

# ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ σε ΓΕΝΕΤΙΚΟΥΣ

## ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

### ΕΡΩΤΗΜΑ 1.1

Ο φαινότυπος ενός ατόμου ...

- α. Αναπαριστά ένα άτομο στο χώρο λύσεων του προβλήματος
- β. Κωδικοποιεί μια λύση
- γ. Αναπαριστά μια λύση σε ένα πρόβλημα

Σωστό είναι το (α) Αναπαριστά ένα άτομο στο χώρο λύσεων του προβλήματος

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 21 / ΑΣΚΗΣΗ 1.1

### ΕΡΩΤΗΜΑ 1.2

Θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε γενετικούς αλγόριθμους για να υπολογίσουμε τους ακέραιους  $a, b, c, d$  που παίρνουν τιμές στο  $-100..100$  και ικανοποιούν την εξίσωση  $ax^6 + bx^4 + cx^2 + d = 0$ , για  $x=1$  και για  $x=2$ . Πόσα bits χρειάζονται για την αναπαράσταση ενός ατόμου;

- α. 8
- β. 32
- γ. 4
- δ. 800
- ε. 1

Σωστό είναι το (b) 32

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 21 / ΑΣΚΗΣΗ 1.2

### ΕΡΩΤΗΜΑ 1.3

Για το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή με 8 πόλεις αποφασίζουμε να αναπαραστήσουμε τις μεταβάσεις στις υποψήφιες λύσεις. Έτσι, για παράδειγμα, το άτομο  $[[13][32][24][45][57][78][86][61]]$  συμβολίζει πως ξεκινάμε από την πόλη 1, μετά πάμε στην πόλη 3, μετά στην πόλη 2, κ.ο.κ. καταλήγοντας στην πόλη 6 και μετά στην 1 (χωρίς να εννοούμε ότι είναι καλή αναπαράσταση). Θεωρούμε πως, για τα γονίδια, ο συμβολισμός  $[XY]$  είναι ισοδύναμος με τον συμβολισμό  $[YX]$ . Πόσα γονίδια χρειαζόμαστε συνολικά;

- α. 64.
- β. 28.
- γ. 32.
- δ. 56.

Σωστό είναι το (b) 28

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 28 / ΑΣΚΗΣΗ 1.1

### ΕΡΩΤΗΜΑ 1.4

Όταν χρησιμοποιούμε γενετικό προγραμματισμό για να λύσουμε ένα πρόβλημα, το μέγεθος των λύσεων μπορεί να ποικίλει. Αυτό ...

- α. ... είναι κακό γιατί κάνει την αναζήτηση πιο αργή.
- β. ... είναι καλό γιατί κάνει την αναζήτηση ταχύτερη.
- γ. ... είναι κακό γιατί οι πιθανές λύσεις μικρού μεγέθους συνεχώς επαναλαμβάνονται.
- δ. ... είναι καλό γιατί κάνει την αναζήτηση πληρέστερη.

Σωστό είναι το (Δ) είναι καλό γιατί κάνει την αναζήτηση πληρέστερη

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 28 / ΑΣΚΗΣΗ 1.2

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### ΕΡΩΤΗΜΑ 2.1

Θεωρήστε την αντικειμενική συνάρτηση « $f(x)$ = αριθμός των 1 στην  $x$  όταν τα δύο γειτονικά του bits είναι 0», όπου το  $x$  είναι μια δυαδική συμβολοσειρά μήκους 4. Έστω ότι ο Γενετικός Αλγόριθμος τρέχει για τρεις γενιές με τους παρακάτω πληθυσμούς:

Γενιά 1: 1001, 1100, 0110, 0011.

Γενιά 2: 1010, 1101, 0111, 1000.

Γενιά 3: 1001, 1101, 0101, 1010.

