
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Γενετικοί Αλγόριθμοι

Ασκήσεις - Ερωτήσεις

1. Να προσδιοριστεί η σημασία των όρων *γονότυπος* και *φαινότυπος* στη βιολογία και να δικαιολογηθεί η επιλογή τους στους γενετικούς αλγορίθμους.
2. Να γίνει δυαδική κωδικοποίηση δεκαδικών αριθμών με ακρίβεια αρχικά τριών και στη συνέχεια πέντε δεκαδικών ψηφίων, στο διάστημα μεταξύ $a=100$ και $b=200$. Πόσα bit απαιτούνται σε κάθε περίπτωση;
3. Σχολιάστε την δυαδική κωδικοποίηση πραγματικών αριθμών έναντι της εγγενούς κωδικοποίησης πραγματικών αριθμών. Ποια από τις δύο θα προτιμούσατε με ένα πρόβλημα πραγματικών αριθμών;
4. Να σχολιάσετε την έννοια της πίεσης επιλογής (selection pressure) στην επιλογή ατόμων (λύσεων) σε έναν γενετικό αλγόριθμο. Η υψηλή ή η χαμηλή πίεση επιλογής θεωρείτε ότι είναι καλύτερη;
5. Σε έναν γενετικό αλγόριθμο, υπάρχουν 5 "άτομα" a, b, c, d, e και f , με τιμή στη συνάρτηση καταλληλότητας (fitness) ως εξής: $f(a)=4, f(b)=11, f(c)=50, f(d)=6$ και $f(e)=29$. Να φτιάξετε πίνακα που στην 1η στήλη θα έχει το άτομο, στη 2η την πιθανότητα επιλογής των ατόμων ως "γονείς" με τη μέθοδο Rank Roulette Wheel και στην 3η την αθροιστική πιθανότητα. Ποια άτομα επιλέγονται ως γονείς για τους τυχαίους αριθμούς 30 και 80 (στο εύρος τιμών 0 ως 100);
6. Σε ένα γενετικό αλγόριθμο, δίνονται οι γονείς $A=00110101$ και $B=11010100$. Να παράγετε τους απογόνους με διασταύρωση 2 σημείων και μάσκα διασταύρωσης "00111110".
7. Ο τελεστής μετάλλαξης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένας ταχύς μηχανισμός παραγωγής νέων λύσεων σε έναν γενετικό αλγόριθμο (θεωρώντας

μεγάλη συχνότητα εφαρμογής του); Ποια τα υπέρ και τα κατά μιας τέτοιας προσέγγισης;

8. Έστω το πρόβλημα N-βασιλισσών στο σκάκι. Να επιλυθεί με χρήση των γενετικών αλγορίθμων. Συγκεκριμένα, να κωδικοποιηθεί το πρόβλημα, δηλαδή να περιγραφούν οι μεταβλητές του προβλήματος και η συνάρτηση καταλληλότητας. Στη συνέχεια, να γίνει υλοποίηση σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού και να λυθεί. Να πειραματιστείτε με διάφορες κωδικοποιήσεις και παραμέτρους του αλγορίθμου επίλυσης.
9. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού για την εύρεση με εφαρμογή γενετικών αλγορίθμων, του μεγίστου της συνάρτησης $f(x)=x \cdot \sin(10 \cdot \pi \cdot x)+1$ στο διάστημα πραγματικών αριθμών $[-1, 2]$. Το πρόγραμμα να είναι παραμετροποιήσιμο ως προς το μήκος των χρωμοσωμάτων, το μέγεθος του αρχικού πληθυσμού, την πιθανότητα μετάλλαξης και τον αριθμό των επαναλήψεων που εκτελεί. Να εκτελεστεί για διάφορες τιμές των παραμέτρων και να σχολιαστούν τα αποτελέσματα.
10. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού για την επίλυση με εφαρμογή γενετικών αλγορίθμων του προβλήματος του πλανόδιου πωλητή. Να γίνει εφαρμογή σε πρόβλημα με 10 πόλεις.
11. Πόσες διαφορετικές συμβολοσειρές αναπαριστά ένα σχήμα με k στοιχεία και πόσες ένα σχήμα με μήκος m ;