

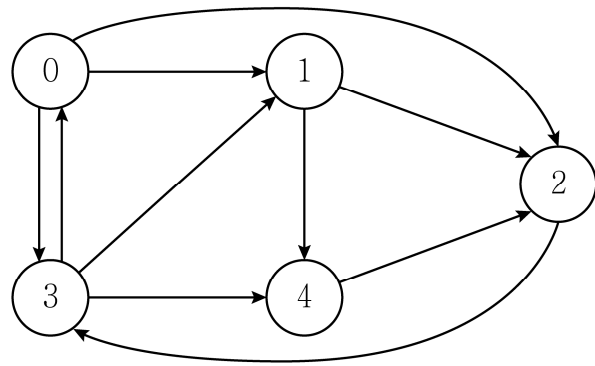
자료구조론<필수> 2021년도 국가공무원 5급[기술] 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 방향 그래프에 대한 다음 물음에 답하시오.

(총 30점)



- 1) 주어진 방향 그래프를 인접 리스트(adjacency list)로 표현하고 각 정점(vertex)의 진입 차수(in-degree)와 진출 차수(out-degree)를 구하시오. (10점)
- 2) 저장 공간을 최소한으로 사용하는 인접 리스트로 표현된 방향 그래프에서 임의의 정점 v 의 진출 차수를 계산하는 함수에 대해 C언어 형식의 의사 코드(pseudo code)로 제시하고, 제시한 의사 코드의 시간 복잡도를 빅오(Big-Oh) 표기법으로 표현하시오. (10점)
- 3) 저장 공간을 최소한으로 사용하는 인접 리스트로 표현된 방향 그래프에서 임의의 정점 v 의 진입 차수를 계산하는 함수에 대해 C언어 형식의 의사 코드로 제시하고, 제시한 의사 코드의 시간 복잡도를 빅오 표기법으로 표현하시오. (10점)

제 2 문. <리스트 A>와 <리스트 B>에 대해 퀵 정렬(quick sort)을 수행하고자 한다.
다음 물음에 답하시오. (총 20점)

<리스트 A> 4, 2, 7, 3, 8, 0, 5, 1, 6

<리스트 B> 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

- 1) 리스트의 첫 번째 값을 피벗(pivot)으로 선택할 때 <리스트 A>와 <리스트 B> 각각에 대해 퀵 정렬이 수행되는 과정을 보이고, 분할(partition) 함수는 총 몇 번씩 수행되는지 구하시오. (단, 레코드가 하나만 남으면 분할 함수는 더 이상 수행하지 않는다) (8점)
- 2) 리스트의 중앙값(median)을 피벗으로 선택할 때 <리스트 A>와 <리스트 B> 각각에 대해 퀵 정렬이 수행되는 과정을 보이고, 분할 함수는 총 몇 번씩 수행되는지 구하시오. (단, 인덱스가 i 인 값이 k_i 일 때, 첫번째 값의 인덱스가 l 이고 마지막 값의 인덱스가 r 인 리스트의 중앙값은 $median\{k_l, k_{(l+r)/2}, k_r\}$ 이다. 그리고 레코드가 하나만 남으면 분할 함수는 더 이상 수행하지 않는다) (8점)
- 3) 리스트의 첫 번째 값을 피벗으로 선택하는 방법에 비해 중앙값을 피벗으로 선택하는 방법이 가지는 장점에 대해 설명하시오. (4점)

제 3 문. m개의 동치 쌍(equivalence pairs)과 n개의 변수에 대해 동치 부류(equivalence class)를 구하기 위해, 각 동치 변수의 쌍 <i, j>를 순서대로 읽어 각 변수의 동치를 연결 리스트로 표현하는 방법을 사용하려고 한다. 이를 위해, 노드는 data 필드와 link 필드만으로 구성되고 i번째 변수에 대한 임의 접근을 위해 n개의 리스트 헤드 노드를 저장하는 일차원 배열 var[n]을 사용한다. 그리고 어떤 변수가 이미 출력되었는지를 알려주기 위해 배열 output[n]에 상수 TRUE나 FALSE를 저장한다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 연결 리스트와 스택을 사용하여 동치 부류를 출력하는 알고리즘을 C 언어 형식의 의사 코드로 제시하시오. (10점)
- 2) 다음 동치 쌍에 대해 각 변수의 동치를 연결 리스트로 표현하고, 동치 부류를 스택을 이용하여 출력할 때 스택의 변화를 순서대로 그리시오. 그리고 최종 출력 결과도 기술하시오. (10점)

0≡3, 2≡6, 4≡5, 3≡1, 5≡2

제 4 문. 다음 설명과 같이 레드-블랙 트리는 2-3-4 트리로 변환하여 표현할 수 있다. 물음에 답하시오. (단, 레드-블랙 트리에서 블랙 노드와 링크는 단일 실선(—), 레드 노드와 링크는 이중 실선(=)으로 표시한다) (총 30점)

- 레드-블랙 트리에서 자식이 모두 블랙인 블랙 노드는 2-3-4 트리에서 이 블랙 노드에 저장된 키가 1개 있는 노드가 되어 자식이 2개 있는 2-노드로 표현된다.
- 레드-블랙 트리에서 자식 중 하나만 레드인 블랙 노드는 2-3-4 트리에서 이 블랙 노드에 저장된 키와 자식 중 레드 노드에 저장된 키가 한 노드에 저장되어 자식이 3개 있는 3-노드로 표현된다.
- 레드-블랙 트리에서 자식 둘이 모두 레드인 블랙 노드는 2-3-4 트리에서 이 블랙 노드에 저장된 키와 두 자식 노드에 저장된 키 2개가 한 노드에 저장되어 자식이 4개인 4-노드로 표현된다.

- 1) 비어 있는 레드-블랙 트리에 데이터 1, 2, 3, 4, 5를 차례대로 하나씩 삽입할 때마다 변경되는 트리를 순서대로 그리시오. (10점)
- 2) 1)에서 최종적으로 변경된 레드-블랙 트리를 위의 설명에 따라 2-3-4 트리로 바꾸어 그리시오. (10점)
- 3) 2)에서 그린 2-3-4 트리에서 데이터 1이 삭제될 때 2-3-4 트리가 어떻게 변경되는지 나타내고, 변경된 2-3-4 트리와 대응되는 레드-블랙 트리를 그리시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장