

부분집합 학습 프로그램 개발

이 강 섭 (단국대학교)

I. 서 론

현재 우리나라 학교 수학에서, 집합의 기본 개념과 연산법칙 및 성질에 대한 학습은 국민 학교, 중학교, 고등학교에 걸쳐서 지속적으로 하게 되어 있을 만큼 중요한 위치를 차지하고 있다. 또한 1992년 6월에 공포된 제6차 교육과정에서는 수학의 교수 학습과정에서 개인용 컴퓨터의 활용을 적극 권장함으로써 학습효과를 높이고 학습방법의 다양화와 문제 해결력 함양을 도모하고 있다.

이와 같은 관점에서, 본 소고에서는 부분집합을 구하는 프로그램을 개발하였고 또 부분집합을 이용하여 문제해결력을 함양하는 한가지 학습예제를 제시함으로써 교사-학생의 학습활동에 도움을 주고자 하였다.

II. 부분집합의 개수

원소의 개수가 n 인 집합의 부분집합의 개수는 2^n 이다. 이것을 증명하는 방법은 학생들의 수준에 따라서 교사가 적절히 택할 수 있을 것이다. 그러나 2^n 개의 부분집합을 구체적으로 보여주는 것은 지루하고 학습 흥미를 반감시키는 일임에 틀림이 없다.

본 소고에서는 이러한 점을 감안하여, 원소의 개수가 n 인 집합의 부분집합으로서 그 개수가 0, 1, 2, ..., n 인 것을 차례로 보여주는 프로그램을 개발 제시하였다. 이것을 활용하면 부분집합 학습에 많은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

한편, ${}_r C_n$ 의 계산은 원소의 개수가 n 인 집

합에서, 원소의 개수가 r 인 부분집합의 수를 구하는 것과 같으므로 본 소고에서 제시한 프로그램은 조합의 학습에서도 이용할 수 있다. 이 경우 본 프로그램의 단점은 ${}_0 C_n, {}_1 C_n, \dots, {}_r C_n, \dots, {}_n C_n$ 의 모든 것을 다 구하고 그 중에서 ${}_r C_n$ 만을 택하여야 하는데 있다. 앞으로 원하는 ${}_r C_n$ 만 제시하는 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

III. 문제해결력 함양을 위한 부분집합 학습

문제해결력 함양을 위한 학습소재 개발은 학교수학 전반에 걸쳐서 이루어져야 한다. 본 소고에서는 집합과는 전혀 무관한 것처럼 보이는 우리 실생활의 문제를 부분집합의 개념이 어떻게 해결할 수 있는가를 다음 보기로서 찾아보았다.

보기 : 1) 문제 : 어떤 위원회의 위원으로 A, B, C, D, E, F 6명이 있다. 이 위원회에서 어떤 안건을 상정하였을 때 과반수의 찬성이면 그 안건은 통과되고(즉, 과반수의 반대이면 부결되고), 가부 반반이면 그 안건은 보류된다고 한다. 안건이 통과되는 경우와 보류되는 경우를 각각 구하여라.

2) 풀이 : 상정된 안건에 찬성하는 위원들로 이루어진 집합을 생각하면 이것은 {A, B, C, D, E, F}의 부분집합이다.

따라서 안건이 통과되는 경우는 원소의 개수가 4, 5, 6인 부분집합과 같고 안건이 보류되는 경우는 원소의 개수가 3인 부분집합과 같다.

구체적인 결과는 부록에 있는 프로그램의

결과를 참조한다.

3) 참고 : 위의 풀이과정을 폴리아의 문제해결 4단계로 구분하여 학습하면 보다 더 효과적일 것이다.

IV. 부분집합을 구하는 프로그램과 보기

본 소고에서 제시한 프로그램은 베이직으로 작성하였으며, 원소의 개수가 1부터 100까지인 집합의 부분집합을 모두 구할 수 있다. 또한 보기로서 집합 {A, B, C, D, E, F}의 부분집합을 구하여 제시하였다.

