

2018학년도 세종대학교 창의인재전형

전공적합성 발표 주제 기출문제 해설(오전)

[컴퓨터공학과, 소프트웨어학과, 데이터사이언스, 지능기전공학부]

문항 및 제시문

A시 주민 도서관은 최근 주민들의 도서관 이용률 및 독서량 감소를 개선하기 위한 다양한 방법을 모색 중에 있다. 이에 도서관측은 최근 한 달간 이용객 1000여명을 대상으로 설문조사를 하였고, 이용객들이 대출 희망 도서의 보유량 부족으로 대출 대기를 해야 하는 경우가 많았다는 불만사항을 접수하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 도서관 측은 50 만원의 예산으로 대출 인기 도서를 추가 구매하려고 한다. 아래 정보를 활용하여 주민들의 불만사항을 완화시킬 수 있는 도서 구매 방법(도서 종류, 수량 등)을 제시하고 논리적인 이유를 설명하시오.

1. 한 장르(인문, 소설, 에세이)의 총 구매 액은 최대 30만원을 넘지 않는다.
2. 평균 대출일수는 주민 당 도서 대출부터 반납까지 걸리는 평균 일수를 뜻한다.
3. 대출 희망 주민 수는 해당 도서를 대출하기 희망한 총 주민 수를 뜻한다.
4. 평균 대출일수, 대출 희망 주민 수는 최근 한 달 동안 집계한 결과이다.

[표1] A시 주민 도서관 대출 현황 : 추가 구매 대상 도서

도서 번호	제목 / 작가	장르	보유량 (권)	평균 대출일수	대출 희망 주민 수	가격(원)
A09	정의란 무엇인가 / 마이클 샌델	인문	5	10	30	20,000
A31	사피엔스 / 유발 하라리	인문	5	15	30	15,000
A39	충, 군, 쇠 / 재레드 다이아몬드	인문	10	15	40	20,000
A41	어떻게 살 것인가 / 유시민	인문	5	6	35	10,000
N15	제3인류 / 베르나르 베르베르	소설	10	5	90	15,000
N19	기사단장 죽이기 / 무라카미 하루키	소설	5	10	45	15,000
N22	채식주의자 / 한강	소설	1	15	40	10,000
N25	82년생 김지영 / 조남주	소설	10	6	95	15,000
E03	보노보노처럼 살다니 다행이야 / 김시희	에세이	5	10	60	10,000
E10	나, 있는 그대로 참 좋다 / 허명버드	에세이	5	5	90	10,000
E19	나는 나로 살기로 했다 / 김수현	에세이	5	6	45	15,000
E23	언어의 온도 / 이기주	에세이	5	6	70	10,000

참고로 위에서 주어지지 않은 정보들은 상식적인 선에서 적절하게 가정하여 문제를 풀 수 있다.

출제 의도

본 문제는 고등학교 교과서 [기술 가정] (지학사) “기술혁신과 설계”, pp.142-168, [확률과 통계] (동아출판사) ” 순열과 조합 “, pp.10-32, [수학 II] (천재교육사) ” 방정식과 부등식 “, pp.106-123, [수학 II] (교학사) ” 다항식 “ pp.10-23 에서 다루고 있는 다양한 수학적 기술적 방법을 실생활에서 일어날 수 있는 문제에 어떻게 적용 할 수 있는지에 대한 능력 및 적용 후 얼마나 체계적이며 구체적으로 문제를 분석하여 효율적인 해결 방안 제시 하는지를 평가 할 수 있도록 출제된 문제이다.

문항 해설

제시문은 주어진 현실적인 문제를 이해하고 수학적인 방법으로 문제를 분석할 수 있는 능력을 측정하기 위한 것이다. 제시문을 해결하기 위해서는 현실적으로 주어진 문제를 수학적으로 표현하기 위해서 문제를 단순화 할 수 있어야 하고 주어진 데이터를 해석할 수 있어야 한다. 이와 더불어 제시한 다른 방안을 수학적인 방법(경우의 수 개념)을 이용해서 다양한 방법들을 비교해서 논리적인 주장을 할 수 있는지 측정한다. 이와 더불어 새로운 방안을 제시하기 위해서는 창의적 능력이 필요하다.

