

Μάθημα: Ευφυή Συστήματα

Περιγραφή μεθόδων Εξελικτικού Αλγόριθμου

Να σχεδιάσετε έναν εξελικτικό αλγόριθμο (στο MATLAB) με τις εξής μεθόδους

1. Αρχικοποίηση του πληθυσμού. Η κωδικοποίηση του πληθυσμού θα μπορεί να είναι δυαδική (binary) ή με πραγματικούς αριθμούς. Στην περίπτωση της δυαδικής κωδικοποίησης, κάθε άτομο θα αποτελείται από ένα σύνολο από '0' ή '1'. Στην περίπτωση της πραγματικής, κάθε άτομο θα αποτελείται από ένα σύνολο από πραγματικούς αριθμούς. Μπορείτε να κάνετε μία μέθοδο για κάθε τύπο κωδικοποίησης ή μία μέθοδο η οποία θα μπορεί να δημιουργήσει ένα πληθυσμό είτε με δυαδική είτε με πραγματική κωδικοποίηση.

- a. Μία μόνο μέθοδος:

randpop(npop, genepop, alphabet, start, finish)

όπου

npop = το μέγεθος του πληθυσμού,

genepop = το πλήθος των γονιδίων που έχει κάθε άτομο του πληθυσμού,

alphabet = το είδος της κωδικοποίησης (1 για δυαδική (binary) - 2 για πραγματικό αριθμό),

start = κάτω όριο του εύρους τιμών (μόνο για πραγματικές τιμές),

finish = άνω όριο του εύρους τιμών (μόνο για πραγματικές τιμές).

- b. Δύο μέθοδοι:

I. randpop(npop, genepop)

όπου

npop = το μέγεθος του πληθυσμού,

genepop = το πλήθος των γονιδίων που έχει κάθε άτομο του πληθυσμού.

II. randpop(npop, genepop, start, finish)

όπου

npop = το μέγεθος του πληθυσμού,

genepop = το πλήθος των γονιδίων που έχει κάθε άτομο του πληθυσμού,

start = κάτω όριο του εύρους τιμών (μόνο για πραγματικές τιμές),

finish = άνω όριο του εύρους τιμών (μόνο για πραγματικές τιμές).

2. Ανασυνδυασμός γονέων. Η μέθοδος επιστρέφει ένα ή δύο άτομα (προτιμότερο ένα). Μπορούμε να έχουμε ανασυνδυασμό ενός σημείου ή πολλών σημείων. Και εδώ μπορούμε να έχουμε μία ή δύο μεθόδους. Η μία μέθοδος θα υλοποιεί τον ανασυνδυασμό ενός σημείου και η άλλη τον ανασυνδυασμό πολλών σημείων. Η μέθοδος που θα υλοποιεί τον ανασυνδυασμό πολλών σημείων θα δέχεται ως παράμετρο το πλήθος των σημείων κοπής. Όταν το πλήθος των σημείων κοπής είναι ένα, τότε έχουμε ανασυνδυασμό ενός σημείου. Έτσι, εδώ σας ζητείται να υλοποιήσετε μόνο μία μέθοδο ανασυνδυασμού:

crossover(ind1, ind2, n)

όπου

ind1: το πρώτο άτομο που συμμετέχει στην αναπαραγωγή,
ind2: το δεύτερο άτομο που συμμετέχει στην αναπαραγωγή,
n: το πλήθος των σημείων κοπής.

3. Μετάλλαξη ατόμων. Η μέθοδος δέχεται ως παράμετρο το άτομο που θα υποστεί μετάλλαξη.

mutation(indiv)

Η μέθοδος μεταλλάσσει έναν τυχαίο αριθμό γονιδίων. Το πλήθος 'n' των γονιδίων που θα μεταλλαχθούν είναι ένας τυχαίος αριθμός από 0 έως το πλήθος των γονιδίων του ατόμου. Τα γονίδια που θα μεταλλαχθούν επιλέγονται επίσης τυχαία. Στην περίπτωση δυαδικής κωδικοποίησης, το γονίδιο μεταβάλλεται το από '0' σε '1' και αντίστροφα. Στην περίπτωση πραγματικής κωδικοποίησης το γονίδιο παίρνει μία τυχαία τιμή στο εύρος του πεδίου ορισμού των τιμών κάθε γονιδίου. Εναλλακτικά, μπορείτε να υλοποιήσετε την μέθοδο που συζητήσαμε στο εργαστήριο.

4. Μέθοδος επιλογής γονέων προς αναπαραγωγή. Σας ζητείται να υλοποιήσετε την μέθοδο επιλογής με τον τροχό της ρουλέτας.

rw_selection()

Η μέθοδος επιστρέφει την θέση ενός γονέα στον πληθυσμό. Ο αλγόριθμος που θα υλοποιήσετε είναι ο εξής:

- Υπολογισμός του αθροίσματος της ποιότητας όλων των ατόμων
 - Παραγωγή ενός τυχαίου αριθμού '**rnd**' από 0 έως το άθροισμα των ποιοτήτων
 - $i = 0, s = 0$
 - Επανάλαβε
 - ο Αύξησε το i κατά 1
 - ο Αύξησε το s κατά την ποιότητα του i ατόμου
- Όσο το s είναι μικρότερο του **rnd**
- Επιστροφή της τρέχουσας τιμής του i

Εναλλακτικά μπορείτε να υλοποιήσετε την μέθοδο έτσι ώστε να επιστρέφει το άτομο που βρίσκεται στην τρέχουσα θέση του i .

5. Μέθοδος υπολογισμού της τιμής της συνάρτησης Rastrigin. Μπορείτε να υλοποιήσετε την συνάρτηση Rastrigin έτσι ώστε να υπολογίζει και να επιστρέφει την τιμή της για ένα άτομο ή για ολόκληρο τον πληθυσμό. Υλοποιήστε μόνο μία από τις παρακάτω

- **rastrigin(indiv)**

Η μέθοδος αυτή δέχεται ως παράμετρο ένα άτομο και επιστρέφει την τιμή που προκύπτει

- **rastrigin(population)**

Η μέθοδος αυτή δέχεται ως παράμετρο ολόκληρο τον πληθυσμό και επιστρέφει ένα πίνακα που σε κάθε θέση του έχει την τιμή που προκύπτει από την συνάρτηση **rastrigin** για το άτομο που βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση.