

[중간고사 문제]

문제 1

할당 크기 N 인 비트벡터 A 에 대한 메소드 $\text{member}(x)$ 의 빈칸에 들어갈 코드를 작성하라.

*참고: $\text{member}(x)$ 는 인덱스 x 로 표현된 개체가 비트벡터로 표현된 집합 A 의 원소면 True 를, 그렇지 않으면 False 를 반환한다.

Alg $\text{member}(x)$

input bitvector A of size N

output boolean

1. return [Y]

답: Y

문제 2

아래 알고리즘을 점근분석한 결과를 빈칸에 big- O 로 표기하라.

*주의: n 의 3승을 표현하기 위해 n^3 대신 nnn 으로 답하라.

예를 들어 $O(r^2p^3)$ 대신 $O(rrppp)$ 로 답하라(반드시 space 없이 작성할 것).

Alg $A(m, r)$

1. $s \leftarrow 0$

2. for $t \leftarrow 1$ to $2 * m$

for $k \leftarrow 1$ to t

$s \leftarrow s + t * r$

3. return

{Total [A]}

답 : $O(mm)$

문제 3

인자로 주어진 두 개의 정수 a, b 에 대해 a 의 b 승(즉, a^b)을 계산하여 반환하는 재귀알고리즘 $p(a, b)$ 의 빈칸 X에 들어갈 코드를 한 개만 고르시오.

*주의: 덧셈, 뺄셈, 곱셈 연산만 사용 가능하며, $a \geq 1, b \geq 0$ 으로 전제한다.

Alg $p(a, b)$

input integer a, b

output a^b

1. if ($b = 0$)

return 1

else

return X

답: $a \cdot p(a, b - 1)$

문제 4

크기 n 인 양의 정수 배열 A 의 모든 원소가 짝수(even)면 True를, 그렇지 않으면 False를 반환하는 재귀알고리즘 $even(A, n)$ 의 빈칸 X에 들어갈 코드를 한 개만 고르시오.

*참고: $even(A, n)$ 은 홀수를 처음 발견하자마자 나머지 원소들의 검사를 생략하고 즉시 False를 반환한다.

Alg $even(A, n)$

1. if ($n = 0$)

return True

else

return X

답 : $A[n - 1] \% 2 = 0 \ \& \ even(A, n - 1)$

문제 5

할당 크기 N 인 비트벡터 A 에 대한 교집합 메소드 $\text{intersect}(B)$ 의 빈칸에 들어갈 코드를 작성하라.

*주의: 비트 1 과 0 은 각각 정수가 아니라 True 와 False 를 의미한다는 것을 감안하여 답해야 정답으로 인정함.

*참고 : 논리연산자 $\&$ (and), $\|$ (or), $!$ (not)

Alg $\text{intersect}(B)$

input bitvector A, B of size N

output bitvector $A \cap B$ of size N

1. $C \leftarrow$ empty bitvector
2. for $i \leftarrow 0$ to $N - 1$
 if $[B]$
 $C.\text{addElem}(i)$
3. return

답: $A[i] \& B[i]$

문제 6

할당 크기 N 인 비트벡터 A 가 역시 비트벡터로 표현된 집합 B 의 부분집합인지 검사하는 메소드 $\text{subset}(B)$ 의 빈칸 X 에 들어갈 수 있는 코드를 "모두" 고르시오.

*주의: 비트 1 과 0 은 각각 정수가 아니라 True 와 False 를 의미한다는 것을 감안하여 답해야 정답으로 인정함.

Alg $\text{subset}(B)$

input bitvector A, B of size N

output boolean

1. for $i \leftarrow 0$ to $N - 1$
 if X
 return False
3. return True

답 : $A[i] \& !B[i]$

문제 7

아래 알고리즘을 점근분석한 결과를 빈칸에 big-Oh 로 표기하라.

*주의: n 의 3 승을 표현하기 위해 n^3 대신 nnn 으로 답하라.

예를 들어 $O(r2p3)$ 대신 $O(rrppp)$ 로 답하라(반드시 space 없이 작성할 것).

