

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 9.1. Να υλοποιηθεί στον υπολογιστή ένας βασικός ΓΑ με τα εξής χαρακτηριστικά : επιλογή γονέων ανάλογη της προσαρμογής, δειγματοληψία τροχού ρουλέτας, μέγεθος πληθυσμού $n = 100$, διασταύρωση απλού σημείου με $P_s = 0.7$, μετάλλαξη ψηφίου με $P_m = 0.001$ και συνάρτηση προσαρμογής $f(x) = \text{το πλήθος των "1" στο } x$, όπου x είναι ένα χρωμόσωμα μήκους $l = 100$.
Να εκτελεσθούν 20 τρεξίματα και να μετρηθεί η μέση γενιά στην οποία βρίσκεται (ανακαλύπτεται) η ακολουθία που αποτελείται ολόκληρη από "1". Να επαναληφθεί το ίδιο με διασταύρωση μηδέν ($P_s = 0$). Να εκτελεσθούν όμοια τρεξίματα μεταβάλλοντας το ρυθμό διασταύρωσης για να βρεθεί πώς οι μεταβολές αυτές επιδρούν στο μέσο χρόνο που χρειάζεται ο ΓΑ για να βρει τη βέλτιστη ακολουθία. Εάν το συμπέρασμα είναι ότι μετάλλαξη με διασταύρωση είναι καλύτερη από μετάλλαξη μόνο, να εξηγηθεί γιατί συμβαίνει τούτο.
- 9.2. Να υλοποιηθεί ένας βασικός ΓΑ με τα εξής χαρακτηριστικά : ανάλογη - προσαρμογής επιλογή, δειγματοληψία ρουλέτας, $n = 100$, διασταύρωση απλής θέσης με $P_s = 0.7$ και μετάλλαξη ψηφίου με $P_m = 0.001$. Η συνάρτηση προσαρμογής είναι $f(x) = \alpha$ -ριθμός που παριστάνεται από τη δυαδική ακολουθία x (σε φυσικό κώδικα λ.χ. 16-8-4-2-1) όπου x είναι ένα χρωμόσωμα μήκους $l = 100$. Τρέξτε το ΓΑ για 100 γενιές και σχεδιάστε το καλύτερο άτομο που βρίσκεται σε κάθε γενιά καθώς επίσης και τη μέση προσαρμογή του πληθυσμού σε κάθε γενιά. Πώς μεταβάλλονται τα σχεδιαγράμματα αυτά με τη μεταβολή του μεγέθους του πληθυσμού, του ρυθμού διασταύρωσης και του ρυθμού μετάλλαξης; Τι συμβαίνει εάν χρησιμοποιηθεί μόνο μετάλλαξη ($P_s = 0$);
- 9.3. Να ορισθούν δέκα σχήματα (schemata) που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις συναρτήσεις προσαρμογής των ασκήσεων 9.1. και 9.2. (λ.χ. 1*.....*). Κατά το τρέξιμο των ΓΑ των δύο παραπάνω ασκήσεων, να καταγραφεί σε κάθε γενιά πόσες φορές εμφανίζεται στον πληθυσμό κάθε ένα από αυτά τα σχήματα. Πόσο καλά συμφωνεί το αποτέλεσμα με την πρόβλεψη που δίνει η θεωρία των σχημάτων;
- 9.4. Να συγκριθεί η επίδοση του ΓΑ με τις συναρτήσεις προσαρμογής που χρησιμοποιήθηκαν στις ασκήσεις 9.1. και 9.2. σε σχέση με την επίλυση του αλγορίθμου κλίσης (μεγίστης ανάβασης) και με τον αλγόριθμο ανάβασης που βασίζεται σε τυχαία μετάλλαξη (τυχαία επιλογή, τυχαία μετάλλαξη ενός τόπου της τρέχουσας ακολουθίας). Επανάλαβε τον αλγόριθμο αυτό 10000 βήματα (10000 υπολογισμοί της συνάρτησης προσαρμογής). Τούτο είναι ισοδύναμο με ότι έγινε στην άσκηση 9.2. όπου είχαμε πληθυσμό μεγέθους $n = 100$ και τρέξιμο για 100 γενιές. Να συγκριθεί το αποτέλεσμα με το καλύτερο αποτέλεσμα της άσκησης 9.2. Ποιός αλγόριθμος δίνει καλύτερες στρατηγικές; Ποιός τις βρίσκει γρηγορότερα; Τα παραπάνω θα οδηγήσουν στη σύγκριση του ΓΑ με τη μέθοδο τυχαίας αναζήτησης (random search).
- 9.5. Να εφαρμοσθεί ο βασικός ΓΑ για τη βελτιστοποίηση των εξής συναρτήσεων :
Παραβολική κοιλάδα (Συνάρτηση Μπανάνας) :
- $$f(x, y) = 100(y - x^2)^2 + (1 - x)^2$$
- με αρχικό σημείο $(-12, 1)$.
Συνάρτηση Powell :

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 + 10x_2)^2 + 5(x_3 - x_4)^2 + (x_2 - 2x_3)^4 + 10(x_1 - x_4)^4$$

με αρχικό σημείο $(3, -1, 0, 1)$.

Πειραματισθείτε με διάφορες τιμές του ρυθμού διασταύρωσης (συμπεριλαμβάνοντας και το μηδενικό ρυθμό $P_s = 0$).