**Διοίκηση Παραγωγής Συστημάτων και Υπηρεσιών**

*1η Εργασία - Ιωάννης Τσαντήλας, 03120883*

***Μεταβλητές Απόφασης, t ϵ [0,12]***

* **Pt (production):** η παραγωγή του μήνα t.
* **St** **(stock):** το απόθεμα του μήνα t.
* **It­ (increase):** η αύξηση της παραγωγής του μήνα t σε σχέση με την παραγωγή του μήνα t-1.
* **Dt­ (decrease):** η μείωση της παραγωγής του μήνα t σε σχέση με την παραγωγή του μήνα t-1.
* **Οt (overtime):** πλήθος τεμαχίων που παράχθηκαν στις υπερωρίες τον μήνα t.
* **Ut (underemployment):** πλήθος τεμαχίων που παράχθηκαν σε υποαπασχόληση τον μήνα t.

***Παράμετροι - Δεδομένα***

* **dt** **(demand):** ζήτηση τον μήνα t, η οποία σύμφωνα με τα δεδομένα του προβλήματος είναι:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| **dt** | 0 | 2100 | 1900 | 1600 | 1500 | 1550 | 1400 | 1250 | 1700 | 2200 | 2300 | 2100 | 1950 |

* **CP (Production Cost)**: κόστος παραγωγής ενός τεμαχίου, CP = 50 €.
* **CS (Stock Cost)**: κόστος αποθήκευσης ενός τεμαχίου, CS = 0,80 €.
* **CI (Increase Cost):** κόστος αύξησης της παραγωγής, C­I = 1,30 €/μονάδα αύξησης.
* **CD (Decrease Cost):** κόστος μείωσης της παραγωγής, CD = 2 €/μονάδα αύξησης.
* **CO (Overtime Cost):** κόστος υπερωριών, CO = 2,50 €/μονάδα.
* **CU (Underemployment Cost):** κόστος υποαπασχόλησης, CU = 4 €/μονάδα.
* **NP (Normal Production):** η δυνατότητα της επιχείρησης για κανονική παραγωγή, NP = 1800 τεμάχια.
* **P0 :** η αρχική παραγωγή, P0 = 1600 τεμάχια.
* **S0 :** το αρχικό απόθεμα, S0 = 700 τεμάχια.

Επομένως, οι περιορισμοί μας είναι:

1. Η παραγωγή του παρόντος μήνα μείον τη ζήτηση του, συν το απόθεμα του προηγούμενου ισούται με το απόθεμα του παρόντος:

*Pt + St-1 = St + dt*

1. Περιορισμός για την αύξηση/ μείωση της παραγωγής, έτσι ώστε μόνο μία από τις δύο μεταβλητές να παίρνει τιμή εάν ο ρυθμός παραγωγής αλλάξει από τον έναν μήνα στον επόμενο:

*Pt – Pt-1 = It - Dt*

1. Περιορισμός για την υπερωρία/ υποαπασχόληση, έτσι ώστε μόνο μία από τις δύο μεταβλητές να παίρνει τιμή εάν ο ρυθμός παραγωγής αποκλίνει από το 1800:

*Pt – 1800 = Ot - Ut*

1. Όλες οι μεταβλητές θα πρέπει να είναι φυσικές:

*Pt, St, It, Dt, Ot, Ut ϵ N*

***Αντικειμενική Συνάρτηση και Στόχος***

Η αντικειμενική συνάρτηση είναι το άθροισμα όλων των κοστών στην διάρκεια των 12 μηνών. Στόχος μας είναι η ελαχιστοποίηση της:

***Λύση με χρήση online LP Solver***

Για την επίλυση του προβλήματος χρησιμοποίησα online solver, που βρίσκεται σε αυτό το link: <https://online-optimizer.appspot.com/>. Μπορείτε να τρέξετε τον κώδικα που έχω στο exercise\_1.txt ακολουθώντας τα βήματα:

* Πατήστε στην αριστερή στήλη την επιλογή «**Model**».
* Αντιγράψτε τον κώδικα του exercise\_1.txt στο IDE.
* Πατήστε κάτω αριστερά το πράσινο κουμπί «**Solve Model**»
* Στις υποκατηγορίες του «**Solution**» (αριστερή στήλη, κάτω από το «Model»):
  + Model Overview: η λύση της αντικειμενικής συνάρτησης
  + Variables: οι τιμές των μεταβλητών απόφασης στην βέλτιστη λύση.

Παρέχω screenshot του κώδικα:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

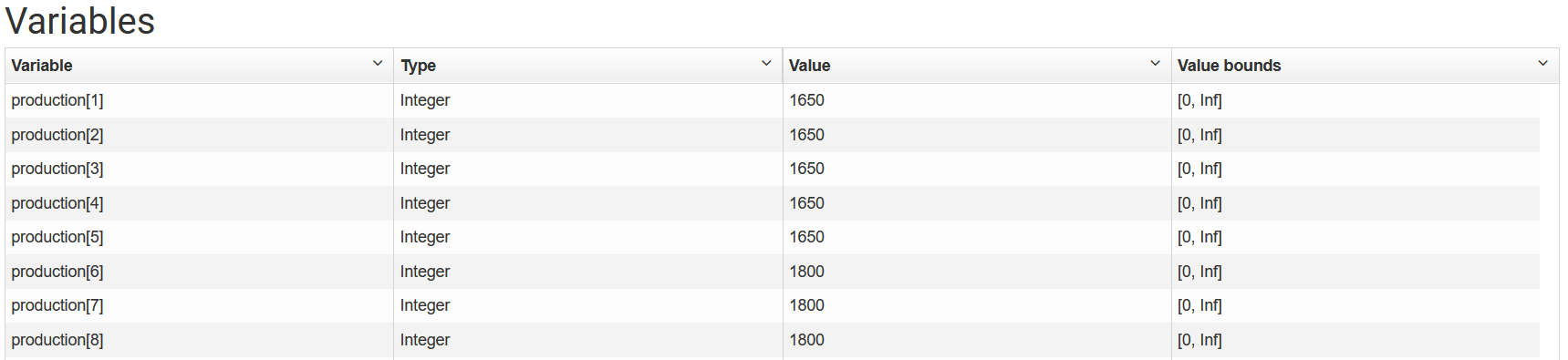
Η βέλτιστη λύση είναι 1.050.280 €.Τα αποτελέσματα, μαζεμένα στον κάτωθι πίνακα:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Cost (€) |
| Production | 1650 | 1650 | 1650 | 1650 | 1650 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1.042.500 |
| Stock | 250 | 0 | 50 | 200 | 300 | 700 | 1250 | 1350 | 950 | 450 | 150 | 0 | 4.520 |
| Increase | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 260 |
| Decrease | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Overtime | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Underemployment | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.000 |

Και ενδεικτικά screenshots από το «Solution»:

A screenshot of a computer

Description automatically generated



A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated