

5.4 특수기억장치 9910 0203 0503

(1) 연관기억장치 (Associative Memory) 0503 0509

1) 연관기억장치의 개념 0010 0106 0205 0303 0308 0503 0509 0103 0305 0503 0605 0705

- ① 연관기억장치는 기억장치에서 자료를 찾을 때 주소에 의해 접근하지 않고, 기억된 내용의 일부를 이용하여 Access할 수 있는 기억장치로, CAM(Content Addressable Memory)이라고도 함
- ② 기억된 정보의 일부분을 이용하여 원하는 정보가 기억된 위치를 알아낸 후 그 위치에서 나머지 정보에 접근하는 기억장치

2) 연관기억장치의 특징 9904 0109 0303 0308 0403 0405 0409 0603 0703 0709 0106 0403 0505

- ① 주소에 의해서만 접근이 가능한 기억장치보다 정보 검색이 신속함
- ② 캐시 메모리나 가상 메모리 관리 기법에서 사용하는 Mapping Table에 사용됨
- ③ 외부의 인자와 내용을 비교하기 위한 병렬 판독 논리회로를 갖고 있기 때문에 하드웨어 비용이 증가함
- ④ 메모리의 내용으로 접근(access) 할 수 있는 메모리
- ⑤ 기억된 정보의 일부분을 이용하여 원하는 정보가 기억된 위치를 알아낸 후 나머지 정보에 접근함
- ⑥ 기억된 여러 개의 자료 중에서 주어진 특성을 가진 자료를 신속히 찾을 수 있음
- ⑦ 비파괴적으로 읽을 수 있어야 함

※ Mapping Table 9904

- 메모리 계층 시스템에서 보조기억 장치의 내용을 주기억장치로 옮기는 데 필요한 것
- 대응 관계를 테이블로 표현하여 임의의 정보를 그에 대응하는 정보로 변환하는 것

3) 연관기억장치에 사용되는 기본요소 0103 0609

- ① 일치 지시기 : 내용의 일부가 같은 워드를 찾았으면 1로 세트함
- ② 마스크 레지스터 : 비교할 비트를 정해 1로 세트함
- ③ 검색 데이터 레지스터 : 비교할 내용이 들어 있음

|오|답|쪽|지|

연관기억장치 관련 오답
 x CPU의 속도와 메모리의 속도 차이를 줄이기 위해 사용되는 고속 Buffer Memory이다.
 x 레지스터 기능
 x 데이터를 직렬 탐색하기에 알맞도록 되어 있다.
 x 하드웨어 비용이 절감된다.
 x 주소 매핑(mapping)
 x 주소 공간의 확대가 목적이다.
 x 중앙처리장치와 주기억장치의 속도 차가 현저할 때 사용된다.

|오|답|쪽|지|

연관기억장치에 사용되는 기본요소 오답
 x 인덱스 레지스터
 x 불일치 지시기

(2) 복수 모듈 기억장치

1) 복수 모듈 기억장치의 개념 : 독자적으로 데이터를 저장할 수 있는 기억장치 모듈을 여러 개 가진 기억장치

2) 복수 모듈 기억장치의 특징 0109

- ① 주기억장치와 CPU의 속도 차의 문제점을 개선함
- ② 기억장치 버스를 시분할하여 사용함
- ③ 기억장소의 접근을 보다 빠르게 함

3) 메모리 인터리빙 (Memory Interleaving) 9904 9908 0010 0305 0409 0609 0703 0705

- ① 인터리빙이란 여러 개의 독립된 모듈로 이루어진 복수 모듈 메모리와 CPU 간의 주소 버스가 한 개로만 구성되어 있으면 같은 시각에 CPU로부터 여러 모듈들로 동시에 주소를 전달할 수 없기 때문에, CPU가 각 모듈로 전송할 주소를 교대로 배치한 후 차례대로 전송하여 여러 모듈을 병행 접근하는 기법

|오|답|쪽|지|

복수 모듈 기억장치의 특징 오답
 x 각 모듈에 독자적으로 데이터를 저장하지 못한다.

|오|답|쪽|지|

메모리 인터리빙 (Memory Interleaving) 오답
 x 저속의 블록 단위 전송이 가능하다.
 x 단위 시간에 여러 메모리의 접근이 불가능하도록 하는 방법이다.
 x 데이터의 저장 공간을 확장하기 위한 방법이다.