채점 기준

[탁월함]

아래의 [매우 우수]에 더하여 추가적인 해결 방안을 제시하고 논리적(수학적, 구체적)으로 명료한 근거를 제시한 경우

[매우 우수]

두 개 이상의 방안과 이들 방안들의 수학적(논리적) 근거를 제시하고 제시한 방안을 기반으로 논리적 비교를 통해서 최선의 방안을 제시한 경우

1. 대출 받지 못한 주민 수가 가장 많은 도서를 먼저 많이 구매하는 방안
2. 대출 희망 주민 수가 가장 많은 도서를 먼저 많이 구매하는 방안
3. 대출 받지 못한 주민 수당 구매 액의 비율이 낮은 도서를 먼저 많이 구매하는 방안
4. 1,2,3 방안과 더불어 주민의 도서 대출과 관련된 불만사항을 해소할 수 있는 도서 구매 방안

[우수]

하나의 방안을 제시하고 그에 대한 논리적(수학적)근거가 나름 적절한 경우

(예로 구매 비용과 대출일수, 대출 희망자 등의 제한조건을 만족하는 도서 구매 방법(도서 종류와 수량)의 근거를 제시한 경우)

[보통]

제시된 답변이 단편적이거나 전체 문제 해결이 아닌 특정 경우를 가정한 경우 또는

하나의 방안은 제시를 했으나 논리적인 근거가 빈약한 경우 또는

주어진 제한조건을 만족하지 못하는 방안을 제시한 경우

(예로, 구매 비용이나 대출 일수, 대출 희망자 등의 제한조건중 일부를 만족한 경우)

[미흡]

문제를 정확히 이해하지 못하거나, 답변이 문제와 맞지 않는 경우

예시 답안

이 문제를 풀기 위해서는 주어진 비용(500,000원)과 조건(장르 별 최대 구매 액 300,000원) 내에서 구매하고자 하는 도서의 종류와 양을 정하는 방안을 제시하여 주민들의 대출 대기 불만사항을 해결할 수 있어야 한다. 본문에서 주어진 정보를 이용하여 각 도서별 부족 수량, 대기 주민 수, 추가 구매액 등의 정보를 계산해서 이용할 수 있다.

한 예로, 개별 도서별로 대출 희망 주민 수에서 보유량 부족으로 인해서 대출을 받지 못하는 주민의 수를 계산해 볼 수 있다. 즉, A09의 경우 30명이 대출을 희망했으나 보유량이 5권이고 평균대출 일수가 10일이므로 한 달에 3번 회전되어 $30 - 5 \times 3 = 15$ 명이 대출을 받지 못했다. 이와 동일한 방법으로 각각의 도서들에 대해서 한 달 내에 대출을 받지 못한 사람들의 수를 계산할 수 있다.

도서 번호	장르	보유량 (권)	평균 대출 일수	대출 희망 주민 수	가격 (원)	권당 대출 가능 횟수	대출 대기 주민 수	부족 권수	추가 구매액	주민 당 추가 구매액
A09	인문	5	10	30	20,000	3	15	5	100,000	6,666.6
A31	인문	5	15	30	15,000	2	20	10	150,000	7,500
A39	인문	10	15	40	20,000	2	20	10	200,000	10,000
A41	인문	5	6	35	10,000	5	10	2	20,000	2,000
N15	소설	10	5	90	15,000	6	30	5	75,000	2,500
N19	소설	5	10	45	15,000	3	30	10	150,000	5,000
N22	소설	1	15	40	10,000	2	38	19	190,000	5,000
N25	소설	10	6	95	15,000	5	45	9	135,000	3,000
E03	에세이	5	10	60	10,000	3	45	15	150,000	3,333.3
E10	에세이	5	5	90	10,000	6	60	10	100,000	1,666.6
E19	에세이	5	6	45	15,000	5	20	4	60,000	3,000
E23	에세이	5	6	70	10,000	5	45	9	90,000	2,000

첫 번째 방법으로 위에서 구한 정보를 바탕으로 대출 희망 주민 수 중 에서 대출을 받지 못한 주민 수가 가장 많은 도서를 먼저 많이 구매하는 방안을 고려할 수 있다. 즉, E10 → E03 → E23 → N25 → N22 등의 순서로 구매하는 것이다. 이 경우 E10은 $90 - 5 \times 6 = 60$ 명이 대출을 받지 못했고 추가로 $60/6 = 10$ 권을 추가로 구매하면 이들이 모두 대출이 가능하고 구매 비용은 100,000원이다. 이와 같이 E03 15권(150,000원), E23 5권(50,000원), N25 9권(135,000원), N22 6권(60,000원)이다. 따라서 총 구매 도서 수량은 $10+15+5+9+6 = 45$ 권이고, $60+45+25+45+12 = 187$ 명의 주민이 추가로 대출을 받을 수 있다.

