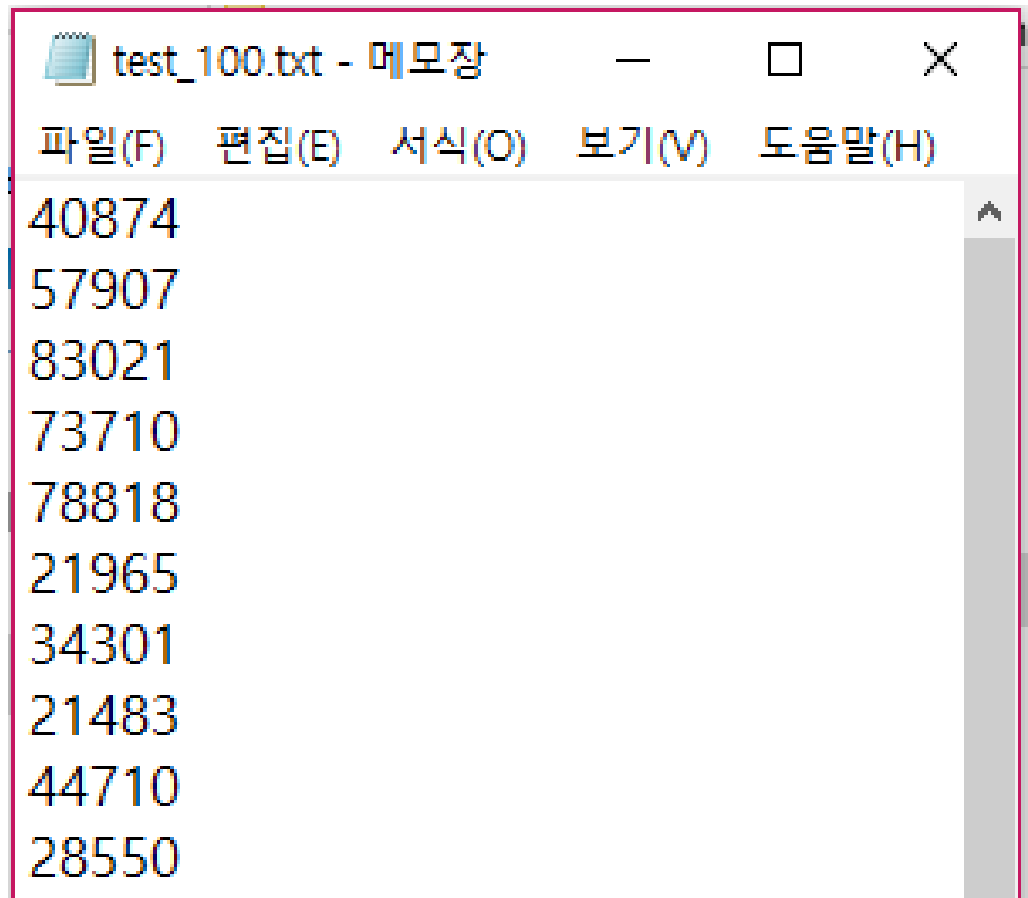


알고리즘 실습 7주차

2018-11-05

과제번호 06



입출력파일 양식

Hash Table(해시 테이블)

- ▶ 저장할 값이 키가 되어 저장될 자리를 선택
- ▶ 평균 상수시간의 삽입, 삭제, 검색의 복잡도를 가지는 자료구조
- ▶ 해시테이블에 고루 저장할 수 있고 계산이 간단한 해시함수를 활용하는 것이 주안점
- ▶ 삽입, 삭제, 검색
- ▶ 개방주소 방법의 3가지 충돌처리 방법(선형 조사, 이차원 조사, 더블 해싱)

Hash Table(해시 테이블) 선형 조사

선형 조사 Linear Probing

$$h_i(x) = (h(x) + i) \bmod m$$

예: 입력 순서 25, 13, 16, 15, 7, 28, 31, 20, 1, 38

0	13
1	
2	15
3	16
4	28
5	
6	
7	7
8	
9	
10	
11	
12	25

0	13
1	
2	15
3	16
4	28
5	31
6	
7	7
8	20
9	
10	
11	
12	25

0	13
1	1
2	15
3	16
4	28
5	31
6	38
7	7
8	20
9	
10	
11	
12	25

$$h_i(x) = (h(x) + i) \bmod 13$$

- ▶ 충돌이 일어날 때마다 충돌 횟수를 더해 확인한 후 비어 있으면 삽입
- ▶ $h(x) \rightarrow h(x)+1 \rightarrow h(x)+2 \rightarrow \dots$

Hash Table(해시 테이블) 선형 조사

Linear_Insert(H, x)

key \leftarrow x mod SIZE

while H[key] \neq NIL

 key \leftarrow key + 1 mod SIZE

H[key] = x

Hash Table(해시 테이블) 이차원 조사

이차원 조사 Quadratic Probing

$$h_i(x) = (h(x) + c_1 i^2 + c_2 i) \bmod m$$

예: 입력 순서 15, 18, 43, 37, 45, 30

0	
1	
2	15
3	
4	43
5	18
6	45
7	
8	30
9	
10	
11	37
12	

$$h_i(x) = (h(x) + i^2) \bmod 13$$

- ▶ 충돌이 일어날 때마다 충돌 횟수의 제곱을 더해 확인한 후 비어 있으면 삽입
- ▶ $h(x) \rightarrow h(x)+1 \rightarrow h(x)+4$

Hash Table(해시 테이블) 이차원 조사

Quadratic_Insert(H, x)

key <- x mod SIZE

i <- 0

while H[key] != NIL

 i++;

 key <- ((x mod SIZE) + i * i) mod SIZE

H[key] = x

Hash Table(해시 테이블)

더블 해싱

더블 해싱 Double Hashing

$$h_i(x) = (h(x) + if(x)) \bmod m$$

예: 입력 순서 15, 19, 28, 41, 67

0	
1	
2	15
3	67
4	
5	
6	19
7	
8	28
9	
10	41
11	
12	

$$h_0(15) = h_0(28) = h_0(41) = h_0(67) = 2$$

$$h_1(67) = 3$$

$$h_1(28) = 8$$

$$h_1(41) = 10$$

$$h(x) = x \bmod 13$$

$$f(x) = x \bmod 11$$

$$h_i(x) = (h(x) + if(x)) \bmod 13$$

- ▶ 두 개의 해싱함수를 두어 충돌이 일어날 때 충돌 횟수 만큼의 두번째 해싱함수 값을 더해 확인한 후 비어 있으면 삽입

- ▶ $h(x) \rightarrow h(x) + f(x) \rightarrow$

$h(x) + 2 * f(x) \rightarrow \dots$

Hash Table(해시 테이블)

더블 해싱

```
Double_Insert(H, x)
```

```
key <- x mod SIZE
```

```
i <- 0
```

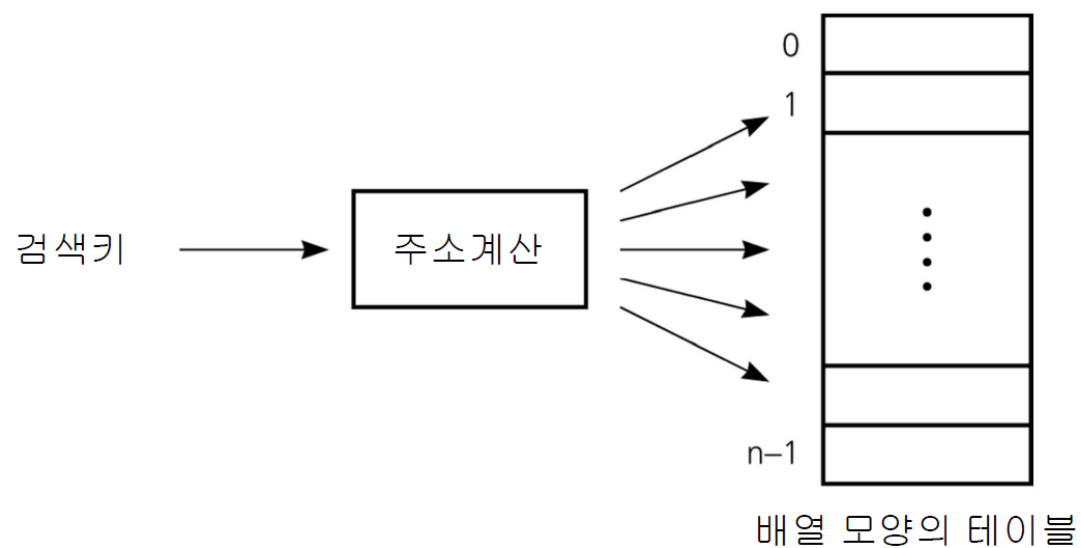
```
while H[key] != NIL
```

```
  i++;
```

```
  key <- ((x mod SIZE) + i * (x mod SIZE2)) mod SIZE
```

```
H[key] = x
```