- ② CPU가 버스를 통해 주소를 전달하는 속도는 빠르지만 메모리 모듈의 처리 속도가 느리기 때문에 병행 접근이 가능
- ③ 기억장치의 접근 시간을 효율적으로 높일 수 있음
- ④ 캐시 기억장치, 고속 DMA 전송 등에서 많이 사용
- ⑤ 각 모듈을 번갈아가면서 접근(Access)할 수 있음
- ⑥ Instruction의 빠른 처리속도를 위해 중앙처리장치의 속도와 기억장치의 속도를 유효 Cycle동안 병행 실행한다는 것과 관련 있는 것
- ⑦ 중앙처리장치와 기억장치 사이에 실질적인 대역폭(bandwidth)을 늘리기 위한 방법
- ⑧ 프로그램 수행 도중 서로 다른 번지의 주소를 동시에 지정하는 방식 0709
- ⑨ 메모리 인터리빙(interleaving) 방법의 사용 목적 0103 0303
 - 메모리 액세스의 효율 증대
- ※ 디스크 인터리빙 0509
 - 디스크 인터리빙(interleaving)은 독립된 디스크(disk)를 2개 이상 나누어 연결하고 독립된 디스크(disk)를 번갈아 가면서 연속적으로 액세스가 이루어지도록 구현하는 방법으로 주기억장치 처리 속도에 비해 사이클 타임이 오래 걸리는 디스크에 접근하는 시간을 효율적으로 높일 수 있는 방식

[오답|꼭지]

메모리 인터리빙
(interleaving) 방법의 사용
목적 오답

- x 기억 용량의 증대
- x 입·출력 장치의 증설
- x 전력 소모 감소

(3) 캐시 메모리 (Cache Memory)**[오답|꼭지]**

캐시 메모리(Cache
Memory)의 개념 오답

- x 중앙처리장치와 주기억장치의 정보교환을 위해 임시 보관하는 것
- x 캐시와 주기억장치 사이에 정보 교환을 위하여 임시 저장하는 것
- x 캐시와 주기억장치의 속도를 같도록 하기 위한 것

- 1) 캐시 메모리(Cache Memory)의 개념 9908 0003 0103 0106 0203 0305 0603 0703 0005 0103 0203 0205 0308 0403 0503 0509

- ① 캐시 메모리는 CPU의 처리 속도와 주기억장치의 접근 속도 차이를 줄이기 위해 사용하는 고속 Buffer Memory임
- ② 중앙처리장치(CPU)의 속도와 주기억장치의 속도차가 클 때 명령어(Instruction)의 수행 속도를 중앙처리장치의 속도와 비슷하도록 하기 위하여 사용하는 메모리
- ③ 성능을 향상시키기 위하여 주기억장치와 CPU 레지스터 사이에서 데이터를 이동시키는 중간 버퍼로 작용하는 기억장치

[오답|꼭지]

캐시 메모리의 특징 오답

- x 고속이며, 가격이 저가이다.

- 2) 캐시 메모리의 특징 9908

- ① 캐시는 주기억장치와 CPU 사이에 위치함
- ② 캐시를 사용하면 주기억장치를 접근(Access)하는 횟수가 줄어들므로 컴퓨터의 처리 속도가 향상됨
- ③ 주기억장치와 CPU사이에서 일종의 버퍼(buffer)기능을 수행
- ④ 수십 Kbyte-수백 Kbyte의 용량을 사용

[오답|꼭지]

캐시(Cache) 메모리 설계 시
고려할 사항 오답

- x 주변 입출력 장치

- 3) 캐시(Cache) 메모리 설계 시 고려할 사항 0003

- ① Cache size
- ② 전송 Block size
- ③ 교체 알고리즘(Replacement algorithm)

- 4) 매핑 프로세스 (Mapping Process)

- ① 매핑 프로세스는 주기억장치로부터 캐시 메모리로 데이터를 전송하는 방법을 말함
- ② 매핑 프로세스의 종류(캐시 메모리에서 사용하는 매핑 방법) 0109 0505
 - 직접 매핑 (Direct Mapping)
 - 어소시에이티브 매핑 (Associative Mapping)
 - 세트-어소시에이티브 매핑 (Set-Associative Mapping)

[오답|꼭지]

매핑 프로세스의 종류 오답

- x Buffer
- x Database Mapping

5) 캐시 메모리(cache memory)와 관련 있는 것 0010 0503

- ① 적중률 (hit ratio)
 - 캐시에 찾는 내용이 있을 확률
- ② 참조의 국한성(locality of reference)
 - CPU가 기억장치를 접근할 때는 일부 특정 위치를 계속 참조한다는 이론
- ③ 매칭(matching)
 - 내용의 일부를 이용하여 자료를 찾는 기억장치에서 내용이 같은지 비교하는 것

[오답]쪽지

캐시 메모리
(cache memory)와 관련
있는 것 오답

- x 페이지(page)
- x 컴퓨터의 C드라이브
- x CD 드라이브

(4) 가상기억장치 (Virtual Memory)

1) 가상기억장치의 개념 0205

- ① 기억용량이 작은 주기억장치를 마치 큰 용량을 가진 것처럼 사용할 수 있도록 하는 운영체제의 메모리 운영 기법
- ② 사용자는 프로그램의 크기에 제한 받지 않고 프로그램의 실행이 가능함
- ③ 사용자가 보조 메모리의 총 용량에 해당하는 기억 장소를 컴퓨터가 갖고 있는 것처럼 가상하고, 프로그램을 짤 수 있는 것을 말함

[오답]쪽지

가상기억장치의 개념 오답

- x 많은 데이터를 주기억장치에서 한 번에 가져오는 것을 말함
- x 데이터를 미리 주기억장치에 넣는 것을 말함
- x 자주 참조되는 프로그램과 데이터를 모은 메모리다.

2) 가상기억장치의 특징 0003 0106 0303 0403 0509 0709 9904 0005 0603

- ① 주기억장치를 확장한 것과 같은 효과를 제공
- ② 실제로는 보조기억장치를 사용하는 방법
- ③ 사용자가 프로그램 크기에 제한 받지 않고 실행이 가능
- ④ 컴퓨터속도는 문제되지 않음
- ⑤ 주소공간의 확대(용량의 확대)가 가장 큰 목적
- ⑥ 사용할 수 있는 보조기억장치는 DASD이어야 함
- ⑦ 가상기억공간의 구성은 프로그램에 의해서 수행됨
- ⑧ 보조기억장치는 자기 디스크를 많이 사용함
- ⑨ 보조기억장치의 접근이 자주 발생되면 컴퓨터 시스템의 처리 효율이 저하될 수 있음
- ⑩ 주기억장치와 보조기억장치가 계층 기억 체제를 이루고 있음
- ⑪ 하드웨어에 의한 것이 아니라 소프트웨어에 의해 실현됨
- ⑫ 주소공간이란 가상공간의 집합을 말함
- ⑬ 실제 컴퓨터의 기억장치내 주소를 물리주소라고 함
- ⑭ 가상주소를 물리주소로 변환하는 방법의 하나로 CAM을 사용

[오답]쪽지

가상기억장치의 특징 오답

- x 가상기억장치의 목적은 기억공간이 아니라 속도이다.
- x 주목적은 컴퓨터의 속도를 향상시키기 위한 방법이다.
- x 컴퓨터의 구조 및 조작이 간편해 진다.
- x 주기억장치의 용량이 증대된다.
- x 명령 수행시간이 빨라진다.
- x 보조기억장치로는 자기테이프가 많이 사용된다.
- x 컴퓨터의 속도를 개선하기 위한 방법이다.
- x 빈번히 참조하는 프로그램이나 데이터를 별도의 메모리에 저장하여 처리한다.