두 번째 방법으로 대출 희망 주민 수가 많은 도서 순으로 정렬하여 차례로 구매하는 방안을 고려할 수 있다. 즉, N25 → E10 → N15 → E23 → E03 등의 순서로 구매하는 것이다. 이때 N25는 대출 대기 주민 수가 45명이고 추가로 $45/5 = 9$ 권을 추가로 구입하면, 구매 비용이 135,000원이다. 이와 같이 E10은 10권(100,000원), N15 5권(75,000원), E23 9권(90,000원), E03 10권(100,000원)이다. 이렇게 하면 총 구매 도서 수량은 $9+10+5+9+10 = 43$ 권이고, $45+60+30+45+30 = 210$ 명의 주민이 추가로 대출을 받을 수 있다.

세 번째 방법으로 추가 구매 도서의 수량과 비용을 책을 대출하는 주민 당 추가 구매 액 측면에서 계산할 수 있다. 예를 들어, A09의 경우, 대출 받지 못하는 수 주민 수가 15명이고, 추가로 5권을 구매한다면 모든 주민이 한 달 안에 책을 대출 받을 수 있다. 이에 따른 추가 구매 액은 100,000원 (5권 X 20,000원)이고 이를 대출 대기 주민 수로 나누면, 추가로 대출 받는 주민 수 당 도서 구매 액을 구할 수 있는데, 이는 $100,000\text{원} / 15\text{명} = 6,666.6\text{원/명}$ 이다. 주민 당 추가 구매 액이 가장 낮은 도서부터 구매를 진행을 한다면, E10 → E23, A41 → N15 → N25, E19 → E03 → N19, N22 → A09 → A31 → A39 순이 된다. 한 장르 당 최대 구매 액이 30만원이므로, 에세이 중 E10 10권(100,000원), E23 9권(90,000원), E19 4권 (60,000원), E03 5권(50,000원)을 구매하고, 인문 중 A41 2권 (20,000원), 소설 중 N15 5권 (75,000원), N25 7권 (105,000원) 을 구매할 수 있다. 이렇게 하면, 총 구매 도서 수량은 $10+9+4+5+2+5+7 = 42$ 권이고, 추가로 $60+45+20+15+10+30+35 = 215$ 명의 주민이 한 달 동안 원하는 책을 추가로 대출 할 수 있다.

이와 유사하게 다른 도서 구매 방법에 대해서도 총 비용, 제한 조건, 대출 받는 주민 수 등을 고려하여 더욱 개선된 방법인지 비교가 가능하다.

2018학년도 세종대학교 창의인재전형 전공적합성 발표 주제 기출문제 해설(오후)

[컴퓨터공학과, 정보보호학과, 소프트웨어학과, 데이터사이언스, 지능기전공학부]

문항 및 제시문

대학생 S군은 주말을 맞이하여 친구들과 새로 개장한 놀이동산을 방문하기로 계획했다. 아래의 주어진 정보를 이용해서 제한된 놀이동산 방문시간 동안 지출비용 상한선을 넘지 않으면서 놀이기구 탑승만족도를 높이기 위한 놀이기구 탑승 계획을 제시하고 이에 대한 논리적인 이유를 설명하시오.

1. S군과 친구들은 총 5명이고 이들의 놀이동산 총 비용의 상한선은 125,000원이다. 이들은 비용을 절약하기 위해서 각각의 놀이기구에 대한 개별가격을 지불하기로 결정했고 오후 1시에서 오후 5시까지만 놀이동산을 방문할 계획이다.
2. 놀이동산은 A존, B존, C존 세 개의 영역으로 구분되어 있으며 동일한 영역 내의 놀이기구로 이동하는 경우 5분이 걸리고 다른 영역의 놀이기구로 이동하는 경우 10분이 걸린다.
3. S군은 인터넷 검색, 안내데스크 문의, 그리고 사전 탐방을 통해서 놀이동산의 놀이기구들에 대한 정보를 다음과 같이 얻었다. 한 예로 5명이 A-1 놀이기구 탑승하는 경우 $6,000 \times 5 = 30,000$ 원 요금을 지불하고 5명의 탑승만족도는 $2.5 \times 5 = 12.5$ 이다.

영역	놀이기구	이용요금 (원)	탑승인원 (명)	운행시간 (분)	탑승 만족도	평균대기 시간(분)
A존	A-1	6,000	20	5	●●●○	25
	A-2	6,000	56	8	●●●○	15
	A-3	6,000	5	7	●●●●○	35
	A-4	5,000	20	5	●●●●	25
B존	B-1	5,000	100	30	●●	10
	B-2	5,000	6	20	●●●●○	55
	B-3	5,000	18	20	●●●○	35
	B-4	6,000	6	15	●●●○	30
C존	C-1	5,000	40	6	●●●●●○	40
	C-2	6,000	8	7	●●●●●	35
	C-3	5,000	32	10	●●●○	20
	C-4	5,000	20	6	●●●●○	45

4. S군의 친구 한명은 C-1, C-4 놀이기구를 비선호하는 것으로 조사되었다. 비선호하는 놀이기구를 탑승하는 경우 해당 친구를 제외하고 다른 친구들만 탑승한다.
5. 동일한 놀이기구를 여러번 탑승하는 경우 만족도는 직전 탑승 만족도의 60% 값으로 감소한다.

참고로 위에서 주어지지 않은 정보들은 상식적인 선에서 적절하게 가정하여 문제를 풀 수 있다.

출제 의도

본 문제는 고등학교 교과서 [기술 가정] (지학사) “기술혁신과 설계”, pp.142-168, [확률과 통계] (동아출판사) “순열과 조합”, pp.10-32, [수학 I] (천재교육사) “방정식과 부등식”, pp.106-123, [수학 II] (교학사) “다항식” pp.10-23 에서 다루고 있는 다양한 수학적 기술적 방법을 실생활에서 일어날 수 있는 문제에 어떻게 적용 할 수 있는지에 대한 능력 및 적용 후 얼마나 체계적이며 구체적으로 문제를 분석하여 효율적인 해결 방안을 제시하는지 평가할 수 있도록 출제된 문제이다.

문항 해설

제시문은 주어진 현실적인 문제를 이해하고 수학적 방법으로 문제를 분석할 수 있는 능력을 측정하기 위한 것이다. 제시문을 해결하기 위해서는 현실적으로 주어진 문제를 수학적으로 표현하기 위해서 문제를 단순화 할 수 있어야 하고 주어진 데이터를 해석할 수 있어야 한다. 이와 더불어 제시한 다른 방안을 수학적 방법(경우의 수 개념)을 이용해서 다양한 방법들을 비교해서 논리적인 주장을 할 수 있는지 측정한다. 이와 더불어 새로운 방안을 제시하기 위해서는 창의적 능력이 필요하다.

채점 기준

[탁월함]

아래의 [매우 우수]에 더하여 추가적인 해결 방안을 제시하고 논리적(수학적, 구체적)으로 명료한 근거를 제시한 경우

[매우 우수]

두 개 이상의 방안과 이들 방안들의 수학적(논리적) 근거를 제시하고 제시한 방안을 기반으로 논리적 비교를 통해서 최선의 방안을 제시한 경우

1. 높은 만족도 가지는 영역(존) 내의 모든 놀이기구 먼저 탑승하는 방안
2. 높은 탑승만족도 가지는 놀이기구 순서대로 탑승하는 것을 고려한 방안
3. 1, 2 방안과 더불어 남은 시간에 추가로 남은 비용을 소진하도록 탑승하는 방안

[우수]

하나의 방안을 제시하고 그에 대한 논리적(수학적)근거가 나뉘 적절한 경우
(예로 시간과 비용의 제한조건 만족하는 만족도의 근거를 제시한 경우)

[보통]

