精度保証数値計算 課題レポート
【演習４】

12/27 日提出 (提出期限：年内)

早稲田大学 理工学研究科 情報科学専攻
699p042-8 原沢 幹宏

演習４：linpro を使って適当な線形計画問題を解け．また計算時間を調べよ．

1　問題設定

ある製麺会社では，A,B2 種類のラーメンを製造販売している．原料は麺用の小麦と卵，スープ用の醤油の 3 種類である．現在入荷してある原料を使って最大の利益をあげるためには，製品 A,B をそれぞれいくつ生産すればよいかを考える．

各製品を製造するために必要な原料の量，各原料の上限，各製品一個あたりの利益は，以下の表の通りである．

原料	製品 A	製品 B	原料の上限値
小麦	5	7	300
卵	2	1	100
醤油	1	3	150
一個あたりの利益	80	100	

2　パラメータの設定

製品 A を x_1 個，製品 B を x_2 個生産する場合の，各原料の制限は以下の通りである．

$$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 \leq 300 \\ 2x_1 + x_2 \leq 100 \\ x_1 + 3x_2 \leq 150 \end{cases}$$

また，x_1, x_2 は正の数なので

$$x_1, x_2 \geq 0$$

従ってこの問題は，以上の制約条件の下で，目的関数

$$y = 80x_1 + 100x_2$$

を最大化するという問題と捕らえることができる．

線形計画法を解く命令 linpro に与えるパラメータは以下の通りである．

```
C=[5 7;2 1;1 3;-1 0;0 -1];
b=[300;100;150;0;0];
ci=[];
```

```
cs=[];
mi=0;
p=[-80;-100];
x0='v';
```

3　実行結果（改行を調整）

```
-->C=[5 7;2 1;1 3;-1 0;0 -1];
-->b=[300;100;150;0;0];
-->ci=[];
-->cs=[];
-->mi=0;
-->p=[-80;-100];
-->x0='v';
-->[x,lagr,f]=linpro(p,C,b,ci,cs,mi,x0)
 f  =

  - 4666.6667
 lagr  =

!   13.333333 !
!   6.6666667 !
!   0.        !
!   0.        !
!   0.        !
 x  =

!   44.444444 !
!   11.111111 !
```

x_1, x_2 は整数値なので，製品 A を 44 個，製品 B を 11 個生産することで，最大の利益 4620 を得ることがわかる．

4 実行時間

PentiumIII 500MHz，メモリ 1024M の環境下で実行したところ，

```
-->timer();[x,lagr,f]=linpro(p,C,b,ci,cs,mi,x0);timer()
 ans  =

    0.01
```

という結果を得た．問題が簡単だったため，計算時間が短い理由がマシンの性能なのか，linpro 関数の性能なのか評価が難しい．

5 考察

最初は 3 製品を用いた問題を作ったのだが，条件設定が悪いのか，必ず一つは個数が 0 になってしまう．パラメータをいじっても別の製品が 0 になってしまった.「その製品を作らない」という答えに違和感があったので，最低でも一個は生産するように条件の不等式を変更したが，そこの解が 1 になるだけだった．

時間のあるときに，3 製品にうまく原料を分配することで利益を最大にするような状態になるようなパラメータを検討してみたいと思っている．

6 参考にしたサイト

http://opinion.nucba.ac.jp/~tkenichi/Lecture/1998/JohoShoriJissenA2/14.html
http://kids.seimen.co.jp/index.html

＊下のはラーメンの原料を調べただけなので，気にしないでください．