트림	고정 크기(셀 53 바이트)	대역폭 할당	고정 대역폭 정적(Static) 할당	필요시 동적 동적(Dynamic) 할당	제어절차	간단	복잡	예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망																													
구분	STM	ATM																																																																					
정의	동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing	비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing																																																																					
채널타임 슬롯 할당	정적(Static) 할당	동적(Dynamic) 할당																																																																					
할당방식	입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당	실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당																																																																					
제어절차	간단	복잡																																																																					
예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등																																																																					
구분	STM	ATM																																																																					
정의	동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode	비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode																																																																					
전송방식	고정된 시간간격(동기식)으로 전송	비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송																																																																					
데이터 단위	연속적 스트림	고정 크기(셀 53 바이트)																																																																					
대역폭 할당	고정 대역폭 정적(Static) 할당	필요시 동적 동적(Dynamic) 할당																																																																					
제어절차	간단	복잡																																																																					
예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망																																																																					
440	문제 6번 정답 // 오타 수정 //	1) STM (Synchronous Time Division Multiplexing) 동기식 시분할 다중화	1) STDM (Synchronous Time Division Multiplexing) 동기식 시분할 다중화																																																																				
440	문제 6번 정답 // 오타 수정 //	2) ATM (Asynchronous Time Division Multiplexing) 비동기식 시분할 다중화	2) ATDM (Asynchronous Time Division Multiplexing) 비동기식 시분할 다중화																																																																				
469	문제 16번 정답 // 계산식 //	1) 전파시간 = $\frac{\text{전송길이}}{\text{전파속도}}$	1) 전파시간 = $\frac{\text{전송길이}}{\text{전파속도}}$																																																																				
472	문제 1번 정답 // 2) 정답 내용 수정 //	<p>나. 클래스 지원 AAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>실시간성</td> <td>실시간</td> <td>실시간</td> <td>비실시간</td> <td>비실시간</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">기본서비스</td> <td rowspan="2">고정속도 음성</td> <td>비디오 / 오디오 서비스</td> <td>연결형 데이터서비스</td> <td>비연결형 데이터서비스</td> </tr> <tr> <td>가변속도 영상 / 음성</td> <td>가상회선 패킷전송</td> <td>데이터그램 맵킷전송</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* CBR : Constant Bit Rate VBR : Variable Bit Rate</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	VBR	VBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간	기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스	가변속도 영상 / 음성	가상회선 패킷전송	데이터그램 맵킷전송	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	<p>나. 클래스 지원 AAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>ABR</td> <td>UBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>전송방식</td> <td>실시간 스트림</td> <td>실시간/비실시간 스트림</td> <td>데이터 트랜잭션 - Request/Response</td> <td>비연결형 트래픽</td> </tr> <tr> <td>지연</td> <td>매우 낮음</td> <td>낮음-중간</td> <td>중간-높음</td> <td>높음</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> <tr> <td>적용 서비스</td> <td>음성전화, 실시간 영상</td> <td>영화회의, VOD, VoIP</td> <td>TCP/IP 기반 데이터통신</td> <td>이메일, 웹서핑</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 데이터 트랜잭션(Transaction) : 요청(Request)과 응답(Response)이 이루어지는 형태의 데이터 교환 - 웹 브라우저(HTTP 트래픽) 사용자가 웹 브라우저에서 URL을 입력하여 요청(Request)서버가 해당 페이지 데이터를 찾아 응답(Response)</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	ABR	UBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request/Response	비연결형 트래픽	지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	VBR	VBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간																																																																			
