

Databases

화일의 인덱스 구조

한국공학대학교
게임공학과
장 지 응

Contents

I 화일의 구조

II 단일단계 인덱스

기본 인덱스

클러스터링 인덱스

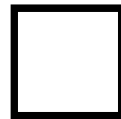
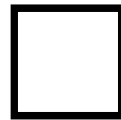
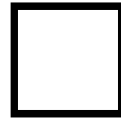
보조 인덱스

III 다단계 인덱스

화일(file)

화일

| | | | |
|-----|------------|---------------|-----|
| 이재영 | 2012096138 | 031-8041-0551 | AI |
| 장지웅 | 2013081194 | 031-8041-0554 | DB |
| 윤정현 | 2013083029 | 031-8041-0552 | C++ |



필

레코드의 특징

| | | | |
|-----|------------|---------------|-----|
| 이재영 | 2012096138 | 031-8041-0551 | AI |
| 장지웅 | 2013081194 | 031-8041-0554 | DB |
| 윤정현 | 2013083029 | 031-8041-0552 | C++ |
| | | □ | |
| | | □ | |
| | | □ | |

1

필드의 개수는 동일

2

각 필드의 크기는 고정

3

모든 레코드의 크기는 동일

기억을 되살려 봅시다.



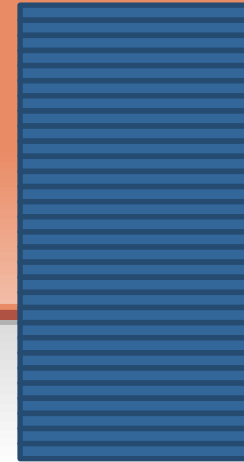
자료구조에서 성능을 결정하는 가장 중요한 요소는 무엇이었나?

- 시간복잡도 측면에서?
- 공간복잡도 측면에서?

생각해 봅시다.



배열과 같은 구조로 데이터 화일을
만들 수 있을까?
문제점은 무엇인가?



생각해 봅시다.



연결리스트 구조로 데이터 화일을
만들 수 있을까?
문제점은 무엇인가?