Alg C(d, k)

```
1. z ← k
2. for x ← 1 to d
    for y ← 1 to x2
        z ← z + y
3. return
   {Total [B]}
```

답: $O(ddd)$

문제 8

아래 알고리즘 work() 호출 시에 $A = \{-1, 3, -2, 2, 0, -1\}$, $n = 6$ 이었다고 전제한다.

work() 수행 직후 A 의 값을 아래 보기 중 한 개만 고르시오.

*참고: A 와 n 은 전역변수며 set(), addFirst() 또는 remove()에 의해 갱신될 수 있다.

Alg work()

```
input array A of size n
output array Anone

1. k ← n
2. A.addFirst(0)
3. A.addFirst(0)
4. for i ← 1 to k
    if (A.get(2) < 0)
        A.set(0, A.get(0) + A.remove(2))
    else
        A.set(1, A.get(1) + A.remove(2))
5. return
```

답: $\{-4, 5\}$

문제 9

다음 보기들은 점근분석에 관한 주장들이다.

이 가운데 옳은 것을 "모두" 고르시오.

답:

알고리즘에 대한 점근분석은 소량이 아닌 비교적 대량의 입력에 대한 분석을 목표로 한다.

어떤 알고리즘을 분석한 결과 big-Oh 값과 big-Omega 값이 동일하게 나타날 수도 있다.

알고리즘에 대한 점근분석은 소량이 아닌 비교적 대량의 입력에 대한 분석을 목표로 한다.

알고리즘의 공간 소요량에 대한 점근분석 시, 해당 알고리즘의 전역 변수 또는 매개변수가 차지하는 공간은 합산하지 않는다.

어떤 알고리즘을 분석한 결과 big-Oh 값과 big-Omega 값이 동일하게 나타날 수도 있다

틀린답:

점근분석은 알고리즘의 실행 시간과 공간 사용량에 대한 분석이며 알고리즘 수행에 필요한 원시작업의 갯수를 출력 크기의 함수로 표현하는 것이 일반적이다.

문제 10

양의 정수 n 의 각 자리 숫자로 헤더

단일연결리스트를 생성하고 이 헤더노드의 주소를 반환하는 알고리즘 makelist(n)의 빈칸을 작성하라.

*예시:

$n = 4089$ 에 대해, $H \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 8 \rightarrow 9$ 리스트를 생성하고 H 의 주소를 반환한다.

$n = 3$ 에 대해, $H \rightarrow 3$ 리스트를 생성하고 H 의 주소를 반환한다.

*힌트: 교재에 주어진 리스트 ADT의 메소드 가운데 하나를 사용하라.

Alg makelist(n)

1. $H \leftarrow \text{getnode}()$

2. $H.\text{next} \leftarrow \emptyset$

3. while ($n > 0$)

$H.[X]$

$n \leftarrow n/10$

4. return H

답: addFirst($n\%10$)

문제 11

정렬된 단일연결리스트(헤더, 트레일러 없음)로 표현된 두 집합 A, B 를 인자로 전달받아 파괴적이며 재귀적인 방식으로 수행하여 역시 정렬된 단일연결리스트(헤더, 트레일러 없음)로 표현된 합집합과 교집합을 반환하는 알고리즘 union(A, B) 및 intersect(A, B)를 작성하고자 한다.

두 알고리즘이 수행해야 할 작업 내용 가운데 다음 중 옳은 것을 "모두" 고르시오.

답:

두 알고리즘 모두 for 또는 while 반복문없이 작성 가능하다.

두 알고리즘 모두 $O(|A| + |B|)$ 시간을 소요한다.

두 알고리즘 모두 새로운 노드를 전혀 할당받지 않고 수행 가능하다.

두 알고리즘 모두 for 또는 while 반복문없이 작성 가능하다.

틀린 답 :

두 알고리즘 모두 $O(|A| + |B|)$ 공간을 소요한다.

Chapter 6

Point !

개념

- 설명