

1과목 : 전자계산기 프로그래밍

1. 정적 바인딩(static binding)에 해당하지 않는 것은?

- ① 언어구현시간                      ② 번역시간
- ③ 링크시간                            ④ 실행시간

2. 어셈블리에서 서브루틴을 호출하는 명령어는?

- ① LOOP                                ② JUM
- ③ CALL                                 ④ GO

3. 다음 프로그래밍 언어 중 객체지향 언어가 아닌 것은?

- ① ada                                    ② c++
- ③ cobol                                 ④ smalltalk

4. C 언어에서 표준 입력인 키보드로부터 문자열을 지정된 양식에 따라 읽어 변수 값을 문자열로 변환시켜 주는 함수는 무엇인가?

- ① getchar()                            ② putchar()
- ③ scanf()                              ④ printf()

5. C 언어에서 다음 함수의 선언문에 관한 설명으로 옳은 것은?

```
void func_0(int a);
```

- ① 리턴되는 값이 반드시 정수형이어야 한다.
- ② 매개변수와 함수의 리턴형이 모두 정수형이다.
- ③ 정수형 값을 전달받아 아무 값도 리턴하지 않는다.
- ④ 정수형 값을 전달받아 임의의 형을 리턴한다.

6. 어셈블리어언어의 변지지정방식에서 간접 메모리 지정방식이 아닌 것은?

- ① 상수 사용방식                      ② 베이스 레지스터 사용방식
- ③ 레지스터 사용 지정방식          ④ 인덱스 레지스터 사용방식

7. C 언어에서 저장 클래스를 명시하지 않은 변수는 기본적으로 어떤 기억 클래스로 간주되는가?

- ① Auto                                 ② Register
- ③ Static                                ④ Extern

8. C 언어에서 키보드로부터 하나의 문자를 입력받는 함수는?

- ① getchar()                            ② putchar()
- ③ scanf()                              ④ main()

9. 표준 C 언어에서 사용하는 데이터형의 명칭이 아닌 것은?

- ① character                            ② int
- ③ float                                 ④ short

10. 어셈블리 언어에서 프로세서 제어용(processor control) 명령어가 아닌 것은?

- ① HLT                                 ② LOCK
- ③ WAIT                                ④ POP

11. 예외처리(exception handling)에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 예외처리가 탐지되면 프로그램을 즉시 중단한 뒤 예외를 처리하고 다시 정상 실행한다.

② 예외를 처리하는 부분을 예외 처리기라고 한다.

③ 예외상황이 탐지되면 프로그램 중단없이 적절한 행동을 취한 후 정상 실행한다.

④ 프로그램 실행 중의 오버플로나 언더플로, 0으로 나누기 등으로 예외가 발생한다.

12. 럼바우(Rumbaugh)의 객체 모델링 기법에서 사용하는 세 가지 모델링이 아닌 것은?

- ① 객체 모델링                        ② 정적 모델링
- ③ 동적 모델링                        ④ 기능 모델링

13. C 언어에서 논리 곱(AND)을 나타내는 논리 연산자는?

- ① ||                                    ② &&
- ③ !                                    ④ >

14. 객체 지향 프로그래밍의 개념으로 거리가 먼 것은?

- ① 클래스                                ② 메시지
- ③ 메소드                               ④ 프로시저

15. 다음 어셈블리어언어 코드의 실행 경로가로 도출되는 레지스터 al의 값은? (단, 모든 명령어와 상수, 레지스터 이름은 인텔 기반 PC의 어셈블리어언어 체계를 따른다고 가정한다.)

```
COUNT = 5
mov al, COUNT
COUNT = 10
mov al, COUNT
COUNT = 100
mov al, COUNT
```

- ① 5                                    ② 10
- ③ 100                                ④ 115

16. 객체지향 기법에서 객체에게 어떤 행위를 하도록 지시하는 명령을 무엇이라고 하는가?

- ① Method                              ② Package
- ③ Message                            ④ Module

17. 객체의 성질을 분해하고, 공통된 성질을 추출하여 슈퍼 클래스를 설정하는 일을 무엇이라 하는가?

- ① 추상화                              ② 메소드
- ③ 정보은폐                            ④ 메세지

18. 기억장소 할당을 프로그래머가 담당하는 로더는?

