

중요한 차이점은?

- ① 정보의 단위 ② 동작의 자율성
- ③ 착오 발생률 ④ 동작 속도

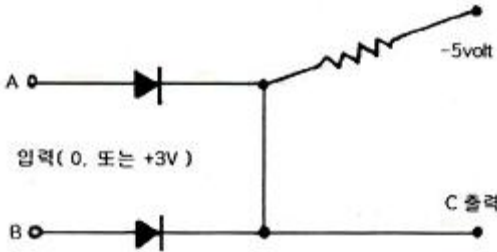
22. 다중처리기의 프로세서간 상호연결 방법으로 적당하지 않은 것은?

- ① 크로스바 스위치(crossbar switch)
- ② 시분할 공통버스(time-shared common bus)
- ③ 이중 버스구조(dual-bus structure)
- ④ 주파수 분할 공통버스(frequency-shared common bus)

23. 다중 처리기를 사용하여 개선하고자 하는 주된 목표가 아닌 것은?

- ① 수행속도 ② 신뢰성
- ③ 유연성 ④ 대충성

24. 다음 회로도에 해당하는 게이트(gate)는?



- ① OR ② AND
- ③ NAND ④ NOR

25. 다음 명령 중 실행시간이 가장 오래 걸리는 것은?

- ① Clear register
- ② Shift register(1 bit)
- ③ Complement Acc
- ④ Branch and save return address

26. 음수를 2의 보수로 표현할 때, 16비트로 나타낼 수 있는 정수의 범위는?

- ① $-2^{15} \sim +2^{15}$ ② $-2^{16} \sim +2^{16}$
- ③ $-2^{15}-1 \sim +2^{15}$ ④ $-2^{15} \sim +2^{15}-1$

27. 가상 메모리(Virtual Memory)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가상 메모리 체제는 컴퓨터의 속도를 개선하기 위한 방법이다.
- ② 소프트웨어보다는 하드웨어의 의해 실현된다.
- ③ 가상 메모리는 데이터를 미리 주기억장치에 저장한 것을 말한다.
- ④ 가상 메모리 체제는 메모리의 공간 확대를 도모한다.

28. 제어장치의 일부로 명령을 실행하는데 필요한 신호를 보내고 제어하는 회로의 gate를 여는 구실을 하는 것은?

- ① 명령레지스터 ② 인코더
- ③ 제어계수기 ④ 디코더

29. 고정 소수점(fixed point) 방식에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 2의 보수 표현 방식이 1의 보수 표현 방식보다 하드웨어로 구현하기 쉽다.

- ② 크게 지수부분과 가수부분으로 나눈다.
- ③ 부호는 양수(+)일 때 0으로, 음수(-)일 때는 1로 부호 비트를 표시한다.
- ④ 2의 보수 표현방법에서 0은 +0, -0 두 가지가 있다.

30. 다음 [보기]는 어떤 장치에 대한 설명인가?

instruction, 번지해독기, 명령해독기, 제어계수기

- ① 연산장치 ② 출력장치
- ③ 제어장치 ④ 기억장치

31. CPU에서 DMA 제어로 보내는 자료가 아닌 것은?

- ① DMA를 시작시키는 명령
- ② 입출력하고자 하는 자료의 양
- ③ 입력 또는 출력을 결정하는 명령
- ④ 입출력에 사용할 CPU 레지스터에 대한 정보

32. 다음 2진수를 16진수로 표시하면 어떻게 되는가?

110110001

- ① D81 ② 1B1
- ③ 661 ④ 331

33. 인쇄 장치 중에서 인쇄되는 문자가 보통 활자체로 되지 않고 점에 의해 인쇄되는 프린터는?

- ① print wheel printer ② dot matrix printer
- ③ chain printer ④ bar printer

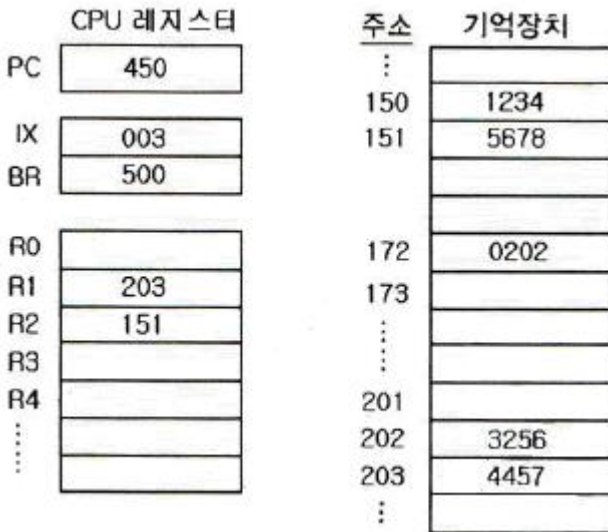
34. 파이프라인 처리방식에서 segment가 6개이고, task가 10개 라 하면, 이 task가 모두 완료되기 위해서는 몇 개의 clock cycle이 필요한가?