기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스																																																																			
		가변속도 영상 / 음성	가상회선 패킷전송	데이터그램 맵킷전송																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	ABR	UBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request/Response	비연결형 트래픽																																																																			
지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑																																																																			

<p>502</p>	<p>※ 정리 : [정재파, 반사계수, 임피던스 공식] // 정재파비(S) (VSWR) 오타 수정 //</p>	$S = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{V_f + V_r}{V_f - V_r} = \frac{1 + \Gamma }{1 - \Gamma }$ <p>V_f : 진행파 전압, V_r : 반사파 전압, Γ : 반사계수</p>	$S = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{V_f + V_r}{V_f - V_r} = \frac{1 + \Gamma }{1 - \Gamma }$ <p>V_f : 진행파 전압, V_r : 반사파 전압, Γ : 반사계수</p>
<p>514</p>	<p>문제 15번 정답</p>	<p>2) ① 광대역폭 : 166 MHz ② 전기대역폭 : 235 MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 대역폭(Bandwidth) = 333 MHz 계산식 : $\frac{1}{2 \times \Delta t} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333 MHz$ ① 광대역폭 : 166 MHz 최대치의 0.5 감쇠되는 대역폭 ② 전기대역폭 : 235 MHz 최대치의 3dB(0.707) 감쇠되는 대역폭</p>	<p>2) ① 광대역폭 : 333 MHz ② 전기대역폭 : 166 MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 - 광대역폭(Bandwidth) = 333 MHz 계산식 : $\frac{1}{2 \times \Delta t} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333 MHz$ - 전기대역폭(Bandwidth) = 166 MHz 계산식 : $\frac{333 MHz}{2} = 166 MHz$ ※ 대역폭 계산식(기분형) 기준 전기대역폭을 보수적인 0.5로 기본형으로 적용</p>
<p>516</p>	<p>문제 18번 // 그림 오타 수정 //</p>	 <p>$f(x) = V_m \cos(\omega t)$ $= V_m \cos(2\pi f t), f = 50Hz$</p> <p>4msec TIME/DIV</p> <p>V_{pp} 첨두치 전압</p>	 <p>4msec TIME/DIV</p> <p>50 VOLT/DIV</p> <p>$f(x) = V_m \cos(\omega t)$ $= V_m \cos(2\pi f t), f = 50Hz$</p> <p>첨두치 전압 (약 6칸)</p> <p>1주기(τ) (5칸)</p>

<p>525</p>	<p>문제 11번 정답 // ※ 클래스 지원 AAL 내용 수정 //</p>	<p>※ 클래스 지원 AAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>실시간성</td> <td>실시간</td> <td>실시간</td> <td>비실시간</td> <td>비실시간</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">기본서비스</td> <td rowspan="2">고정속도 음성</td> <td>비디오 / 오디오 서비스</td> <td>연결형 데이터서비스</td> <td>비연결형 데이터서비스</td> </tr> <tr> <td>가변속도 영상 / 음성</td> <td>가상화선 패킷전송</td> <td>데이터그램 패킷전송</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* CBR : Constant Bit Rate VBR : Variable Bit Rate</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	VBR	VBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간	기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스	가변속도 영상 / 음성	가상화선 패킷전송	데이터그램 패킷전송	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	<p>※ 클래스 지원 AAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>ABR</td> <td>UBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>전송방식</td> <td>실시간 스트림</td> <td>실시간/비실시간 스트림</td> <td>데이터 트랜잭션 - Request시 Response</td> <td>비연결형 트래픽</td> </tr> <tr> <td>지연</td> <td>매우 낮음</td> <td>낮음-중간</td> <td>중간-높음</td> <td>높음</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> <tr> <td>적용 서비스</td> <td>음성전화, 실시간 영상</td> <td>영화회의, VOD, VoIP</td> <td>TCP/IP 기반 데이터통신</td> <td>이메일, 웹서핑</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 데이터 트랜잭션(Transaction) : 요청(Request)과 응답(Response)이 이루어지는 형태의 데이터 교환 - 웹 브라우징(HTTP 트래픽) 사용자가 웹 브라우저에서 URL을 입력하여 요청(Request)서버가 해당 페이지 데이터를 찾아 응답(Response)</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	ABR	UBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request시 Response	비연결형 트래픽	지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	VBR	VBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간																																																																			
기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스																																																																			
		가변속도 영상 / 음성	가상화선 패킷전송	데이터그램 패킷전송																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	ABR	UBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request시 Response	비연결형 트래픽																																																																			
지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑																																																																			
<p>529</p>	<p>문제 17번 정답</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>STM</th> <th>ATM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정의</td> <td>동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing</td> <td>비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing</td> </tr> <tr> <td>채널타임 슬롯할당</td> <td>정적(Static) 할당</td> <td>동적(Dynamic) 할당</td> </tr> <tr> <td>할당방식</td> <td>입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당</td> <td>실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당</td> </tr> <tr> <td>제어절차</td> <td>간단</td> <td>복잡</td> </tr> <tr> <td>예</td> <td>전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비</td> <td>ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등</td> </tr> </tbody> </table>	구분	STM	ATM	정의	동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing	비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing	채널타임 슬롯할당	정적(Static) 할당	동적(Dynamic) 할당	할당방식	입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당	실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당	제어절차	간단	복잡	예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>STM</th> <th>ATM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정의</td> <td>동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode</td> <td>비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode</td> </tr> <tr> <td>전송방식</td> <td>고정된 시간간격(동기식)으로 전송</td> <td>비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송</td> </tr> <tr> <td>데이터 단위</td> <td>연속적 스트림</td> <td>고정 크기(셀 53 바이트)</td> </tr> <tr> <td>대역폭 할당</td> <td>고정 대역폭 정적(Static) 할당</td> <td>필요시 동적 동적(Dynamic) 할당</td> </tr> <tr> <td>제어절차</td> <td>간단</td> <td>복잡</td> </tr> <tr> <td>예</td> <td>전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비</td> <td>광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망</td> </tr> </tbody> </table>	구분	STM	ATM	정의	동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode	비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode	전송방식	고정된 시간간격(동기식)으로 전송	비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송	데이터 단위	연속적 스트림	고정 크기(셀 53 바이트)	대역폭 할당	고정 대역폭 정적(Static) 할당	필요시 동적 동적(Dynamic) 할당	제어절차	간단	복잡	예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망																													
구분	STM	ATM																																																																					
정의	동기식 시분할 다중화 Synchronous Time Division Multiplexing	비동기식 시분할 다중화 Asynchronous Time Division Multiplexing																																																																					
채널타임 슬롯할당	정적(Static) 할당	동적(Dynamic) 할당																																																																					
할당방식	입력과출력 타임슬롯 1:1 대응 데이터 유무에 무관 타임슬롯 고정할당	실제 보낼 데이터가 있는 장치에 타임슬롯 동적할당																																																																					
제어절차	간단	복잡																																																																					
예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	ATM (Asynchronous Transfer Mode) ATM 데이터 전용회선설비 등																																																																					
