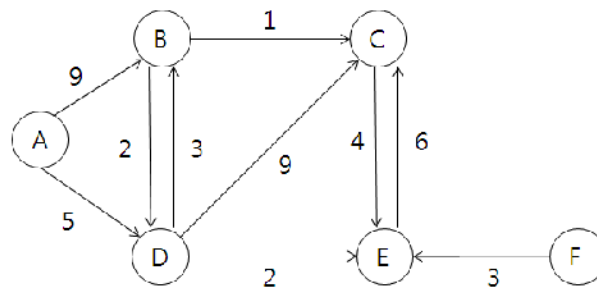


2012년도 제49회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	데이터구조론	120분		

【 A-1 】 (30점)

다음 그래프의 노드 A에서 시작하는 단일 시작점 최단 경로(single-source shortest paths)를 Dijkstra 알고리즘으로 구하고자 한다.



- (1) 위 그래프를 인접 행렬(adjacency matrix)로 표현하시오. (3점)
- (2) 특정 노드에서 도달 가능한 노드들을 인접 행렬과 큐를 이용해서 찾는 방법을 기술하고, 위 그래프의 A노드에서 도달 가능한 노드들의 집합(S)과 큐(Q)의 단계적인 변화를 아래 표와 같이 작성하시오. (단, 큐의 내용은 front에서 rear의 순서로 기술함) (7점)

도달 가능한 노드들의 집합(S)	큐(Q)
{A}	[B, D]
:	:
...	...

- (3) 위 그래프의 노드 A에서 시작하여 도달 가능하지 않은 노드를 제외하고 단일 시작점 최단 경로를 찾는 과정을 단계별로 보여주시오. (단, 최종적으로 최단 경로에 해당하는 간선들은 다른 간선과 구별될 수 있도록 표시하고, 노드에는 최단 경로 비용을 기재함) (10점)
- (4) 최소 비용 신장 트리(minimum cost spanning tree)를 구하기 위한 3가지 알고리즘 중에서 Dijkstra 알고리즘과 가장 유사한 알고리즘을 선택하고, 그 이유를 (3)번의 풀이 과정을 근거로 설명하시오. (10점)

【 A-2 】 (20점)

4개의 키 값과 그 키 값을 탐색할 확률이 아래 표와 같을 때 질문에 답하시오.

순서	키 값(K_i)	탐색 확률(p_i)
1	TWITTER	0.05
2	GOOGLE	0.6
3	APPLE	0.15
4	FACEBOOK	0.2

- (1) 표의 키 값들이 순서대로 입력될 경우의 이진탐색 트리(binary search tree)를 작성하고, 이 트리의 총 탐색 비용을 계산하시오. (단, 키 값은 알파벳 순서대로 정렬하며, 트리의 루트 레벨은 1로 가정함) (5점)
- (2) 표의 키 값에 대해 탐색 비용이 최소가 되는 최적 이진탐색 트리(optimal binary search tree)를 작성하고, 이 트리의 총 탐색 비용을 계산하시오. (5점)
- (3) 동적 프로그래밍(dynamic programming)을 이용하여 최적 이진탐색 트리를 구하는 방법을 설명하시오. (10점)

【 B-1 】 (30점)

1,500개의 레코드를 디스크 장치를 이용하여 외부정렬(external sort)을 수행하고자 한다. 각 런(run)은 300개의 레코드로 구성된 하나의 블록으로 이루어지고, 전체 런들은 합병정렬(merge sort)을 이용하여 하나의 런으로 합쳐진다고 가정한다.

- (1) 2-원 합병(2-way merge) 방법을 이용하여 전체 런들이 하나의 런으로 합병 되는 과정을 보여주는 합병 트리를 작성하시오. (10점)
- (2) 다음의 표기법을 사용하여 합병 트리에 대해 외부 정렬 시간을 분석하려고 한다. 이 때 내부 정렬 시간은 고려하지 않는다고 가정한다.

t_s = 최대 탐구 시간

t_l = 최대 회전 지연 시간

t_{rw} = 300개의 레코드로 구성된 하나의 블록을 읽거나 쓰는 데 걸리는 시간

$t_{io} = t_s + t_l + t_{rw}$

nt_m = n개의 레코드를 합병하는 데 걸리는 시간

- (1)번에서 구한 합병 트리에 대해서 t_{io} 와 t_m 를 이용하여 각 단계별로 걸리는 시간을 계산하고, 전체 시간을 구하시오. (10점)
- (3) 가중 외부 경로 길이(weighted external path length)가 무엇인지 설명하고, (1)번에서 구한 합병 트리에 대해서 가중 외부 경로 길이를 구하시오. (10점)

【 B-2 】 (20점)

해싱(hashing)에서 충돌(collision)이 발생 하였을 때 해결하는 방법들에 대해 다음 질문에 답하시오.

입력 키 값 : 23, 43, 11, 22, 1, 41, 59, 48, 30, 32
--

- (1) 정적 해싱(static hashing)에서 충돌이 발생 하였을 때, 이를 해결하기 위한 방법인 선형 조사법(linear probing)과 체인법(chaining scheme)을 설명하시오. (5점)
- (2) 입력 키 값들이 순서대로 삽입될 때 선형 조사법과 체인법을 적용하여 해시 테이블(hash table)의 최종 결과를 각각 작성하시오. (단, 해시 함수 $f(key) = key \% 10$, 해시 테이블의 초기 크기는 10, 버킷 크기(bucket size)는 1로 함) (5점)
- (3) 동적 해싱(dynamic hashing)이 정적 해싱에 비해 가지는 장단점을 기술하고, 입력 키 값들이 순서대로 삽입될 때, 디렉토리를 이용한 동적 해시 테이블의 확장 과정을 작성하시오. (단, 해시 함수는 키 값을 2진수로 변환 후 6bit를 사용, 디렉토리를 인덱싱할 때 최상위비트(MSB)부터 사용, 버킷 크기는 2로 함) (10점)