



시험에 나오는 것만 공부한다!

시나공시리즈

기출문제 & 정답 및 해설 2019년 2회 정보처리산업기사 필기 A형



저작권 안내

이 자료는 시나공 카페 회원을 대상으로 하는 자료로서 개인적인 용도로만 사용할 수 있습니다. 허락 없이 복제하거나 다른 매체에 옮겨 실을 수 없으며, 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

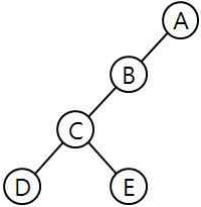
※ 다음 문제를 읽고 알맞은 것을 골라 답안카드의 답란(①, ②, ③, ④)에 표기하십시오.

제1과목 데이터베이스

1. 릴레이션에서 튜플의 수를 의미하는 것은?

- ① DEGREE ② SYNONYM
③ COLLISION ④ CARDINALITY

2. 다음 트리를 Post-Order로 운행할 때 노드 C는 몇 번째로 검사되는가?



- ① 2번째 ② 3번째
③ 4번째 ④ 5번째

3. 중위 표기(Infix)로 표현된 다음 산술문을 후위 표기(Postfix)로 옮겨 변환한 것은?

$A/B * C + D * E - A * C$

- ① $ABC ** / DE + * AC - *$ ② $ABC ** / DE * + AC - *$
③ $** / ABC * + DE * - AC$ ④ $** / ABC + * DE - * AC$

4. 색인 순차 파일(Indexed Sequential Access Method File)의 인덱스 구역에 해당하지 않는 것은?

- ① Master 인덱스 ② Prime 인덱스
③ Cylinder 인덱스 ④ Track 인덱스

5. 시스템 카탈로그에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기본 테이블, 뷰, 인덱스, 데이터베이스, 접근 권한 등의 정보를 저장한다.
② 시스템 카탈로그에 저장되는 내용을 메타 데이터라고도 한다.
③ 시스템 자신이 필요로 하는 스키마 및 여러 가지 객체에 관한 정보를 포함하고 있다.
④ 시스템 테이블이므로 일반 사용자는 내용을 검색할 수 없다.

6. 인사 테이블의 주소 필드에 대한 데이터 타입을 VARCHAR(10)으로 정의하였으나, 필드 길이가 부족하여 20바이트로 확장하고자 한다. 이에 적합한 SQL 명령어는?

- ① MODIFY FILED ② MODIFY TABLE
③ ALTER TABLE ④ ADD TABLE

7. 뷰(View)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 셋 이상의 기본 테이블에서 유도된 실제 테이블이다.

- ② 시스템 내부의 물리적 표현으로 구현된다.
③ 뷰 위에 또 다른 뷰를 정의할 수 없다.
④ 데이터의 논리적 독립성을 제공한다.

8. 선형 자료 구조에 해당하지 않는 것은?

- ① 리스트(List) ② 큐(Queue)
③ 데큐(Deque) ④ 그래프(Graph)

9. 널(NULL) 값에 대한 설명으로 부적합한 것은?

- ① 부재(Missing) 정보를 의미한다.
② 알려지지 않은 값을 의미한다.
③ 영(Zero)의 값을 의미한다.
④ 널(NULL) 값은 혼란을 야기할 수 있다.

10. 논리적 설계 단계에 해당하지 않는 것은?

- ① 논리적 데이터 모델로 변환
② 트랜잭션 인터페이스 설계
③ 개념 스키마의 평가 및 정제
④ 접근 경로 설계

11. 이진 탐색(Binary Search)을 하고자 할 때 구비 조건으로 가장 중요한 것은?

- ① 자료가 순차적으로 정렬되어 있어야 한다.
② 자료의 개수가 항상 짝수이어야 한다.
③ 자료의 개수가 항상 홀수이어야 한다.
④ 자료가 모두 정수로만 구성되어야 한다.

12. 데이터베이스 설계 단계 중 개념 스키마 모델링 및 트랜잭션 모델링과 관계되는 것은?

- ① 개념적 설계 ② 논리적 설계
③ 물리적 설계 ④ 요구조건 분석

13. 다음 영문의 () 안에 적합한 단어는?

A () is an ordered list in which all inserts take place at one end, the rear, while all deletions take place at the other end, the front.

- ① Stack ② Queue
③ Graph ④ Tree

14. A, B, C, D의 순서로 정해진 입력 자료를 스택에 입력하였다가 출력한 결과가 될 수 없는 것은?(단, 왼쪽부터 먼저 출력된 순서대로 나열하였다.)

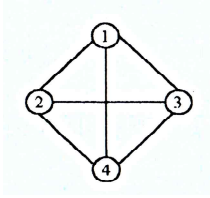
- ① A, D, C, B ② A, B, C, D
③ D, C, B, A ④ B, D, A, C

15. 학생 테이블에서 학번이 300인 학생의 학년을 3으로 수정하기 위한 SQL 질의어는?

- ① UPDATE 학년=3 FROM 학생 WHERE 학번=300;
② UPDATE 학생 SET 학년=3 WHERE 학번=300;
③ UPDATE FROM 학생 SET 학년=3 WHERE 학번=300;
④ UPDATE 학년=3 SET 학생 WHEN 학번=300;

2회 대비

16. 다음과 같은 그래프에서 간선의 개수는?



- ① 2개 ② 4개
③ 6개 ④ 8개

17. 버블 정렬을 이용한 오름차순 정렬시 다음 자료에 대한 1회전 후의 결과는?

9, 6, 7, 3, 5

- ① 6, 3, 5, 7, 9 ② 6, 7, 3, 5, 9
③ 3, 5, 6, 7, 9 ④ 6, 9, 7, 3, 5

18. SQL의 데이터 조작문(DML)에 해당하는 것은?

- ① CREATE ② INSERT
③ ALTER ④ DROP

19. 확장 E-R 모델에서 요소 객체들을 가지고 상위 레벨의 복합 객체를 구축하는 추상화 개념은?

- ① 개념화 ② 집단화
③ 영역화 ④ 캡슐화

20. 정렬에서 최악의 상황인 경우에 수행 속도가 가장 빠른 것은?

- ① 킥 정렬 ② 버블 정렬
③ 선택 정렬 ④ 힙 정렬

제2과목 전자계산기 구조

21. 어떤 컴퓨터의 메모리 용량이 4K 워드이고, 워드 길이가 16비트일 때 AR(주소 레지스터)과 DR(데이터 레지스터)는 몇 비트로 구성하여야 하는가?

- ① AR : 4, DR : 16 ② AR : 12, DR : 32
③ AR : 16, DR : 65536 ④ AR : 12, DR : 16

22. 비수치 데이터에서 마스크를 이용하여 불필요한 부분을 제거하기 위한 연산은?

- ① OR ② AND
③ NOR ④ EX-OR

23. 다음 중 I/O 채널(Channel)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① DMA의 확장된 개념으로 볼 수 있다.
② Multiplexer 채널은 고속 입출력 장치용이고, Selector 채널은 저속 입출력 장치용이다.
③ I/O 장치는 제어장치를 통해 채널과 연결된다.
④ I/O 채널은 CPU의 I/O 명령을 수행하지 않고 I/O 채널 내의 특수목적 처리명령을 수행한다.

24. 캐시 메모리에서 사용되지 않는 매핑 방법은?

- ① Direct Mapping
② Database Mapping
③ Associative Mapping
④ Set-Associative Mapping

25. 전가산기(Full Adder)의 합(Sum)의 출력을 얻는 논리 회로는?

- ① AND ② OR ③ XOR ④ NOR

26. 입·출력장치와 CPU 사이에 존재하는 속도의 차이로 발생하는 단점을 해결하기 위한 장치는?

- ① Console ② Channel
③ Terminal ④ Register

27. 프로그램의 진행에 대한 제어 명령에 속하지 않는 것은?

- ① Jump ② Load
③ Branch ④ Interrupt

28. RISC(Reduced Instruction Set Computer)형 프로세서의 특징으로 가장 옳은 것은?

- ① 다양한 Addressing Mode를 지원한다.
② 많은 수의 명령어를 갖는다.
③ 명령어의 길이가 일정하다.
④ 자주 사용되지 않는 특별한 동작을 수행하는 명령어가 존재한다.

29. 입·출력 인터페이스에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① CPU와 입출력장치를 기계적으로 연결한다.
② 컴퓨터에는 1개의 인터페이스가 있다.
③ 주기억장치 내에 포함된다.
④ 입출력 조작 효율을 증대시키기 위한 서브 시스템이다.

30. 인터럽트(Interrupt)의 발생원인에 해당되지 않는 것은?

- ① 입출력장치의 데이터 전송 요구
② 오버플로우(Overflow)의 발생
③ 분기 명령의 실행
④ Supervisor Call 명령의 실행

31. 전자계산기의 연산장치 부호와 크기의 가산 과정에서 초과상태(Overflow)가 발생할 조건으로 알맞은 것은?

- ① 음수에 비하여 양수가 큰 경우
② 양수에 비하여 음수가 큰 경우
③ 두 수가 모두 음수이거나 양수일 경우
④ 가산에서는 모든 경우에 초과상태가 발생하지 않는다.

32. 다음 중 가장 큰 수는?

- ① 2진수 1011101 ② 8진수 157
③ 10진수 165 ④ 16진수 B7

33. RAM(Random Access Memory)의 특징으로 가장 옳은 것은?

- ① 데이터 입출력의 고속 처리
② 데이터 입출력의 순서적 처리
③ 데이터 입출력의 내용 기반 처리
④ 데이터 기억공간의 확장 처리

34. 주소 선의 수가 11개이고 데이터 선의 수가 8개인 ROM의 내부 조직을 나타내는 것은?

- ① $2K \times 8$ ② $3K \times 8$
③ $4K \times 8$ ④ $12K \times 8$

35. 10진수 -6의 2의 보수 표현으로 옳은 것은?

- ① 11111110 ② 11111010
③ 11111011 ④ 11111100

36. 한 명령의 실행 사이클 중에 인터럽트 요청에 의해 인터럽트를 처리한 후 CPU가 다음에 수행하는 사이클은?

- ① Fetch Cycle ② Indirect Cycle
③ Execute Cycle ④ Direct Cycle

2회 대비

37. 다음 중 접근 속도가 가장 빠른 것은?

- ① Floppy Disk ② Harddisk
③ Register ④ Magenetic Tape

38. 1-주소 형식 인스트럭션에서 반드시 필요한 것은?

- ① 누산기 ② 스택
③ 승산기 ④ 인덱스 레지스터

39. 주기억장치에서 정보를 읽을 때, 읽은 정보를 기억시켜 놓는 레지스터는?

- ① 메모리 어드레스 레지스터
② 메모리 버퍼 레지스터
③ 인덱스 레지스터
④ 누산기

40. MOD-5 카운터를 설계하려고 할 때 필요한 최소의 플립플롭의 개수는?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

제3과목 시스템 분석 및 설계

41. 파일 설계 단계 중 항목의 이름, 항목의 배열 순서, 항목의 자릿수, 문자의 구분, 레코드 길이의 가변성 여부, 전송 블록 길이 등을 검토하는 단계는?

- ① 파일 매체의 검토 ② 파일 편성법의 검토
③ 파일 특성 조사 ④ 파일 항목의 검토

42. 객체 지향 방법론 중에서 Rumbaugh OMT 방법론과 Booch의 Booch 방법론, Jacobson의 OOSE 방법론을 통합하여 만든 모델링 개념의 공통 집합으로, 객체지향 분석 및 설계 방법론의 표준 지정을 목표로 제안된 모델링 언어는?

- ① OOD(Object Oriented Design)
② OMG(Object Management Group)
③ OMT(Object Modeling Technique)
④ UML(Unified Modeling Language)

43. 체크 시스템의 컴퓨터 처리 단계에서 데이터를 처리할 때 발생하는 에러를 체크하는 항목이 아닌 것은?

- ① Check Digit Check ② Double Record Check
③ Sign Check ④ Impossible Check

44. 표준 처리 패턴 중 특정 조건이 주어진 파일 중에서 그 조건에 만족되는 것과 그렇지 않은 것으로 분산 처리하는 것은?

- ① 갱신 ② 정렬
③ 대조 ④ 분배

45. HIPO 다이어그램을 구성하는 요소가 아닌 것은?

- ① 도형 목차 ② 총괄 도표
③ 자료 사전 ④ 상세 도표

46. 시스템 개발에서 가장 먼저 작업이 이루어지는 단계는?

- ① 조사 분석 ② 시스템 제작
③ 시스템 운영 ④ 문제의 제기

47. 체크 시스템의 종류 중 입력된 수치가 미리 정해진 범위 내의 수치인지를 검사하는 방법은?

- ① Format check ② Numeric check
③ Logical check ④ Limit check

48. 출력정보의 설계 순서가 올바른 것은?

- | | |
|----------|-----------|
| ㉠ 출력의 이용 | ㉡ 출력의 매체화 |
| ㉢ 출력의 내용 | ㉣ 출력의 분배 |

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

49. 구조적 프로그램의 기본 구조에 해당하지 않는 것은?

- ① 반복(Repetition) 구조 ② 순차(Sequence) 구조
③ 일괄(Batch) 구조 ④ 조건(Condition) 구조

50. 입력 설계 단계 중 입력 항목의 명칭, 배열, 자릿수, 자료 유형, 오류 체크 방법 등을 결정하는 단계는?

- ① 입력 정보 내용 설계
② 입력 정보 투입 설계
③ 입력 정보 매체화 설계
④ 입력 정보 수집 설계

51. 출력장치나 특수작업으로 만들어진 매체가 이용자의 손을 경유하여 재입력되는 시스템은?

- ① Display Output System
② Turn Around System
③ Computer Output Microfile System
④ File Output System

52. 소프트웨어 개발주기 모델 중 폭포수형의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 개발 과정 중에 발생하는 새로운 요구나 경험을 반영하기 용이하다.
② 단계별 정의가 분명하고, 각 단계별 산출물이 명확하다.
③ 두 개 이상의 과정이 병행하여 수행되지 않는다.
④ 소프트웨어 개발 과정의 앞 단계가 끝나야만 다음 단계로 넘어갈 수 있다.

53. 코드화 대상 항목을 대분류, 중분류, 소분류 등으로 구분하여 각 그룹 내에서 순서대로 번호를 부여하여 분류하는 코드의 종류는?

- ① 구분 코드(Block Code)
② 10진 분류 코드(Decimal Code)
③ 합성 코드(Combined Code)
④ 그룹 분류 코드(Group Classification Code)

54. 파일 매체를 선정하기 위한 기능 검토 시 검토하는 사항이 아닌 것은?

- ① 처리방식의 검토
② 정보량의 검토
③ 항목의 명칭 및 문자 구분, 배열 검토
④ 파일의 개수 및 사용 빈도의 검토

55. 다음의 코드 설계 단계 중 가장 먼저 행하는 것은?

- ① 코드 대상 항목 선정
② 사용 범위와 기간의 결정
③ 코드 부여 방식 결정
④ 코드 목적의 명확화

56. 시스템의 개발과 운용에 관한 문서화(Documentation)의 목적으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 시스템 개발 후에 시스템의 유지 보수를 용이하게 한다.
② 문서화 자체로 시스템의 보안성을 강화할 수 있다.
③ 시스템 개발 중 추가 변경에 따른 혼란을 방지할 수 있다.
④ 시스템 개발 방법과 순서를 표준화하여 효율적인 작업과 관리가 가능하다.