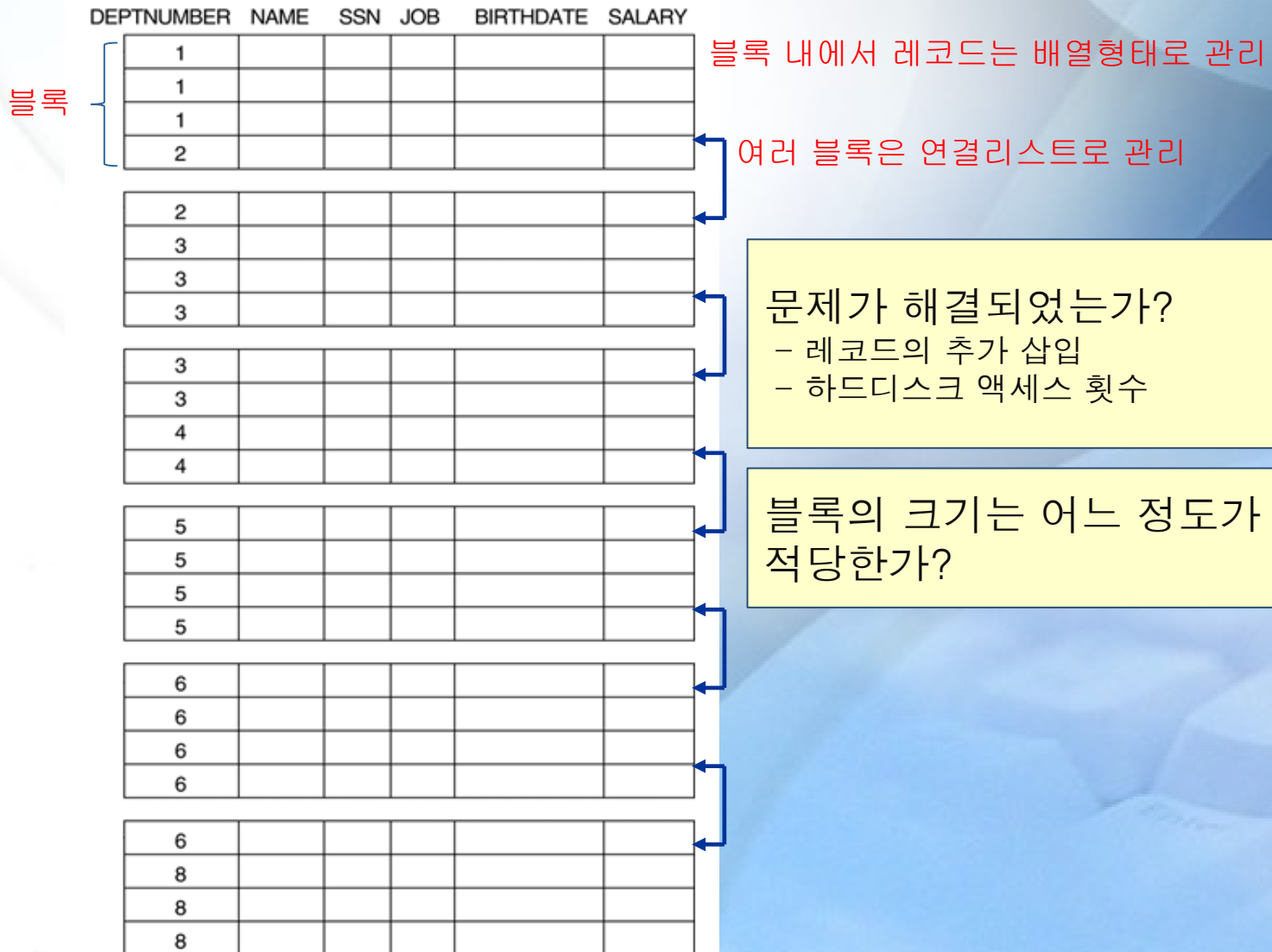


생각해 봅시다.



배열과 연결리스트의 단점을
보완할 수 있는 새로운 자료구조를
생각해보자

데이터 파일의 구조



생각해 봅시다.



데이터 화일에서 원하는 레코드를
찾는 방법은 무엇인가?
이 때, 성능에 영향을 미치는 요인은
무엇인가?

기억나시나요?



순차검색 VS 이진검색

시간복잡도?

이진검색의 조건은?



순서화일에서의 검색

순서화일이란?
특정 필드 값의 크기 순으로
레코드를 저장한 파일

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

순차검색?

이진검색?

생각해 봅시다.



데이타 화일에 새로운 레코드를
삽입하는 방법은 무엇인가?
이 때, 성능에 영향을 미치는 요인은
무엇인가?

순서화일에서의 삽입

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 삽입할 공간을 만든다.
3. 삽입한다.

삽입할 공간이 없으면
어떻게 만드는가?

순서화일에서의 삽입

새로운 블록에 넣을 레코드는?

3-new

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

A

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |

B

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1안

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

B

| | |
|-------|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 3-new | |
| 4 | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| | |
| | |
| | |

2안

A

| | |
|-------|--|
| 2 | |
| 3-new | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |

B

| | |
|-----|--|
| 3-3 | |
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 4 | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| | |
| | |
| | |

3안

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

B

| | |
|-------|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 3-new | |
| | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| 4 | |
| | |
| | |

4안

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

C

| | |
|-------|--|
| 3-new | |
| | |
| | |
| | |

B

| | |
|-----|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 4 | |
| 4 | |

순서화일에서의 삽입

새로운 블록에 넣을 레코드는?

3-new

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

A

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

1안

| | | |
|---|-----|--|
| A | 2 | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |
| | 3-3 | |

2안

| | | |
|---|-------|--|
| A | 2 | |
| | 3-new | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |

B

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

B

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

해 봅시다

1. 나의 삽입 알고리즘을 기술하라.
2. 나의 알고리즘에 따라 A,B,C블록의 위치와 레코드 배열을 그려라.
3. 1,2,3,4안과 나의 안을 비교 분석하라.

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

3-3

| | | |
|---|-------|--|
| B | 3-4 | |
| | 3-5 | |
| | 3-new | |

3-3

| | | |
|---|-------|--|
| C | 3-new | |
| | | |
| | | |

C

| | | |
|---|--|--|
| 4 | | |
| 4 | | |
| | | |
| | | |

B

| | | |
|-----|--|--|
| 3-4 | | |
| 3-5 | | |
| 4 | | |
| 4 | | |

순서화일에서의 삽입

새로운 블록에 넣을 레코드

3-new

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| A | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |
| B | | | | | |
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| C | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| D | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1안

| | |
|-----|--|
| A | |
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |
| B | |
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| C | |
| | |
| | |

삽입할 자리 :
삽입할 값보다 작거나 같은 레코드
중 가장 뒷자리
삽입방식: 한칸씩 밀려난다

2안

| | |
|-------|--|
| A | |
| 2 | |
| 3-new | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| B | |
| 3-3 | |
| 3-4 | |
| C | |
| | |
| | |

삽입할 자리 :
삽입할 값보다 크거나 같은 레코드
중 가장 앞자리
삽입방식: 한칸씩 밀려난다

3안

| | |
|-----|--|
| A | |
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |
| B | |
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| C | |
| | |
| | |

삽입할 자리 :
삽입할 값보다 작거나 같은 레코드
중 가장 뒷자리
삽입방식: ??

4안

| | |
|-------|--|
| A | |
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |
| C | |
| 3-new | |
| B | |
| 3-3 | |
| 4 | |
| 4 | |

삽입할 자리 :
??
삽입방식: 한칸씩 밀려난다

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 삽입할 공간을 만든다.
3. 삽입한다.

순서화일에서의 삽입안 분석1

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|-----|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| A | 2 | | | | |
| | 3-1 | | | | |
| | 3-2 | | | | |
| | 3-3 | | | | |
| B | 3-4 | | | | |
| | 3-5 | | | | |
| | 4 | | | | |
| | 4 | | | | |
| D | 5 | | | | |
| | 5 | | | | |
| | 5 | | | | |
| | 5 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 8 | | | | |
| | 8 | | | | |
| | 8 | | | | |

디스크 액세스 횟수는?

1안

| | | |
|---|-------|--|
| A | 2 | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |
| | 3-3 | |
| B | 3-4 | |
| | 3-5 | |
| | 3-new | |
| | 4 | |
| C | 4 | |
| | | |
| | | |
| | | |

총 5회

삽입할 위치 검색 - 3회

B블록 수정(레코드, 링크) - 0회(위에 포함)

C 블록 수정 (레코드, 링크) - 1회

D블록 링크 수정 - 1회

2안

| | | |
|---|-------|--|
| A | 2 | |
| | 3-new | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |
| B | 3-3 | |
| | 3-4 | |
| | 3-5 | |
| | 4 | |
| C | 4 | |
| | | |
| | | |
| | | |

총 5회

삽입할 위치 검색 - 2회

A블록 수정 - 0회(위에 포함)

B블록 수정(레코드, 링크) - 1회

C 블록 수정 (레코드, 링크) - 1회

D블록 링크 수정 - 1회

순서화일에서의 삽입분석 2

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

A

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |

B

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

D

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

3안

| | | |
|---|-----|--|
| A | 2 | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |
| | 3-3 | |

B

| | | |
|--|-------|--|
| | 3-4 | |
| | 3-5 | |
| | 3-new | |

C

| | | |
|--|---|--|
| | 4 | |
| | 4 | |

4안

| | | |
|---|-----|--|
| A | 2 | |
| | 3-1 | |
| | 3-2 | |
| | 3-3 | |

C

| | | |
|--|-------|--|
| | 3-new | |
| | | |
| | | |

B

| | | |
|--|-----|--|
| | 3-4 | |
| | 3-5 | |
| | 4 | |
| | 4 | |

디스크 액세스 횟수는?

총 5회

삽입할 위치 검색 - 3회

B블록 수정(레코드, 링크) - 0회(위에 포함)

C 블록 수정 (레코드, 링크) - 1회

D블록 링크 수정 - 1회

총 4회

삽입할 위치 검색 - 2회

A블록 수정 - 0회(위에 포함)

B블록 수정(레코드, 링크) - 1회

C 블록 수정 (레코드, 링크) - 1회

D블록 링크 수정 - 0회

순서화일에서의 삽입분석 3

이어서 삽입할 레코드는?

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

A

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |

B

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

D

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

삽입 알고리즘

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 삽입할 공간을 만든다.
3. 삽입한다.

삽입 알고리즘 수정

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. 공간이 없으면 삽입할 공간을 만든 후 삽입하고 종료

1안 - 5회

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

B

| | |
|-------|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 3-new | |
| 4 | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| | |
| | |
| | |

3안 - 5회

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

B

| | |
|-------|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 3-new | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| 4 | |
| | |
| | |

2안 - 5회

A

| | |
|-------|--|
| 2 | |
| 3-new | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |

B

| | |
|-----|--|
| 3-3 | |
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 4 | |

C

| | |
|---|--|
| 4 | |
| | |
| | |
| | |

4안 - 4회

A

| | |
|-----|--|
| 2 | |
| 3-1 | |
| 3-2 | |
| 3-3 | |

C

| | |
|-------|--|
| 3-new | |
| | |
| | |
| | |

B

| | |
|-----|--|
| 3-4 | |
| 3-5 | |
| 4 | |
| 4 | |

3-new2

순서화일에서의 연속삽입1

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

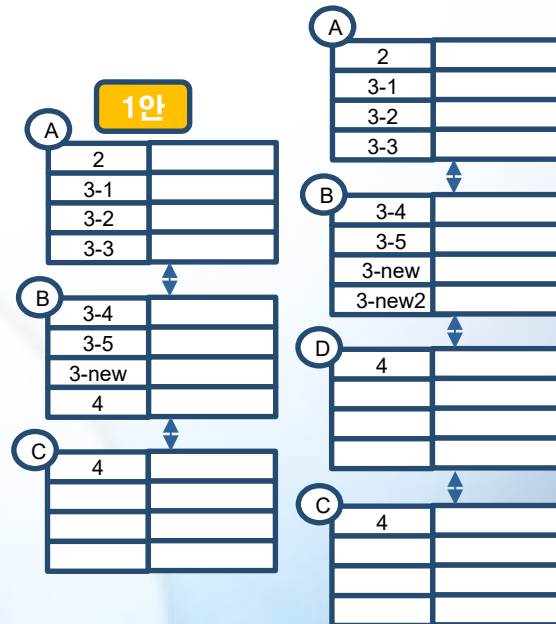
| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. 공간이 없으면 삽입할 공간을 만든 후 삽입하고 종료

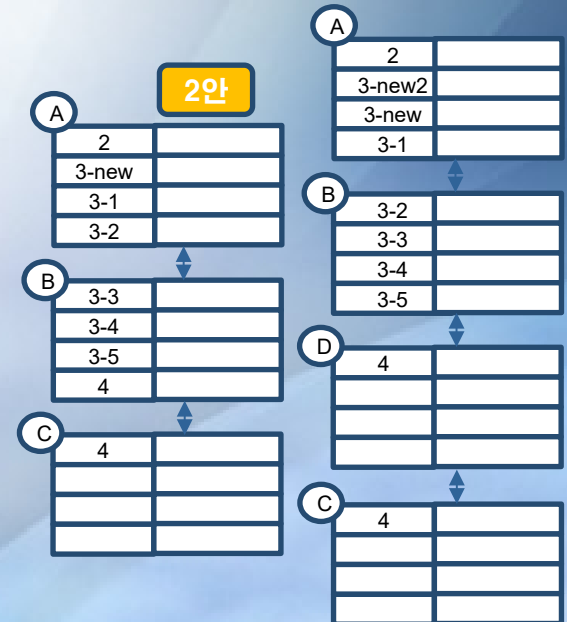
| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

이어서 삽입할 레코드는?

3-new2



삽입할 자리 :
삽입할 값보다 작거나 같은 레코드
중 가장 뒷자리
삽입방식: 한칸씩 밀려난다



삽입할 자리 :
삽입할 값보다 크거나 같은 레코드
중 가장 앞자리
삽입방식: 한칸씩 밀려난다

순서화일에서의 연속삽입2

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |

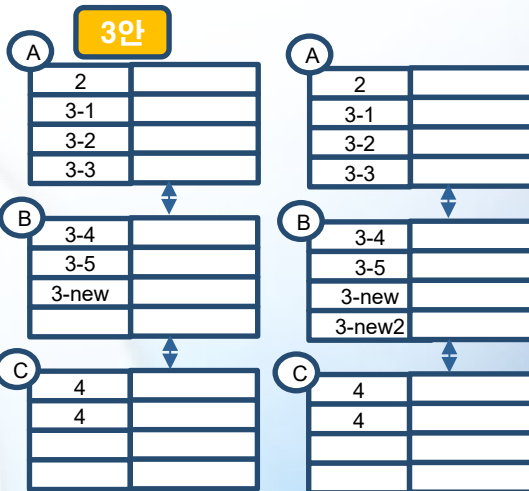
| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