Hash Table(해시 테이블) 검색



- ▶ 해시 함수를 수행하여 찾고자 하는 데이터가 존재하는지 찾는다
- ▶ 해시 함수의 결과 주소가 비어 있으면 해시테이블에 없음
- ▶ 다른 값이 채워져 있으면 다시 해시 함수를 수행

Hash Table(해시 테이블) 검색

Linear_Search(H, x)

key \leftarrow x mod SIZE

while H[key] \neq NIL

 if H[key] = x

 return true;

 else

 key \leftarrow key + 1 mod SIZE

return false;

Hash Table(해시 테이블) 삭제

삭제시 조심할 것

0	13
1	1
2	15
3	16
4	28
5	31
6	38
7	7
8	20
9	
10	
11	
12	25

(a) 원소 1이 삭제된다

0	13
1	
2	15
3	16
4	28
5	31
6	38
7	7
8	20
9	
10	
11	
12	25

(b) 38 검색, 문제발생

0	13
1	DELETED
2	15
3	16
4	28
5	31
6	38
7	7
8	20
9	
10	
11	
12	25

(c) 표식을 해두면 문제없다

- ▶ 개방 주소법의 특성상 주소를 임의로 삭제할 시 다음 주소로 이동되어 저장된 데이터를 검색 못할 확률이 있음
- ▶ 삭제 시 해당 주소에 삭제됨 데이터 삽입

Hash Table(해시 테이블) 검색

```
Linear_Delete(H, x)
```

```
key <- x mod SIZE
```

```
while H[key] != NIL
```

```
    if H[key] = x
```

```
        H[key] = DELETED
```

```
        return true;
```

```
    else
```

```
        key <- key + 1 mod SIZE
```

```
return false;
```

Hash Table(해시 테이블)

조건 및 요구사항

- ▶ 테이블 사이즈 59
- ▶ 더블 해싱 두 함수 $x \bmod 59$, $x \bmod 31$
- ▶ 데이터는 모두 양수
- ▶ 결과에 각 충돌 처리 방법 별 충돌 횟수를 비교할 것
- ▶ Data1 삽입 후 Data2 삭제 Data3 검색
- ▶ 검색 결과를 “데이터 테이블Index 줄바꿈”의 형태로 출력(.txt)

과제 제출

- ▶ 사이버캠퍼스를 통해 제출
- ▶ 제출 내용: .zip, 보고서
- ▶ 파일 이름 양식: [AI]과제번호_학번_이름_언어(C or Java)

EX)[AI]01_201800000_홍길동_Java

- ▶ 제출기한: 실습 일로부터 1주일

EX) 9월 10일 18시 실습 수업 시 9월 17일 17시 59분까지 제출

- ▶ 추가 제출 감점: 24시간 당 10% 감점 최대 50%감점

EX)9월 10일 18시 실습 수업 시 9월 22일 17시 59분까지 추가제출 가능

질문

- ▶ 조교 메일 : 201850855@o.cnu.ac.kr
- ▶ 메일 제목(주의): [AI]제목을 입력하세요
- ▶ 과제에 대한 수업내용이나 과제 해답에 대한 질문, 언어에 대한 질문 X
- ▶ 과제 자체에 대한 이해, 환경설정과 관련된 질문 O
- ▶ EX) 출력 파일 이름은 어떤 걸로 해도 상관없나요?, 이런 부분은 조금 애매한 것 같은데 정확히 이런 의도가 맞나요?