- ① 6개 ② 10개
- ③ 15개 ④ 60개

35. 오류검출코드에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Biquinary 코드는 5비트 중 1이 2개 있다.
- ② 2 out of 5 코드는 코드의 각 그룹 중 1의 개수가 2개 있다.
- ③ 링 카운터 코드는 10개의 비트로 구성되어 있으며, 모든 코드가 하나의 비트에 반드시 1을 가진다.
- ④ Hamming 코드는 오류검출 및 교정이 가능하다.

36. CPU내 레지스터들과 주기억장치에 다음과 같이 저장되어 있다. 직접주소지정방식을 사용하는 명령어의 주소필드에 저장된 내용이 150일 때, 유효주소와 그에 의해 인출되는 데이터는?



- ① 유효주소 : 150, 데이터 : 1234
- ② 유효주소 : 171, 데이터 : 5678
- ③ 유효주소 : 172, 데이터 : 202
- ④ 유효주소 : 202, 데이터 : 3256

37. 소프트웨어 인터럽트 사용시 특징으로 옳은 것은?

- ① 우선순위 변경이 쉽다.
- ② 속도가 빠르다.
- ③ 비용이 비싸다.
- ④ 데이지 체인 방식이다.

38. 컴퓨터에서 사용하는 명령어의 기능별 분류와 명령어의 연결이 옳은 것은?

- ① 제어 기능 - JMP(Jump 명령)
- ② 전달 기능 - ROL(Rotate Left 명령)
- ③ 함수연산 기능 - LDA(Load Acc 명령)
- ④ 입출력 기능 - CMP(Complement 명령)

39. 메모리에 저장된 데이터를 찾는데 있어서 데이터가 있는 메모리 주소보다 데이터 내용으로 접근하여 데이터를 찾는 메모리 장치를 무엇이라 하는가?

- ① Associative Memory
- ② Virtual Memory
- ③ Core Memory
- ④ Magnetic Disk

40. 고속 입출력 장치를 위한 입출력 프로세서로 사용할 수 있는 것은?

- ① selector 채널
- ② multiplexer 채널
- ③ 데이터통신 프로세서
- ④ 데이터 채널

3과목 : 마이크로전자계산기

41. 마이크로프로세서의 출현과 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 반도체 기술의 향상
- ② 다양한 컴퓨터 주변 장치의 개발
- ③ 소프트웨어 기술의 진보
- ④ Bit - Slice 컴퓨터의 개발

42. 제어신호 중 마이크로프로세서로 들어가는 방향인 것은?

- ① write 신호
- ② interrupt 요청
- ③ 기억장치 요청(memory request)

④ 버스요청인지(bus acknowledge)

43. 다음 언어처리 소프트웨어 중 프로그램 실행(execution) 기능을 갖고 있는 것은?

- ① assembler
- ② cross assembler
- ③ compiler
- ④ interpreter

44. 마이크로컴퓨터와 마이크로프로세서에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 마이크로컴퓨터의 기본 구성은 대형 컴퓨터나 미니컴퓨터와 같다.
- ② 최초의 마이크로프로세서는 1971년 미국 인텔사가 개발한 4004이다.
- ③ 마이크로컴퓨터의 중앙처리장치는 마이크로프로세서로 되어 있다.
- ④ 마이크로프로세서는 3개의 LSI칩으로 구성되어 마이크로컴퓨터에 사용된다.

45. fetch 상태에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 주기억장치를 일정한 간격을 두고 모듈별로 주소를 배정하여 각 모듈을 번갈아 가면서 접근할 수 있는 상태를 말한다.
- ② 프로그램이 중단상태인 것을 말한다.
- ③ 기억장치에서 명령을 읽어내고 이를 디코딩한다.
- ④ 기억장치에서 명령을 읽어내고 이를 인코딩한다.