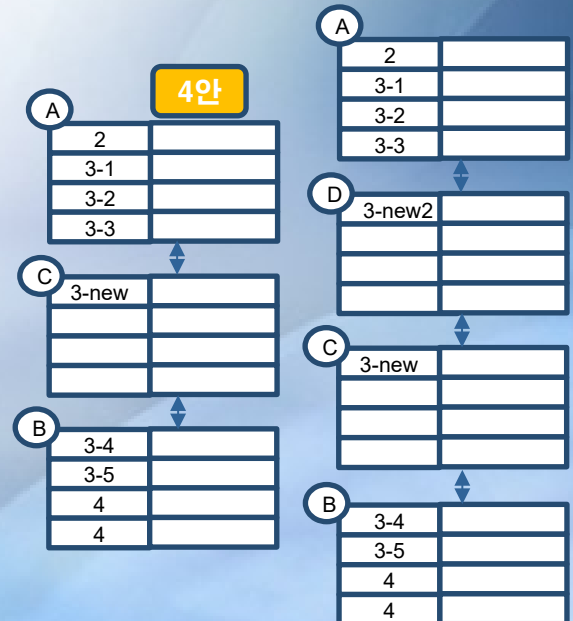
1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. 공간이 없으면 삽입할 공간을 만든 후 삽입하고 종료



삽입할 자리 :
삽입할 값보다 작거나 같은 레코드
중 가장 뒷자리
삽입방식: ??

이어서 삽입할 레코드는?

3-new2



삽입할 자리 :
??
삽입방식: 한칸씩 밀려난다

생각해봅시다



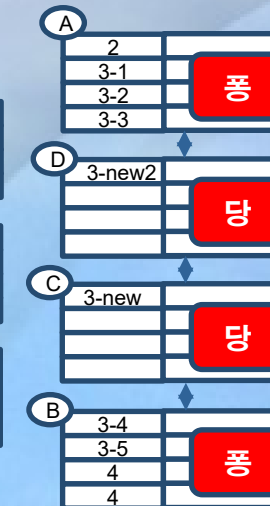
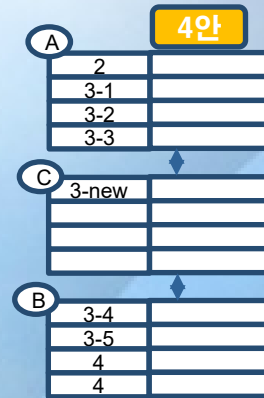
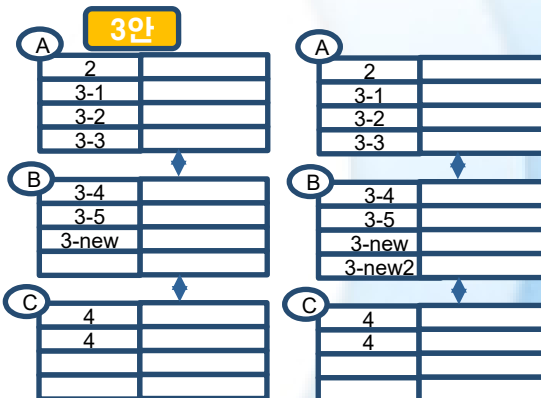
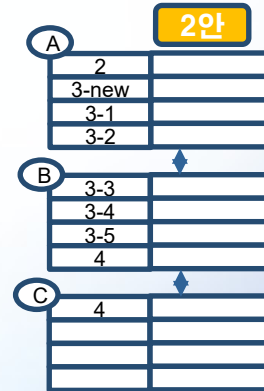
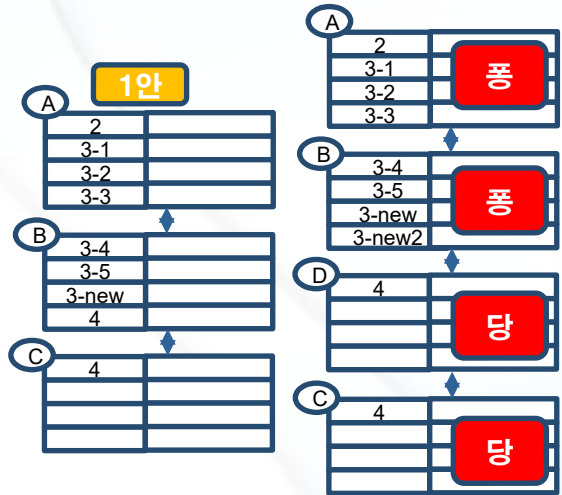
연속적인 삽입이 발생하는 경우
어떠한 일이 벌어지는가?

