

レポート提出票

科目名: 情報工学実験2

実験テーマ: 実験テーマ1 数理計画法

実施日: 2020年 9月 21日

学籍番号: 4619060

氏名: 照永詩恩

共同実験者:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1 結果

(2)

問5 この条件を数式化するとそれぞれ

$$\begin{aligned}a \leq y \leq b \in \{x = 1\} \\ y = 0 \in \{x = 0\}\end{aligned}$$

となると考えた.

問6 稼働しているかしていないかという変数を x (バイナリ変数), 稼働時間を y (連続変数) とおく. $i = 1, 2$ として目的関数, 制約条件を次のように

$$f(y) = p_i e_i y, \quad S = \{y; a \leq y \leq b \in \{x = 1\}, y = 0 \in \{x = 0\}, t_i y + s_i y \leq U\} \quad (1)$$

として, Maximize $f(x)$ subject to $y \in S$ とかく.

(3) 「とある学校で6科目中3科目のテストを受けなければいけない. 事前にそれぞれの科目はどのくらい得意なのかというアンケートを取りさらに問題作成者に難易度はどれくらいかを聞いたという設定にする. Aくんは難易度が150を超えてしまうと精神状態が悪くなり今までの力が発揮できなくなってしまうようです. それ以下であれば得意であれば得意であるほど点数が高くなるようです. どの科目を選ぶのが最適でアンケートで答えた数値の合計はいくつになるか」という問題を作成した. これを定式化してみる.

表 1: Aくんがそれぞれどれくらい得意なのかとその科目のテストの難易度

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
得意の度合い	10	8	9	4	5	1
難易度	80	60	70	50	40	10

決定変数は受けるか受けないかということでバイナリ変数 x とする. 目的関数と制約条件をそれぞれ,

$$\begin{aligned}f(x) &= 10x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 4x_4 + 5x_5 + x_6 \\ S &= \{x; x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \in \{0, 1\}, \\ &\quad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 3, \\ &\quad 80x_1 + 60x_2 + 70x_3 + 50x_4 + 40x_5 + 10x_6 \leq 150\}\end{aligned}$$

と書くことができ, Maximize $f(x)$ subject to $y \in S$ とかく.

2 検討・考察

(2)

問1 この問題は値段の合計を最適化するのでそれを目的関数, 決定変数を野菜の量にした. 決定した目的関数と決定変数を利用して値段の合計を求める式と制約条件の式を設定することができると思った.

問2 グラフで領域を書いて端点のどれかが最適解だと思った. 今回の自ら設定した定数の場合端点は3つ出てきたのでそれぞれの端点を代入して最小値をだしてそれを最適値とした.

問3

問4 ポテチとガムの両方を買うことはできなくバイナリ変数を使っていることからこの場合 $x_4 + x_5 = 2$ となる. つまりこれ以外のものになればよいというものでありかつ $x_4 + x_5$ の最大値は2でありしかも両方買うという場合の値のみなので結果のような式を立てた. ポテチを買うならガムを買うという条件に対して, ポテチを買うがガムを買わないということはしてはいけない. これらの決定変数は0か1が答えでありこの条件が当てはまるものとして $x_3 = x_5$ もしくは $x_3 < x_5$ ということになるのではないかと考えた.

問5 これらの条件を $\{x = 0\}$ という集合の中に含んでいる, $\{x = 1\}$ の集合に含んでいると書くことで表現できるのではないかと考えた.

問6 問5で数式化したものも使い稼働時間を決定変数 y として総利益を最大にする目的なので総利益を目的関数とした. 稼働しているとき一日の総消費電力が制約条件に入っていたのでセットアップに使う電力と単位時間に使う電力を決定変数を利用して数式化することで正しい定式化ができるのではないかと考えた.

(3) バイナリ変数を決定変数とする問題を作成してみた. 私自身も一般教養を選択するにおいて前年度の成績の比率などを参考にしている. そのような経験からこのような問題を作る発想に至った.

3 結論

例題を通して定式化する方法を身に着けることができた. また, その簡単な例題から最適値を求めることができた.

参考文献

- [1] 情報工学実験 1, 東京理科大学 工学部 情報工学科, 2020.

A 付録

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int a[5]={10,5,7,6,3};//嬉しさ
    int b[5]={140,80,130,70,30};//値段
    int c=1;//論理積につかう値
    int d[32][5];//各セルに対して0か1を格納するための配列
    int i,j;//for文に使う
    int k;//論理積の結果を代入する用
    int ans1,ans2;//嬉しさと値段の合計
    int e=-1000000000,f=300;//嬉しさの最大値と制約条件である300円
    int g;//10進数表記用

    for(i=0;i<32;i++)//配列dに1~32までの二進数の各ビットの数字を格納
    {
        k=i+1;
        for(j=4;j>=0;j--)
        {
            d[i][j]=k&c;
            k=k >> 1;
        }
    }

    for(i=0;i<32;i++)//嬉しさと値段の合計を求めて最適値を出す
    {
        ans1=0;
        ans2=0;
        for(j=0;j<5;j++)
        {
            ans1+=a[j]*d[i][j];
            ans2+=b[j]*d[i][j];
        }
        if(ans1>e&&ans2<=f&&ans1>0)
        {
            e=ans1;
            g=i+1;
        }
    }
}
```

```
printf("最適値%d(%d のとき)\n",e,g);  
return 0;  
}
```

図 A.2:(2) の問3 ソースコード