

# ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση

Μία βιομηχανία διαθέτει ένα μηχάνημα το οποίο δουλεύει συνεχώς στη γραμμή παραγωγής. Σε κάθε χρονική περίοδο  $k \in [0, K]$ , όπου  $K$  ο χρονικός ορίζοντας της διεργασίας, πρέπει να αποφασίζεται για το αν η βιομηχανία θα κρατήσει το μηχάνημα ή θα το αντικαταστήσει πουλώντας το σαν μεταχειρισμένο και αγοράζοντας καινούριο. Όταν η ηλικία  $x(k)$  του μηχανήματος γίνει ίση με  $X$  χρονικές περιόδους, το μηχάνημα πρέπει υποχρεωτικά να αντικατασταθεί. Στην αρχή της διεργασίας αυτής έχει αγορασθεί ένα καινούριο μηχάνημα, δηλαδή  $x(0) = 1$ , ενώ η τελική κατάσταση είναι ελεύθερη. Το κόστος λειτουργίας του μηχανήματος είναι  $\varphi_2[x(k), k]$  ενώ το κόστος αντικατάστασης  $\varphi_1[x(k), k]$  υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την τιμή αγοράς  $T\sqrt{k}$  ενός καινούριου μηχανήματος και την τιμή πώλησης  $c[x(k), k]$  του μεταχειρισμένου μηχανήματος ηλικίας  $x(k)$ . Το τελικό κόστος  $\theta[x(K)]$  υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την αξία του μεταχειρισμένου μηχανήματος τη χρονική περίοδο  $K$ .

1. Διατυπώστε το πρόβλημα βέλτιστου ελέγχου με το κριτήριο κόστους, την καταστατική εξίσωση και όλους τους περιορισμούς.
2. Αναπτύξτε έναν κώδικα που δέχεται σαν δεδομένα εισόδου τις τιμές  $X, K, T, \varphi_2[x(k), k] = x(k)^2, c[x(k), k] = \exp[-x(k)]$  και προσδιορίζει την βέλτιστη πολιτική αντικατάστασης  $u(k), k = 0, \dots, K-1$ .
3. Χρησιμοποιώντας τον κώδικα του προηγούμενου ερωτήματος, υπολογίστε την βέλτιστη πολιτική αντικατάστασης για  $X=4, K=5$  και  $T=10$ .