순서화일에서의 연속삭인

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. 공간이 없으면 삽입할 공간을 만든 후 삽입하고 종료

문제점

1. 저장 공간의 낭비 - 레코드 1개인 블록 증가
2. 성능 저하 - 블록의 개수 증가
→ 3안에서 힌트를 얻자



순서화일에서의 삽입 다시

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| A 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |
| B 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 찾은 블록(A)에 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. A에 공간이 없으면
 - 3-1. 새로운 블록(B)을 할당하여 A뒤에 연결한다.
 - 3-2. A에 저장되어 있던 레코드와 삽입할 레코드를 A와 B에 절반씩 나누어 저장하고 종료한다.



문제점은 무엇인가?

정리해봅시다



순서파일에서 검색 및 삽입
알고리즘을 정리해봅시다.

순서화일에서의 삽입

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| A 2 | | | | | |
| 3-1 | | | | | |
| 3-2 | | | | | |
| 3-3 | | | | | |
| B 3-4 | | | | | |
| 3-5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 찾은 블록(A)에 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. A에 공간이 없으면
 - 3-1. 새로운 블록(B)을 할당하여 A뒤에 연결한다.
 - 3-2. A에 저장되어 있던 레코드와 삽입할 레코드를 A와 B에 절반씩 나누어 저장하고 종료한다.

순서화일에서의 삭제

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

1. 삭제할 레코드를 찾는다.
2. 삭제한다.
3. 삭제한 빈 공간을 처리한다.

삭제한 빈 공간을 어떻게
처리할 것인가?

수서화일에서의 삭제

1. 삭제할 레코드를 찾는다.
2. 삭제한다.
3. 삭제한 빈 공간을 처리한다.

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

삭제한 빈 공간을 언제, 어떻게 처리할 것인가?

1. 그냥 둔다. 즉, 처리하지 않는다.

2. 블록(A) 내 레코드 개수가 0이 되면 블록을 삭제한다.

3. 블록(A) 내 레코드 개수가 X가 되면 앞뒤블록과 합친다.

수서화일에서의 삭제

1. 삭제할 레코드를 찾는다.
2. 삭제한다.
3. 삭제한 빈 공간을 처리한다.

DEPTNUMBER NAME SSN JOB BIRTHDATE SALARY

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 6 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 8 | | | | | |

삭제한 빈 공간을 언제, 어떻게 처리할 것인가?

1. 그냥 둔다. 즉, 처리하지 않는다.

2. 블록(A) 내 레코드 개수가 0이 되면 블록을 삭제한다.

3. 블록(A) 내 레코드 개수가 X가 되면 앞뒤블록과 합친다.

블록 사용률(a)이 50% 이하가 되면

3-1. 다음 블록(B)을 읽어 블록사용률(b)를 계산한다.

3-2. $a+b \leq 100\%$ 이면 합친다.

3-3. $a+b > 100\%$ 이면 B에서 A로 일부 레코드를 이동하여 A,B 모두 50% 이상이 되도록 한다.

삽입, 삭제 정리해봅시다

삽입

1. 삽입할 자리를 찾는다.
2. 찾은 블록(A)에 공간이 있으면 삽입하고 종료
3. A에 공간이 없으면
 - 3-1. 새로운 블록(B)을 할당하여 A뒤에 연결한다.
 - 3-2. A에 저장되어 있던 레코드와 삽입할 레코드를 A와 B에 절반씩 나누어 저장하고 종료한다.

삭제

1. 삭제할 레코드를 찾는다. 찾은 블록을 A라한다.
2. 삭제한다.
3. 블록 사용률(a)이 50% 이하가 되면
 - 3-1. 다음 블록(B)을 읽어 블록사용률(b)를 계산한다.
 - 3-2. $a+b \leq 100\%$ 이면 합친다.
 - 3-3. $a+b > 100\%$ 이면 B에서 A로 일부 레코드를 이동하여 A,B 모두 50% 이상이 되도록 한다.

이 방법의 장단점을 분석해보자.

저장공간 사용량의 관점에서?

하드디스크 액세스 횟수의 관점에서?