Η απόδοση του πληθυσμού ανά γενεά είναι:

Επέλεξε μια απάντηση:

- a. Γενιά 1: 0, Γενιά 2: 1, Γενιά 3: 2
- b. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 9, Γενιά 3: 9
- c. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 8, Γενιά 3: 13
- d. Γενιά 1: 2, Γενιά 2: 4, Γενιά 3: 7

**Σωστό είναι το (α) Γενιά 1: 0, Γενιά 2: 1, Γενιά 3: 2**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 20 / ΑΣΚΗΣΗ 1.1**

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.2

Θεωρήστε την αντικειμενική συνάρτηση « $f(x)$ = αριθμός των 1 στην  $x$ », όπου το  $x$  είναι μια δυαδική συμβολοσειρά μήκους 4. Έστω ότι ο Γ.Α. τρέχει για τρεις γενιές με τους παρακάτω πληθυσμούς:

Γενιά 0: 1001, 1100, 0110, 0011.

Γενιά 1: 1000, 1101, 0111, 1000.

Γενιά 2: 1001, 1101, 1111, 1111.

Η απόδοση του πληθυσμού ανά γενεά είναι:

- a. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 13, Γενιά 3: 13
- b. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 8, Γενιά 3: 13
- c. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 13, Γενιά 3: 8
- d. Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 8, Γενιά 3: 8

**Σωστό είναι το (b) Γενιά 1: 8, Γενιά 2: 8, Γενιά 3: 13**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 20 / ΑΣΚΗΣΗ 1.2**

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.3

Όταν χρησιμοποιούμε συναρτήσεις ποινής σε προβλήματα βελτιστοποίησης υπό περιορισμούς, ποιό/α από τα παρακάτω θα μπορούσε/αν να ισχύει/ουν σχετικά με το βάρος της συνάρτησης ποινής;

- α. Αυξάνεται με το χρόνο.
- β. Μειώνεται με το χρόνο.
- γ. Μένει σταθερό στο χρόνο.
- δ. Αυξομειώνεται με περιοδικό τρόπο.

**Σωστά είναι τα (Α) και (Γ)**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 22 / ΑΣΚΗΣΗ 1.3**

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.4

Έστω ότι σε ένα γενετικό αλγόριθμο η  $f(s)$  είναι η τιμή της συνάρτησης αξιολόγησης της κατάστασης  $s$ . Έστω πως στη μέση της αναζήτησης αλλάξουμε ξαφνικά τη συνάρτηση αξιολόγησης από  $f$  σε  $-f$  (δηλαδή ενώ ζητάγαμε την κατάσταση με τη μεγαλύτερη αξιολόγηση, τώρα ζητάμε την κατάσταση με τη μικρότερη αξιολόγηση). Τότε τι μπορεί να ισχύει για το γενετικό αλγόριθμο:

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Κανένα από τα εναλλακτικά που δίνονται.
- b. Δεν μπορεί να συνεχίσει την αναζήτηση.
- c. Πρέπει να σταματήσει και να αρχικοποιηθεί από την αρχή.
- d. Επειδή κάνει στοχαστική αναζήτηση μπορεί να προσαρμοστεί στη νέα συνάρτηση αξιολόγησης.

**Σωστό είναι τα (D) Επειδή κάνει στοχαστική αναζήτηση μπορεί να προσαρμοστεί στη νέα συνάρτηση αξιολόγησης.**

# ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.1

Με ποιο τελεστή διασταύρωσης έχουν προκύψει τα παιδιά 1.3.2.1.4.2.1 και 2.7.5.4.4.2.1 από τους γονείς 1.3.2.4.4.2.1 και 2.7.5.1.4.2.1;

- α. Διασταύρωση διπλού σημείου στις θέσεις 4 και 5.
- β. Διασταύρωση μονού σημείου στη θέση 3.
- γ. Διασταύρωση μονού σημείου στη θέση 5.
- δ. Διασταύρωση με χρήση του τελεστή ΟΧ.

Σωστό είναι το (b) Διασταύρωση μονού σημείου στη θέση 3

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 20 / ΑΣΚΗΣΗ 1.3

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.2

Ο σκοπός της διασταύρωσης στους γενετικούς αλγορίθμους είναι να ...

