이산수학 기말고사

2011-2

학번 _____ 이름 _____

1. 어느 나라의 신종플루 감염자 비율은 0.01%로 추정되었다. 어떤 제약사가 대대적으로 광고하는 한 간편한 혈액 검사는 여러 차례 실험실 테스트를 거친 결과, 감염자를 감염으로 정확히 판정할 확률이 99%, 건강한 사람을 미감염으로 정확히 판단할 확률이 97%라는 것이 밝혀졌다.

   A. 이 때 이 혈액 검사를 실제로 어느 병원에서 사용하여 양성 (감염되었음)이라고 판정된 사람이 정말로 신종플루 환자일 확률은 얼마인가? _____ [6점]

   B. 이 나라의 신종플루 환자의 비율이 1%로 증가한 단계라면 (A)에 대한 대답은 어떻게 바뀌는가? _____ [4점]

2. R = {(a, a), (a, b), (b, b), (a,c), (c,c), (d, d), (e,e), (b,c), (a, d), (d, c)}은 relation이다.

   A. R은 어떤 종류의 relation인가? _____ [3점]

   B. (A)의 답을 [왜인지] 논증하라. [9점]

3. 다음의 Boolean 표현을 최소화하라: [10점]

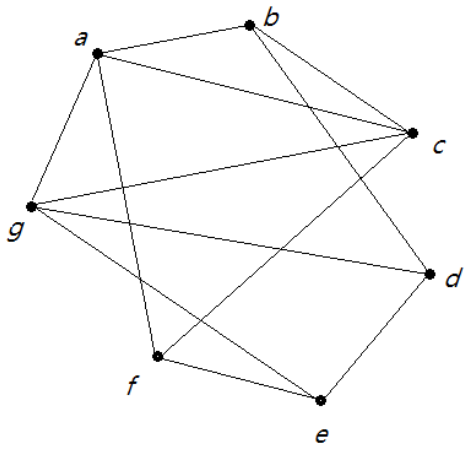
   A′B′C′D′+A′B′C′D+A′B′CD′+A′BCD+AB′C′D′+AB′C′D+AB′CD′+ABCD

   → _____

4. 오른쪽 아래에 주어진 그래프가 planar라면 노드와 에지를 재배치하여 planar라는 것이 명백해지도록 다시 그리고, 그렇지 않다면 K5나 K3,3에 homeomorphic한 subgraph를 포함함을 보임으로써 nonplanar임을 증명하여라 [Hint: 후자의 의미는 필요하다면 몇 개의 edge나 node를 제거하거나 series reduction하는 것을 허용한다는 것이다].

   A. Planar? [Y/N]: _____ [1점]

   B. 증명: [12점]



5. 아래 테이블에 주어진 심볼과 빈도 통계가 주어져 있다. Huffman 코딩을 수행하여 빈 칸에 각 심볼의 코드를 적되, 빈도가 낮은 노드를 왼쪽 child로 놓고 '0'을 할당하며, 빈도가 높은 노드를 오른쪽 child로 놓고 '1'을 할당하라. [10점]

심볼	빈도(%)	Huffman code
E	43	
H	11	
L	5	
O	17	
P	3	
T	20	
W	1	

6. 다음 네트워크에서 각 노드 옆에 쓰인 숫자는 해당 링크가 가지는 capacity이다. 예를 들어, A→B 링크의 capacity는 5이며, D→C 링크의 capacity는 3이다.

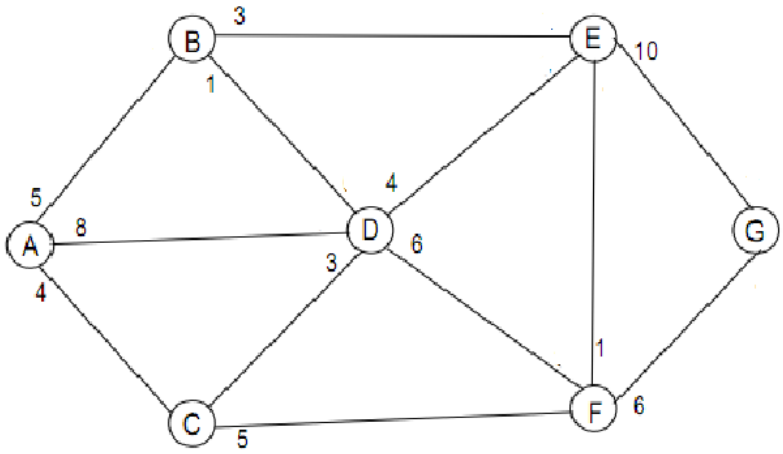
   A. 이 때 A에서 G까지의 최대 플로우(maxflow)는 얼마인가? [4점]

_____

B. 최소 컷 (mincut)을 그림 위에 표현하라. [2점]

C. 각 링크의 capacity를 그 링크를 거쳐갈 때의 cost의 역수라고 하면 (예: A→B 링크의 cost는 1/5=0.2) 주어진 그래프에서 A에서 G까지의 최단 경로는 무엇인가? _____ [4점]

D. (C)와 동일한 조건에서 minimum spanning tree를 구성했을 때 A에서 G까지의 경로 상에 있는 에지들의 cost 합은 (C)에서 구한 A에서 G까지의 최단 경로 cost에 비해 얼마나 큰가? _____ [4점]



7. 오직 NOR 게이트들만을 사용하여 AND, OR, 그리고 exclusive OR 회로를 구성하라. 각 NOR 게이트는 2개의 입력을 받는다.

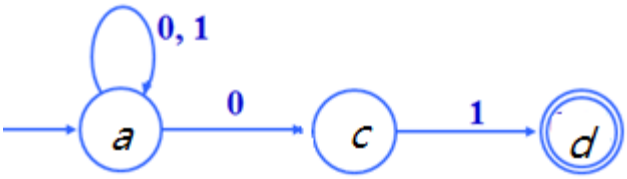
A. x AND y [3점]

B. x OR y [3점]

8. 아래에 주어진 NFSA를 관찰하라.

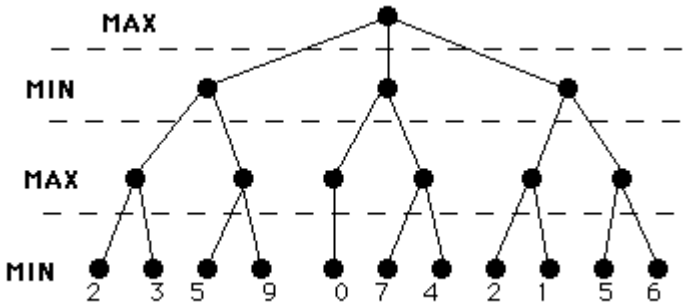
   A. 어떤 string들을 accept하는가? _____ [2점]

   B. DFSA로 변환하라. 단, 다른 state로부터의 transition이 없는 state들은 모두 제거하고 표현하라. [10점]



Equivalent DFSA:

9. 다음 게임 트리에서 DFS와 alpha beta pruning을 사용하면 방문하지 않아도 되는 노드들을 표시하여라. [10점]



10. 노엄 촘스키의 분류 (Chomsky hierarchy)에서, 인간의 언어는 어디에 속하는가? [3점]

_____

한 학기 동안 수고 많았습니다. 즐겁고 보람 있는 겨울 방학이 되시기를 ....