2회 대비

57. 시스템의 기본 요소로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 입력과 출력 ② 처리
③ 제어 ④ 상호 의존

58. 시스템을 평가하는 목적으로 거리가 먼 것은?

- ① 시스템 운영 관리의 타당성 파악
② 시스템의 성능과 유용도 판단
③ 처리 비용과 효율 면에서 개선점 파악
④ 시스템 운영 요원의 재훈련

59. 파일 편성 방법 중 다음 설명에 해당하는 것은?

“해당 레코드를 직접 접근할 경우에 가장 적합하다. 즉, 레코드의 키값으로부터 레코드가 기억되어 있는 기억 장소의 주소를 직접 계산함으로써 원하는 레코드에 직접 접근할 수 있다.”

- ① Sequential 편성 ② Indexed sequential 편성
③ List 편성 ④ Random 편성

60. 프로세스 설계 시 고려할 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 처리 과정을 명확히 표현하여 신뢰성과 정확성을 확보한다.
② 가급적 분류 처리를 최대화 한다.
③ 시스템의 상태 및 기능, 구성 요소 등을 종합적으로 표현한다.
④ 신 시스템 및 기존 시스템 프로세스의 설계 문제점 분석이 가능하도록 설계한다.

제4과목 운영체제

61. 프로세스를 스케줄링하는 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 모든 작업에 대해 공평성을 유지해야 한다.
② 응답 시간을 최소화해야 한다.
③ 프로세스의 처리량을 최소화해야 한다.
④ 경과시간의 예측이 가능하여야 한다.

62. 파일 디스크립터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파일 제어 블록(FCB)이라고도 한다.
② 시스템에 따라 다른 구조를 가질 수 있다.
③ 파일 관리를 위해 시스템이 필요로 하는 정보를 가지고 있다.
④ 파일 시스템이 관리하므로 사용자가 직접 참조할 수 있다.

63. 디스크 스케줄링 기법 중 가장 안쪽과 가장 바깥쪽의 실린더에 대한 차별대우를 없앤 기법은?

- ① FCFS ② SSTF
③ N-단계 SCAN ④ C-SCAN

64. 파일 보호 기법 중 각 파일에 판독 암호와 기록 암호를 부여하여 제한된 사용자에게만 접근을 허용하는 기법은?

- ① 파일의 명명(Naming) ② 비밀번호(Password)
③ 접근제어(Access Control) ④ 암호화(Cryptography)

65. UNIX에서 현재 프로세스의 상태를 확인할 때 사용되는 명령어는?

- ① ps ② cp ③ chmod ④ cat

66. 가상 기억장치를 운영하기 위한 페이지 대치 알고리즘이 아닌 것은?

- ① FIFO(First-In-First-Out)
② LRU(Least Recently Used)
③ LFU(Least Frequently Used)
④ SJF(Shortest Job First)

67. 시스템 소프트웨어가 아닌 것은?

- ① 컴파일러 ② 링커
③ 워드프로세서 ④ 로더

68. 15K의 작업을 16K의 작업공간에 할당했을 경우, 사용된 기억장치 배치전략 기법은?

OS
20K 공백
Used
16K 공백
Used
5K 공백
Used
30K 공백

- ① First-Fit ② Best-Fit
③ Worst-Fit ④ Last-Fit

69. 분산 운영체제와 네트워크 운영체제의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분산 운영체제는 전체 시스템에 대하여 일관성 있는 설계가 가능하다.
② 네트워크 운영체제는 기존의 운영체제 위에 통신 기능을 추가한 것이다.
③ 분산된 시스템 내에 하나의 운영체제가 존재할 때 이것을 네트워크 운영체제라 한다.
④ 분산 운영체제에서는 네트워크로 연결된 각 노드들의 독자적인 운영체제가 배제된다.

70. 세마포어(Semaphore)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① P조작은 프로세스를 대기시키는 wait동작이다.
② V조작은 대기 중인 프로세스를 깨우는 신호를 보내는 signal동작이다.
③ 세마포어는 항상 양수 값을 가진다.
④ 프로세스 블록 큐는 임계영역에 진입할 수 없는 프로세스를 블록화하여 대기시키는 순서를 유지하는 데 사용하는 큐이다.

71. PCB에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 각각의 프로세스는 모두 PCB를 갖고 있다.
② PCB를 위한 공간은 시스템이 최대로 수용할 수 있는 프로세스의 수를 기본으로 하여 동적으로 공간을 할당하게 된다.
③ 프로세스의 중요한 상태 정보를 갖고 있다.
④ 프로세스가 소멸되어도 해당 PCB는 제거되지 않는다.

72. HRN 스케줄링 기법을 적용할 경우 우선 순위가 가장 높은 것은?

작업명	대기시간	서비스시간
A	10	50
B	20	40
C	50	10
D	30	30

- ① A ② B
③ C ④ D

73. 분산 운영체제에서 프로세스 P가 사이트 A에 있는 파일에 접근할 때, 프로세스가 원격 프로시저 호출(Remote Procedure Call)을 이용하여 이동하는 이주 기능은?

- ① 데이터 이주 ② 연산 이주
③ 프로세스 이주 ④ 사이트 이주

2회 대비

95. HDLC 프레임 구조에 포함되지 않는 것은?

- ① 플래그(Flag) 필드 ② 제어(Control) 필드
③ 주소(Address) 필드 ④ 시작(Start) 필드

96. 아날로그 데이터를 디지털 신호로 변환하는 PCM 방식의 진행 순서로 옳은 것은?

- ① 표본화 → 부호화 → 양자화 → 여과 → 복호화
② 표본화 → 양자화 → 부호화 → 복호화 → 여과
③ 표본화 → 부호화 → 양자화 → 복호화 → 여과
④ 표본화 → 양자화 → 여과 → 부호화 → 복호화

97. 8진 PSK에서 반송파간의 위상차는?

- ① π ② $\pi/2$
③ $\pi/4$ ④ $\pi/8$

98. 변조 속도가 1600(baud)이고 트리비트(Tribit)를 사용하는 경우 전송 속도(bps)는?

- ① 800 ② 1600
③ 4800 ④ 12800

99. 점대점 링크를 통하여 인터넷 접속에 사용되는 IETF의 표준 프로토콜은?

- ① HDLC ② LLC
③ SLIP ④ PPP

100. 전송하려는 부호어들의 최소 해밍 거리가 7일 때, 수신시 정정할 수 있는 최대 오류의 수는?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

정답 및 해설

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

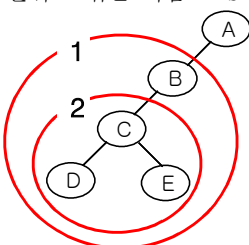
1 [전문가의 조언]

중요해요! 관계형 데이터베이스에서 릴레이션을 구성하는 용어들은 매우 중요합니다. 잘 기억해 두세요.

릴레이션의 구성 요소

릴레이션 (Relation)	데이터들을 표(Table)의 형태로 표현한 것으로, 구조를 나타내는 릴레이션 스키마와 실제 값들인 릴레이션 인스턴스로 구성됨
인스턴스 (Instance)	데이터 개체를 구성하고 있는 속성들에 데이터 타입이 정의되어 구체적인 데이터 값을 갖고 있는 것을 말함
튜플 (Tuple)	<ul style="list-style-type: none"> 릴레이션을 구성하는 각각의 행을 말함 속성의 모임으로 구성됨 파일 구조에서 레코드와 같은 의미임 튜플의 수를 카디널리티(Cardinality) 또는 기수, 대응수라고 함
속성 (Attribute)	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스를 구성하는 가장 작은 논리적 단위 파일 구조상의 데이터 항목 또는 데이터 필드에 해당됨 개체의 특성을 기술함 속성의 수를 디그리(Degree) 또는 차수라고 함
도메인 (Domain)	<ul style="list-style-type: none"> 하나의 애트리뷰트가 취할 수 있는 같은 타입의 원자(Atomic)값들의 집합 실제 애트리뷰트 값이 나타날 때 그 값의 합법 여부를 시스템이 검사하는 데에도 이용됨 <p>예) 성별 애트리뷰트의 도메인은 '남'과 '여'로, 그 외의 값은 입력될 수 없음</p>

2 먼저 서브트리를 하나의 노드로 생각할 수 있도록 서브트리 단위로 묶은 다음 Postorder로 운행해 보면 됩니다.



- ① Postorder는 Left → Right → Root이므로 1A가 됩니다.
- ② 1은 2B이므로 2BA가 됩니다.

③ 2는 DEC이므로 DECBA가 됩니다.
즉 노드 C는 세 번째로 탐색합니다.

[전문가의 조언]

이진 트리를 탐색하는 운행법의 이름은 Root의 위치가 어디 있느냐에 따라 정해집니다. 즉 Root가 앞(Pre)에 있으면 Preorder, 안(In)에 있으면 Inorder, 뒤(Post)에 있으면 Postorder입니다. 이 기준으로 문제에 제시된 트리를 Preorder와 Inorder로도 운행해 보세요.

3 중위식(Infix)을 후위식(Postfix)으로 표현하려면 연산자의 우선순위에 따라 괄호로 묶고 해당 괄호의 뒤(오른쪽)로 연산자를 옮기면 됩니다.

① 연산 우선순위에 따라 괄호로 묶습니다.

$$A / B ** C + D * E - A * C \\ \rightarrow ((A / (B ** C)) + (D * E)) - (A * C)$$

② 연산자를 해당 괄호의 뒤(오른쪽)로 옮깁니다.

$$((A / (B ** C)) + (D * E)) - (A * C) \rightarrow ((A(B C) **) / (D E) *) + (A C) *) -$$

③ 괄호를 제거합니다.

$$A B C ** / D E * + A C * - \\ \text{※ **는 거듭 제곱 연산자를 의미합니다. } 2**3 = 2^3 = 8$$

[전문가의 조언]

자주 출제되는 문제입니다. 중위식을 전위식으로 표현하는 방법도 파악하고 넘어가세요.

중위식(Infix)을 전위식(Prefix)으로 표현하기

① 연산 우선순위에 따라 괄호로 묶는다.

$$A / B ** C + D * E - A * C \\ \rightarrow ((A / (B ** C)) + (D * E)) - (A * C)$$

② 연산자를 해당 괄호의 앞(왼쪽)으로 옮긴다.

$$((A / (B ** C)) + (D * E)) - (A * C) \rightarrow -(+ (/ (A ** (B C)) * (DE)) * (AC))$$

③ 괄호를 제거한다.

$$- + / A ** B C * D E * A C$$

4 Prime 인덱스라는 것은 없습니다.

[전문가의 조언]

색인 순차 파일의 개념과 구성 요소를 묻는 문제가 종종 출제되고 있습니다. 정리하고 넘어가세요.

색인 순차 파일(Index Sequential File)

· 순차 처리와 랜덤 처리가 모두 가능하도록 레코드들을 키값

2회 대비

순으로 정렬(Sort)시켜 기록하고, 레코드의 키 항목만을 모은 색인을 구성하여 편성하는 방식이다.

- 색인을 이용한 순차적인 접근 방법을 제공하여 ISAM(Index Sequential Access Method)이라고 한다.
- 레코드를 참조할 때 색인을 탐색한 후 색인이 가리키는 포인터(주소)를 사용하여 직접 참조할 수 있다.
- 일반적으로 자기 디스크에 많이 사용되며, 자기 테이프에서는 사용할 수 없다.

색인 순차 파일의 구조

- **기본 구역(Prime Area)** : 실제 레코드들을 기록하는 부분으로, 각 레코드는 키값순으로 저장됨
- **색인 구역(Index Area)** : 기본 구역에 있는 레코드들의 위치를 찾아가는 색인이 기록되는 부분으로 트랙 색인 구역, 실린더 색인 구역, 마스터 색인 구역으로 구분할 수 있음
 - 트랙 색인 구역(Track Index Area)
 - ▶ 기본 구역의 한 트랙상에 기록되어 있는 데이터 레코드 중 최대 키값과 주소가 기록되는 색인으로, 한 실린더당 하나씩 만들어짐
 - ▶ 처리할 레코드가 실제로 어느 트랙에 기록되어 있는지를 판별할 수 있게 한다.
 - 실린더 색인 구역(Cylinder Index Area) : 각 트랙 색인의 최대 키값과 해당 레코드가 기록된 실린더의 정보가 기록되는 색인으로, 한 파일당 하나씩 만들어짐
 - 마스터 색인 구역(Master Index Area) : 실린더 색인 구역의 정보가 많을 경우 그것을 일정한 크기의 블록으로 구성하는 데, 이때 해당 레코드가 어느 실린더 색인 구역에 기록되어 있는지를 기록하는 색인임
- **오버플로 구역(Overflow Area)** : 기본 구역에 빈 공간이 없어서 새로운 레코드의 삽입이 불가능할 때를 대비하여 예비적으로 확보해 둔 부분
 - 실린더 오버플로 구역(Cylinder Overflow Area) : 각 실린더마다 만들어지는 오버플로 구역으로, 해당 실린더의 기본 구역에서 오버플로된 데이터를 기록함
 - 독립 오버플로 구역(Independent Overflow Area) : 실린더 오버플로 구역에 더 이상 오버플로된 데이터를 기록할 수 없을 때 사용할 수 있는 예비 공간으로, 실린더 오버플로 구역과는 별도로 만들어짐

- 5 시스템 카탈로그 자체도 테이블(시스템 테이블)로 구성되어 있어 일반 사용자도 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있습니다. 단, 수정은 불가능합니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 시스템 카탈로그의 의미와 특징을 꼭 숙지하세요.

시스템 카탈로그(System Catalog)

- 시스템 카탈로그는 시스템 그 자체에 관련이 있는 다양한 객체에 관한 정보를 포함하는 시스템 데이터베이스이다.
- 시스템 카탈로그는 데이터베이스에 포함되는 모든 데이터 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리하는 시스템 테이블이다.
- 데이터 정의어의 결과로 구성되는 기본 테이블, 뷰, 인덱스, 패키지, 접근 권한 등의 데이터베이스 구조 및 통계 정보를 저장한다.
- 카탈로그들이 생성되면 자료 사전(Data Dictionary)에 저장되기 때문에 좁은 의미로는 카탈로그를 자료 사전이라고도 한다.
- 카탈로그에 저장된 정보를 메타 데이터(Meta-Data)라고 한다.
- 시스템 카탈로그 자체도 시스템 테이블로 구성되어 있어 일반 이용자도 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있다.

- INSERT, DELETE, UPDATE문으로 카탈로그를 갱신하는 것은 허용되지 않는다.
- 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고, 유지한다.

- 6 테이블의 구조를 수정하는 명령은 ALTER입니다.

[전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. DDL(데이터 정의어)의 용도와 DDL의 유형 3가지를 꼭 숙지하세요.

DDL(데이터 정의어)

- DDL(Data Define Language)은 SCHEMA, DOMAIN, TABLE, VIEW, INDEX를 정의하거나 변경 또는 삭제할 때 사용하는 언어이다.
- 데이터베이스 관리자나 데이터베이스 설계자가 사용한다.
- DDL의 3가지 유형

CREATE	SCHEMA, DOMAIN, TABLE, VIEW, INDEX를 정의함
ALTER	TABLE에 대한 정의를 변경하는 데 사용함
DROP	SCHEMA, DOMAIN, TABLE, VIEW, INDEX를 삭제함

- 7 다른 보기가 틀린 이유를 확인해 보세요.

- ① 뷰는 하나 이상의 기본 테이블에서 유도된 가상 테이블입니다.
- ② 뷰는 가상 테이블이기 때문에 물리적으로 구현되어 있지 않습니다.
- ③ 뷰 위에 또 다른 뷰를 정의할 수 있습니다.

[전문가의 조언]

중요해요! 뷰의 의미와 특징을 묻는 문제가 자주 출제되고 있습니다. 확실히 정리하고 넘어가세요.

뷰(View)의 개념

- 뷰는 사용자에게 접근이 허용된 자료만을 제한적으로 보여주기 위해 하나 이상의 기본 테이블로부터 유도된, 이름이 가지는 가상 테이블이다.
- 뷰는 저장장치 내에 물리적으로 존재하지 않지만, 사용자에게는 있는 것처럼 간주된다.

뷰(View)의 특징

- 뷰는 기본 테이블로부터 유도된 테이블이기 때문에 기본 테이블과 같은 형태의 구조를 사용하며, 조작도 기본 테이블과 거의 같다.
- 뷰는 가상 테이블이기 때문에 물리적으로 구현되어 있지 않다.
- 데이터의 논리적 독립성이 어느 정도 보장된다.
- 필요한 데이터만 뷰로 정의해서 처리할 수 있기 때문에 관리가 용이하고 명령문이 간단해진다.
- 뷰를 통해서만 데이터에 접근하게 하면 뷰에 나타나지 않는 데이터를 안전하게 보호하는 효율적인 기법으로 사용할 수 있다.
- 기본 테이블의 기본키를 포함한 속성(열) 집합으로 뷰를 구성해야만 삽입, 삭제, 갱신 연산이 가능하다.
- 정의된 뷰는 다른 뷰의 정의에 기초가 될 수 있다.
- 하나의 뷰를 삭제하면 그 뷰를 기초로 정의된 다른 뷰도 자동으로 삭제된다.

- 8 그래프(Graph)는 비선형 자료 구조입니다.

[전문가의 조언]

중요해요! 자료 구조를 선형 구조와 비선형 구조로 구분할 수 있어야 합니다.

자료 구조의 분류

2회 대비

비선형 구조	트리(Tree), 그래프(Graph)
선형 구조	리스트(List), 스택(Stack), 큐(Queue), 데크(Deque)

- 9 널(Null)은 이론적으로 아무것도 없는 값을 의미합니다. 0은 숫자 데이터로서 널(Null) 값이 아닙니다.

[전문가의 조언]

널(Null) 값의 의미와 관련된 문제가 자주 출제되고 있습니다. 이 문제에서 널(Null) 값의 의미를 꼭 기억하세요.

- 10 접근 경로는 물리적 설계 단계에서 수행합니다.

[전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. 논리적 설계 단계에서 수행하는 작업들을 파악해 두세요.

논리적 설계

- 논리적 설계 단계에서는 현실 세계에서 발생하는 자료 형태를 컴퓨터가 처리할 수 있는 물리적 저장장치에 저장할 수 있도록 변환하기 위해 특정 DBMS가 지원하는 논리적 자료 구조로 변환시키는 과정이다.
- 개념 세계의 데이터를 필드로 기술된 데이터 타입과 이 데이터 타입들 간의 관계로 표현되는 논리적 구조의 데이터로 모델화한다.
- 개념적 설계가 개념 스키마를 설계하는 단계라면 논리적 설계에서는 개념 스키마를 평가하고 DBMS에 따라 서로 다른 논리적 스키마를 설계하는 단계이다.
- 트랜잭션의 인터페이스를 설계한다.
- 관계형 데이터베이스라면 테이블을 설계하는 것이다.

- 11 이진 검색(Binary Search, 이분 검색)은 전체 파일을 두 개의 서브파일로 분리해 가면서 Key 레코드를 검색하는 방식으로 이 검색 기법을 적용하기 위해서는 자료가 반드시 정렬되어 있어야 합니다.

[전문가의 조언]

이진 검색은 특징이나 이진 검색을 적용할 경우 비교되는 횟수를 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 이 문제에서는 이진 검색의 특징을 정리하고 넘어가세요.

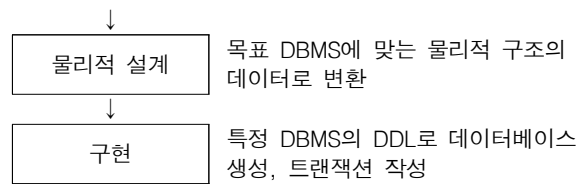
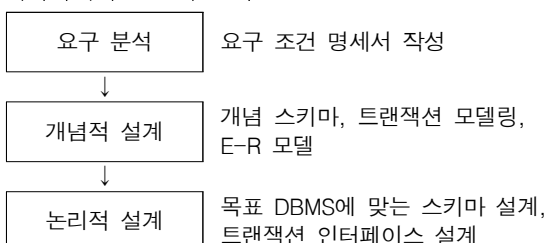
이진 검색(이분 검색, Binary Search)

- 이진 검색은 전체 파일을 2개의 서브 파일로 분리해 가면서 Key 레코드를 검색하는 방식이다.
- 찾고자 하는 Key 값을 파일의 중간 레코드 Key 값과 비교하면서 검색하는 방식이다.
- 비교 회수를 거듭할 때마다 검색 대상이 되는 데이터의 수가 절반으로 줄어들므로 탐색 효율이 좋고 탐색 시간이 적게 소요된다.
- 중간 레코드 번호 $M = (F+L)/2$ (단, F : 첫 번째 레코드 번호, L : 마지막 레코드 번호)

- 12 [전문가의 조언]

중요해요! 데이터베이스 설계 순서와 각 단계에서의 개략적인 작업 내역은 반드시 숙지해야 합니다.

데이터베이스 설계 순서



- 13 모든 삽입은 리어(Rear)라는 한쪽 끝에서 발생하고, 모든 삭제는 프론트(Front)라는 다른 한쪽 끝에서 발생하는 순서 리스트는 큐(Queue)입니다.

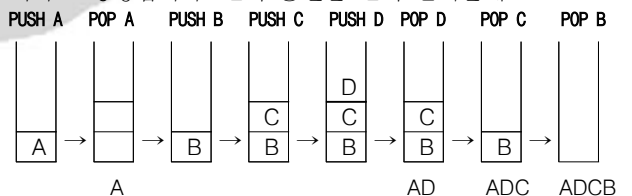
[전문가의 조언]

큐(Queue)의 개념이나 특징을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 확실히 정리해 두세요.

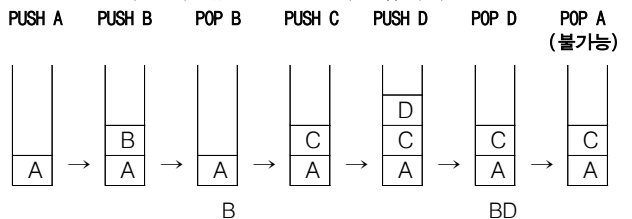
큐(Queue)

- 선형 리스트의 한쪽에서는 삽입 작업이 이루어지고 다른 한쪽에서는 삭제 작업이 이루어지도록 구성된 자료 구조이다.
- 가장 먼저 삽입된 자료가 가장 먼저 삭제되는 선입 선출(FIFO, First In First Out) 방식으로 처리한다.
- **프론트(F, Front) 포인터**
 - 가장 먼저 삽입된 자료의 기억공간을 가리키는 포인터이다.
 - 삭제 작업을 할 때 사용한다.
- **리어(R, Rear) 포인터**
 - 가장 마지막에 삽입된 자료가 위치한 기억 장소를 가리키는 포인터이다.
 - 삽입 작업을 할 때 사용한다.
- **Queue를 이용하는 예**
 - 창구 업무처럼 서비스 순서를 기다리는 등의 대기 행렬의 처리에 사용한다.
 - 운영체제의 작업 스케줄링에 사용한다.

- 14 이 문제는 문제의 자료가 각 보기의 순서대로 출력되는지 스택을 이용해 직접 입·출력을 수행해 보면 됩니다. PUSH는 스택에 자료를 입력하는 명령이고, POP는 스택에서 자료를 출력하는 명령입니다. 먼저 ①번을 먼저 살펴볼게요.



④번은 D 출력 후에 A를 출력해야 하는데, C를 출력하지 않고는 A를 출력할 수 없으므로 불가능합니다.



[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. ②, ③번도 위와 같은 방법으로 스택에 자료를 넣었다 꺼내보면서 그대로 출력이 가능한지 확인해 보세요.

- 15 문제에 제시된 UPDATE문의 의미는 다음과 같습니다.

- **UPDATE 학생** : <학생> 테이블을 갱신해라.
- **SET 학년=3** : ‘학년’ 필드에 3을 저장해라.
- **WHERE 학번=300;** : ‘학번’ 필드의 값이 300인 레코드를 대상으로 해라.

2회 대비

[전문가의 조언]

SQL 질의어의 사용법과 관련된 문제가 종종 출제됩니다. 이 문제에서는 UPDATE의 의미와 사용법을 알아두세요.

UPDATE

UPDATE문은 기본 테이블에 있는 튜플들 중에서 특정 튜플의 내용을 변경시킬 때 사용하는 것으로 일반 형식은 다음과 같다.

```
UPDATE 테이블명
SET 속성명=데이터[, 속성명=데이터]
WHERE 조건;
```

- 16 그래프에서 간선의 수는 노드를 연결하고 있는 선의 개수의 합입니다. 그러므로 간선의 개수는 6개입니다.

[전문가의 조언]

문제와 보기가 동일하게 출제된 적이 있었던 문제입니다. 간선의 의미만 기억해 두고 넘어가세요.

- 17 버블 정렬은 주어진 파일에서 인접한 두 개의 레코드 키 값을 비교하여 그 크기에 따라 레코드 위치를 서로 교환하는 정렬 방식으로 다음과 같은 과정으로 진행됩니다.

· 초기상태 : 9, 6, 7, 3, 5

· 1회전 : 6, 9, 7, 3, 5 → 6, 7, 9, 3, 5 → 6, 7, 3, 9, 5
→ 6, 7, 3, 5, 9

· 2회전 : 6, 7, 3, 5, 9 → 6, 3, 7, 5, 9 → 6, 3, 5, 7, 9

· 3회전 : 3, 6, 5, 7, 9 → 3, 5, 6, 7, 9

· 4회전 : 3, 5, 6, 7, 9

[전문가의 조언]

주요 정렬 알고리즘의 정렬 과정을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 이 문제에서는 버블 정렬의 정렬 과정을 확실히 이해하고 넘어가세요.

- 18 [전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 각 언어의 명령어 종류를 구분할 수 있도록 숙지해 두세요.

- DDL(데이터 정의어) : CREATE, ALTER, DROP
- DML(데이터 조작어) : SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE
- DCL(데이터 제어어) : COMMIT, ROLLBACK, GRANT, REVOKE

- 19 [전문가의 조언]

처음 출제된 문제입니다. 확장 E-R 모델은 기존 E-R 모델에 일반화, 세분화, 집단화 등의 개념이 추가된 것입니다. 일반화와 세분화의 개념도 정리하고 넘어가세요.

- 일반화(Generalization) : 여러 개체의 공통적인 특징을 하나의 클래스 개체로 일반화시키는 것
- 세분화(Specialization) : 개체 집합 내에서 하위 그룹을 표시하는 것

- 20 힙 정렬의 최악 시간 복잡도는 $O(n \log_2 n)$ 이고 나머지 정렬의 최악 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 이므로 힙 정렬이 최악의 상황인 경우에 수행 속도가 가장 빠릅니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 문제는 아닙니다. 내부 정렬의 수행시간 복잡도를 간단히 정리하세요.

내부 정렬 수행시간 복잡도

- 삽입 정렬(Insertion Sort) : 평균과 최악 모두 수행 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 임
- 셸 정렬(Shell Sort) : 평균 수행 시간 복잡도는 $O(n^{1.5})$ 이고, 최악의 수행 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 임
- 선택 정렬(Selection Sort) : 평균과 최악 모두 수행 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 임
- 버블 정렬(Bubble Sort) : 평균과 최악 모두 수행 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 임
- 퀵 정렬(Quick Sort) : 평균 수행 시간 복잡도는 $O(n \log_2 n)$ 이고, 최악 수행 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 임
- 힙 정렬(Heap Sort) : 평균과 최악 모두 시간 복잡도는 $O(n \log_2 n)$ 임
- 2-Way 합병 정렬(Merge Sort) : 평균과 최악 모두 시간 복잡도는 $O(n \log_2 n)$ 임
- 기수 정렬(Radix Sort) : 평균과 최악 모두 시간 복잡도는 $O(dn)$ 임

- 21 AR은 워드의 수를 모두 지정할 수 있는 크기의 비트수가 필요하고, DR은 1워드의 크기와 같습니다.

· AR의 비트수가 n 이면 2^n 개의 기억장소를 지정할 수 있습니다. 기억장소 $4K = 4 \times 2^{10} = 2^2 \times 2^{10} = 2^{12}$ 이므로 AR의 길이는 12비트로 구성되어야 합니다.

· 1워드의 길이가 16비트이므로 DR의 길이는 16비트로 구성되어야 합니다. ※ $K = 2^{10} = 1024$

[전문가의 조언]

크기만 달리하여 종종 출제되는 내용입니다. AR과 DR을 계산하는 과정을 확실히 파악하고 넘어가세요.

- 22 [전문가의 조언]

자주 출제되는 문제입니다. 주요 연산자의 기능을 정리하고 넘어가세요.

주요 연산자의 기능

AND(Masking Operation)

- AND 연산은 특정 문자 또는 특정 비트를 삭제(Clear)시키는 연산으로, Masking 연산이라고도 한다.
- AND 연산은 삭제할 부분의 비트를 0과 AND시켜서 삭제하는 데, 대응시키는 0인 비트를 Mask Bit라 한다.

OR(Selective-Set)

- OR 연산은 특정 문자를 삽입하거나 특정 비트에 1을 세트시키는 연산으로, Selective Set 연산이라고도 한다.
- 삽입하거나 세트시킬 비트에 삽입할 문자 코드 또는 1을 OR 연산시킨다.

XOR(Compare, 비교)

- XOR 연산은 2개의 데이터를 비교하거나 특정 비트를 반전시킬 때 사용한다.
- 2개의 데이터를 XOR 연산하여 결과에 1비트라도 1이 있으면 서로 다른 데이터이다.
- 반전시킬 때는 반전시킬 비트와 1을 XOR시킨다.

NOT(Complement, 보수)

NOT 연산은 각 비트의 값을 반전시키는 연산으로, 보수를 구할 때 사용한다.

산술 Shift

- 산술 Shift는 부호(Sign)를 고려하여 자리를 이동시키는 연산으로, 2^n 으로 곱하거나 나눌 때 사용한다.
- 왼쪽으로 n Bit Shift하면 원래 자료에 2^n 을 곱한 값과 같고, 오른쪽으로 n Bit Shift하면 원래 자료를 2^n 으로 나눈 것과 같다.

- 23 Multiplexer 채널은 저속 입출력 장치용이고, Selector 채널은 고속 입출력 장치용입니다.

[전문가의 조언]

채널의 의미, 특징, 종류 모두 중요합니다. 확실히 정리하세요.

채널(Channel)

- 채널은 CPU를 대신하여 주기억장치와 입·출력장치 사이에서 입·출력을 제어하는 입·출력 전용 프로세서(IOP)이다.
- 채널 제어기는 채널 명령어로 작성된 채널 프로그램을 해독하고 실행하여 입·출력 동작을 처리한다.
- 채널은 CPU로부터 입·출력 전송을 위한 명령어를 받으면 CPU와는 독립적으로 동작하여 입·출력을 완료한다.
- 채널은 주기억장치에 기억되어 있는 채널 프로그램의 수행과 자료의 전송을 위하여 주기억장치에 직접 접근한다.
- 채널은 CPU와 인터럽트로 통신한다.
- **채널의 종류**
 - Selector Channel(선택 채널) : 고속 입·출력장치(자기 디스크, 자기 테이프, 자기 드럼)와 입·출력하기 위해 사용하며, 특정한 한 개의 장치를 독점하여 입·출력함
 - Multiplexer Channel(다중 채널) : 저속 입·출력장치(카드리더, 프린터)를 제어하는 채널로, 동시에 여러 개의 입·출력장치를 제어함
 - Block Multiplexer Channel : 고속 입·출력장치를 제어하는 채널로, 동시에 여러 개의 입·출력장치를 제어함

- 24 캐시 메모리의 매핑 프로세스 방법 중에 Database Mapping이란 것은 없습니다.

[전문가의 조언]

보기 하나만 달리하여 종종 출제되었습니다. 매핑 프로세스는 3가지 뿐입니다. 3가지의 종류만 정확하게 숙지해 두세요.

25 **[전문가의 조언]**

문제와 보기가 동일하게 출제된 적이 있습니다. 문제와 답만 기억하고 넘어가세요.

26 **[전문가의 조언]**

채널은 중요하다고 했죠. 이 문제를 틀렸다면 23번 문제의 [전문가의 조언]을 다시 한번 공부하세요.

- 27 Load는 자료 전달 명령입니다.

[전문가의 조언]

연산자의 4가지 기능인 함수 연산, 자료 전달, 제어, 입·출력을 꼭 외우고, 각각의 기능에는 어떤 연산자들이 있는지 구분할 수 있을 정도로 알아두세요.

연산자의 기능

함수 연산 기능

- 수치적인 산술 연산과 비수치적인 논리 연산이 있다.
- **산술 연산** : ADD, SUB, MUL, DIV, 산술 Shift 등
- **논리 연산** : NOT, AND, OR, XOR, 논리적 Shift, Rotate, Complement, Clear 등

자료 전달 기능

- CPU와 기억장치 사이에서 정보를 교환하는 기능이다.
- **Load** : 기억장치에 기억되어 있는 정보를 CPU로 꺼내오는 명령
- **Store** : CPU에 있는 정보를 기억장치에 기억시키는 명령
- **Move** : 레지스터 간에 자료를 전달하는 명령
- **Push** : 스택에 자료를 저장하는 명령
- **Pop** : 스택에서 자료를 꺼내오는 명령

제어 기능

- 프로그래머가 명령의 실행 순서를 변경시키는 기능이다.
- **무조건 분기 명령** : GOTO, Jump(JMP) 등

- **조건 분기 명령** : IF 조건, Branch, SPA, SNA, SZA 등
- **Call** : 부 프로그램 호출
- **Return** : 부 프로그램에서 메인 프로그램으로 복귀

입·출력 기능

- CPU와 I/O 장치 또는 메모리와 I/O 장치 사이에서 자료를 전달하는 기능이다.
- **INPUT** : 입·출력장치의 자료를 주기억장치로 입력하는 명령
- **OUTPUT** : 주기억장치의 자료를 입·출력장치로 출력하는 명령

- 28 ①, ②, ④번의 내용은 CISC의 특징입니다.

[전문가의 조언]

가끔 출제되는 문제입니다. CISC와 RISC의 특징을 비교해서 파악해 두세요.

CISC와 RISC의 비교

	RISC	CISC
명령어	적음	많음
주소지정	간단	복잡
레지스터	많음	적음
전력소모	적음	많음
처리속도	빠름	느림
용도	서버, 워크스테이션	개인용 컴퓨터(PC)

- 29 다른 보기가 틀린 이유를 확인해 보세요.

- ① 입·출력 인터페이스는 CPU와 입출력장치를 전자기적으로 연결합니다.
- ② 컴퓨터에는 수 많은 인터페이스가 있습니다.
- ③ 입·출력 인터페이스는 CPU와 입출력장치 사이에 위치합니다.

[전문가의 조언]

처음 출제된 문제입니다. 입·출력 인터페이스에 대해 간단히 정리하세요.

입·출력 인터페이스

- 입·출력 인터페이스는 동작 방식이나 데이터 형식이 서로 다른 컴퓨터 내부의 주기억장치나 CPU의 레지스터와 외부 입·출력장치 간의 2진 정보를 원활하게 전송하기 위한 방법을 제공하는 것이다.
- 입·출력 인터페이스는 컴퓨터와 각 주변장치와의 다음과 같은 차이점을 해결하는 것이 목적이다.
 - 전자기 혹은 기계적인 주변장치와 전자적인 CPU나 메모리 간 동작 방식의 차이
 - 주변장치와 CPU 간의 데이터 전송 속도의 차이
 - 주변장치의 데이터 코드와 CPU나 메모리의 워드 형식의 차이
 - 전송 사이클의 길이 등 동작 방식이 서로 다른 주변장치들의 간섭 없는 제어

- 30 분기 명령의 실행은 정상적인 프로그램의 실행과정으로서 인터럽트가 발생하지 않습니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 인터럽트 종류 및 발생 원인을 명확히 정리하세요.

외부 인터럽트

- 외부 인터럽트는 다음과 같이 입·출력 장치, 타이밍 장치, 전원 등 외부적인 요인에 의해 발생한다.
- **전원 이상 인터럽트(Power Fail Interrupt)** : 정전이 되거나 전원 이상이 있는 경우
- **기계 착오 인터럽트(Machine Check Interrupt)** : CPU의

2회 대비

기능적인 오류 동작이 발생한 경우

- **외부 신호 인터럽트(External Interrupt)**
 - 타이머에 의해 규정된 시간(Time Slice)을 알리는 경우
 - 키보드로 인터럽트 키를 누른 경우
 - 외부장치로부터 인터럽트 요청이 있는 경우
- **입·출력 인터럽트(Input-Output Interrupt)**
 - 입·출력 Data의 오류나 이상 현상이 발생한 경우
 - 입·출력 장치가 데이터의 전송을 요구하거나 전송이 끝났음을 알릴 경우

내부 인터럽트

- 내부 인터럽트는 다음과 같이 잘못된 명령이나 데이터를 사용할 때 발생하며, 트랩(Trap)이라고도 부른다.
 - **명령어 잘못에 의한 인터럽트**: 프로그램에서 명령어를 잘못 사용한 경우
 - **프로그램 검사 인터럽트(Program Check Interrupt)**: 0으로 나누거나, Overflow 또는 Underflow가 발생한 경우
- 소프트웨어 인터럽트**
- 소프트웨어 인터럽트는 프로그램 처리 중 명령의 요청에 의해 발생하는 것으로, 가장 대표적인 형태는 감시 프로그램을 호출하는 SVC(SuperVisor Call) 인터럽트가 있다.
- **SVC(SuperVisor Call) 인터럽트**: 사용자가 SVC 명령을 써서 의도적으로 호출한 경우

- 31 부호화 크기, 즉 부호화 절대치 방식에서는 맨 왼쪽 1비트에 부호를 표시하고 나머지 비트에는 수치의 절대값을 표시하므로 음수, 양수에 관계없이 수치의 절대값이 워드가 표현할 수 있는 범위를 벗어나면 오버플로가 발생합니다. 즉 두 수가 모두 음수이거나 양수일 경우 두 수를 더하면 결과의 절대값이 워드가 표현할 수 있는 범위를 벗어날 수 있으므로 오버플로가 발생할 수 있는 조건이 됩니다.

[전문가의 조언]

처음 출제된 문제입니다. 전자계산기의 연산장치 부호와 크기의 가산 과정에서 두 수가 모두 음수이거나 양수일 경우 오버플로우(Overflow)가 발생한다는 것만 기억하고 넘어가세요.

- 32 서로 다른 진수로 표기된 수치의 크기를 비교하려면 모든 수치를 한 가지 진수로 통일해야 합니다. 여기서는 보기를 모두 10진수로 변환해 보겠습니다.

① 2진수 1011101

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 64 + 0 + 16 + 8 + 4 + 0 + 1 \\
 &= 93
 \end{aligned}$$

② 8진수 157

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 \\
 &= 64 + 40 + 7 \\
 &= 111
 \end{aligned}$$

③ 10진수 165

④ 16진수 B7

$$\begin{aligned}
 &= B(11) \times 16^1 + 7 \times 16^0 \\
 &= 176 + 7 \\
 &= 183
 \end{aligned}$$

[전문가의 조언]

산업기사에서는 10진수를 다른 진수로 변환하고, 다른 진수로 표현된 수를 10진수로 변환할 수 있어야 풀 수 있는 문제가 자주 출제됩니다. 어렵지 않으니 꼭 이해하기 바랍니다.

- 33 [전문가의 조언]

RAM의 특징과 관련된 문제가 종종 출제됩니다. 정리하고 넘어가세요.

RAM(Random Access Memory)

- RAM은 자유롭게 읽고 쓸 수 있는 기억장치로, RWM(Read Write Memory)라고도 한다.
- RAM에는 현재 사용중인 프로그램이나 데이터가 저장되어 있다.
- 전원이 꺼지면 기억된 내용이 모두 사라지는 휘발성 메모리이다.
- 데이터 입출력의 고속 처리가 가능하다.
- 일반적으로 주기억장치 또는 메모리 하면 램을 의미한다.
- 정보가 저장된 위치는 주소로 구분한다.

- 34 주소선의 수는 워드의 수와 관련 있고, 데이터 선의 수는 워드의 크기와 같습니다. 주소선의 수가 n개라면 2^n 개의 워드를 나타낼 수 있고, 데이터 선의 개수가 8이므로 워드의 크기는 1Byte입니다.

즉 워드의 수는 $2^{11} = 2048 = 2K$ 이고, 워드의 크기는 8이므로 $2K \times 8$ 과 같이 표기하면 됩니다.

$$\ast 1K = 1024 = 2^{10}$$

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 꼭 이해하고 넘어가세요.

- 35 2의 보수는 다음과 같은 순서로 변환합니다.

① 양수 6을 2진수로 표현합니다. → 110

② 자릿수를 맞춥니다. → 0000 0110

③ 0은 1로, 1은 0으로 바꿔 1의 보수를 취합니다. → 1111 1001

④ ③의 결과에 1을 더하면 2의 보수가 됩니다. → 1111 1001 + 1 = 1111 1010

[전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. 꼭 이해하고 넘어가세요.

- 36 명령 사이클에서 인터럽트를 처리한 후에는 항상 명령어를 읽어오는 Fetch 상태로 전이합니다.

[전문가의 조언]

메이저 스테이트 중에서 인터럽트 스테이트는 자주 출제되는 내용입니다. 인터럽트 스테이트의 의미를 숙지하고 동작 순서는 순서대로 나열할 수 있을 정도로만 이해해 두세요.

인터럽트(Interrupt) 단계

- 인터럽트 발생 시 복귀주소(PC)를 저장시키고, 제어순서를 인터럽트 처리 프로그램의 첫 번째 명령으로 옮기는 단계이다.
- 인터럽트 단계를 마친 후에는 항상 Fetch 단계로 변천한다.
- 다음은 Interrupt Cycle의 동작 순서이다.

Micro Operation	의미
MBR[AD] ← PC, PC ← 0	<ul style="list-style-type: none"> PC가 가지고 있는, 다음에 실행할 명령의 주소를 MBR의 주소 부분으로 전송함 복귀주소를 저장할 0번지를 PC에 전송함
MAR ← PC, PC ← PC + 1	<ul style="list-style-type: none"> PC가 가지고 있는, 값 0번지를 MAR에 전송함 인터럽트 처리 루틴으로 이동할 수 있는 인터럽트 벡터의 위치를 지정하기 위해 PC의 값을 1 증가시켜 1로 세트시킴
M[MAR] ← MBR, IEN ← 0	<ul style="list-style-type: none"> MBR이 가지고 있는, 다음에 실행할 명령의 주소를 메모리의 MAR이 가리키는 위치(0 번지)에 저장함 인터럽트 단계가 끝날 때까지 다른 인터럽트가 발생하지 않게 IEN에 0을 전송함
F ← 0, R ← 0	F에 0, R에 0을 전송하여 Fetch 단계로 변천함

- 37 레지스터(Register)는 메모리 중에서 접근 속도가 가장 빠릅니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 문제는 아닙니다. 레지스터가 메모리 중에서 접근 속도가 가장 빠르다는 것만 기억하고 넘어가세요.

- 38 1-주소 명령어 형식에서는 자료를 넣어두는 기억장소로 누산기(Acc)를 사용하기 때문에 누산기가 반드시 필요 합니다.

[전문가의 조언]

중중 출제되는 문제입니다. 0, 1, 2, 3 주소에서 사용하는 기억장소를 모두 알아두세요.

- 0-주소 인스트럭션 형식 : 스택
- 1-주소 인스트럭션 형식 : 누산기(Accumulator)
- 2-주소 인스트럭션 형식 : GPR(범용 레지스터)
- 3-주소 인스트럭션 형식 : GPR(범용 레지스터)

- 39 **[전문가의 조언]**

주요 레지스터의 기능을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 무슨 레지스터를 말하는지 알아낼 수 있도록 각 레지스터들의 개별적인 기능을 숙지하세요.

주요 레지스터의 종류 및 기능

- 프로그램 카운터, 프로그램 계수기(PC; Program Counter)
: 다음 번에 실행할 명령어의 번지를 기억하는 레지스터
- 명령 레지스터(IR; Instruction Register) : 현재 실행 중인 명령의 내용을 기억하는 레지스터
- 누산기(AC; Accumulator) : 연산된 결과를 일시적으로 저장하는 레지스터로 연산의 중심임
- 상태 레지스터(Status Register), PSWR(Program Status Word Register), 플래그 레지스터
 - 시스템 내부의 순간순간의 상태가 기록된 정보를 PSW라고 함
 - 오버플로, 언더플로, 자리올림, 인터럽트 등의 PSW를 저장하고 있는 레지스터
- 메모리 주소 레지스터(MAR; Memory Address Register)
: 기억장치를 출입하는 데이터의 번지를 기억하는 레지스터
- 메모리 버퍼 레지스터(MBR; Memory Buffer Register) : 기억장치를 출입하는 데이터가 잠시 기억되는 레지스터
- 인덱스 레지스터(Index Register) : 주소의 변경이나 프로

그램에서의 반복연산의 횟수를 세는 레지스터

- 데이터 레지스터(Data Register) : 연산에 사용될 데이터를 기억하는 레지스터
- 시프트 레지스터(Shift Register) : 저장된 값을 왼쪽 또는 오른쪽으로 1Bit씩 자리를 이동시키는 레지스터, 2배 길이 레지스터라고도 함
- 메이저 스테이더스 레지스터(Major Status Register) : CPU의 메이저 상태를 저장하고 있는 레지스터

- 40 Modulo-n 카운터는 n개의 상태를 갖는 카운터로, 카운터를 설계할 때 필요한 플립플롭의 개수를 구하는 식은 $\log_2 n$ 입니다. $\log_2 5 = 2.3$ 이므로 최소한 3개의 플립플롭이 필요합니다.

[전문가의 조언]

처음 출제된 문제입니다. Modulo-n 카운터를 설계할 때 필요한 플립플롭의 개수를 구하는 식을 정확히 숙지하고 넘어가세요.

- 41 **[전문가의 조언]**

파일 설계 순서와 각 단계에서 결정되는 사항들을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 파일 설계 순서를 나열할 수 있도록 기억하고 각각의 단계에서는 어떤 일이 수행되는지 구분할 수 있도록 정리하고 넘어가세요.

파일 설계 순서

① 파일의 성격 검토

- 파일의 명칭을 결정한다.
- 파일의 작성 목적과 종류를 결정한다.
- 파일이 사용되는 적용 업무를 확인한다.

② 파일 항목의 검토

- 항목의 명칭과 저장 형식을 결정한다.
- 항목의 배열 순서와 자릿수를 결정한다.
- 레코드의 형식과 크기, 블록의 크기를 결정한다.

③ 파일의 특성 조사

- 효율적인 파일의 처리 형태를 결정한다.
- 추가, 수정, 삭제의 발생 빈도와 처리 형태를 확인한다.
- 파일의 활동률을 확인한다.
- 순차 처리를 할 것인지 랜덤 처리를 할 것인지 처리 유형을 결정한다.

- ④ 파일 매체의 검토 : 어느 매체가 업무에 가장 적합한가를 충분히 검토하여 매체를 선정해야 함

- ⑤ 편집법 검토 : 순차 편집, 랜덤 편집, 색인 순차 편집, 리스트 편집 등 파일의 편집 방식을 결정함

- 42 **[전문가의 조언]**

처음 출제된 내용입니다. 이 문제에서는 UML의 의미만 기억해 두고 넘어가세요.

- 43 체크 디지트 검사(Check Digit Check)는 컴퓨터 입력 단계에서의 데이터 체크 방법에 해당합니다.

[전문가의 조언]

입력 단계와 계산 처리 단계에서 수행하는 오류 검사 방법을 구분해서 두세요.

- 컴퓨터 입력 단계에서의 검사 방법 : 공란 검사, 체크 디지트 검사, 균형 검사, 형식 검사, 일괄 합계 검사, 한계 검사, 타당성 검사, 숫자 검사, 순차 검사, 대조 검사, 데이터 수 검사 등
- 계산 처리 단계에서의 검사 방법 : 부호 검사, 중복 레코드 검사, 불일치 레코드 검사, 오버플로 검사, 제로 균형 검사, 불능 검사 등

- 44 **[전문가의 조언]**

표준 처리 패턴들의 개별적인 의미를 묻는 문제는 자주 출제됨

2회 대비

니다. 이 문제에서 확실하게 정리하고 넘어가세요.

표준 처리 패턴

- **변환(Conversion)** : 입력 매체상의 데이터에서 오류를 제거하고, 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 편집하여 파일 매체로 변환(입력 변환)하고, 파일 매체에 저장된 내용을 사람이 확인할 수 있도록 출력 매체로 변환(출력 변환)하는 기능
- **정렬(Sort, 분류)** : 레코드를 처리할 순서에 맞게 오름차순 또는 내림차순으로 재배치하는 기능
- **병합(Merge)** : 동일한 파일 형식을 갖는 2개 이상의 파일을 일정한 규칙에 따라 하나의 파일로 통합 처리하는 기능
- **대조(Matching)** : 2개의 파일을 대조시켜 그 기록 순서나 기록 내용을 검사하는 기능
- **보고서(Reporting)** : 처리 결과를 출력하는 기능
- **추출(Extract)** : 파일 안에서 특정 조건에 만족하는 데이터만을 골라내는 기능으로, 정보 검색을 위한 필수 기능
- **조합(Collate)** : 2개 이상의 파일에서 조건에 맞는 것을 골라 새로운 레코드로 파일을 만드는 기능
- **분배(Distribution)** : 하나의 파일 안에서 조건에 맞는 것과 그렇지 않은 것을 분리하는 기능

45 [전문가의 조언]

HIPO에 대해서는 특징과 종류를 묻는 문제가 출제됩니다. HIPO의 3가지 종류를 기억하고 특징을 숙지하세요.

HIPO(Hierarchy Input Process Output)

- 시스템 실행 과정인 입력, 처리, 출력을 계층적으로 기술하는 방법이다.
- 시스템을 설계하거나 문서화하기 위한 도구이다.
- 체계적인 문서 작성이 가능하며, 보기 쉽고 알기 쉽다.
- 하향(Top-Down) 방식을 사용하여 나타낸다.
- 개발 과정에서 문서화를 부산물로 얻을 수 있다.
- 도표상에 기능 위주로 입력 내용, 처리 방법, 출력 내용이 제시되므로 시스템을 이해하기 쉽다.
- 기능과 자료의 의존 관계를 동시에 표현할 수 있다.
- 유지보수 및 변경이 용이하다.

HIPO의 구성

- **도식 목차(Visual Table of Contents)** : HIPO에서 지정된 기능을 계층적으로 나타낸 도표로, 시스템의 구조와 각 기능의 관계를 도식화한 것
- **총괄 도표(Overview Diagram)** : 시스템 또는 프로그램의 기능을 입력, 처리, 출력 관계로 도표화한 것으로, 사용자 관점에서 본 시스템 또는 프로그램의 기능과 처리 내용을 나타냄
- **상세 도표(Detail Diagram)** : 총괄 도표에 나타난 기능을 구성하는 기본 요소들을 상세히 기술한 도표

46 [전문가의 조언]

시스템 개발 순서를 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 무조건 외우려 하지 말고 시스템 개발 업무의 각 단계에서 하는 일을 생각해 보세요. 의외로 순서를 쉽게 나열할 수도 있습니다.

시스템 개발 순서

문제 제기 → 예비 조사 → 업무 분석과 요구 정의 → 시스템 설계 → 프로그램 설계 → 프로그래밍 → 테스트와 디버깅

47 [전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 무슨 검사 방법을 말하는지 알아낼 수 있도록 각각의 특징을 숙지하고 있어야 합니다.

오류 검사 방법

- **균형 검사(Balance Check)** : 차변과 대변의 한계값을 검사하는 방법으로, 대차의 균형이나 가로, 세로의 합계가 일치하는가를 검사함

- **형식 검사(Format Check)** : 입력되는 데이터의 자릿수, 형식, 행, 열, 페이지 번호 등이 규정으로 되어 있는지를 검사하는 방법
- **한계 검사(Limit Check)** : 입력 데이터의 어떤 항목이 규정된 범위 내에 있는지를 검사하는 방법
- **일괄 합계 검사(Batch Total Check = Sum Check)** : 입력 데이터의 특정 항목 합계값을 미리 계산해서 이것을 입력 데이터와 함께 입력하고, 컴퓨터상에서 계산한 결과값과 수동 계산 결과값이 같은지를 검사하는 방법
- **타당성 검사(Validity Check)** : 입력된 데이터에 논리적으로 오류가 있는지를 검사하는 방법
- **숫자 검사(Numeric Check)** : 숫자형의 입력 항목에만 적용하는 기법으로, 입력된 데이터가 모두 숫자인가를 검사하는 방법
- **순차 검사(Sequence Check)** : 입력되는 데이터의 순서가 이미 정해진 순서와 일치하는지를 검사하는 방법
- **대조 검사(Matching Check)** : 입력 데이터와 시스템에 보관된 별도의 코드표를 대조하여 그것이 일치하는지를 검사하는 방법
- **반향 검사(Echo Check)** : 데이터 전송에서 많이 사용하는 검사 방법으로, 수신한 데이터를 송신 측으로 되돌려 보내 원래의 데이터와 비교하여 오류를 검사하는 방법
- **데이터 수 검사(Data Count Check)** : 컴퓨터로 처리할 데이터의 개수를 미리 파악해 두었다가 컴퓨터로 처리한 데이터의 개수와 같은지를 검사하는 방법

48 [전문가의 조언]

입력, 출력, 파일 등의 설계 순서를 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 순서는 미루지 말고 나올 때 마다 그때그때 기억해 두세요.

49 구조적 프로그램의 기본 구조에는 순차(Sequence) 구조, 반복(Repetition) 구조, 조건(Condition) 구조가 있습니다.

[전문가의 조언]

문제와 보기가 동일하게 종종 출제되었습니다. 구조적 프로그램의 3가지 구조를 꼭 기억하세요.

50 [전문가의 조언]

입력 설계 순서와 각 단계에서 수행되는 내용을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 입력 설계 순서는 기억하고, 각 단계에서 수행되는 내용은 무슨 단계에서 할 일인지 구분할 수 있을 정도로만 알아두세요.

입력 설계 순서

① 입력 정보의 발생에 대한 설계

- 입력하는 정보가 무엇이며 누가, 언제 발생시키는지(사용하는지)에 대해 설계하는 단계이다.
- 입력 정보의 명칭과 작성 목적을 결정한다.
- 입력 정보의 발생자와 발생 장소를 결정한다.
- 입력 정보의 발생 방법 및 발생 형태를 결정한다.
- 입력 정보의 발생 주기 및 시기와 발생 건수를 결정한다.
- 오류 검사 방법을 결정한다.

② 입력 정보의 수집에 대한 설계

- 여러 곳에 산재해 있는 입력 정보들을 어떻게 수집할 것인가에 대해 설계하는 단계이다.
- 수집 담당자와 수집 장소를 결정한다.
- 수집 방법과 형태를 결정한다.
- 수집 경로와 수집 주기 및 시기를 결정한다.
- 수집시의 오류 검사 방법을 결정한다.

③ 입력 정보의 매체화에 대한 설계

- 입력 정보를 어떤 매체로 변환할 것인가에 대해 설계하는 단계이다.

2회 대비

- 매체화 담당자와 장소를 결정한다.
- 매체화 장치를 결정한다.
- 레코드의 길이와 형식을 결정한다.
- 매체화 주기 및 시기를 결정한다.
- 매체화 시의 오류 검사 방법을 결정한다.
- 입력 정보의 형태를 결정한다.

㉔ 입력 정보의 투입에 대한 설계

- 매체화된 정보를 정보 처리 과정에 입력하는 방식을 설계하는 단계이다.
- 입력 매체의 모양과 서식을 결정한다.
- 입력 정보의 투입 주기 및 시기를 결정한다.
- 투입시의 오류 검사 방법을 결정한다.

㉕ 입력 정보의 내용에 대한 설계

- 입력 정보의 목적을 달성하는 데 필요한 내용을 설계하는 단계이다.
- 입력 항목의 배열 순서와 항목명에 대해 결정한다.
- 입력 항목의 자릿수와 문자 구분에 대해 결정한다.
- 입력 정보의 오류 검사 방법에 대해 결정한다.

51 [전문가의 조언]

동일하게 여러 번 출제된 문제입니다. 나머지 보기에 제시된 출력 방식의 특징도 파악해 두세요.

- **Display Output System** : 정보 처리 결과 또는 출력 정보를 CRT 모니터 등의 화면 표시장치를 통해 화면에 출력하는 방식
- **Computer Output Microfile System** : 출력 정보를 마이크로필름에 수록하는 방식
- **File Output System** : 출력 정보를 자기 테이프, 디스크 등과 같은 보조기억장치에 저장하는 방식

- 52** 폭포수 모형은 개발 과정 중에 발생하는 새로운 요구 사항을 시스템에 반영하기가 어려우므로 처음부터 사용자들이 모든 요구 사항들을 명확하게 제시해야 합니다.

[전문가의 조언]

폭포수 모형의 특징을 묻는 문제는 종종 출제됩니다. 정리해 두세요.

폭포수 모형(Waterfall Model)

- 고전적(전통적) 생명 주기 모델로서, 폭포수에서 한번 떨어진 물이 거슬러 올라갈 수 없듯이 소프트웨어 개발도 각 단계를 확실히 매듭짓고 그 결과를 철저하게 검토하여 승인 과정을 거친 후에 다음 단계를 진행하며 이전 단계로 넘어갈 수 없는 방식이다.
- 폭포수 모형의 특징
 - 가장 오랫동안 폭넓게 사용되어 온 모델로, 적용 사례가 많다.
 - 단계별 정의가 분명하고, 각 단계별로 산출물이 명확히 나온다.
 - 개발 과정 중에 발생하는 새로운 요구 사항을 시스템에 반영하기가 어려우므로 처음부터 사용자들이 모든 요구 사항들을 명확하게 제시해야 한다.
 - 프로젝트 관리 및 자동화가 어렵다.
 - 대규모 시스템에 적용하기가 어렵다.
- **개발 순서** : 타당성 조사 → 계획 → 요구 분석 → 기본 설계 → 상세 설계 → 구현 → 통합 시험 → 시스템 실행 → 유지보수

53 [전문가의 조언]

무슨 코드인지를 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 각 코드의 특징을 반드시 기억해 두세요.

코드의 종류

순서 코드 (Sequence Code)	자료의 발생 순서, 크기 순서 등 일정 기준에 따라서 최초의 자료부터 차례로 일련 번호를 부여하는 방법
구분 코드 (Block Code)	코드화 대상 항목 중에서 공통성이 있는 것끼리 블록으로 구분하고, 각 블록 내에서 일련 번호를 부여하는 방법
그룹 분류식 코드 (Group Classification Code)	코드화 대상 항목을 일정 기준에 따라 대분류, 중분류, 소분류 등으로 구분하고, 각 그룹 안에서 일련 번호를 부여하는 방법
10진 코드 (Decimal Code)	코드화 대상 항목을 0~9까지 10진 분할하고, 다시 그 각각에 대하여 10진 분할하는 방법을 필요한 만큼 반복함
연상 코드 (Mnemonic Code)	코드화 대상 항목의 명칭이나 약호와 관계있는 숫자나 문자, 기호를 이용하여 코드를 부여하는 방법
약자식 코드 (Letter Type Code)	코드화 대상 항목의 약자를 그대로 코드로 사용하는 방법
합성 코드 (Combined Code)	필요한 기능을 하나의 코드로 수행하기 어려운 경우 두 개 이상의 코드를 조합하여 만드는 방법
끝자리 분류 코드 (Final Digit Code)	코드의 끝자리 수에 의미를 부여하는 코드 체계로, 다른 종류의 코드 분류 방법과 조합해서 사용하는 코드 분류 방법

- 54** 항목의 명칭 및 문자 구분, 배열은 파일 항목의 검토시 검토하는 사항입니다.

[전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. 파일 매체 검토 단계에서 검토할 사항을 확인해 보세요.

파일 매체의 검토 시 검토할 사항

- 기능 검토 사항
 - 액세스 형태와 처리 방식
 - 처리 시간과 정보의 양
 - 작동의 용이성
- 종합 검토 사항
 - 저장 매체와 매체의 개수 결정
 - 장치의 대수 결정

55 [전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 코드 설계 순서를 나열할 수 있을 정도로만 알아두면 됩니다.

코드 설계 순서

코드화 대상 선정 → 코드화 목적의 명확화 → 코드 부여 대상 수 확인 → 사용 범위 결정 → 사용 기간 결정 → 코드화 대상의 특성 분석 → 코드 부여 방식의 결정 → 코드의 문서화

- 56** 문서화는 시스템의 개발 요령과 순서 등 시스템 개발에 관련된 모든 행위를 문서로 만들어 두는 것으로, 이를 통해 시스템 개발에 관련된 내용이 누출될 소지가 있습니다. 즉 문서화를 통해 보안에 문제가 발생할 수 있다는 의미입니다.

[전문가의 조언]

시스템 문서화의 효과(목적)를 묻는 문제는 자주 출제되고 있습니다. 어려운 내용이 아니니 차분히 읽어보세요.

문서화의 목적 및 효과

2회 대비

- 시스템 개발팀에서 운용팀으로 인수인계가 용이하다.
- 개발 후에 시스템의 유지보수가 용이하다.
- 시스템을 쉽게 이해할 수 있다.
- 개발팀을 원활히 운용할 수 있다.
- 시스템 개발 중의 추가 변경 또는 시스템 개발 후의 변경에 따른 혼란을 방지할 수 있다.
- 시스템 개발 방법과 순서를 표준화할 수 있어 효율적인 작업과 관리가 가능하다.
- 복수 개발자에 의한 병행 개발을 가능하게 한다.
- 프로그램을 공유 재산화할 수 있다.
- 다른 업무 개발에 참고할 수 있다.

57 [전문가의 조언]

시스템의 기본 요소의 종류는 물론 각 요소에 대한 개별적인 기능을 묻는 문제도 출제됩니다. 꼭 정리해 두세요.

시스템의 기본 요소

- **입력(Input)** : 처리할 데이터, 처리 방법, 처리 조건을 시스템에 투입하는 것
- **처리(Process)** : 입력된 데이터를 처리 방법과 조건에 따라 처리하는 것
- **출력(Output)** : 처리된 결과를 시스템에서 산출하는 것
- **제어(Control)** : 자료가 입력되어 출력될 때까지의 처리 과정이 올바르게 행해지는지 감독하는 것
- **피드백(FeedBack)** : 출력된 결과가 예정된 목적을 만족시키지 못한 경우 목적 달성을 위해 반복 처리하는 것

- 58 시스템 평가는 구체화된 새로운 시스템이 본래의 목적에 만족하는가를 평가하는 것으로 시스템 운영요원의 재훈련과는 관련이 없습니다.

[전문가의 조언]

동일한 문제가 출제된 적이 있습니다. 시스템 평가의 목적을 읽으면서 정리하세요.

시스템 평가의 목적

- 시스템의 성능과 유용도를 판단할 수 있다.
- 처리 비용과 처리 효율 면에서 개선점을 파악할 수 있다.
- 시스템 운용 관리의 타당성을 파악할 수 있다.
- 다른 시스템을 개발할 때 원활한 진행을 위한 참고 자료가 될 수 있으며, 동일한 실수를 하지 않게 된다.

59 [전문가의 조언]

순차 편성, 색인 순차 편성, 랜덤 편성을 서로 구분하는 문제가 출제됩니다. 각각의 특징을 확실히 파악해 두세요.

파일 편성

- **순차 편성(Sequential Organization)** : 입력되는 데이터들을 논리적인 순서에 따라 물리적 연속 공간에 순차적으로 기록하는 방식으로, 주로 자기 테이프에 사용됨
- **색인 순차 편성(Indexed Sequential Organization)** : 순차 처리와 랜덤 처리가 모두 가능하도록 레코드들을 키값 순으로 정렬(Sort)하여 기록하고, 레코드의 키 항목만을 모은 인덱스(색인)를 구성하여 편성하는 방식임
- **랜덤 편성(Random Organization)** : 입력되는 정보를 기록 순서나 코드 순서와 같은 논리적 순서와 관계없이 특정한 방법으로 키를 생성하여 임의의 위치에 보관하고, 처리시에도 필요한 장소에 직접 접근할 수 있도록 편성하는 방식임

- 60 프로세스 설계 시 분류 처리를 최대화하는 것이 아니라 가급적 최소화하여 사용자의 편의를 도모해야 합니다.

[전문가의 조언]

프로세스 설계 시 유의 사항을 묻는 문제는 매회 출제되니 꼭 숙지해 두세요.

프로세스 설계 시 유의 사항

- 신뢰성과 정확성을 고려하여 처리 과정을 간결하고 명확히 표현한다.
- 오류에 대비한 검사 시스템을 고려한다.
- 시스템의 상태 및 구성 요소, 기능 등을 종합적으로 표시한다.
- 새로운 시스템의 프로세스 설계뿐만 아니라 기존 시스템의 문제점 분석이 가능하도록 설계한다.
- 정보의 흐름이나 처리 과정을 모든 사람이 이해할 수 있도록 표준화한다.
- 분류 처리는 가능한 한 적게 한다.

- 61 프로세스 스케줄링의 목적 중 하나는 처리량을 최대화하는 것입니다.

[전문가의 조언]

스케줄링에 관한 문제는 주로 스케줄링의 목적을 묻는 문제가 출제됩니다. 스케줄링의 목적을 정리하고 넘어가세요.

스케줄링의 목적

- **공정성** : 모든 프로세스에 공정하게 할당함
- **처리율 증가** : 단위 시간당 프로세스를 처리하는 비율을 증가시킴
- **CPU 이용률 증가** : 프로세스 실행 과정에서 주기억장치를 액세스한다든지, 입·출력 명령의 실행 등의 원인에 의해서 발생할 수 있는 CPU의 낭비 시간을 줄이고, CPU가 순수하게 프로세스를 실행하는 데 사용되는 시간 비율을 증가시킴
- **우선순위 제도** : 우선순위가 높은 프로세스를 먼저 실행함
- **오버헤드 최소화** : 오버헤드를 최소화함
- **응답 시간(Response Time, 반응 시간) 최소화** : 작업을 지시하고, 반응하기 시작하는 시간을 최소화함
- **회전 시간(Turn Around Time) 최소화** : 프로세스를 제출한 시간부터 실행이 완료될 때까지 걸리는 시간을 최소화함
- **대기 시간 최소화** : 프로세스가 준비상태 큐에서 대기하는 시간을 최소화함
- **균형 있는 자원의 사용** : 메모리, 입·출력장치 등의 자원을 균형 있게 사용함
- **무한 연기 회피** : 자원을 사용하기 위해 무한정 연기되는 상태를 회피함

- 62 파일 디스크립터는 파일 시스템이 관리하므로 사용자가 직접 참조할 수 없습니다.

[전문가의 조언]

파일 디스크립터의 특징 및 포함하는 정보를 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 꼭 숙지하고 넘어가세요.

파일 디스크립터의 특징

- 파일을 관리하기 위해 시스템(운영체제)이 필요로 하는 파일에 대한 정보를 갖고 있는 제어 블록을 의미하며, 파일 제어 블록(FCB; File Control Block)이라고도 한다.
- 파일 디스크립터는 파일마다 독립적으로 존재하며, 시스템에 따라 다른 구조를 가질 수 있다.
- 보통 파일 디스크립터는 보조기억장치 내에 저장되어 있다가, 해당 파일이 Open될 때 주기억장치로 옮겨진다.
- 파일 디스크립터는 파일 시스템이 관리하므로 사용자가 직접 참조할 수 없다.

파일 디스크립터의 정보

- 파일 이름
- 보조기억장치에서의 파일 위치
- **파일 구조** : 순차 파일, 색인 순차 파일, 색인 파일 등
- **보조기억장치의 유형** : 자기 디스크, 자기 테이프 등
- 액세스 제어 정보
- **파일 유형** : 텍스트 파일, 목적 프로그램 파일(2진 파일, 기

2회 대비

- 제어 파일, 실행 파일) 등
- 생성 날짜와 시간, 제거 날짜와 시간
- 최종 수정 날짜 및 시간
- 액세스한 횟수 : 파일 사용 횟수

63 [전문가의 조언]

디스크 스케줄링 기법을 구분하는 문제는 종종 출제됩니다. 각 기법의 동작원리를 정확히 파악해 두세요.

디스크 스케줄링의 종류

FCFS	가장 간단한 스케줄링으로, 디스크 대기 큐에 가장 먼저 들어온 트랙에 대한 요청을 먼저 서비스하는 기법
SSTF	탐색 거리(Seek Distance)가 가장 짧은 트랙에 대한 요청을 먼저 서비스하는 기법
SCAN	SSTF가 갖는 탐색 시간의 편차를 해소하기 위한 기법으로, 현재 헤드의 위치에서 진행 방향이 결정되면 탐색 거리가 짧은 순서에 따라 그 방향의 모든 요청을 서비스하고, 끝까지 이동한 후 역방향의 요청 사항을 서비스함
C-SCAN	항상 바깥쪽에서 안쪽으로 움직이면서 가장 짧은 탐색 거리를 갖는 요청을 서비스하는 기법
N-step SCAN	SCAN 기법을 기초로 하며 어떤 방향의 진행이 시작될 당시에 대기중이던 요청들만 서비스하고, 진행 도중 도착한 요청들은 한데 모아서 다음의 반대 방향 진행 때 서비스하는 기법
LOOK	SCAN 기법을 기초로 사용되되 진행 방향의 마지막 요청을 서비스한 후 그 방향의 끝으로 이동하는 것이 아니라 바로 역방향으로 진행하는 기법

64 [전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. 파일 보호 기법의 종류는 물론 각각의 보호방법도 알고 있어야 합니다.

파일 보호 기법

파일의 명명(Naming)	접근하고자 하는 파일 이름을 모르는 사용자를 접근 대상에서 제외시키는 기법
비밀번호(Passsword, 암호)	각 파일에 판독 암호와 기록 암호를 부여하여 암호를 아는 사용자에게만 접근을 허용하는 기법
접근 제어(Access Control)	사용자에 따라 공유 데이터에 접근할 수 있는 권한을 제한하는 방법, 즉 각 파일마다 접근 목록을 두어 접근 가능한 사용자와 동작을 기록한 후 이를 근거로 접근을 허용하는 기법

65 [전문가의 조언]

UNIX 명령어의 기능을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 나머지 명령어의 기능을 기억하세요.

- cp : 파일을 복사함
- chmod : 파일의 보호 모드를 설정하여 파일의 사용 허가를 지정함
- cat : 파일 내용을 화면에 표시함

66 가상 기억장치를 운영하기 위한 페이지 교체 알고리즘에는 FIFO, OPT, LRU, NUR, LFU, MFU가 있습니다.

[전문가의 조언]

가끔씩 출제되는 문제입니다. 가상 기억장치의 페이지 교체 알고리즘의 종류를 정확히 숙지해 두세요.

67 워드프로세서는 응용 소프트웨어입니다.

[전문가의 조언]

처음 출제된 문제입니다. 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어의 개념과 종류를 구분할 수 있을 정도로만 정리하고 넘어가세요.

시스템 소프트웨어

- 시스템 소프트웨어는 시스템 전체를 작동시키는 프로그램으로, 프로그램을 주기억장치에 적재시키거나 인터럽트 관리, 장치 관리, 언어 번역 등의 기능을 담당한다.
- 종류 : 운영체제, 언어 번역 프로그램, 매크로 프로세서, 링커, 라이브러리, 정렬/합병 프로그램, 로더 등

응용 소프트웨어

- 응용 소프트웨어는 사용자가 컴퓨터를 이용하여 특정 업무를 처리할 수 있게 개발된 프로그램이다.
- 종류 : 워드프로세서, 스프레드시트, DBMS, 프레젠테이션 등

68 15K 작업을 최초 적합(First-Fit)으로 할당할 경우 20K 공백에, 최적 적합(Best-Fit)으로 할당할 경우 16K 공백에, 최악 적합(Worst-Fit)으로 할당할 경우 30K 공백에 할당됩니다.

[전문가의 조언]

배치 전략의 종류나 각각에 대한 배치 방법을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 전략의 명칭과 그 의미를 연관시켜 기억하면 오래 기억됩니다. 꼭 기억해 두세요.

배치 전략

최초 적합(First-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 첫 번째 분할 영역에 배치시키는 방법
최적 적합(Best-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 단편화를 가장 적게 남기는 분할 영역에 배치시키는 방법
최악 적합(Worst-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 단편화를 가장 많이 남기는 분할 영역에 배치시키는 방법

69 분산된 시스템 내에 하나의 운영체제가 존재할 때 이것을 분산 운영체제라고 합니다.

[전문가의 조언]

문제와 보기가 동일하게 다시 출제되었습니다. 분산 운영체제와 네트워크 운영체제를 구분할 수 있을 정도로만 알아두면 됩니다.

네트워크 운영체제

- 독자적인 운영체제를 가지고 있는 시스템을 네트워크로 구성한 것으로, 사용자가 원격 시스템으로 로그인하거나 원격 시스템으로부터 필요한 자원을 전달받아야 하는 방식이다.
- 사용자는 시스템의 각 장치에 대해 알고 있어야 한다.
- 지역적으로 멀리 떨어져 있는 대규모 시스템에서 주로 사용한다.
- 설계와 구현이 쉽고, 장애 발생 시 해당 작업만 분실하게 된다.
- 자원 공유가 번거롭다.

분산 운영체제

- 하나의 운영체제가 모든 시스템 내의 자원을 관리하는 것으로, 원격에 있는 자원을 마치 지역 자원인 것처럼 쉽게 접근하여 사용할 수 있는 방식이다.
- 사용이 편리하고, 시스템 간 자원 공유가 용이하다.

2회 대비

- 하나의 운영체제가 시스템 전체를 관리해야 하므로 설계와 구현이 어렵다.
- 요청한 컴퓨터에 요청된 컴퓨터의 자원이 이주됨으로써 자원을 사용할 수 있다.

70 세마포어가 항상 양수 값을 갖지는 않습니다. 이진 세마포어는 0 또는 1, 산술 세마포어는 0 또는 양의 정수를 가집니다.

[전문가의 조언]

세마포어와 관련해서는 개념 및 사용되는 연산 등 다양한 문제가 출제되니 잘 정리해 두세요.

세마포어(Semaphore)

- 세마포어는 ‘신호기’, ‘깃발’을 뜻하며, 각 프로세스에 제어 신호를 전달하여 순서대로 작업을 수행하도록 하는 기법이다.
- 세마포어는 다익스트라(E. J. Dijkstra)가 제안하였으며, P와 V라는 두 개의 연산에 의해서 동기화를 유지시키고 상호 배제의 원리를 보장한다.
- 세마포어의 종류
 - 이진 세마포어(Binary Semaphore) : 세마포어 변수가 0 또는 1을 가지며, 1 이상의 정수로 초기화 됨
 - 산술 세마포어(Counting Semaphore) : 세마포어 변수가 0 또는 양의 정수를 가지며, 0 이상의 정수로 초기화 됨
- S는 P와 V 연산으로만 접근 가능한 세마포어 변수로, 공유 자원의 개수를 나타내며 0과 1 혹은 0과 양의 값을 가질 수 있다.

71 프로세스가 생성될 때마다 해당 프로세스에 대한 고유의 PCB가 생성되고, 프로세스가 종료(소멸)되면 해당 PCB도 제거됩니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. PCB의 개념은 물론 PCB에 저장되어 있는 정보도 확실히 파악하고 넘어가세요.

PCB에 저장되어 있는 정보

- 프로세스의 현재 상태 : 준비, 대기, 실행 등의 프로세스 상태
- 포인터 : 부모 프로세스에 대한 포인터, 자식 프로세스에 대한 포인터, 프로세스가 위치한 메모리에 대한 포인터, 할당된 자원에 대한 포인터
- 프로세스 고유 식별자 : 프로세스를 구분할 수 있는 고유의 번호
- 스케줄링 및 프로세스의 우선순위 : 스케줄링 정보 및 프로세스가 실행될 우선순위
- CPU 레지스터 정보
- 주기억장치 관리 정보
- 입·출력 상태 정보
- 계정 정보

72 HRN 기법의 우선 순위 계산식은 '(대기 시간+ 서비스 시간)/서비스 시간'입니다. 여기에 각 작업을 대입하여 계산하면

- A 작업 : $(10+50)/50 = 1.2$
- B 작업 : $(20+40)/40 = 1.5$
- C 작업 : $(50+10)/10 = 6$
- D 작업 : $(30+30)/30 = 2$

계산된 숫자가 클수록 우선 순위가 높습니다.

[전문가의 조언]

HRN 스케줄링의 우선 순위 계산식이나 계산 결과를 묻는 문제가 자주 출제되므로 계산식을 꼭 기억하고 있어야 합니다.

73 [전문가의 조언]

자주 출제되는 문제는 아닙니다. 이주에는 데이터 이주, 프로

세스 이주, 연산 이주가 있다는 것을 기억하고, 나머지 이주의 개념도 알아두세요.

- 데이터 이주(Data Migration) : 데이터를 요청한 사용자의 컴퓨터로 해당 데이터의 복사본을 전송시키는 방식
- 프로세스 이주(Process Migration) : 프로세스의 전체 또는 일부를 다른 컴퓨터에서 실행되도록 하는 방식

74 [전문가의 조언]

종종 출제되는 내용입니다. 자원 보호 기법의 종류 및 각각의 특징을 정리해 두세요.

자원 보호 기법

· 접근 제어 행렬(Access Control Matrix)

- 자원 보호의 일반적인 모델로, 객체에 대한 접근 권한을 행렬로써 표시한 기법이다.
- 행(Row)은 영역(사용자, 프로세스), 열(Column)은 객체, 각 항은 접근 권한의 집합으로 구성된다.

· 전역 테이블(Global Table)

- 가장 단순한 구현 방법으로, 3개의 순서쌍인 영역, 객체, 접근 권한의 집합을 목록 형태로 구성한 기법이다.
- 테이블이 매우 커서 주기억장치에 저장할 수 없으므로 가상기억장치 기법을 사용해야 하며, 주기억장치에 저장될 경우 공간을 낭비하게 된다.

· 접근 제어 리스트(Access Control List)

- 접근 제어 행렬에 있는 각 열, 즉 객체를 중심으로 접근 리스트를 구성한 것이다.
- 각 객체에 대한 리스트는 영역, 접근 권한의 순서쌍으로 구성되며, 객체에 대한 접근 권한을 갖는 모든 영역을 정의한다.
- 접근 권한이 없는 영역은 제외된다.

· 권한(자격) 리스트(Capability List)

- 접근 제어 행렬에 있는 각 행, 즉 영역을 중심으로 권한 리스트를 구성한 것이다.
- 각 영역에 대한 권한 리스트는 객체와 그 객체에 허용된 조작 리스트로 구성된다.
- 권한 리스트는 영역과 결합되어 있지만 그 영역에서 수행 중인 프로세스가 직접 접근할 수는 없다. 왜냐하면 권한 리스트는 운영체제에 의하여 유지되며 사용자에게 의해서 간접적으로만 접근되는 보호된 객체이기 때문이다.

· 록-키(Lock-Key)

- 접근 제어 리스트와 권한 리스트를 절충한 기법이다.
- 각 객체는 Lock, 각 영역은 Key라 불리는 유일하고도 독특한 값을 갖고 있어서 영역과 객체가 일치하는 경우에만 해당 객체를 접근할 수 있다.

75 [전문가의 조언]

이번 회차에는 UNIX 명령어의 기능에 대한 문제가 두 문제나 출제되었네요. 보기에 제시된 나머지 명령어들의 기능도 알아두세요.

- pwd : 현재 작업중인 디렉터리 경로를 화면에 출력함
- mkdir : 디렉터리를 생성함
- ls : 현재 디렉터리 내의 파일 목록을 확인함

76 교착 상태(Deadlock)의 4가지 필요 조건은 상호 배제(Mutual Exclusion), 점유와 대기(Hold and Wait), 비선점(Non-Preemption), 환형 대기(Circular Wait)입니다. ②번은 점유와 대기, ③번은 상호 배제, ④번은 환형 대기에 대한 설명입니다. 비선점은 다른 프로세스에 할당된 자원은 사용이 끝날 때까지 강제로 빼앗을 수 없어야 하는 것을 의미합니다.

[전문가의 조언]

교착상태 발생의 4가지 필요조건과 각각의 의미를 묻는 문제

2회 대비

가 자주 출제되니 꼭 숙지해 두세요.

교착상태 발생의 필요충분조건

- **상호 배제(Mutual Exclusion)** : 한 번에 한 개의 프로세스만이 공유 자원을 사용할 수 있어야 함
- **점유와 대기(Hold and Wait)** : 최소한 하나의 자원을 점유하고 있으면서 다른 프로세스에 할당되어 사용되고 있는 자원을 추가로 점유하기 위해 대기하는 프로세스가 있어야 함
- **비선점(Non-preemption)** : 다른 프로세스에 할당된 자원은 사용이 끝날 때까지 강제로 빼앗을 수 없어야 함
- **환형 대기(Circular Wait)** : 공유 자원과 공유 자원을 사용하기 위해 대기하는 프로세스들이 원형으로 구성되어 있어 자신에게 할당된 자원을 점유하면서 앞이나 뒤에 있는 프로세스의 자원을 요구해야 함

- 77 4개의 페이지 프레임에 갖는 주기억장치이므로 아래 그림과 같이 표현할 수 있습니다.

참조 페이지	1	2	3	4	1	2	3
페이지 프레임	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2
			3	3	3	3	3
				4	4	4	4
부재발생	●	●	●	●			

※ ● : 페이지 부재 발생

참조 페이지가 페이지 프레임에 없을 경우는 페이지 결함(부재)이 발생됩니다. 초기에는 모든 페이지가 비어 있으므로 처음 1, 2, 3, 4 페이지 적재 시 페이지 결함이 발생됩니다. FIFO 기법은 각 페이지가 주기억장치에 적재될 때마다 그때의 시간을 기억시켜 가장 먼저 들어와서 가장 오래 있었던 페이지를 교체하는 기법인데, 처음에 페이지를 적재할 때만 페이지 결함이 발생하므로 페이지 결함 발생 횟수는 4회입니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 문제를 통해 FIFO 기법의 동작 원리와 페이지 부재 발생 횟수 계산 방법을 기억해 두세요.

- 78 Adobe Photoshop은 이미지 편집 프로그램으로, 운영체제 내에서 작동하는 응용 프로그램 한 종류입니다.

[전문가의 조언]

중요합니다. 운영체제와 관련해서는 개념, 목적, 성능평가 기준, 기능 등 다양한 문제가 출제되고 있습니다. 잘 정리해 두세요.

운영체제의 개념

컴퓨터 시스템의 자원들을 효율적으로 관리하며, 사용자가 컴퓨터를 편리하고 효과적으로 사용할 수 있도록 환경을 제공하는 여러 프로그램의 모임이다.

운영체제의 목적

운영체제의 목적에는 처리 능력 향상, 사용 가능성 향상, 신뢰도 향상, 반환 시간 단축 등이 있으며, 처리 능력, 반환 시간, 사용 가능성, 신뢰도는 운영체제의 성능을 평가하는 기준이 된다.

운영체제의 성능평가 기준

처리 능력 (Throughput)	일정 시간 내에 시스템이 처리하는 일의 양
반환 시간 (Turn Around Time)	시스템에 작업을 의뢰한 시간부터 처리가 완료될 때까지 걸린 시간
사용 가능성 (Availability)	시스템을 사용할 필요가 있을 때 즉시 사용 가능한 정도
신뢰도(Reliability)	시스템이 주어진 문제를 정확하게 해결하는 정도

운영체제의 기능

- 프로세서(처리기, Processor), 기억장치(주기억장치, 보조 기억장치), 입·출력장치, 파일 및 정보 등의 자원을 관리한다.
- 자원을 효율적으로 관리하기 위해 자원의 스케줄링 기능을 제공한다.
- 사용자와 시스템 간의 편리한 인터페이스를 제공한다.
- 시스템의 각종 하드웨어와 네트워크를 관리·제어한다.
- 데이터를 관리하고, 데이터 및 자원의 공유 기능을 제공한다.
- 시스템의 오류를 검사하고 복구한다.
- 자원 보호 기능을 제공한다.

79 [전문가의 조언]

문제와 보기가 동일하게 다시 출제되었습니다. 나머지 보기로 제시된 용어도 자주 출제되니 개념을 확인하고 넘어가세요.

- **SJF(Shortest Job First)** : 준비상태 큐에서 기다리고 있는 프로세스들 중에서 실행 시간이 가장 짧은 프로세스에게 먼저 CPU를 할당하는 기법
- **SRT(Shortest Remaining Time)** : 비선점 스케줄링인 SJF 기법을 선점 형태로 변경한 기법으로, 선점 SJF 기법이라고도 함
- **RR(Round Robin)** : 시분할 시스템(Time Sharing System)을 위해 고안된 방식으로, FCFS 알고리즘을 선점(Preemptive) 형태로 변형한 기법

- 80 프로세스는 프로그램과 프로세스에 대한 정보인 PCB(프로세스 제어 블록)로 구성되어 있으므로 프로그램 자체만으로 이루어졌다고 할 수 없습니다.

[전문가의 조언]

프로세스의 여러 가지 정의에 대한 문제는 자주 출제됩니다. 프로세스의 정의가 아닌 것을 구별해 낼 수 있도록 숙지해 두세요.

프로세스(Process)의 정의

- 프로세스는 일반적으로 프로세서(처리기, CPU)에 의해 처리되는 사용자 프로그램, 시스템 프로그램, 즉 실행중인 프로그램을 의미하며, 운영체제가 관리하는 최소 단위의 작업(Job), 태스크(Task)이다.
- 프로세스는 다음과 같이 여러 형태로 정의할 수 있다.
 - 실행중인 프로그램
 - PCB를 가진 프로그램
 - 실기억장치에 저장된 프로그램
 - 프로세서가 할당되는 실체
 - 프로시저가 활동중인 것
 - 비동기적 행위를 일으키는 주체
 - 지정된 결과를 얻기 위한 일련의 계통적 동작
 - 목적 또는 결과에 따라 발생하는 사건들의 과정

81 [전문가의 조언]

펄스 폭 변조(PWM) 방식의 개념을 묻는 문제는 이번이 처음

2회 대비

출제입니다. 펄스파의 조작 방법에 따른 펄스 변조의 종류를 간단히 정리하고 넘어가세요.

연속 레벨(아날로그) 변조	펄스 진폭 변조(PAM)
	펄스 폭 변조(PWM)
	펄스 위상 변조(PPM)
불연속 레벨(디지털) 변조	펄스 수 변조(PNM)
	펄스 부호 변조(PCM)
	델타 변조(ΔM)

82 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장하는 것은 TCP의 특징입니다.

[전문가의 조언]

정보처리기사 시험에서는 UDP 프로토콜의 특징을 묻는 문제가 가끔 출제되었지만 산업기사에서는 처음 출제되었습니다. UDP 프로토콜의 특징을 가볍게 읽어보고 넘어가세요.

UDP(User Datagram Protocol)

- 데이터 전송 전에 연결을 설정하지 않는 비연결형 서비스를 제공한다.
- TCP에 비해 상대적으로 단순한 헤더 구조를 가지므로, 오버헤드가 적다.
- 고속의 안정성 있는 전송 매체를 사용하여 빠른 속도를 필요로 하는 경우, 동시에 여러 사용자에게 데이터를 전달할 경우, 정기적으로 반복해서 전송할 경우에 사용한다.
- 실시간 전송에 유리하며, 신뢰성보다는 속도가 중요시되는 네트워크에서 사용된다.

83 [전문가의 조언]

자동 반복 요청(ARQ)의 종류를 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 종류와 더불어 각 방식들의 개별적인 동작 원리도 알아두세요.

자동 반복 요청(ARQ, Automatic Repeat reQuest)

오류 발생 시 수신 측은 오류 발생을 송신 측에 통보하고, 송신 측은 오류 발생 블록을 재전송하는 모든 절차를 의미한다.

정지-대기 ARQ	정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ는 송신 측에서 한 개의 블록을 전송한 후 수신 측으로부터 응답을 기다리는 방식 • 수신 측의 응답이 긍정 응답(ACK)이면 다음 블록을 전송하고, 부정 응답(NAK)이면 앞서 송신했던 블록을 재전송함 • 블록을 전송할 때마다 수신 측의 응답을 기다려야 하므로 전송 효율이 가장 낮음 • 오류가 발생한 경우 앞서 송신했던 블록만 재전송하면 되므로 구현 방법이 가장 단순함			
연속 ARQ	연속(Continuous) ARQ는 정지-대기 ARQ가 갖는 오버헤드를 줄이기 위해 연속적으로 데이터 블록을 보내는 방식으로, 수신 측에서는 부정 응답(NAK)만을 송신함			
	<table border="1"> <tr> <td>Go-Back-N ARQ</td><td> • 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송함 • 전송 오류가 발생하지 않으면 쉬지 않고 연속적으로 송신이 가능함 • 오류가 발생한 부분부터 모두 재전송하므로 중복 전송의 단점이 있음 </td></tr> <tr> <td>선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ</td><td> • 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록만을 재전송함 • 수신 측에서 데이터를 처리하기 전에 원래 순서대로 조립해야 하므로, 더 복잡한 논리 회로와 큰 용량의 버퍼가 필요함 </td></tr> </table>	Go-Back-N ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송함 • 전송 오류가 발생하지 않으면 쉬지 않고 연속적으로 송신이 가능함 • 오류가 발생한 부분부터 모두 재전송하므로 중복 전송의 단점이 있음	선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ
Go-Back-N ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송함 • 전송 오류가 발생하지 않으면 쉬지 않고 연속적으로 송신이 가능함 • 오류가 발생한 부분부터 모두 재전송하므로 중복 전송의 단점이 있음			
선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록만을 재전송함 • 수신 측에서 데이터를 처리하기 전에 원래 순서대로 조립해야 하므로, 더 복잡한 논리 회로와 큰 용량의 버퍼가 필요함			
적응적 ARQ	적응적(Adaptive) ARQ는 전송 효율을 최대화하기 위해 데이터 블록의 길이를 채널의 상태에 따라 그때그때 동적으로 변경하는 방식 • 전송 효율이 제일 좋음 • 제어 회로가 매우 복잡하고 비용이 많이 들어 현재 거의 사용되지 않고 있음			

84 LAN은 망의 구성 형태에 따라서 성형, 버스형, 링형, 계층형(트리형), 망형으로 분류할 수 있습니다.

[전문가의 조언]

LAN에서는 주로 LAN의 정의와 특징을 묻는 문제가 출제됩니다. 꼭 정리해 두세요.

LAN의 특징

- 광대역 통신망과는 달리 학교, 회사, 연구소 등 한 건물이나 일정 지역 내에서 컴퓨터나 단말기들을 고속 전송 회선으로 연결하여 프로그램 파일 또는 주변장치를 공유할 수 있도록 한 네트워크 형태이다.
- 단일 기관의 소유, 제한된 지역 내의 통신이다.
- 광대역 전송 매체의 사용으로 고속 통신이 가능하다.
- 공유 매체를 사용하므로 경로 선택 없이 매체에 연결된 모든 장치로 데이터를 전송할 수 있다.
- 오류 발생률이 낮으며, 네트워크에 포함된 자원을 공유할 수 있다.
- 네트워크의 확장이나 재배치가 쉽다.
- 전송 매체로 꼬임선, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등을 사용한다.
- 망의 구성 형태에 따라서 성형, 버스형, 링형, 계층형(트리형), 망형으로 분류할 수 있다.

- 85 거리 벡터(Distance Vector) 방식의 라우팅 프로토콜에는 RIP, EIGRP, BGP 등이 있고 링크 상태(Link State) 방식의 라우팅 프로토콜에는 OSPF가 있습니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되지 않는 문제입니다. 주요 라우팅 프로토콜의 종류별 특징을 간단히 정리하고 넘어가세요.

라우팅 프로토콜

IGP	하나의 자율 시스템(AS) 내의 라우팅에 사용되는 프로토콜
RIP	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 가장 널리 사용되는 라우팅 프로토콜 • 소규모 동종의 네트워크(자율 시스템, AS) 내에서 효율적인 방법임 • 인접해 있는 라우터와 라우팅 정보를 교환하는 대표적인 거리 벡터(Distance Vector) 라우팅 • 최대 홉(Hop) 수를 15로 제한 • 라우팅 정보를 30초마다 네트워크 내의 모든 라우터에 알리며, 180초 이내에 새로운 라우팅 정보가 수신되지 않으면 해당 경로를 이상 상태로 간주함
OSPF	<ul style="list-style-type: none"> • 홉(Hop) 수에 제한이 없으므로 대규모 네트워크에서 많이 사용되는 라우팅 프로토콜 • 라우팅 정보에 변화가 있을 때에, 변화된 정보만 네트워크 내의 모든 라우터에 알리는 링크 상태(Link State) 라우팅
EGP	자율 시스템(AS) 간의 라우팅, 즉 게이트웨이 간의 라우팅에 사용되는 프로토콜
BGP	<ul style="list-style-type: none"> • 자율 시스템(AS) 간의 라우팅 프로토콜로, EGP의 단점을 보완하기 위해 만들어짐 • 초기에 BGP 라우터들이 연결될 때에는 전체 경로 제어표를 교환하고, 이후에는 변화된 정보만을 교환함

86 **[전문가의 조언]**

비동기식 전송과 동기식 전송의 차이점을 파악하고 있어야 맞힐 수 있는 문제가 종종 출제됩니다. 여기서는 비동기식 전송 방식의 특징을 확실히 파악하고 넘어가세요.

비동기식 전송

- 한 문자를 나타내는 부호(문자 코드) 앞뒤에 Start Bit와 Stop Bit를 붙여서 Byte와 Byte를 구별하여 전송하는 방식이다.
 - 비동기식 전송은 시작 비트, 전송 문자(정보 비트), 정지 비트로 구성된 한 문자를 단위로 하여 전송하며, 오류 검출을 위한 패리티 비트(Parity Bit)를 추가하기도 한다.
 - 문자와 문자 사이의 휴지 시간(Idle Time)이 불규칙하다.
 - 한꺼번에 많은 데이터를 보내면 프레임িং 에러(Framing Error)의 가능성이 높아진다.
 - 2,000bps(약 2Kbps) 이하의 저속, 단거리 전송에 사용한다.
 - 동기화가 단순하고, 가격이 저렴하다.
 - 문자마다 시작과 정지를 알리기 위한 비트가 2~3비트씩 추가되므로, 전송 효율이 떨어진다.
- 87 8진 PSK 변조란 진폭과 위상을 상호 변환하여 한 번에 8개의 서로 다른 데이터를 보낸다는 의미로, 8개의 데이터라면 한 번에 2진수 3Bit로 표현할 수 있습니다.
 $\text{변조 속도(baud)} = \text{전송 속도(bps)} / \text{변조 시 상태 변화 수} = 4,800 / 3 = 1,600[\text{baud}]$ 입니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 문제입니다. 변조 속도(baud) 계산 공식과 더불어 전송 속도(bps) 계산 공식도 확실히 암기하세요.

전송 속도 계산 공식

$\text{전송 속도(bps)} = \text{데이터 변조 속도(baud)} \times \text{변조 시 상태 변화 수}$

- 88 클래드(Clad) 혹은 클래딩(Cladding)은 광 신호가 전송되는 코어(Core)보다 약간 낮은 굴절률을 가지므로 코어의 빛이 외부로 빠져나가지 못하게 합니다. 즉 광 신호는 클래드에 부딪혀 반사되는 과정을 반복하면서 전송됩니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 내용은 아닙니다. 광섬유 케이블을 구성하는 각 요소들의 개별적인 기능을 간단히 읽어보고 넘어가세요.

- **코어(Core)** : 빛이 전파되는 영역으로, 클래드보다 높은 굴절률을 가짐
- **클래드(Clad), 클래딩(Cladding)** : 코어보다 약간 낮은 굴절률을 가지므로 코어의 빛이 외부로 빠져나가지 못하게 하고, 코어를 외부로부터 보호함
- **재킷(Jacket)** : 습기, 마모, 파손 등의 위험으로부터 내부를 보호함

- 89 ATM 셀은 헤더 5Byte, 페이로드(사용자 정보) 48Byte로 구성됩니다.

[전문가의 조언]

이 문제에서는 ATM 셀의 헤더와 페이로드의 크기만 확실히 기억해 두세요.

- 90 ①, ②, ③번은 가상 회선 방식의 특징입니다.

[전문가의 조언]

패킷 교환 방식의 종류에는 가상 회선 방식과 데이터그램 방식이 있으며, 이와 관련된 문제는 항상 두 방식을 서로 구분할 수 있어야 맞힐 수 있는 문제가 출제됩니다. 두 방식의 차이점을 구분할 수 있도록 각각의 특징을 정리하고 넘어가세요.

패킷 교환 방식의 종류

가상 회선 방식

- 단말장치 상호간에 논리적인 가상 통신 회선을 미리 설정하여 송신지와 수신지 사이의 연결을 확립한 후에 설정된 경로를 따라 패킷들을 순서적으로 운반하는 방식이다.
- 정보 전송 전에 제어 패킷에 의해 경로가 설정된다.
- 통신이 이루어지는 컴퓨터 사이의 데이터 전송의 안정, 신뢰성이 보장된다.
- 모든 패킷은 같은 경로로, 발생 순서대로 전송된다. 즉 패킷의 송·수신 순서가 같다.

데이터그램 방식

- 연결 경로를 설정하지 않고 인접한 노드들의 트래픽(전송량) 상황을 감안하여 각각의 패킷들을 순서에 상관없이 독립적으로 운반하는 방식이다.
- 패킷마다 전송 경로가 다르므로, 패킷은 목적지의 완전한 주소를 가져야 한다.
- 네트워크의 상황에 따라 적절한 경로로 패킷을 전송하기 때문에 융통성이 좋다.
- 순서에 상관없이 여러 경로를 통해 도착한 패킷들은 수신측에서 순서를 재정리한다.
- 소수의 패킷으로 구성된 짧은 데이터 전송에 적합하다.

91 **[전문가의 조언]**

종종 출제되는 내용입니다. IEEE 802의 주요 표준 규격을 잘 정리해 두세요.

IEEE 802의 주요 표준 규격

802.1	전체의 구성, OSI 참조 모델과의 관계, 통신망 관리 등에 관한 규약
-------	---

802.2	논리 링크 제어(LLC) 계층에 관한 규약
802.3	CSMA/CD 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
802.4	토큰 버스 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
802.5	토큰 링 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
802.6	도시형 통신망(MAN)에 관한 규약
802.11	무선 LAN에 관한 규약
802.15	WPAN/블루투스에 관한 규약

92 [전문가의 조언]

HDLC와 관련해서는 주로 프레임 구조를 순서대로 나열하는 문제가 출제됩니다. 프레임 구조를 순서대로 기억하고, 제어부에 속하는 프레임들의 개별적인 기능을 간단히 정리해 두세요.

HDLC 프레임의 구조

플래그 (Flag)	프레임의 시작과 끝을 나타내는 고유한 비트 패턴(01111110)
주소부 (Address Field)	<ul style="list-style-type: none"> 송·수신국을 식별하기 위해 사용 불특정 다수에게 전송하는 방송용(Broadcast)은 '11111111', 시스템에 의해 임의로 수신국이 지정되는 시험용(No Station)은 '00000000'을 사용
제어부 (Control Field)	프레임의 종류를 식별하기 위해 사용. 제어부의 첫 번째, 두 번째 비트를 사용하여 구별함
정보부 (Information Field)	실제 정보 메시지가 들어 있는 부분으로, 송·수신측 간의 협의에 따라 길이와 구성이 정해짐
FCS(Frame Check Sequence Field, 프레임 검사 순서 필드)	프레임 내용에 대한 오류 검출을 위해 사용되는 부분으로, 일반적으로 CRC 코드가 사용됨

프레임의 종류

- 정보 프레임(Information Frame) : 제어부가 '0'으로 시작하는 프레임으로, 사용자 데이터를 전달하는 역할
- 감독 프레임(Supervisor Frame) : 제어부가 '10'으로 시작하는 프레임으로, 오류 제어와 흐름 제어를 위해 사용
- 비(무)번호 프레임(Unnumbered Frame) : 제어부가 '11'로 시작하는 프레임으로, 링크의 동작 모드 설정과 관리를 함

93 [전문가의 조언]

자주 출제되는 내용입니다. 디지털 변조 방식들의 개별적인 개념을 정리하세요.

디지털 변조 방식

- 진폭 편이 변조(ASK, Amplitude Shift Keying) : 2진수 0과 1을 서로 다른 진폭의 신호로 변조하는 방식
- 주파수 편이 변조(FSK, Frequency Shift Keying) : 2진수 0과 1을 서로 다른 주파수로 변조하는 방식
- 위상 편이 변조(PSK, Phase Shift Keying) : 2진수 0과 1을 서로 다른 위상을 갖는 신호로 변조하는 방식
- 직교 진폭 변조(QAM, Quadrature Amplitude Modulation) : 진폭과 위상을 상호 변환하여 신호를 얻는 변조 방식

94 패킷 교환 방식은 트래픽 용량이 큰 경우, 즉 데이터 교환이 많은 경우 유리합니다.

[전문가의 조언]

패킷 교환 방식은 주로 특징과 관련된 문제가 출제됩니다. 정리해 두세요.

패킷 교환(Packet Switching)

- 메시지를 일정한 길이의 패킷으로 잘라서 전송하는 방식이다.
- 패킷은 장애 발생 시의 재전송을 위해 패킷 교환기에 일시 저장되었다가 곧 전송되며 전송이 끝난 후 폐기된다.
- 패킷 교환망은 OSI 7계층의 네트워크 계층에 해당한다.
- 패킷형 터미널을 위한 DTE와 DCE 사이의 접속 규정은 X.25이다.
- 패킷망 상호 간의 접속을 위한 프로토콜은 X.75이다.
- 하나의 회선을 여러 사용자가 공유할 수 있으므로 회선 이용률이 높다.
- 수신측에서 분할된 패킷을 재조립해야 한다.
- 응답 시간이 빠르므로 대화형 응용이 가능하다.
- 통신량의 제어를 통한 망의 안전성을 높일 수 있다.
- 전송시 교환기, 회선 등에 장애가 발생하여도 다른 정상적인 경로를 선택하여 우회할 수 있다.
- 트래픽 용량이 큰 경우, 즉 데이터 교환이 많은 경우 유리하다.
- 음성 전송보다 데이터 전송에 더 적합하다.

95 [전문가의 조언]

HDLC 프레임의 구조를 묻는 문제가 자주 출제된다고 했죠? 이 문제를 틀렸다면, 92번 문제의 [전문가의 조언]을 참조하여 HDLC 프레임의 구조를 다시 한 번 정리하고 넘어가세요.

96 [전문가의 조언]

펄스 코드 변조(PCM) 방식과 관련해서는 개념보다는 펄스 코드 변조(PCM) 순서를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 순서를 외울 때는 각 단계의 영문 표현까지 같이 외우세요.

펄스 코드 변조(PCM)

펄스 코드 변조 순서 : 송신 측(표본화 → 양자화 → 부호화) → 수신 측(복호화 → 여과화)

표본화 (Sampling)	음성, 영상 등의 연속적인 신호 파형을 일정 시간 간격으로 검출하는 과정
양자화 (Quantizing)	표본화된 PAM 신호를 유한 개의 부호에 대한 대표값으로 조정하는 과정
부호화 (Encoding)	양자화된 PCM 펄스의 진폭 크기를 2진수(1과 0)로 표시하는 과정
복호화 (Decoding)	수신된 디지털 신호, 즉 PCM 신호를 PAM 신호로 되돌리는 과정
여과화 (Filtering)	PAM 신호를 원래의 입력 신호인 아날로그 데이터로 복원하는 과정

97 반송파 간의 위상차는 $2\pi/M$ 으로 M은 위상을 의미합니다. 8진 PSK의 위상은 8이므로 반송파 간의 위상차는 $2\pi/8 = \pi/4$ 가 됩니다.

[전문가의 조언]

디지털 변조 방식과 관련해서는 각 변조 방식들의 변조 원리만 알고 있으면 맞힐 수 있는 문제가 주로 출제됩니다. 먼저 반송파 간의 위상차를 구하는 공식 $2\pi/M$ 을 기억해두고, 아직 디지털 변조 방식들의 변조 원리가 정리되지 않았다면, 93번 문제의 [전문가의 조언]을 다시 한 번 정리하세요.

2회 대비

- 98 트리비트(Tribit)는 변조 시 상태 변화 수가 3Bit입니다. 전송 속도(bps) = 변조 속도(Baud) × 변조 시 상태 변화 수이므로 $1,600 \times 3 = 4,800$ [bps]입니다.

[전문가의 조언]

자주 출제되는 문제입니다. 전송 속도(bps) 계산 공식과 더불어 변조 속도(Baud) 계산 공식도 알아두세요.

변조 속도 계산 공식

변조 속도(Baud) = 데이터 전송 속도(bps) / 변조 시 상태 변화 수

- 99 **[전문가의 조언]**

문제와 보기가 동일하게 출제되었던 문제입니다. 이 문제에서는 PPP가 점대점 링크를 통한 인터넷 접속 프로토콜이라는 것만 기억하고 넘어가세요.

- 100 최소 해밍 거리가 7일 때 정정할 수 있는 최대 오류의 수는 3입니다. 정정할 수 있는 최대 오류의 수는 다음의 공식을 이용해 계산할 수 있습니다.

$$d_{\min} \geq 2t_c + 1$$

※ d_{\min} : 최소 해밍 거리, t_c : 정정 가능 오류 수

$$7 \geq 2t_c + 1$$

$$7 - 1 \geq 2t_c$$

$$6 \geq 2t_c$$

$$6/2 \geq t_c$$

∴ $t_c \leq 3$ 이므로 최대 오류의 수는 3입니다.

[전문가의 조언]

최소 해밍 거리의 수만 달리하여 출제되었던 문제입니다. 계산 과정만 다시 한 번 살펴보고 넘어가세요.