

DTR beadandó

Görcsös Dániel

Bevezetés

A döntéstámogató rendszerek tárgy beadandóját egy diétáról írtam. Adott egy halmaz ételekkel és egy halmaz tápanyagokkal. Minden ételnél adott hogy a különböző tápanyagokból mennyit tartalmaznak. A tápanyagoknak van egy napi minimum szükséges beviteli értéke amit el kell érnie a diétának. Ahhoz hogy a karácsonyi egész napos kajálásokból felszedett pár plusz kilót könnyedén leadhassuk olyan ételeket kell ennünk, amivel a bevitt tápanyagok a minimum szükséges értékekhez a legközelebb esnek. Minden egyes diétás ételnek van egy ára amennyiért megvesszük vagy amennyiből el tudjuk készíteni. A program célja az lenne, hogy a legolcsóbb diétát hozzuk létre.

Beviteli adatok

Elsőként egy táblázatot fogok bemutatni amely tartalmazza a különféle ételeket és az ahhoz tartozó tápanyagok értékeit.

	Energia (kcal)	Szénhidrát (g)	Fehérje (g)	Zsír (g)	Cukor (g)
Csirkemell és rizs	960	155	58	6	0
Tojásrántotta 3 tojásból	186	0.55	6	18	0.30
Hamburger	1200	180	30	50	5
Cézár saláta	300	20	30	10	2
Pizza	1600	214	60	68	10
Marhapörkölt és nokedli	900	160	26	40	2
Rántotthús és krumpli	1100	175	40	35	1

Napi minimum beviteli érték, hogy fogyni tudjunk :

- Energia: 1700 kcal
- Szénhidrát: 220 gramm
- Fehérje: 120 gramm
- Zsír: 35 gramm
- Cukor: 0 gramm

Modellünk 2 halmazból áll. Egy amelyik az ételeket tartalmazza, és egy amelyik a különféle tápanyagokat.

set Etelek;

set Tapanyag;

Három paramétert kellett definiálnom. Az egyik az ételek ára/elkészítési költsége, amelyet mindegyik étel típusra kellett meghatároznom. A második paraméter a minimum napi beviteli érték a tápanyagokból, ezt nyilvánvalóan a tápanyagoknál kellett meghatározni. Harmadik paraméter az ételek tartalmára vonatkozik, hogy az egyes tápanyagokból mennyit tartalmaznak.

param Etel_ar {Etelek}, >=0;

param Szukseges {Tapanyag}, >=0;

param Tartalom {Etelek,Tapanyag}, >=0;

Két változót vezettem be. Az egyik a 'megesszük' nevű változó, mely az étrendben szereplő egyes ételek mennyiségének jelölésére szolgál. Ezt a változót az étel típusokra kellett meghatározni. Majd a második változó egy összköltség számoló. Ezzel az összköltség változóval sokkal egyszerűbb a modellünk végén a kiírás.

var megesszük {Etelek}, >=0 ;

var Osszkoltseg;

A modellben van egy jelentős tényező amely korlátozza, hogy melyik ételek/étrendek elfogadhatóak. A korlátozás összeadja a kiválasztott étrendek tápanyagainak értéket, amely nem lehet kevesebb mint a minimális napi beviteli érték. Második korlátozást az összköltség kiszámítására hoztam létre.

s.t. Tapanyag_szukseget {t in Tapanyag}:

sum {e in Etelek} Tartalom[e,t] * megesszük[e] >= Szukseges[t];

s.t. Osszeskoltseg: Osszkoltseg =

sum {e in Etelek} Etel_ar[e] * megesszük[e];

Mivel a modell célja a lehető legolcsóbb diéta elkészítése, így a célfüggvény egy minimum számítás.

minimize Osszes_koltseg: Osszkoltseg;

Készítettem egy kiíratást is, melynek segítségével látható az összes költség amit elköltöttünk különféle ételekre, mely ételekből mennyit kell ennünk a diétában, továbbá látható az is, hogy a tápanyagok minimum napi beviteli értékeiből mekkora az az érték amit teljesítettünk.

```
printf "Összes Költség (Ft): %g\n", Osszkoltseg;

param Tapanyagszukseglet {t in Tapanyag} :=
sum {e in Etelek} Tartalom[e,t] * megesszuk[e];

for {e in Etelek}
{
printf "Ennyit kell ennünk ebből: %s: %g\n", e, megesszuk[e];
}

for {t in Tapanyag}
{
printf "Szükséges napi bevitel a(z) %s - ból/ből %g amelyből teljesítettünk %g -ot \n",
t,Szukseges[t], Tapanyagszukseglet[t];
}
```