3) 기억장치의 관리전략

- ① 기억장치의 관리전략은 보조기억장치에 저장되어 있는 프로그램을 주기억장치에 효율적으로 적재하기 위한 방법
- ② 기억장치의 관리전략 방법
 - 반입(Fetch) 전략
 - 보조기억장치에 보관 중인 프로그램이나 데이터를 언제 주기억장치로 적재할 것인지를 결정하는 전략
 - 요구반입(Demand Fetch) : 실행 프로그램이 요구할 때 비로소 적재하는 방법
 - 예상반입(Anticipatory Fetch) : 실행 프로그램에 의해 참조될 것을 예상하여 미리 적재하는 방법
 - 배치(Placement) 전략
 - 새로 반입되는 프로그램이나 데이터를 주기억장치의 어디에 위치시킬 것인가를 결정하는 전략 0705
 - 최초 적합(First Fit), 최적 적합(Best Fit), 최악 적합(Worst Fit)이 있음

- 교체(Replacement) 전략 9910

- 주기억장치의 모든 분할된 영역이 이미 사용 중인 상태에서 새로운 프로그램을 주기억장치에 배치하려고 할 때, 이미 사용되고 있는 페이지 프레임 중에서 어느 하나를 선택하여 빈 페이지 프레임으로 만들어 줄 것인지를 결정하는 전략
- FIFO(First In First Out), OPT, LRU, NUR, LFU, MFU 등의 방법이 있음

4) 가상기억장치의 관리 기법 0705

① 페이징(Paging) 기법 9910

- 가상기억장치를 고정 길이의 페이지로 구분하고 이러한 페이지를 하나의 단위로 하여 주기억장치에 설치하고 주소를 변환함
- 보조기억장치를 여러 개의 page로 구분함
- OS가 보조기억장치에 있는 프로그램을 동일한 크기의 블록으로 나누어서 관리하는 기법

• 예제 0705

- 64K인 주소 공간(address space)과 4K인 기억 공간(memory space)을 가진 컴퓨터인 경우 한 페이지(page)가 512워드로 구성된다면 페이지와 블록 수는 각각 얼마인가? 0405

⇒ 페이지(Page)는 주소공간에서 그리고 블록은 기억공간에서 사용되는 용어임
주소공간이 64K이므로 페이지 수는

$$64K / 512 = 2^{16} / 2^9 = 2^7 = 128 \text{페이지} \quad (K = 1024)$$

$$\text{기억공간이 4K이므로 블록 수는 } 4K / 512 = 2^{12} / 2^9 = 2^3 = 8 \text{블록}$$

- 기억장치에서 1234H 번지는 (A)페이지에서 (B)번지라고 할 때 A와 B는? 9904

⇒ 1234H에서 H의미는 16진수라는 의미

따라서 16진수 1자리는 2진수 4자리와 같으므로 페이지와 번지를 구분하기 위해서는 16진수 1자리를 페이지로 두거나 또는 16진수 2자리를 페이지를 두거나 3자리를 페이지로 둘 수 있음

16진수 1자리를 페이지를 두는 경우 : A=1H, B=234H

16진수 2자리를 페이지를 두는 경우 : A=12H, B=34H

16진수 3자리를 페이지를 두는 경우 : A=123H, B=4H

② 세그먼트(Segmentation) 기법

- 가상기억장치를 논리적으로 하나의 단위가 되는 가변 길이의 세그먼트로 구분하고, 이러한 세그먼트를 하나의 단위로 하여 주기억장치에 설치하고 주소를 변환함
- 일반적으로 하나의 세그먼트는 독립적으로 구성되는 하나의 모듈이나 하나의 자료 구조 등으로 구성됨
- 사용자가 보조기억장치에 있는 프로그램을 가변적인 크기의 블록으로 나누어서 관리하는 기법

5) 주소 매핑 (주소 변환) 9908 0010

① 주소 매핑은 가상주소를 실기억주소로 변환하는 작업

- ② 보조기억장치에 보관 중이던 프로그램을 실행하기 위하여 각 Page들을 주기억장치에 Load했다 하더라도 프로그램을 구성하는 각 기계명령에 포함된 주소는 가상주소로 남아 있기 때문에, CPU에서 주기억장치를 Access하기 위해서는 가상주소를 실주소로 변환해야 함

|오답|꼭|지|

페이징(Paging) 기법 오답

x 기억 장치에 추가하여 page로 된 기억 장치를 연결한다.

x 주로 기억 장치의 기억장소를 여러 개의 block으로 구성한다.

x 보조기억장치의 주기억장치 모두를 page로 구분한다.