- ① linker and relocate loader      ② linking loader
- ③ absolute loader                    ④ compile-and-go loader

19. Base register와 관련된 어셈블리 명령어는?

- ① START, END                        ② OPEN, CLOSE
- ③ USING, DROP                      ④ ENTRY, EXTERN

20. 다음은 EBNF의 기호에 대한 설명이다. 빈칸 (가), (나), (다)를 올바르게 채운 것은?



37. 다음 자료 구조 중 선형 구조가 아닌 것은?

- ① 연결리스트            ② 그래프
- ③ 스택                    ④ 큐

38. Infix 표기의 식  $\sim(A / (B \wedge C)) * D + E$ 를 Postfix 방법으로 바르게 표현한 것은?

- ①  $+/A \wedge BCDE$             ②  $ABC \wedge /D * E +$
- ③  $E + D * C \wedge B / A$         ④  $AB \wedge / CD * E +$

39. 주어진 파일에서 인접한 2개의 레코드 키 값을 비교하여 그 크기에 따라 레코드 위치를 서로 교환하는 정렬 방식은?

- ① 선택 정렬                ② 삽입 정렬
- ③ 퀵 정렬                 ④ 버블 정렬

40. 데이터베이스의 3단계 스키마에 해당하지 않는 것은?

- ① 내부 스키마            ② 외부 스키마
- ③ 관계 스키마            ④ 개념 스키마

3과목 : 전자계산기구조

41. 다른 컴퓨터를 이용하여 어셈블리 언어의 프로그램을 이식(porting)하고자 하는 마이크로프로세서의 기계어로 번역하는 프로그램은?

- ① 크로스 링커            ② 크로스 어셈블러
- ③ 매크로 어셈블러        ④ 매크로 컴파일러

42. 입·출력 제어장치의 종류가 아닌 것은?

- ① DMA                    ② 채널
- ③ 데이터 버스            ④ 입출력 프로세서

43. 2개 이상의 프로그램을 주기억장치에 기억시키고 CPU를 번갈아 사용하면서 처리하여 컴퓨터 시스템 자원 활용률을 극대화하기 위한 프로그래밍 기법은?

- ① 분산처리 프로그래밍    ② 일괄처리 프로그래밍
- ③ 멀티 프로그래밍        ④ 리얼타임 프로그래밍

44. 명령을 수행하기 위해 CPU 내의 레지스터와 플래그의 상태 변환을 일으키는 작업은 무엇인가?

- ① Common operation    ② Axis operation
- ③ Micro operation        ④ Count operation

45. 하나의 명령을 처리하는 과정으로 옳게 나열한 것은?

㉠ 인터럽트 조사    ㉡ 인스트럭션 디코딩  
 ㉢ 인스트럭션 페치    ㉣ 오퍼랜드 페치  
 ㉤ 실행

- ① ㉠→㉡→㉢→㉣→㉤        ② ㉡→㉢→㉣→㉤→㉠
- ③ ㉡→㉢→㉣→㉤→㉠        ④ ㉢→㉣→㉡→㉤→㉠

46. 부동 소수점인 두 수의 나눗셈을 위한 순서를 바르게 나열한 것은?

1. 가수의 나눗셈을 한다.  
 2. 피헛수를 위치 조정한다.  
 3. 레지스터를 초기화시키고 부호를 결정한다.  
 4. 지수의 뺄셈을 한다.  
 5. 0(ZERO) 인지의 여부를 조사한다.

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

47. I/O operation과 관계가 없는 것은?

- ① channel                ② handshaking
- ③ interrupt                ④ emulation

48. 동기 고정식 마이크로퍼레이션(MO) 제어의 특징을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 제어장치의 구현이 간단하다.
- ② 중앙처리장치의 시간 이용이 비효율적이다.
- ③ 여러 종류의 MO 수행시 CPU사이클 타임이 실제적인 오퍼레이션 시간보다 길다.
- ④ MO이 끝나고 다음 오퍼레이션이 수행될 때까지 시간 지연이 있게 되어 CPU 처리 속도가 느려진다.

49. 여러 개의 LAB(Logic Array Block)과 연결선인 PIA(Programmable Interconnection Array)로 구성되며, 빠른 성능이나 정확한 타이밍의 예측이 필요로 하는 곳에 사용되는 것은?

- ① PLA(Programmable Logic Array)
- ② PAL(Programmable Array Logic)
- ③ FPGA(Field Programmable Gate Array)
- ④ CPLD(Complex Programmable Logic Device)

50. 16진수 80H가 들어 있는 8비트 레지스터에서 0, 2, 4번째 비트를 세트(set)하려면 얼마의 값을 OR 연산하여야 하는가?