46. 소스 프로그램의 컴파일러 불가능한 소규모 마이크로컴퓨터에서 이를 컴파일하기 위해 보다 대용량의 컴퓨터를 이용, 컴파일 작업을 수행하고자 한다. 이 때 사용되는 컴파일러는?

- ① Macro Compiler
- ② Absolute Compiler
- ③ Cross Compiler
- ④ Relocation Compiler

47. 다중 프로세서(multiprocessor)에서 I/O 프로세서와 메모리 장치 상호간의 연결방법으로 적합하지 않은 것은?

- ① 크로스바 스위치(crossbar switch)
- ② 이중 버스(dual bus) 구조
- ③ 다중 포트(multiport) 메모리
- ④ 다중 포인트(multipoint) 메모리

48. 다음 중 디버거인 ICE(In-Circuit Emulator)의 특징에 속하지 않은 것은?

- ① 롬 프로그램만 다운로드할 수 있는 기능
- ② 임의의 어드레스로 실행을 정지시키는 브레이크포인트 기능
- ③ 실행시간을 실시간으로 확인 가능한 리얼타임 트레이스 기능
- ④ 레지스터로의 데이터 설정 기능

49. 가상 기억체계에 사용되는 보조기억장치로 가장 적당한 것은?

- ① Magnetic Tape
- ② DRAM
- ③ Mask ROM
- ④ Magnetic Disk

50. 칩 슬라이스로 구성된 마이크로 전자계산기가 마이크로프로세서로 구성된 마이크로 전자계산기보다 상대적으로 유리하다고 생각되는 장점 중 틀린 것은?

- ① 연산속도
- ② 가격

- ③ 확장성 ④ 적응성

51. 데이터의 특정 부분을 제거(clear)하기 위해 사용되는 명령어는?

- ① AND ② OR
- ③ Complement ④ Shift

52. 마이크로컴퓨터가 RAM IC 하나보다 큰 용량이 필요하면 여러 개의 RAM을 연결하는데 이 때 각각의 RAM을 구별하기 위해 주소 버스의 어느 비트에 연결하는가?

- ① 하위비트 ② 상위비트
- ③ 중간비트 ④ 제어비트

53. isolated I/O 방식의 장점을 나타낸 것은?

- ① 입출력을 위해 일반 인스트럭션을 사용하므로 인스트럭션의 종류가 다양하다.
- ② 입출력 장치가 기억장치의 주소를 사용하므로 기억장치가 사용할 수 있는 주소가 줄어든다.
- ③ 입출력이 언제 수행되는지를 알아보기가 쉽다.
- ④ 입출력 포트의 개수를 크게 할 수 있다.

54. 다음 반도체 중 한번 프로그램하고 난 후 다시 프로그램이 불가능한 것은?

- ① RAM ② EPROM
- ③ PROM ④ EAROM

55. 100핀의 접속점을 갖는 컴퓨터용 백플레인 접속 규격으로 마이크로컴퓨터용 최초의 산업 표준 버스(bus)는?

- ① S-100 ② RS-232C
- ③ IEEE-488 ④ CAMAC

56. 다음은 어떤 마이크로프로세서가 입출력과 관련된 작업 때문에 아무런 일을 하지 않고 시간을 지연시키는 프로그램이다. 각 인스트럭션 옆에는 이를 수행하기 위하여 필요한 machine stste 수가 표시되어 있다. 이 마이크로프로세서의 기본 clock 주기가 2[MHz]이고, 1[ms]를 지연시킨다면 B 레지스터에 기록되어야 하는 가장 근사값은?

		States
DELAY :	PUSH PSW	11
	PUSH B	11
	MVI B, ___	7
CNTDN :	DCR B	5
	JNZ CNTDN	10
	POP B	10
	POP PSW	10
	RET	10

- ① 90 ② 110
- ③ 130 ④ 150

57. 입출력 인터페이스에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① RS-232C는 병렬 인터페이스를 위한 표준이다.
- ② IEEE-488은 범용 인터페이스 버스(GPIB)의 표준이다.
- ③ 병렬 인터페이스는 짧은 응답시간이 요구되는 응용분야에 적합하다.

- ④ RS-232C는 모뎀과 함께 사용되기도 한다.