③ 주소 변환 순서

- 페이지 번호에 해당하는 페이지 프레임 번호와 가상주소의 변위 주소값을 이용하여 실기억주소를 만들
- 만들어진 실기억주소를 이용하여 주기억장치를 액세스함

④ 사상 함수 (Mapping Function) 0605

- 인스트럭션이 수행될 때 주기억장치에 접근하려면 인스트럭션에서 사용한 주소는 주기억장치에 직접 적용될 수 있는 기억장소의 주소로 변환되어야 하는데, 이 때 주소로부터 기억장소로의 변환에 사용되는 것
- 실기억 주소를 계산하는 함수를 말함

⑤ 매핑 (Mapping) 0007 0303 0703

- 가상기억장치에서 주기억장치로 자료의 페이지를 옮길 때 주소를 조정해 주어야 하는 것

⑥ 예제

- 가상기억체제에서 변지공간이 1024K이고 기억공간은 32K라고 가정할 때 주기억장치의 주소레지스터는 몇 비트로 구성?

⇒ 변지 공간 1,024K는 가상기억 공간을 의미, 기억 공간은 실제 주기억 공간을 의미

주소 레지스터는 실기억 공간인 주기억장치를 접근할 주소를 가지고 있는 레지스터로서, 32K를 접근하기 위해서는 주기억 공간 32블록을 지정하는 5Bit($2^5 = 32$)와 각 블록에서의 위치를 지정할

10Bit($K = 2^{10}$)가 필요함

따라서, 주기억장치의 주소 레지스터는 15비트로 구성되어야 함

※ 기억장치와 직접적인 관계가 있는 약어 0103

- ① DMA : 기억장치와 주변장치 사이의 직접적인 데이터 전송을 제공
- ② MAR : 기억장치에 주소값을 가지고 있는 레지스터
- ③ MBR : 기억장치에서 읽거나 기억장치에 쓰기 위한 데이터를 기억하는 레지스터

[오|답|꼭|지]
기억장치와 직접적인 관계가 있는 약어 오답
x MUX

※ 전자계산기 기억장치의 주소 설계 시 고려사항 9908 0007

- ① 주소를 효율적으로 나타내야 함
- ② 사용자에게 편리하도록 해야 함
- ③ 주소공간과 기억공간을 독립시킬 수 있어야 함

[오|답|꼭|지]
전자계산기 기억장치의 주소 설계 시 고려사항 오답
x 주소 표시를 정확하게 해야 한다.

|기출문제|

9910 0203 0503

1. 다음 중 잘못 연결한 것은?

- 가. Associative Memory-Memory Access 속도
- 나. Virtual Memory-Memory 공간 확대
- 다. Cache Memory-Memory Access 속도
- 라. Memory Interleaving-Memory 공간 확대

0010 0205 0308 0503

2. 다음 기억장치 중 CAM(Content Addressable Memory)이라고 하는 것은?

- 가. 주기억 장치
- 나. Cache 기억 장치
- 다. Virtual 기억 장치
- 라. Associative 기억 장치

9904 0603

3. 캐시(cache) 메모리에서 특정 내용을 찾는 방식 중 매핑 방식에 주로 사용되는 메모리는?

- 가. Nano memory
- 나. Associative memory
- 다. Virtual memory
- 라. Stack memory

0109 0409

4. 메모리의 내용으로 접근(access) 할 수 있는 메모리는?

- 가. ROM
- 나. RAM
- 다. Virtual 메모리
- 라. Associative 메모리

0405 0709

5. 연관(associative) 기억장치에 대한 설명이 아닌 것은?

- 가. 주소를 필요로 하지 않는다.
- 나. 주소 공간의 확대가 목적이다.
- 다. CAM(Content Addressable Memory)이라고도 한다.
- 라. 데이터의 내용에 의해 접근되는 메모리 방식이다.

0109

6. 복수 모듈 기억장치의 특징으로 옳지 않은 것은?

- 가. 주기억장치와 CPU의 속도 차의 문제점을 개선한다.
- 나. 기억장치 버스를 시분할하여 사용한다.
- 다. 각 모듈에 독자적으로 데이터를 저장하지 못한다.
- 라. 기억장소의 접근을 보다 빠르게 한다.

9908 0010

7. "Instruction의 빠른 처리속도를 위해 중앙처리 장치의 속도와 기억장치의 속도를 유효 Cycle 동안 병행 실행 한다"와 관련 있는 것은?

- 가. Handshaking
- 나. DMA
- 다. Interleaving
- 라. Associative Memory

0609

8. 메모리 인터리빙(interleaving)의 설명이 아닌 것은?

- 가. 단위 시간에 여러 메모리의 접근이 불가능하도록 하는 방법이다.
- 나. 캐시 기억장치, 고속 DMA 전송 등에서 많이 사용된다.
- 다. 기억장치의 접근시간을 효율적으로 높일 수 있다.
- 라. 각 모듈을 번갈아 가면서 접근(access)할 수 있다.

0103 0203 0603

9. 중앙처리장치가 주기억장치보다 더 빠르기 때문에 프로그램 실행 속도를 중앙처리장치의 속도에 근접하도록 하기 위해서 사용되는 기억장치는?

- 가. 가상 기억 장치
- 나. 모듈 기억 장치
- 다. 보조 기억 장치
- 라. 캐시 기억 장치

0106 0305 0703

10. 캐시(cache) 기억장치 설명 중 옳은 것은?

- 가. 중앙처리장치와 주기억장치의 정보교환을 위해 임시 보관하는 것
- 나. 중앙처리장치의 속도와 주기억장치의 속도를 가능한 같도록 하기 위한 것
- 다. 캐시와 주기억장치 사이에 정보 교환을 위하여 임시 저장하는 것
- 라. 캐시와 주기억장치의 속도를 같도록 하기 위한 것

0003 0303

11. 가상기억장치(virtual memory)의 가장 큰 목적은?

- 가. 접근시간의 단축
- 나. 주소공간의 확대
- 다. 주소지정 방식의 탈피
- 라. 동시에 여러 단어의 탐색

0509

12. 가상(virtual) 기억 장치에 대한 설명이 아닌 것은?

- 가. 주목적은 컴퓨터의 속도를 향상시키기 위한 방법이다.
- 나. 주기억장치를 확장한 것과 같은 효과를 제공한다.
- 다. 실제로는 보조기억장치를 사용하는 방법이다.
- 라. 사용자가 프로그램 크기에 제한 받지 않고 실행이 가능하다.

9910

13. Paging system이란?

- 가. 보조기억장치를 여러 개의 page로 구분한다.
- 나. 기억 장치에 추가하여 page로 된 기억 장치를 연결한다.
- 다. 주로 기억 장치의 기억장소를 여러 개의 block으로 구성한다.
- 라. 보조기억장치의 주기억장치 모듈을 page로 구분한다.

9908 0010

14. 가상기억체제에서 번지공간이 1024K이고 기억공간은 32K라고 가정할 때 주기억장치의 주소레지스터는 몇 비트로 구성되는가?

- 가. 12
- 나. 13
- 다. 14
- 라. 15

9908 0007

15. 전자계산기 기억장치의 주소 설계 시 고려사항이 아닌 것은?

- 가. 주소를 효율적으로 나타내야 한다.
- 나. 주소 표시를 정확하게 해야 한다.
- 다. 사용자에게 편리하도록 해야 한다.
- 라. 주소공간과 기억공간을 독립시킬 수 있어야 한다.