- ① 10H                    ② 11H
- ③ 12H                    ④ 15H

51. 인터럽트 벡터에서 필수적인 것은?

- ① 분기번지                ② 메모리
- ③ 제어규칙                ④ 누산기

52. 8비트로 된 레지스터에서 2의 보수로 숫자를 표시한다면 이 레지스터로 표시할 수 있는 10진수의 범위는? (단, 첫째 비트는 부호 비트로 0, 1일 때 각각 양(+), 음(-)을 나타낸다고 가정한다.)

- ① -256 ~ +256            ② -128 ~ +127
- ③ -128 ~ -128            ④ -256 ~ +127

53. 명령어 처리를 위한 마이크로 사이클이 아닌 것은?

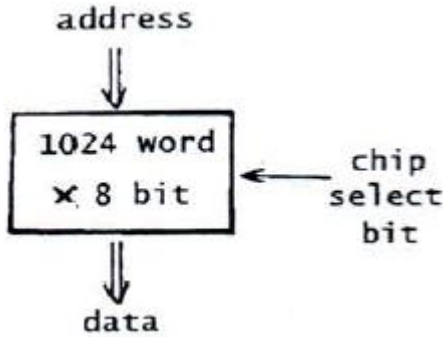
- ① 인출(Fetch)            ② 간접(Indirect)
- ③ 실행(Execute)         ④ 메모리(Memory)

54. 논리 마이크로 연산에 있어서 레지스터 A와 B의 값이 다음과 같이 주어졌을 때 selective-set 연산을 수행하면 어떻게 되는가? (단, A는 프로세서 레지스터이고, B는 논리 오퍼랜드이다.)

A = 0011, B = 1010

- ① 1100                      ② 1011
- ③ 0011                      ④ 1010

55. 그림과 같은 메모리 IC에 필요한 핀(pin)의 수는?



- ① 17                          ② 18
- ③ 19                          ④ 20

56. 주소 명령어 형식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 0-주소 명령어 형식은 PUSH/POP 연산을 사용한다.
- ② 1-주소 명령어 형식은 누산기를 사용한다.
- ③ 2-주소 명령어 형식은 MOVE 명령이 필요하다.
- ④ 3-주소 명령어 형식은 내용이 연산 결과 저장으로 소멸된다.

57. 병렬컴퓨터에서 버스의 클럭 주기가 80ns이고, 데이터 버스의 폭이 8byte라고 할 때, 전송할 수 있는 데이터의 양은?

- ① 1 Mbyte/sec              ② 10 Mbyte/sec
- ③ 100 Mbyte/sec            ④ 1000 Mbyte/sec

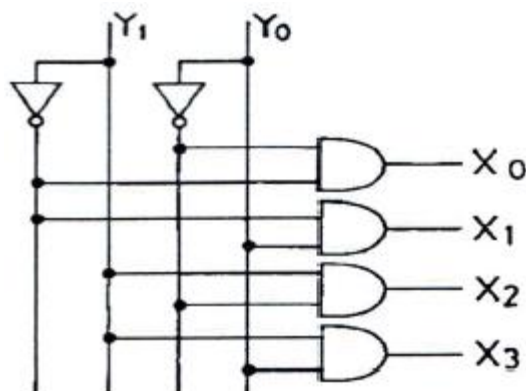
58. 상대 주소모드를 사용하는 컴퓨터에서 분기 명령어가 저장된 기억장치 주소가 256AH일 때, 명령어에 지정된 변위 값이 -75H인 경우 분기되는 주소의 위치는? (단, 분기명령어의 길이는 3바이트이다.)

- ① 24F2H 번지              ② 24F5H 번지
- ③ 24F8H 번지              ④ 256DH 번지

59. 두 데이터의 비교(Compare)를 위한 논리연산은?

- ① XOR 연산                  ② AND 연산
- ③ OR 연산                    ④ NOT 연산

60. 그림의 Decoder에서 Y0=0, Y1=1이 입력되었을 때 "1"을 출력하는 단자는?



- ① X<sub>0</sub>                          ② X<sub>1</sub>
- ③ X<sub>2</sub>                          ④ X<sub>3</sub>

4과목 : 운영체제

61. 프로세스의 상태정보를 갖고 있는 PCB(Process Control Block)의 내용이 아닌 것은?

- ① 프로세스 식별정보              ② 프로세스 제어정보
- ③ 프로세서(CPU) 상태정보        ④ 프로세스 생성정보

62. 다음 표는 고정 분할에서의 기억 장치 Fragmentation 현상을 보이고 있다. External Fragmentation은 총 얼마인가?