Adatok feltöltése

data;

set Etelek := Csirke Tojasrantotta Hamburger Salata Pizza Porkolt Rantotthus;

set Tapanyag := Energia Szenhidrat Feherje Zsir Cukor;

param Etel_ar :=

Csirke 1200

Tojasrantotta 600

Hamburger 1590

Salata 1000

Pizza 1450

Porkolt 1200

Rantotthus 1300

;

param Tartalom:

	Energia	Szenhidrat	Feherje	Zsir	Cukor :=
Csirke	960	155	58	6	0
Tojasrantotta	186	0.55	6	18	0.30
Hamburger	1200	180	30	50	5
Salata	300	20	30	10	2
Pizza	1600	214	60	68	10
Porkolt 900	160	26	40	2	
Rantotthus	1100	175	40	35	1

;

param Szukseges :=

Energia 1700

Szenhidrat 220

Feherje 120

Zsir 35

Cukor 0

;

Teljes kód

set Etelek;

set Tapanyag;

param Etel_ar {Etelek}, >=0;

param Szukseges {Tapanyag}, >=0;

param Tartalom {Etelek,Tapanyag}, >=0;

var megesszuk {Etelek}, >=0 ;

var Osszkoltseg;

s.t. Tapanyag_szukseget {t in Tapanyag}:

sum {e in Etelek} Tartalom[e,t] * megesszuk[e] >= Szukseges[t];

s.t. Osszeskoltseg: Osszkoltseg =

sum {e in Etelek} Etel_ar[e] * megesszuk[e];

minimize Osszes_koltseg: Osszkoltseg;

solve;

data;

set Etelek := Csirke Tojasrantotta Hamburger Salata Pizza Porkolt Rantotthus;

set Tapanyag := Energia Szenhidrat Feherje Zsir Cukor;

param Etel_ar :=

Csirke 1200

Tojasrantotta 600

Hamburger 1590

Salata 1000

Pizza 1450

Porkolt 1200

Rantotthus 1300

;

param Tartalom:

	Energia	Szenhidrat	Feherje	Zsir	Cukor :=
Csirke	960	155	58	6	0
Tojasrantotta	186	0.55	6	18	0.30
Hamburger	1200	180	30	50	5
Salata	300	20	30	10	2
Pizza	1600	214	60	68	10
Porkolt 900	160	26	40	2	
Rantotthus	1100	175	40	35	1

;

param Szukseges :=

Energia 1700

Szenhidrat 220

Feherje 120

Zsir 35

Cukor 0

;

Futtatás után

Modellünk lefuttatása után optimális megoldást kapunk.

```
Problem: ...beadando
Rows: .....7
Columns: .....8
Non-zeros: ...43
Status: .....OPTIMAL
Objective: ...Osszes_koltseg = 2559.012277 (MINimum)

.....
OPTIMAL LP SOLUTION FOUND
Time used: 0.0 secs
Memory used: 0.1 Mb (128932 bytes)
Összes Költség (Ft): 2559.01
Ennyit kell ennünk ebből: Csirke: 1.69085
Ennyit kell ennünk ebből: Tojasrantotta: 0
Ennyit kell ennünk ebből: Hamburger: 0
Ennyit kell ennünk ebből: Salata: 0
Ennyit kell ennünk ebből: Pizza: 0.365513
Ennyit kell ennünk ebből: Porkolt: 0
Ennyit kell ennünk ebből: Rantotthus: 0
Szükséges napi bevitel a(z) Energia -ból/ből 1700 amelyből teljesítettünk 2208.04 -ot
Szükséges napi bevitel a(z) Szénhidrat -ból/ből 220 amelyből teljesítettünk 340.301 -ot
Szükséges napi bevitel a(z) Feherje -ból/ből 120 amelyből teljesítettünk 120 -ot
Szükséges napi bevitel a(z) Zsir -ból/ből 35 amelyből teljesítettünk 35 -ot
Szükséges napi bevitel a(z) Cukor -ból/ből 0 amelyből teljesítettünk 3.65513 -ot
Model has been successfully processed
```

Láthatjuk, hogy az egyes ételekből mennyit kell ennünk, hogy a lehető legolcsóbban fogyni tudjunk.