제시된 답변이 단편적이거나 전체 문제 해결이 아닌 특정 경우를 가정한 경우 또는 하나의 방안은 제시를 했으나 논리적인 근거가 빈약한 경우 또는 주어진 제한조건을 만족하지 못하는 방안을 제시한 경우
(예로, 시간과 비용의 제한조건을 만족하지 못하는 경우)

[미흡]

문제를 정확히 이해하지 못하거나, 답변이 문제와 맞지 않는 경우

예시 답안

이 문제를 풀기 위해서는 주어진 시간 ($4 \times 60 = 240$ 분)과 비용 (125,000원) 내에서 어떤 순서로 놀이기구를 탑승할 것인지에 대한 계획을 제시하고 탑승만족도 값을 계산할 수 있어야 한다. 그리고 다양한 놀이기구 탑승 계획들 중에서 만족도를 높이는 방안을 선정할 수 있으면 된다.

놀이기구 탑승 방안을 고안하기 전에 먼저 주어진 놀이기구 정보에 대해서 친구들이 놀이기구를 탑승시 합산요금 (이용요금 * 탑승인원), 합산시간 (대기시간 + 운행시간), 인당만족도, 합산만족도 (탑승만족도 * 탑승인원), 영역(존)만족도 (해당 존의 모든 합산만족도의 합) 등의 정보를 상세히 구해 보도록 한다.

영역	놀이기구	합산 요금	합산 시간	인당 만족도	합산 만족도	존 만족도	비고
A존	A-1	30,000	30	2.5	12.5	57.5	
	A-2	30,000	23	2.5	12.5		
	A-3	30,000	42	3.5	17.5		
	A-4	25,000	30	3.0	15.0		
B존	B-1	25,000	40	2.0	10.0	52.5	
	B-2	25,000	75	3.5	17.5		
	B-3	25,000	55	2.5	12.5		
	B-4	30,000	45	2.5	12.5		
C존	C-1	20,000	46	4.5	18.0	64.5	비선택
	C-2	30,000	42	4.0	20.0		
	C-3	25,000	30	2.5	12.5		
	C-4	20,000	51	3.5	14.0		비선택

첫 번째 고안할 수 있는 탑승 전략은 존의 만족도가 가장 높은 C존의 놀이기구를 모두 탑승하고 A존으로 이동하는 것이다. 즉, C-1, C-2, C-3, C-4, A-3 순서를 고려할 수 있다. 이 경우 총 비용은 $20,000 + 30,000 + 25,000 + 20,000 + 30,000 = 125,000$ 원이고 총 시간은 $46 + 5 + 42 + 5 + 30 + 5 + 51 + 10 + 42 = 236$ 분, 그리고 총 만족도는 $64.5 + 17.5 = 82.0$ 값이다.

두 번째 고안할 수 있는 탑승 전략은 놀이기구별 탑승 만족도가 높은 순서대로 놀이기구를 탑승하는 것이다. 즉, C-1, C-2, C-4, A-3, B-2 순서를 고려할 수 있다. 이 경우 총 비용은 $20,000 + 30,000 + 20,000 + 30,000 + 25,000 = 125,000$ 원이고 총 시간은 $46 + 5 + 42 + 5 + 51 + 10 + 42 + 10 + 75 = 286$ 분이되어 제한 시간을 넘어선다. 따라서 C-1, C-2, C-4, A-3 4개의 놀이기구만 탑승이 가능하고 총 비용은 100,000원이고 총 시간은 201분, 그리고 총 만족도는 $18.0 + 20.0 + 14.0 + 17.5 = 69.5$ 값이다.

세 번째 고안할 수 있는 탑승 전략은 두 번째 탑승 전략에서 아직 남은 시간 내에서 추가로 다른 놀이기구에 탑승을 하는 것이다. 즉, C-1, C-2, C-4, A-3, A-4 순서를 고려하는 것이다. 이 경우 총 비용은 $100,000 + 25,000 = 125,000$ 원, 총 시간은 $201 + 5 + 30 = 236$ 분, 그리고 총 만족도는 $69.5 + 15.0 = 84.5$ 값이다. 따라서 이 방안이 더욱 개선된 방안이다.

이와 유사하게 다른 탑승 전략에 대해서도 총 비용, 총 시간, 그리고 총 만족도를 계산해서 더욱 개선된 방법인지 비교가 가능하다.