	분할의크기	작업의크기
A	20K	← 10K
B	50K	← 60K
C	120K	← 160K
D	200K	← 100K
E	300K	← 150K

- ① 480K                          ② 430K
- ③ 260K                          ④ 170K

63. 디스크 스케줄링의 목적과 거리가 먼 것은?

- ① 처리율 극대화                  ② 평균 반응시간의 단축
- ③ 응답시간의 최소화              ④ 디스크 공간 확보

64. 로더의 종류 중 별도의 로더 없이 언어번역 프로그램이 로더의 기능까지 수행하는 방식은?

- ① Absolute Loader              ② Direct Linking Loader
- ③ Dynamic Loader                ④ Compile and Go Loader

65. 데이터의 비밀성을 보장하는데 사용될 수 있는 암호화 알고리즘이 아닌 것은?

- ① DES(Data Encryption Standard)
- ② RSA(Rivest Shamir Adleman)
- ③ Reed-Solomon code
- ④ FEAL(Fast Encryption Algorithm)

66. 인터럽트의 종류 중 컴퓨터 자체 내의 기계적인 장애나 오류로 인하여 발생하는 것은?

- ① 입/출력 인터럽트              ② 외부 인터럽트
- ③ 기계 검사 인터럽트            ④ 프로그램 검사 인터럽트

67. 시스템 타이머에서 일정한 시간이 만료된 경우나 오퍼레이터가 콘솔상의 인터럽트 키를 입력한 경우 발생하는 인터럽트는?

- ① 프로그램 검사 인터럽트        ② SVC 인터럽트
- ③ 입·출력 인터럽트                ④ 외부 인터럽트

68. UNIX 파일 시스템의 블록구조에 포함되지 않는 것은?

- ① USER BLOCK                  ② BOOT BLOCK
- ③ INODE LIST                    ④ SUPER BLOCK

69. 모니터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모니터의 경계에서 상호배제가 시행된다.
- ② 자료추상화와 정보은폐 기법을 기초로 한다.
- ③ 공유 데이터와 이 데이터를 처리하는 프로시저로 구성된다.
- ④ 모니터 외부에서도 모니터 내의 데이터를 직접 액세스할 수 있다.

70. 캐싱(Caching)과 원격서비스의 비교에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 많은 원격 접근들은 캐싱이 사용될 때 지역 캐시에 의해서 효율적으로 처리될 수 있다.
- ② 캐쉬-일관성 문제는 캐싱의 가장 큰 결점이다.
- ③ 모든 원격 접근은 원격-서비스 방법이 사용될 때 네트워크를 통해서만 처리된다.
- ④ 캐쉬-일관성 문제는 쓰기 접근 빈도가 많은 접근형태에서 캐싱이 우수하다.

71. 디렉토리 구조 중 가장 간단한 형태로 같은 디렉토리에 시스템에 보관된 모든 파일 정보를 포함하는 구조는?

- ① 일단계 디렉토리      ② 트리 구조 디렉토리
- ③ 이단계 디렉토리      ④ 비주기 디렉토리

72. 세마포어를 사용해서 상호배제를 구현할 수 있다. 세마포어를 2로 초기화하였다면, 그 의미는 무엇인가?

- ① 임계구역에 2개의 프로세스가 들어갈 수 있다.
- ② 두 개의 임계구역이 존재한다.
- ③ 모든 세마포어의 기본 값은 2이다.
- ④ 생산자/소비자를 구현하는 세마포어의 초기 값은 2이다.

73. 셸(shell)의 기능이 아닌 것은?

- ① 자체의 내장 명령어 제공      ② 파이프라인 기능
- ③ 주기억장치에 상주      ④ 입출력 방향지정

74. 적응기법(Adaptive Mechanism)이란 시스템이 유동적인 상태 변화에 적절히 반응하도록 하는 기법을 의미한다. 다음 스케줄링 기법 중 적응 기법의 개념을 적용하고 있는 것은?

- ① FIFO      ② HRN
- ③ MFQ      ④ RR

75. 현재 헤드의 위치가 50에 있고 트랙 0번 방향으로 이동하며, 요청 대기 열에는 아래와 같은 순서로 들어 있다고 가정할 때 SSTF(Shortest Seek Time First) 스케줄링 알고리즘에 의한 헤드의 총 이동거리는 얼마인가?