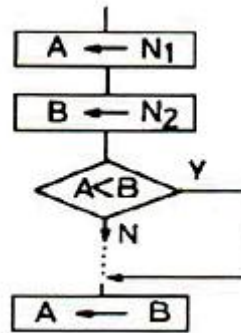
58. CMOS RAM의 특징이 아닌 것은?

- ① 전원을 배터리 백업하여 불휘발성 IC 메모리로 쓸 수 있다.
- ② 저소비 전력이다.
- ③ 속도가 빠르다.
- ④ 비트 단가가 싸다.

59. 매크로 레벨 구조의 정의와 관련이 없는 것은?

- ① 명령의 집합 ② 데이터의 형식
- ③ 소프트웨어 종류 ④ 기억장치의 논리적 호출 방식

60. 다음 흐름도(flowchart)에서 사용되지 않는 명령은?



- ① 로드(load) 명령 ② 가산(add) 명령
- ③ 비교(compare) 명령 ④ 점프(jump) 명령

4과목 : 논리회로

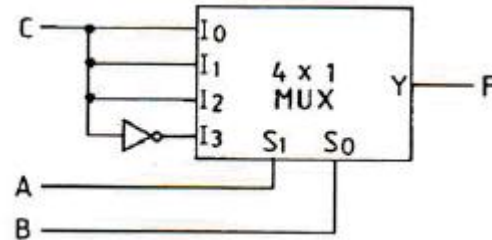
61. JK 플립플롭에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 입력에 모두 펄스가 가해지면 반전이 일어난다.
- ② 펄스를 가하지 않으면 반전이 일어난다.
- ③ 입력 J에 펄스를 가하면 플립플롭은 1이 된다.
- ④ 입력 K에 펄스를 가하면 플립플롭은 0이 된다.

62. 다음 트랜지스터 로직회로 중 소비전력이 가장 적은 것은?

- ① DTL ② ECL
- ③ RTL ④ TTL

63. 다음 그림과 같은 MUX를 구성하기 위한 논리식은?



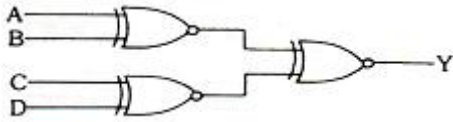
- ① $F(A,B,C) = \Sigma(1,3,5,6)$ ② $F(A,B,C) = \Sigma(0,1,5,8)$
- ③ $F(A,B,C) = \Sigma(2,5,7,8)$ ④ $F(A,B,C) = \Sigma(0,2,4,6)$

64. 조합논리회로 설계의 절차상 순서로 맞는 것은?

- ① 문제설정 ② 입력과 출력 변수 정의
 ③ 불함수 간소화 ④진리표 작성
 ⑤ 논리회로 구현

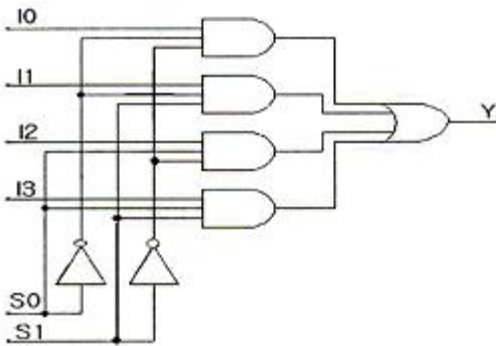
- ① ①→②→③→④→⑤ ② ①→③→②→④→⑤
 ③ ①→④→③→②→⑤ ④ ①→②→④→③→⑤

65. 다음 [그림]과 같은 회로의 명칭은?



- ① 다수결 회로 ② 우수 패리티 발생 회로
 ③ 기수 패리티 발생 회로 ④ 비교 회로

66. 다음 회로의 동작을 설명한 것 중 옳은 것은?

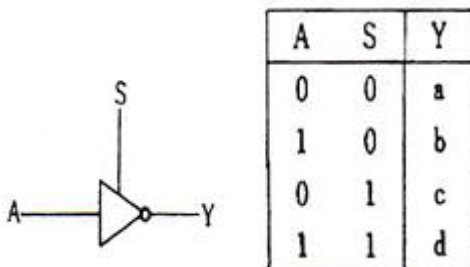


- ① 이 회로는 I0, I1과 I2, I3을 비교하는 비교회로이다.
 ② S0=1, S1=1일 경우 I3 값이 출력된다.
 ③ S0=0, S1=1일 경우 I2 값이 출력된다.
 ④ 디멀티플렉서(demultiplexer) 회로로 동작한다.

