경영과학

【문제 1】 우리기업은 2가지의 서로 다른 제품(A, B)을 제조하여 판매하는 기업이다. 이들 제품의 제조에는 3가지 공정(가, 나, 다)이 필요하다. 다음 한달 동안 각 공정의 총가용 시간은 가공정이 60시간, 나공정이 60시간, 다공정이 42시간이다. 제품 A의 개당 제조시간은 가공정이 2시간, 나공정이 5시간, 다공정이 3시간이다. 제품 B의 개당 제조시간은 가공정이 6시간, 나공정이 3시간, 다공정이 3시간이다. 제조된 제품은 모두 판매가 되며, 제품 판매로 얻는 개당 판매이익은 제품 A가 3만원, 제품 B가 5만원이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 우리기업은 다음 한달 동안의 총판매이익을 최대화하기 위하여 선형계획모형을 이용하고자 한다. 최적 제조량을 구하기 위한 선형계획모형을 제시하시오. (단, 제품의 제조량은 의사결정변수 $x_i(i=A,B)$로 표시할 것) (10점)

(2) 위 선형계획모형을 풀면 가공정에 대한 제약조건식의 쌍대값(잠재가격) 0.5만원을 얻을 수 있다. 이 값의 의미를 설명하시오. (10점)

(3) 선형계획모형에 도해법(그래프법) 적용 시 실행가능영역(feasible region)의 의미를 설명하시오. (10점)

【문제 2】 자동차 부품을 생산하는 A공업은 전기자동차 부품시장 진출을 고민하고 있다. 전기자동차 부품 개발을 위해서는 R&D 투자자금 30억원이 소요되고 R&D 투자 성공 확률은 70%, 실패 확률은 30%이다. R&D 투자에 성공할 경우, 전기자동차 수요의 변화에 대응하기 위한 추가적인 설비 투자 여부를 결정하여야 한다. 50억원 추가 비용으로 설비 투자를 진행할 경우 향후 전기자동차 수요가 높으면 200억원 이익을, 수요가 낮으면 60억원 이익을 예상한다. 설비 투자를 보류하는 경우는 전기자동차 수요와 무관하게 80억원 이익을 예상한다. R&D 투자에 실패할 경우는 핵심기술을 보유한 벤처기업을 인수하여 추진한다. 벤처기업 인수시, 추가 비용이 30억원 발생하고 설비 투자는 보류하며 향후 전기자동차 수요와 무관하게 80억원 이익을 예상한다. 한편, R&D 투자를 포기하고 현재의 자동차 부품만 생산하는 경우 향후 전기자동차 수요가 높으면 20억원 이익을, 수요가 낮으면 40억원 이익을 예상한다. 향후 전기자동차 수요가 높을 확률은 40%, 낮을 확률은 60%이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 의사결정마디(decision node)와 확률마디(probability node)를 이용한 의사결정나무(decision tree)를 그림으로 나타내시오. (단, 의사결정마디는 □, 확률마디는 ○ 기호를 사용하며 확률마디의 분지에는 해당 확률을 표시하고 마디 끝에는 성과를 함께 표시하시오.) (15점)

(2) 모든 확률마디에서 이익 기댓값을 계산하고 모든 의사결정마디의 선택 결과를 제시하시오. (15점)

【문제 3】 의사결정 환경을 확실한 상황으로 가정하는 경우의 경영과학적 의사결정 모형을 확정적 모형이라고 한다. 다음 중 확정적 모형 5가지를 선택하여 쓰시오. (10점)

① 선형계획모형	② 정수계획모형	③ 수송계획모형
④ 베이지안분석모형	⑤ 목표계획모형	⑥ 네트워크모형
⑦ 시뮬레이션모형	⑧ 대기행렬모형	

【문제 4】 B회사는 3가지의 서로 다른 제품(1, 2, 3)을 생산 및 판매하며, 개당 변동비, 고정비, 최대생산량은 다음 표와 같다.

	개당 변동비(만원)	고정비(만원)	최대생산량(개)
제품 1	5	100	1,000
제품 2	7	80	900
제품 3	8	90	950

각 제품(1, 2, 3)은 생산이 되는 경우에만 해당 고정비가 발생한다. 또한 3가지 제품의 총생산량은 1,500개 이상이 되어야 한다. B회사는 총비용을 최소화하는 생산량을 구하고자 한다. 최적생산량을 구하기 위한 혼합정수계획모형을 제시하시오. (단, 제품의 생산량은 의사결정변수 $x_i\,(i=1,2,3)$로 표시할 것) (10점)

【문제 5】 다음은 PERT에서 프로젝트의 활동, 선행활동, 소요시간을 나타낸 표이다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

활동	선행 활동	소요시간(단위: 일)				
		가장 낙관적 (optimistic)	가장 현실적 (most likely)	가장 비관적 (pessimistic)	평균 (기댓값)	분산
A	-	3	3	9		
B	-	2	4	6		
C	A	3	3	9		
D	A	2	5	8		
E	C, D	2	2	2		
F	B	3	6.5	7		
G	E, F	2	3	4		

(1) 활동 A의 소요시간 평균(기댓값)과 분산을 구하시오. (5점)

(2) 표의 소요시간 평균(기댓값)을 이용하여 프로젝트의 주공정과 최단 예상 완료시간을 구하시오. (5점)

【문제 6】 다음은 A국가의 최근 5년간 월별 금리 변동을 조사한 자료이다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

금리 변동	(ㄱ) 0.5% 인하	(ㄴ) 0.25% 인하	(ㄷ) 0%(동결)	(ㄹ) 0.25% 인상	(ㅁ) 0.5% 인상
결정 비율	10%	15%	35%	25%	15%

몬테칼로(Monte Carlo) 시뮬레이션 실험을 통해 다음 달 금리 변동을 예상하기 위해 (ㄱ) ~ (ㅁ) 순서대로 누적도수분포표를 작성하고 다음 표와 같이 10개의 난수를 발생하였다.

번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
난수	0.3265	0.5773	0.1254	0.8546	0.6678	0.6654	0.3375	0.4587	0.2273	0.6034
금리 변동	①	0 % (동결)	0.25% 인하	②	③	0.25% 인상	0 % (동결)	④	0.25% 인하	⑤

(1) 난수에 해당하는 금리변동(① ~ ⑤)을 쓰시오. (5점)

(2) 시뮬레이션 결과를 통해 A국가의 다음 달 금리 변동의 기댓값을 구하시오. (5점)