100, 180, 40, 120, 0, 130, 70, 80, 150, 200

- ① 790      ② 380
- ③ 370      ④ 250

76. 10K 프로그램이 할당될 때 주기억장치 관리기법인 First-fit 방법을 적용할 경우 해당하는 영역은?

영역 1	9K
2	15K
3	10K
4	30K

- ① 영역 1      ② 영역 2

- ③ 영역 3      ④ 영역 4

77. 분산시스템의 위상에 따른 분류 방식 중 다음 설명에 해당하는 방식은?

- 공유되는 하나의 버스가 시스템 내의 모든 노드와 연결되어 있다.  
 - 통신회선이 1개이므로 물리적 구조가 간단하다.  
 - 노드의 추가와 삭제가 용이하다.  
 - 한 노드의 고장이 나머지 노드에 영향을 주지 않으나 버스 회선이 고장이 나면 통신은 두절된다.

- ① Ring Connected      ② Multiaccess Bus Connected
- ③ Partially Connected      ④ Fully Connected

78. 분산처리시스템에 대한 설명과 관련 없는 것은?

- ① 분산된 노드들은 통신 네트워크를 이용하여 메시지를 주고받음으로써 정보를 교환한다.
- ② 사용자에게 동적으로 할당할 수 있는 일반적인 자원들이 각 노드에 분산되어 있다.
- ③ 시스템 전체의 정책을 결정하는 어떤 통합적인 제어 기능은 필요하지 않다.
- ④ 사용자는 특정 자원의 물리적 위치를 알지 못하여도 사용할 수 있다.

79. UNIX에서 파일의 사용 허가를 정하는 명령은?

- ① cp      ② chmod
- ③ cat      ④ ls

80. 다음 암호화 기법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① DES는 비대칭형 암호화 기법이다.
- ② RSA는 공개키/비밀키 암호화 기법이다.
- ③ 디지털 서명은 비대칭형 암호 알고리즘을 사용한다.
- ④ DES 알고리즘에서 키 관리가 매우 중요하다.

5과목 : 마이크로 전자계산기

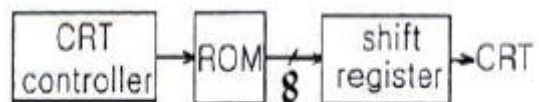
81. 캐시 메모리에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① cache memory는 모든 처리가 하드웨어로 행해진다.
- ② cache memory는 CPU와 주기억장치 사이의 속도차이를 완화하기 위한 완충장치이다.
- ③ cache memory와 주기억장치는 페이지 단위로 정보를 교환한다.
- ④ cache memory는 번지공간(address space)이 메모리 공간(memory space) 보다 크다.

82. 병렬 입·출력 인터페이스에서 데이터가 입·출력되었음을 알 수 있는 제어에 필요한 신호는 어느 것인가?

- ① reset 신호      ② strobe 신호
- ③ ALE 신호      ④ latch 신호

83. 그림과 같은 방식으로 디스플레이에 문자를 표시하기 위하여 사용하는 ROM의 역할은?

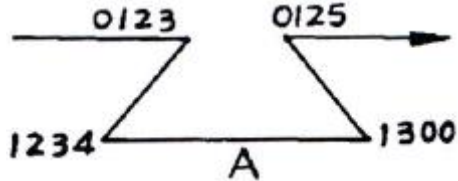


- ① 문자 패턴을 기억한다.
- ② ASCII code를 기억한다.
- ③ 제어 프로그램을 기억한다.
- ④ 화면의 커서(Cursor) 위치를 기억한다.

84. 동기형 계수기로 사용할 수 없는 것은?

- ① 링 카운터                      ② BCD 카운터
- ③ 2진 카운터                    ④ 2진 업다운 카운터

85. 어느 프로그램 중 0123번지에 CALL A 명령이 있다. 이 CALL A를 수행한 후 stack에 기억된 값은?



- ① 0123                              ② 0125
- ③ 1234                              ④ 1300

86. 입출력장치의 비동기식 제어방식에서 가장 많이 사용되는 방식은?

- ① open loop 방식                ② closed loop 방식
- ③ handshake 방식               ④ inter lock 방식

87. 비동기식(Asynchronous) 직렬(Serial) 입출력 인터페이스를 올바르게 설명한 것은?