67. JK 플립플롭의 특성 방정식은? (단, Q는 현재상태, Q(t+1)은 다음 상태이다.)

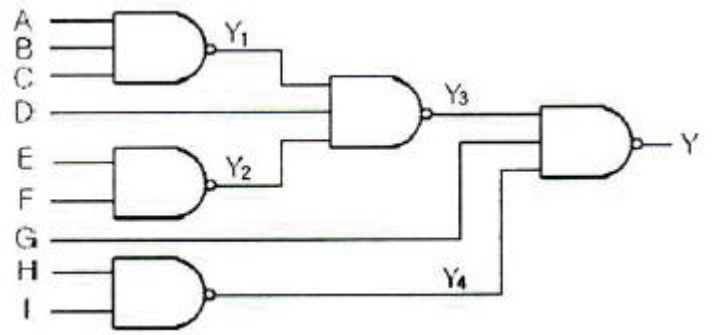
- ① $Q(t+1) = J'Q' + KQ$ ② $Q(t+1) = J'Q + KQ'$
 ③ $Q(t+1) = JQ' + K'Q$ ④ $Q(t+1) = JQ + K'Q'$

68. [그림]과 같은 게이트의 출력 a, b, c, d를 순서대로 나열한 것은? (단, Z는 high impedance 상태를 나타낸다.)



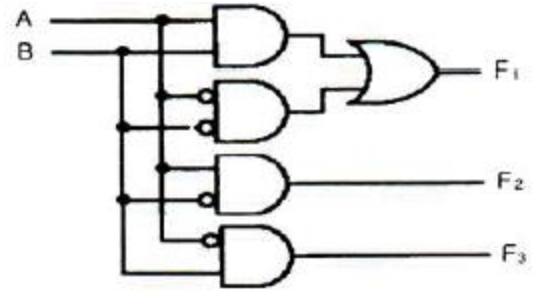
- ① 1, 0, 1, 0 ② 1, 0, Z, Z
 ③ Z, Z, 1, 0 ④ 0, 1, 0, 1

69. 다음 주어진 회로의 출력식은?



- ① $Y = Y_1 Y_2 D + \overline{HI} + \overline{G}$
 ② $Y_3 = ABC + \overline{EF} + \overline{D}$
 ③ $Y = (\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})(\overline{E} + \overline{F})D + HI + \overline{G}$
 ④ $Y_3 = ABC + \overline{EF} + \overline{D}$

70. 다음 비교 회로에서 논리 F1의 기능은?



- ① A = B ② A > B
 ③ A < B ④ A ≥ B

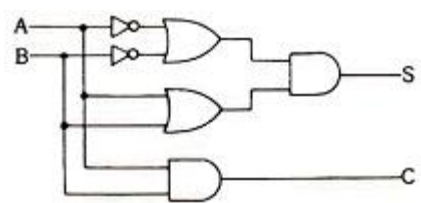
71. 조합논리회로로 구성되어 여러 가지 연산 기능을 하는 것은?

- ① MAR ② MBR
 ③ ALU ④ 누산기

72. 전가산기(full-adder)의 입력을 A, B, C라 할 때 sum의 출력으로 옳은 것은?

- ① $(A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B) \oplus C$
 ② $(\overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B) \oplus C$
 ③ $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$
 ④ $A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$

73. 다음 [그림]과 같은 회로의 명칭은?



- ① 승산기 ② 비교기
 ③ 전가산기 ④ 반가산기

74. 다음 진리표에 해당하는 논리식은?

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- ① $F = ABC + A\bar{B}C + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$
- ② $F = ABC + A\bar{B}C + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$
- ③ $F = ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$
- ④ $F = ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$

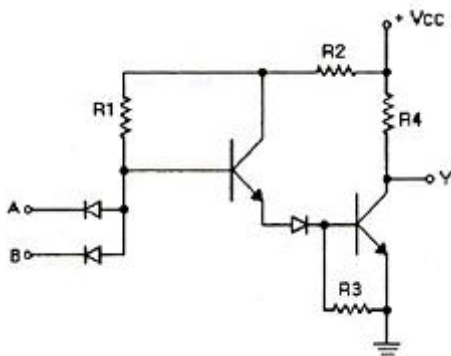
75. Clocked-RS 플립플롭에서 클럭펄스가 0일 때 이 플립플롭의 기능은?

- ① T 플립플롭
- ② JK 플립플롭
- ③ Monostable-Multivibrator
- ④ Latch

76. 부호와 2의 보수(Signed 2's Complement)로 표시된 BCD 수 중 -9를 6자로 표시한 경우 옳은 것은?

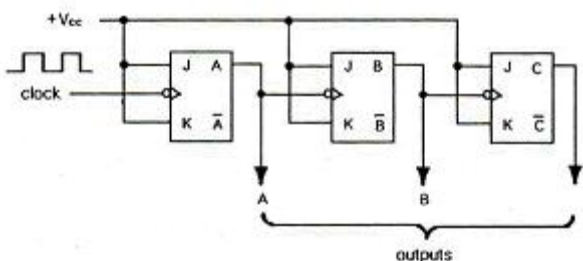
- ① 101001
- ② 110110
- ③ 110111
- ④ 001001

77. 다음 [그림]과 같은 논리 회로는?



- ① RTL
- ② DTL
- ③ TTL
- ④ HTL

78. [그림]에서 주기가 1000[ns]라면, 클럭 주파수는 몇 [MHz]인가?



- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 8

79. PI(기초함축함수)를 사용함으로써 필요없이 중복될 수 있는 연산 기법의 단점을 보완할 수 있는 방식은?

- ① 대수적 방법(Algebraic Method)
- ② 카르노도법(Karnaugh Map)
- ③ 최소항 링(Minterm Ring) 알고리즘
- ④ 퀸 맥크러스키 법(Quine-McClusky method)

80. 다음 중 제어 타이밍을 얻기에 편리하고 디코더가 필요한 것은?

- ① 리플카운터
- ② 존슨카운터
- ③ 리셋카운터
- ④ 링카운터

5과목 : 데이터통신

81. HDLC 링크 구성 방식에 따른 세 가지 동작 모드에 해당하지 않는 것은?

- ① 정규 응답 모드(NRM)
- ② 비동기 응답 모드(ARM)
- ③ 비동기 균형 모드(ABM)
- ④ 정규 균형 모드(NBM)

82. 패킷교환 방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 패킷 교환 방식에서 각 패킷의 길이는 제한된다.
- ② 전송하는 데이터가 많은 통신환경에 적합하다.
- ③ 노드나 회선의 오류가 발생시 다른 경로를 선택할 수 없어 전송이 중단된다.
- ④ 저장-전달 방식을 사용한다.

83. IP address에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 5개의 클래스(A, B, C, D, E)로 분류되어 있다.
- ② A, B, C 클래스만이 네트워크 주소와 호스트 주소 체계의 구조를 가진다.
- ③ D 클래스 주소는 멀티캐스팅(multicasting)을 사용하기 위해 예약되어 있다.
- ④ E 클래스는 특수 목적 주소로 공용으로 사용된다.

84. 폴링 메시지를 수신한 보조국이 주국에 데이터를 전송한 다음에 폴링 메시지를 가까운 보조국으로 보내는 방식은?

- ① Roll-Call Polling 방식
- ② Hub-Go-Ahead Polling 방식
- ③ Select-Hold 방식
- ④ Fast-Selected 방식

85. 홀수 패리티 비트를 사용하여 문자를 전송할 경우 에러가 일어난 경우는?

- ① 11110011
- ② 11101111
- ③ 10101011
- ④ 11100111

86. 다음이 설명하고 있는 멀티포인트 링크 구성 방식은?

- 전송 제어 절차(phase)는 5단계로 이루어지며 이중, 제 2단계는 데이터링크 확립 단계인데, 전송 제어의 책임이 있는 컴퓨터 등의 제어국이 주국(송신국)이 되고 단말국 등의 종속국이 종국(수신국)이 되는 방식이다.
 - 주 스테이션이 특정한 부 스테이션에게 데이터를 전송하려고 할 경우에 데이터가 전송되어 올것을 미리 알려준다.

- ① polling ② selection
- ③ buffering ④ queueing

87. IPv4에서 IPv6로 천이하는데 사용되는 IETF에서 고안한 것이 전략 3가지에 해당하지 않는 것은?

- ① Dual Stack ② Tunneling
- ③ Header Translation ④ IP Control

88. 다음과 같은 기능을 가지고 있는 프로토콜은?

- 메시지를 encapsulation과 decapsulation 한다.
 - 서비스 처리를 위해 multiplexing과 demultiplexing을 이용한다.
 - 전이중 서비스와 스트림 데이터 서비스를 제공한다.