이 프로그램은 개인용 컴퓨터에 입력한 후 즉시 사용할 수 있다.

```

LIST
100  REM SUBSET GENERATER PROGRAM
120  CLS
140  DIM ELES(100), ORDER1(100)
160  INPUT "THE NUMBER OF INPUT ELEMENT : ", ELENUM
180  FOR I = 1 TO ELENUM
200      INPUT "ENTER ELEMENT : ", ELES(I)
220  NEXT I
240  PRINT "EMPTY SET" : PRINT
260  PRINT "{ }" : PRINT : COUNT = 1
280  FOR I = 1 TO ELENUM
300      FOR J = 1 TO ELENUM
320          ORDER1(J) = J
340      NEXT J
360      HEAD = I - 1 : HEADNUM = HEAD : LASTNUM = ELENUM - 1 : FLAG1
= 1
380      PRINT "A SET WITH"; : PRINT I; : PRINT " ELEMENT" : PRINT
400      WHILE FLAG1 = 1
420          GOSUB 20000 : FLAG2 = 1
440          IF HEAD = 0 GOTO 680
460          WHILE FLAG2 = 1
480              IF ORDER1(HEADNUM) < LASTNUM GOTO 560
500              LASTNUM = LASTNUM - 1 : HEADNUM = HEADNUM - 1
520              IF HEADNUM = 0 GOTO 680
540          WEND
560          ORDER1(HEADNUM) = ORDER1(HEADNUM) + 1
580          FOR K = HEADNUM+1 TO HEAD STEP 1
600              ORDER1(K) = ORDER1(K-1) + 1
620          NEXT K
640          HEADNUM = HEAD : LASTNUM = ELENUM - 1
660      WEND
680      PRINT
700  NEXT I
720  PRINT "The number of total subset = " COUNT
740  END
20000 REM SUBROUTIN
20020 FLAG3 = ORDER1(HEAD) + 1
20040 IF HEAD = 0 THEN FLAG3 = 1
20060 FOR L = FLAG3 TO ELENUM STEP 1

```

```

20080      PRINT "{";
20100      FOR M = 1 TO HEAD STEP 1
20120          PRINT ELE$(ORDER(M)); : PRINT ",";
20140      NEXT M
20160      PRINT ELE$(L); : PRINT "} ";
20180      COUNT = COUNT + 1
20200  NEXT L
20220  PRINT
    
```

```

RUN                                     {B,E,F}
THE NUMBER OF INPUT ELEMENT : 6        {C,D,E} {C,D,F}
ENTER ELEMENT : A                       {C,E,F}
ENTER ELEMENT : B                       {D,E,F}
ENTER ELEMENT : C
ENTER ELEMENT : D                       A SET WITH 4 ELEMENT
ENTER ELEMENT : E                       {A,B,C,D} {A,B,C,E} {A,B,C,F}
ENTER ELEMENT : F                       {A,B,D,E} {A,B,D,F}
                                         {A,B,E,F}
EMPTY SET                               {A,C,D,E} {A,C,D,F}
( )                                     {A,C,E,F}
                                         {A,D,E,F}
A SET WITH 1 ELEMENT                   {B,C,D,E} {B,C,D,F}
{A} {B} {C} {D} {E} {F}               {B,C,E,F}
                                         {B,D,E,F}
A SET WITH 2 ELEMENT                   {C,D,E,F}
{A,B} {A,C} {A,D} {A,E} {A,F}
{B,C} {B,D} {B,E} {B,F}
{C,D} {C,E} {C,F}
{D,E} {D,F}
{E,F}
A SET WITH 3 ELEMENT
{A,B,C} {A,B,D} {A,B,E} {A,B,F}
{A,C,D} {A,C,E} {A,C,F}
{A,D,E} {A,D,F}
{A,E,F}
{B,C,D} {B,C,E} {B,C,F}
{B,D,E} {B,D,F}
A SET WITH 5 ELEMENT
{A,B,C,D,E} {A,B,C,D,F}
{A,B,C,E,F}
{A,B,D,E,F}
{A,C,D,E,F}
{B,C,D,E,F}
A SET WITH 6 ELEMENT
{A,B,C,D,E,F}
The number of total subset = 64
Ok
    
```