- ① 데이터를 block으로 묶어서 전송하는 방식이다.
- ② 변복조장치(MODEM)를 사용한 장거리 데이터 전송은 불가능하다.
- ③ 단위 데이터의 전후에 스타트(start) 신호와 스톱(stop) 신호가 필요하다.
- ④ 고속 데이터 전송이 필요한 입출력 장치의 인터페이스에 적합하다.

88. 주소 선(address line)이 16개인 CPU의 직접 액세스가 가능한 메모리 공간은 몇 Kbyte인가?

- ① 32                                      ② 64
- ③ 128                                    ④ 256

89. 인터럽트(Interrupt)가 발생했을 경우 이를 처리하기 전에 그 내용을 기억시킬 필요가 없는 것은?

- ① Accumulator                    ② State Register
- ③ Program Counter               ④ Instruction Register

90. 마이크로컴퓨터시스템을 개발하는데 사용하는 디버거로 intel사의 등록상표인 것은?

- ① JTAG                                    ② socket
- ③ In-Circuit Emulator           ④ PowerVT Terminal Emulator

91. 함수연산 인스트럭션을 나타낸 것은?

- ① 자료전달 인스트럭션           ② 제어 인스트럭션
- ③ 입출력 인스트럭션              ④ 시프트 인스트럭션

92. 우선순위 인터럽트 체제에서 인터럽트 취급 루틴(interrupt processing routine)을 수행하고 있을 때 DMA 요청이 있다면 컴퓨터는 어떤 처리를 하는가?

- ① 인터럽트 루틴을 처리한 후 DMA 요청을 받아들인다.
- ② 인터럽트 처리를 끝낸 후 main 프로그램으로 제어를 옮긴 후 DMA 요청을 받아들인다.
- ③ DMA 요청을 곧바로 받아들인다.
- ④ 인터럽트 우선순위와 DMA 순위를 비교한 후 우선처리 순위에 따라 처리한다.

93. 스택에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① PUSH/POP 명령으로 수행된다.
- ② 서브루틴 방식에 사용된다.
- ③ 인터럽트 방식에 사용된다.
- ④ FIFO형태로 동작한다.

94. 마이크로컴퓨터 시스템과 외부회로 사이의 데이터 전달 입출력(I/O) 방식이 아닌 것은?

- ① programmed I/O                      ② interrupt I/O
- ③ DMA(direct memory access)       ④ paged I/O

95. 펌웨어(firmware) 메모리에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① ROM 속에 선택된 프로그램이나 명령을 영원히 내장하는 것을 펌웨어라 한다.
- ② 일반적으로 주기억 장치보다는 가격도 저렴하고 용량도 크며, 하드웨어의 기능을 펌웨어로 변경하면 속도가 빨라진다.
- ③ 반도체 메모리에 명령어가 영원히 저장되기 때문에 고체 상태 소프트웨어라고도 불린다.
- ④ ROM으로 된 펌웨어는 전원이 차단되어도 내용이 지워지지 않으므로 하드웨어와 소프트웨어의 기능을 대신할 수 있다.

96. 인터럽트 요구 신호는 마이크로컴퓨터의 어느 부분과 관련이 있는가?

- ① 주변 버스(peripheral bus)       ② 제어 버스(control bus)
- ③ 주소 버스(address bus)           ④ 데이터 버스(data bus)

97. 입·출력 포트의 선택 장소가 메모리 셀 장소와 동일하며 같은 제어선을 갖는 디코더로서 메모리 또는 입·출력 포트를 선택하는 방식은?

- ① Isolated I/O                              ② Memory Mapped I/O
- ③ 동기식 I/O                                ④ 비동기식 I/O

98. 입출력 인터페이스(I/O interface) 구성에 꼭 필요한 부분이라고 볼 수 없는 것은?

- ① 주소 버스                                ② 데이터 버스
- ③ 제어 버스                                ④ 명령어 디코더

99. 범용 직렬 통신 장치인 8251에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 양방향 통신을 하기 위하여 더블 버퍼로 구성되어 있다.
- ② 전송 버퍼, 수신 버퍼가 있다.
- ③ 동기식 전송만 가능하다.
- ④ 전송 속도는 DC에서 최대 64Kbps까지 가능하다.

100. DMA(Direct Memory Access)방식에 대한 설명 중 올바른 것은?

- ① 메모리의 내용이 누산기(accumulator)만을 거쳐서 전송된다.
- ② CPU가 데이터 전송 과정을 직접 제어한다.

- ③ 많은 양의 데이터를 고속으로 전송하는 데는 적합하지 않다.
- ④ DMA 제어를 위한 별도의 하드웨어가 필요하다.

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