- ① RTCP ② RTP
- ③ UDP ④ TCP

89. 패킷교환의 가상회선 방식과 회선교환 방식의 공통점은?

- ① 전용회선을 이용한다.
- ② 별도의 호(call) 설정 과정이 있다.
- ③ 회선 이용률이 낮다.
- ④ 데이터 전송 단위 규모를 가변으로 조절할 수 있다.

90. TCP/IP에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① TCP/IP 프로토콜은 인터넷 프로토콜로도 불린다.
- ② IP는 데이터의 전달을 위해 연결성 방식을 사용한다.
- ③ TCP는 데이터 전달의 신뢰성을 위해 연결성 방식을 사용한다.
- ④ TCP는 OSI 7계층 중 전송계층에 해당한다.

91. HDLC 프레임의 종류 중 링크의 설정과 해제, 오류 회복을 위해 주로 사용되는 것은?

- ① I-Frame ② U-Frame
- ③ S-Frame ④ R-Frame

92. 자동 재전송 요청기법(Automatic Repeat reQuest) 중 에러가 검출된 해당 블록만을 재전송하는 방식으로 재전송 블록 수가 적은 반면, 수신측에서 큰 버퍼와 복잡한 논리회로를 요구하는 기법은?

- ① Stop and Wait ARQ ② Selective Repeat ARQ
- ③ Go-Back-N ARQ ④ Adaptive ARQ

93. 주파수 분할 다중화기(FDM)에서 부채널 간의 상호 간섭을 방지하기 위한 것은?

- ① 가드 밴드(Guard Band) ② 채널(Channel)
- ③ 버퍼(Buffer) ④ 슬롯(Slot)

94. RIP의 한계를 극복하기 위해 IETF에서 고안한 것으로 네트워크의 변화가 있을 때에만 갱신함으로 대역을 효과적으로 사용할 수 있는 라우팅 프로토콜은?

- ① BGP ② IGRP
- ③ OSPF ④ ARP

95. 다음이 설명하고 있는 것은?

- 경쟁의 원리를 이용한 장비이며, 여러 개의 입력 채널이 미보다 적은 수의 출력채널에 접속하기 위하여 요청을 근거로 경쟁하는 것을 의미한다.
 - 하나 또는 소수의 통신 회선에 여러 대의 단말기를 접속하여 사용할 수 있도록 하는 장치이다.

- ① 다중화기 ② 라우터
- ③ 이더넷 ④ 집중화기

96. QPSK(Quadrature PSK) 변조방식에서 변화되는 위상차는?

- ① 45° ② 90°
- ③ 180° ④ 위상차 없음

97. 동적 대역폭을 사용하지 않는 통신 교환방식은?

- ① 회선 교환 ② 메시지 교환
- ③ 데이터그램 패킷 교환 ④ 가상 회선 패킷 교환

98. OSI-7계층 중 통신 종단간(end-to-end)의 에러제어와 흐름제어를 하는 계층은?

- ① 응용 계층 ② 네트워크 계층
- ③ 물리 계층 ④ 전송 계층

99. 송수신 간의 속도 차이나 수신측 버퍼 크기의 제한에 의해 발생 가능한 정보의 손실을 방지하기 위해서 수신측이 송신측을 제어하는 것은?

- ① 에러 제어 ② 흐름 제어
- ③ 동기 제어 ④ 비동기 제어

100. OSI-7계층 중 물리계층의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전송 신호의 준위와 폭과 같은 전기적인 규격을 규정한다.
- ② 접속하기 위한 커넥터의 모양, 핀의 수와 같은 기계적인 규격을 규정한다.
- ③ 물리적인 연결을 통해 데이터를 주고받기 위한 절차적인 규격을 규정한다.
- ④ 어떤 전송 링크와 노드를 거쳐 패킷을 전달할 것인지를 경로 선택을 규정한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	④	②	②	④	③	④	②	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	④	④	②	④	①	③	①	①	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	④	①	④	④	④	④	③	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	②	②	③	①	①	①	①	①	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	②	④	④	③	③	④	①	④	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	②	③	③	①	③	①	③	③	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	①	①	④	③	②	③	③	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	①	④	①	④	③	②	③	④	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	④	②	④	②	④	④	②	②
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	②	①	③	④	②	①	④	②	④