구분	STM	ATM																																																																					
정의	동기식 전송모드 Synchronous Transfer Mode	비동기식 전송모드 Asynchronous Transfer Mode																																																																					
전송방식	고정된 시간간격(동기식)으로 전송	비동기식으로 고정된 크기(셀 53 바이트)로 전송																																																																					
데이터 단위	연속적 스트림	고정 크기(셀 53 바이트)																																																																					
대역폭 할당	고정 대역폭 정적(Static) 할당	필요시 동적 동적(Dynamic) 할당																																																																					
제어절차	간단	복잡																																																																					
예	전통적 전화교환망(PSTN) 기반 PDH, SDH 전송설비	광대역 네트워크(BISDN), 초고속 인터넷망																																																																					
<p>529</p>	<p>문제 17번 정답 // 오타 수정 //</p>	<p>1) STM (Synchronous Time Division Multiplexing) 동기식 시분할 다중화</p>	<p>1) STDM (Synchronous Time Division Multiplexing) 동기식 시분할 다중화</p>																																																																				
<p>529</p>	<p>문제 17번 정답 // 오타 수정 //</p>	<p>2) ATM (Asynchronous Time Division Multiplexing) 비동기식 시분할 다중화</p>	<p>2) ATDM (Asynchronous Time Division Multiplexing) 비동기식 시분할 다중화</p>																																																																				

<p>567</p>	<p>문제 2번 정답 // 그림 오타 수정 //</p>																																																																						
<p>570</p>	<p>문제 7번 정답 // 2) 정답 내용 수정 //</p>	<p>나. 클래스 지원 AAL</p> <table border="1" data-bbox="763 571 1319 810"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> <td>VBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>실시간성</td> <td>실시간</td> <td>실시간</td> <td>비실시간</td> <td>비실시간</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">기본서비스</td> <td rowspan="2">고정속도 음성</td> <td>비디오 / 오디오 서비스</td> <td>연결형 데이터서비스</td> <td>비연결형 데이터서비스</td> </tr> <tr> <td>가변속도 영상 / 음성</td> <td>가상화선 패킷전송</td> <td>데이터그램 패킷전송</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* CBR : Constant Bit Rate VBR : Variable Bit Rate</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	VBR	VBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간	기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스	가변속도 영상 / 음성	가상화선 패킷전송	데이터그램 패킷전송	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	<p>나. 클래스 지원 AAL</p> <table border="1" data-bbox="1375 531 1995 810"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Class A</th> <th>Class B</th> <th>Class C</th> <th>Class D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비트율</td> <td>CBR</td> <td>VBR</td> <td>ABR</td> <td>UBR</td> </tr> <tr> <td>연결모드</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>연결형</td> <td>비연결형</td> </tr> <tr> <td>전송방식</td> <td>실시간 스트림</td> <td>실시간/비실시간 스트림</td> <td>데이터 트랜잭션 - Request/Response</td> <td>비연결형 트래픽</td> </tr> <tr> <td>지연</td> <td>매우 낮음</td> <td>낮음-중간</td> <td>중간-높음</td> <td>높음</td> </tr> <tr> <td>AAL Type</td> <td>AAL1</td> <td>AAL2</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> <td>AAL-3 / 4 AAL-5</td> </tr> <tr> <td>적용 서비스</td> <td>음성전화, 실시간 영상</td> <td>영화회의, VOD, VoIP</td> <td>TCP/IP 기반 데이터통신</td> <td>이메일, 웹서핑</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 데이터 트랜잭션(Transaction) : 요청(Request)과 응답(Response)이 이루어지는 형태의 데이터 교환 - 웹 브라우징(HTTP 트래픽) 사용자가 웹 브라우저에서 URL을 입력하여 요청(Request)서버가 해당 페이지 데이터를 찾아 응답(Response)</p>	구분	Class A	Class B	Class C	Class D	비트율	CBR	VBR	ABR	UBR	연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형	전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request/Response	비연결형 트래픽	지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음	AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5	적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	VBR	VBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
