

Tartalomjegyzék

- 1 Előző gyakorlatról maradt
 - ♦ 1.1 2. feladat
 - ♦ 1.2 3. feladat
 - ♦ 1.3 4. feladat
- 2 Új anyag
 - ♦ 2.1 Airplane maintenance

Előző gyakorlatról maradt

2. feladat

Keressük az $f(x) = x - \sin(2x) + \cos(3x)$ függvény maximumát a $[-2, 7]$ intervallumon!

Kövessük grafikonon az optimalizálást! (Options -> All Methods fül -> Show Iteration Results doboz)

Próbáljuk ki az $x=0, 1, 2, 3$ kezdeti értékekkel, majd próbáljuk ki az $x = 0$ kezdeti értékkel, multistart opcióval (Options -> GRG Nonlinear fül -> Use Multistart doboz)!

3. feladat

Ábrázoljuk, és minimalizáljuk a Rosenbrock függvényt a $[-2, 2] \times [-1, 3]$ téglán: $f(x,y) = (1 - x)^2 + 100(y - x^2)^2$

Indítsuk el a solvert a $(-2, -1)$ pontból, és számoljuk meg, hány lépésben ér célhoz!

Az excelénél szebb ábráért, és egy kis extra információért nézzük meg a [Wikipédiát](#)!

Próbáljuk ki a különböző? megoldókat [itt](#).

4. feladat

Egy cég két terméket állít el?: C és D.

Ehhez az anyag és a munkaerőszükséglet adott (lásd táblázat).

A cég meg akarja határozni azt az árat ami maximalizálja a profitot.

A C termék előállítási ára 30\$, és a keresletet az $50 - 0.09 \cdot c_{\text{ára}}$ képlettel közelítik.

A D termék előállítási ára 20\$, és a keresletet az $30 - 0.14 \cdot d_{\text{ára}}$ képlettel közelítik.

A termékek ésszer? ára 90 és 140 között van.

Termék	C	D	Készlet
--------	---	---	---------

Munka (ora/db)	2	4	150
Anyag (kg/db)	2	8	220
Költség (\$/db)	30	20	
Kereslet (db)	50-0,09*c_ára 30-0,14*d_ára		

Új anyag

Airplane maintenance

Boeing needs to build 5 maintenance centers for the Euro-Asian area. The construction cost for each center is 300 million euros in the European area (between 20 W and 40 E) and 150 million euros in the Asian area (between 40 E and 160 E).

Each center can service up to 60 airplanes each year. The centers should service the airports with the highest number of Boeing customers, as detailed in the table below (airport name, geographical coordinates, expected number of airplanes/year needing maintenance).

Airport	Latitude	Longitude	No. of planes
London	51	0	30
Frankfurt	51	8	35
Lisbon	38	-9	12
Zürich	47	8	18
Roma	41	12	13
Abu Dhabi	24	54	8
Moscow	55	37	15
Vladivostok	43	132	7
Sydney	-33	151	32
Tokyo	35	139	40
Johannesburg	-26	28	11
New Delhi	28	77	20

The total cost is given by the construction cost plus the expected servicing cost, which depends linearly on the distance an airplane needs to travel to reach the maintenance center (weighted by 50 euro/km). We assume earth is a perfect sphere, so that the shortest (spherical) distance between two points with geographical coordinates (x1, y1) and (x2, y2) is given by the Haversine formula:

$$d(lat_1, lon_1, lat_2, lon_2) = 2r \arcsin \sqrt{\sin^2 \frac{lat_1 - lat_2}{2} + \cos lat_1 * \cos lat_2 * \sin^2 \frac{lon_1 - lon_2}{2}}$$

where $r = 6371\text{km}$.

Formulate a (nonlinear) mathematical program to minimize the operation costs.