실시간성	실시간	실시간	비실시간	비실시간																																																																			
기본서비스	고정속도 음성	비디오 / 오디오 서비스	연결형 데이터서비스	비연결형 데이터서비스																																																																			
		가변속도 영상 / 음성	가상화선 패킷전송	데이터그램 패킷전송																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
구분	Class A	Class B	Class C	Class D																																																																			
비트율	CBR	VBR	ABR	UBR																																																																			
연결모드	연결형	연결형	연결형	비연결형																																																																			
전송방식	실시간 스트림	실시간/비실시간 스트림	데이터 트랜잭션 - Request/Response	비연결형 트래픽																																																																			
지연	매우 낮음	낮음-중간	중간-높음	높음																																																																			
AAL Type	AAL1	AAL2	AAL-3 / 4 AAL-5	AAL-3 / 4 AAL-5																																																																			
적용 서비스	음성전화, 실시간 영상	영화회의, VOD, VoIP	TCP/IP 기반 데이터통신	이메일, 웹서핑																																																																			
<p>570</p>	<p>문제 8번 정답 // 내용 수정 //</p>	<p>① 정적(Static) 할당 ② 동적(Dynamic) 할당 ③ T/S(Time Slot) ④ 셀(Cell) ⑤ 입력=출력 ⑥ 입력>출력</p>	<p>① 고정 할당 - 고정된 Time Slot - STDM : Synchronous Time Division Multiplexing ② 가변 할당 - 가변적 Time Slot - ATDM : Asynchronous Time Division Multiplexing ③ 정적(Static) 할당 ④ 동적(Dynamic) 할당 ⑤ 입력=출력 ⑥ 입력>출력</p> <p>※ Time Slot : 하드웨어 관점의 동기/비동기식 TDM 관점 채널 할당 : 보다 상위개념의 자원(Time/Frequency/Code)를 할당하는 관점</p>																																																																				

589	문제 18번 정답	<p>2) ① 광대역폭 : 166 MHz ② 전기대역폭 : 235 MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 대역폭(Bandwidth) = 333 MHz $\text{계산식} : \frac{1}{2 \times \Delta t} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333.MHz$ ① 광대역폭 : 166 MHz 최대치의 0.5 감쇠되는 대역폭 ② 전기대역폭 : 235 MHz 최대치의 3dB(0.707) 감쇠되는 대역폭</p>	<p>2) ① 광대역폭 : 333_MHz ② 전기대역폭 : 166_MHz 계산식 : 광케이블 1Km 일 때 - 광대역폭(Bandwidth) = 333_MHz $\text{계산식} : \frac{1}{2 \times \Delta t} = \frac{1}{2 \times 1.5ns \times S} = \frac{1}{2 \times 1.5 \times 10^{-9} \times 1} = \frac{1}{3} \times 10^9 = 333.MHz$ - 전기대역폭(Bandwidth) = 166_MHz 계산식 : $\frac{333.MHz}{2} = 166.MHz$ ※ 대역폭 계산식(기본형) 기준 전기대역폭을 보수적인 0.5로 기본형으로 적용</p>
594	문제 4번 정답	2) 10GBASE-CX4 : Twin axial balanced copper cable, 10G Baseband _ legacy	2) 10GBASE-CX4 : Twin axial balanced copper cable, 10G Baseband _ current
612	문제 18번 정답	다. 표현 계층 (Session Layer)	다. 표현 계층 (Presentation Layer)
615	문제 18번	VoIP(Voice of Internet Protocol)	VoIP(Voice over Internet Protocol)
621	문제 14번 // 그림 오타 수정 //	 <p>0.1 VOLT/DIV 10µsec TIME/DIV</p>	 <p>2.0 VOLT/DIV 10µsec TIME/DIV</p>
621	문제 14번 정답 // 그림 오타 수정 //		

			
627	<p>문제 1번 정답 // TDM항목 다중화방식 오타수정 //</p>	<p>시간 분할 Frequency Division Multiplexing 동기/비동기방식</p>	<p>시간 분할 Time Division Multiplexing 동기/비동기방식</p>
660	<p>문제 15번 [참조] // PON 설명에 가입자 ONT 추가 //</p>	<p>PON (Passive Optical Network)</p> 	<p>PON (Passive Optical Network)</p> 

662	<p>문제 1번 정답 // 오답 수정 //</p>	<p>2) 52μsec 계산식 : 한비트 지속시간 = $\frac{\text{한개 워드블록 지속시간}}{12\text{비트/워드블록}} = \frac{625\mu\text{sec}}{12} = 52\mu\text{sec}$</p> <p>3) 19,230bps 계산식 : 전송속도 = $\frac{1}{1\text{비트지속시간}} = \frac{1}{52\mu\text{sec}} = 19,230\text{bps}$</p>	<p>2) 52.08μsec 계산식 : 한비트 지속시간 = $\frac{\text{한개 워드블록 지속시간}}{12\text{비트/워드블록}} = \frac{625\mu\text{sec}}{12} = 52.0833333333$ $\approx 52.08\mu\text{sec}$</p> <p>3) 19,200bps 계산식 : 전송속도 = $\frac{\text{총전송비트수}}{\text{총전송시간}} = \frac{256 \times 12\text{bit}}{0.16\text{sec}} = \frac{3,072}{0.16} = 19,200\text{bps}$</p>
672	<p>문제 5번 정답</p>	<p>2) 10GBASE-CX4 : Twin axial balanced copper cable, 10G Baseband _ legacy</p>	<p>2) 10GBASE-CX4 : Twin axial balanced copper cable, 10G Baseband _ current</p>