- (a) Μειώσει τον αριθμό των γονοτύπων
- (b) Αυξήσει την ποικιλία ατόμων του πληθυσμού
- (c) Να μοντελοποιήσει τη φυσική μετάλλαξη

Σωστό είναι το (b) Αυξήσει την ποικιλία ατόμων του πληθυσμού

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 20 / ΑΣΚΗΣΗ 1.4

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.3

Ο σκοπός της διασταύρωσης στους γενετικούς αλγορίθμους είναι να ...

- α. ... αυξήσει τον αριθμό ατόμων του πληθυσμού.
- β. ... αυξήσει την ποικιλία ατόμων του πληθυσμού.
- γ. ... μην αυξήσει τον αριθμό ατόμων του πληθυσμού.
- δ. ... αυξήσει την ομοιότητα των καλών ατόμων του πληθυσμού.

Σωστό είναι το (b) Αυξήσει την ποικιλία ατόμων του πληθυσμού

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Η διασταύρωση δεν τροποποιεί τον αριθμό ατόμων του πληθυσμού και συνδυάζει την γενετική πληροφορία των ατόμων που έχουν επιλεχθεί. Άρα σωστό είναι το (β)

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 32 / ΑΣΚΗΣΗ 1.4

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.4

Αν η διασταύρωση, μεταξύ χρωμοσωμάτων σε ένα χώρο αναζήτησης δεν παράγει σημαντικά διαφορετικούς απογόνους και οι απόγονοι αποτελούνται από το μισό κάθε γονέα, τι –πιθανότατα- συμβαίνει;

- α. Ο τελεστής διασταύρωσης δεν είναι επιτυχημένος.
- β. Ο αλγόριθμος συγκλίνει στη λύση.
- γ. Η ποικιλομορφία είναι τόσο φτωχή, ώστε οι γονείς που συμμετέχουν στη διασταύρωση είναι παρόμοιοι.
- δ. Ο χώρος αναζήτησης του προβλήματος δεν είναι ιδανικός για να λειτουργήσει ο Γενετικός Αλγόριθμος.

Σωστά είναι τα (Β) και (Γ)

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 28 / ΑΣΚΗΣΗ 1.3

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.5

Ποια/ες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- a. Η αύξηση της πιθανότητας διασταύρωσης αυξάνει την ταχύτητα εξερεύνησης του χώρου αναζήτησης.
- b. Η αύξηση της πιθανότητας μετάλλαξης αυξάνει την ταχύτητα εξερεύνησης του χώρου αναζήτησης.
- c. Η αύξηση της πιθανότητας διασταύρωσης ελαττώνει την ταχύτητα σύγκλισης των Γενετικών Αλγορίθμων.
- d. Η αύξηση της πιθανότητας μετάλλαξης ελαττώνει την ταχύτητα σύγκλισης των Γενετικών Αλγορίθμων.

Σωστό είναι ΜΟΝΟ το (Δ) κατά ΕΑΠ.

[Κατά την κρίση μου, σωστό είναι και το (C)]

ΕΞΗΓΗΣΗ:

(Για το C) Η μετάλλαξη τροποποιεί τα άτομα, οπότε αν αυξήσουμε την πιθανότητα μετάλλαξης, τόσο μεγαλύτερη είναι η μεταβολή των ατόμων, άρα και πιο δύσκολο για τον αλγόριθμο να συγκλίνει.

## ΕΡΩΤΗΜΑ 3.6

Στον Γενετικό Προγραμματισμό, ο τελεστής διασταύρωσης μπορεί να δημιουργήσει απογόνους για τους οποίους μπορεί να ισχύει:

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- a. Να είναι και οι δύο μεγαλύτεροι από τους γονείς.
- b. Ο ένας απόγονος να είναι μικρότερος από το μικρότερο γονέα.
- c. Ο ένας απόγονος να είναι μεγαλύτερος από το μεγαλύτερο γονέα
- d. Να είναι και οι δύο μεγαλύτεροι από το μεγαλύτερο γονέα
- e. Να είναι και οι δύο μικρότεροι από τους γονείς

**Σωστά είναι τα (B,C)**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

Τα άτομα στον γενετικό προγραμματισμό κωδικοποιούνται στην μορφή ενός δένδρου. Έπειτα στην πράξη της διασταύρωσης γίνεται τυχαία ανταλλαγή δύο υποδένδρων, συνεπώς υπάρχει η δυνατότητα να προκύψουν απόγονοι που να είναι μεγαλύτεροι ή μικρότεροι από τους γονείς.

### ΕΡΩΤΗΜΑ 3.7

Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές μεταξύ ομοιόμορφης διασταύρωσης και διασταύρωσης μονού σημείου;

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- a. Η ομοιόμορφη διασταύρωση υλοποιείται πιο εύκολα.
- b. Η ομοιόμορφη διασταύρωση δεν παρουσιάζει μεροληψία θέσης όπως η διασταύρωση μονού σημείου.
- c. Στη διασταύρωση μονού σημείου οι απόγονοι διαφέρουν περισσότερο μεταξύ τους.
- d. Η ομοιόμορφη διασταύρωση παίρνει γονίδια από τον ένα ή τον άλλο γονέα, ενώ η διασταύρωση μονού σημείου παίρνει

ένα τμήμα από τον ένα γονέα και το υπόλοιπο από τον άλλο.

**Σωστά είναι τα (B) και (D)**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

Η ομοιόμορφη διασταύρωση παράγει τους απογόνους με βάση ένα καλούπι (π.χ. A=0000 και B=1111 και καλούπι=1100 επιλέγει bit από τον γονέα 1 αν bit καλούπιου=1, αλλιώς από τον γονέα 2, έτσι C=0011 και D=1100).

Μεροληψία θέσης είναι ότι η διασταύρωση μονού σημείου έχει συγκεκριμένο σημείο διαχωρισμού ενώ η ομοιόμορφη διασταύρωση όχι.

**Συνεπώς η σωστή διατύπωση είναι η (D)**

### ΕΡΩΤΗΜΑ 4.3

Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι η καλύτερη περιγραφή της έννοιας «διασταύρωση»;

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Τυχαία τοπική και μικρή αλλαγή κάποιων συμβολοσειρών.
- b. Τυχαία επιλογή συμβολοσειρών για να φτιαχτεί η επόμενη γενιά.
- c. Τυχαία αρχικοποίηση των τιμών των συμβολοσειρών.
- d. Τυχαία αλλαγή των συμβολοσειρών με χρήση κάποιας σιεράς διάταξης.
- e. Τυχαίος συνδυασμός της γενετικής πληροφορίας που περιέχεται σε δύο συμβολοσειρές.

**Σωστό είναι τα (ε) Τυχαίος συνδυασμός της γενετικής πληροφορίας που περιέχεται σε δύο συμβολοσειρές.**

## ΜΕΤΑΛΛΑΞΗ

### ΕΡΩΤΗΜΑ 4.1

Η μετάλλαξη έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί ενός ατόμου ...

- a. Τα γονίδια
- b. Το γονότυπο
- c. Το φαινότυπο

**Σωστά είναι τα (α,β,γ) Τα επιλέγουμε όλα!**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 21 / ΑΣΚΗΣΗ 1.4**

### ΕΡΩΤΗΜΑ 4.2

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η καλύτερη περιγραφή της έννοιας «μετάλλαξη»;

- a. Τυχαία τοπική και μικρή αλλαγή κάποιων συμβολοσειρών
- b. Τυχαία αλλαγή των συμβολοσειρών με χρήση κάποιας σειράς διάταξης
- c. Τυχαίος συνδυασμός της γενετικής πληροφορίας που περιέχεται σε δύο συμβολοσειρές
- d. Τυχαία αρχικοποίηση των τιμών των συμβολοσειρών.
- e. Τυχαία επιλογή συμβολοσειρών για να φτιαχτεί η επόμενη γενιά

**Σωστό είναι τα (α) ΤΤυχαία τοπική και μικρή αλλαγή κάποιων συμβολοσειρών**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Το (B) δεν είναι σωστό, αφού δεν υπάρχει σειρά διάταξης. Το (c) είναι λάθος αφού η μετάλλαξη επενεργεί σε ένα άτομο και όχι σε 2. το (d) δεν έχει σχέση. Το (e) επίσης δεν έχει σχέση.**

## ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ)

### ΕΡΩΤΗΜΑ 5.1

Για να ελαττώσει κανείς την πιθανότητα πρόωρης σύγκλισης ενός ΓΑ μπορεί να ...

Select one:

- a. Ελαττώσει το μέγεθος του πληθυσμού
- b. Αυξήσει την πίεση επιλογής
- c. Ελαττώσει την πιθανότητα διασταύρωσης
- d. Αυξήσει την πιθανότητα μετάλλαξης

**Σωστό είναι το (d) Αυξήσει την πιθανότητα μετάλλαξης**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 22 / ΑΣΚΗΣΗ 1.1**

### ΕΡΩΤΗΜΑ 5.2

Όταν έχουμε μικρό μέγεθος πληθυσμού, είμαστε βέβαιοι ότι ένα μεγάλο μέρος του χώρου αναζήτησης καλύπτεται ...

- a. Αν αυξήσουμε την πιθανότητα μετάλλαξης.
- b. Αν αυξήσουμε τον αριθμό των γενιών.
- c. Αν αυξήσουμε την πιθανότητα διασταύρωσης.

**Σωστά είναι και τα τρία**

**ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 21 / ΑΣΚΗΣΗ 1.3**

### ΕΡΩΤΗΜΑ 5.3

Σε ένα γενετικό αλγόριθμο που χρησιμοποιεί επιλογή, διασταύρωση και μετάλλαξη, παρατηρείται πρόωρη σύγκλιση (απώλεια της γενετικής ποικιλομορφίας – τα άτομα του πληθυσμού μοιάζουν μεταξύ τους). Ποια από τα παρακάτω μέτρα θα πάρετε για να εξαλείψετε αυτό το πρόβλημα;

- a. Ελάττωση της πιθανότητας μετάλλαξης
- b. Αύξηση του μεγέθους του πληθυσμού
- c. Αύξηση της πιθανότητας διασταύρωσης
- d. Εφαρμογή ομοιόμορφης διασταύρωσης
- e. Αντικατάσταση της συνάρτησης καταλληλότητας  $f(x)$  με την  $g(x)=(f(x)^{0.1})$

**Σωστό είναι το (B) Αύξηση του μεγέθους του πληθυσμού**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Η ελάττωση της πιθανότητας μετάλλαξης οδηγεί στο να μην τροποποιούνται τα άτομα, άρα είναι λάθος. Η αύξηση της διασταύρωσης δεν θα βοηθήσει (αφού ήδη τα άτομα μοιάζουν μεταξύ τους). Το (d) θα φέρει άτομα που ομοιάζουν με τους γονείς, άρα δεν θα βοηθήσει (αφού τα άτομα μοιάζουν μεταξύ τους). Το (ε) απλά μικραίνει την καταλληλότητα όλων των ατόμων.**

**Συνεπώς σωστό είναι το (β).**

## ΣΧΗΜΑΤΑ

### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.1

Πόσα άτομα ταιριάζουν σε ένα σχήμα με ορίζον μήκος 5, τάξη 6 και μήκος συμβολοσειράς 6;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a. 4

- b. 3
- c. 1
- d. 2

Σωστό είναι το (c) 1

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 23 / ΑΣΚΗΣΗ 1.1

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.2

Πόσα άτομα ταιριάζουν σε ένα σχήμα με μήκος 3, τάξη 4 και μήκος συμβολοσειράς  $m=6$ ;

Select one:

- a. 6
- b. 4
- c. 2
- d. 3
- e. 5

Σωστό είναι το (b) 4

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 23 / ΑΣΚΗΣΗ 1.2

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.3

Για το σχήμα  $S_1=*1**1**$ , ποια είναι η πιθανότητα να καταστραφεί αν εφαρμοστεί μετάλλαξη με πιθανότητα  $P_m=0.05$ ;

Select one:

- a. 0.02
- b. 0
- c. 0.01
- d. 0.2
- e. 0.1

Σωστό είναι το (e) 0.1

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 28 / ΑΣΚΗΣΗ 1.4

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.4

Για το σχήμα  $S_1=*1**1**$ , ποια είναι η πιθανότητα να καταστραφεί το παραπάνω σχήμα αν εφαρμοστεί διασταύρωση μονού σημείου με πιθανότητα  $P_c=0.8$ ;

Select one:

- a. 0.8
- b. 0
- c. 0.2
- d. 0.1
- e. 0.4

ΣΩΣΤΟ το (e) 0.4

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 28 / ΑΣΚΗΣΗ 1.5

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.5

Πόσα σχήματα μπορούν να σχηματιστούν από μια δυαδική συμβολοσειρά μήκους  $m=5$ ;

Select one:

- a. 243
- b. 1
- c. 81
- d. 32
- e. 16

ΣΩΣΤΟ το (a) 243

ΕΞΗΓΗΣΗ: ΤΕΣΤ 23 / ΑΣΚΗΣΗ 1.3

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.6

Έστω πληθυσμός σε Γενετικό Αλγόριθμο με τα ακόλουθα άτομα: 11011, 01010, 11001, 10111. Ως συνάρτηση καταλληλότητας είναι ο αριθμός, στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, που αντιστοιχεί στη δυαδική αναπαράσταση κάθε χρωμοσώματος. Ποια είναι η μέση απόδοση των σχημάτων 0###0 και ##01#;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a. 10 και 27
- b. Κανένα από τα εναλλακτικά που δίνονται.

c. 10 και 18.5

d. 0 και 18.5

**Σωστό είναι το (c. 10 και 18.5)**

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Στο 0###0 ταιριάζει το 01010 (δεκαδικός: 10). Άρα η μέση απόδοση είναι 10.

Στο ##01# ταιριάζουν τα 11011 (δεκαδικός: 27) και 01010 (δεκαδικός: 10), άρα η μέση απόδοση είναι  $(27+10)/2=18.5$

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.7

Η απόδοση ενός σχήματος εξαρτάται ...

- a. Από την πιθανότητα επιβίωσης.
- b. Από την οριστική του τάξη.
- c. Από το οριστικό του μήκος.
- d. Από την πιθανότητα καταστροφής.
- e. Από την καταλληλότητα των ατόμων τα οποία του ταιριάζουν.

**Σωστό είναι το (e)** Από την καταλληλότητα των ατόμων τα οποία του ταιριάζουν

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Ισχύει  $eval(S,t)$  είναι η μέση απόδοση των συμβολοσειρών που ταιριάζουν στο σχήμα, άρα εξαρτάται από την καταλληλότητα των ατόμων στα οποία ταιριάζουν.

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.8

Ένας πληθυσμός αποτελείται από τις συμβολοσειρές που φαίνονται στον πίνακα. Εάν  $P_c = 0.75$  και  $P_m = 0.1$ , πόσες συμβολοσειρές αναμένεται να ταιριάζουν στο σχήμα \*0\*\*\*0, στην επόμενη γενιά;

Άτομο	Καταλληλότητα
100100	20
001000	20
110111	30
100101	20
100010	10

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. 2 ή 3
- b. 0
- c. 1 ή 2 ή 3
- d. Λιγότερα από 3
- e. Περισσότερα από 3

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΑΠ: Σωστό το (E) 2 ή 3**

**ΛΑΘΟΣ ΕΚΦΩΝΗΣΗ. ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΟΛΕΣ ΛΑΘΟΣ.** Κάνοντας τις πράξεις με τον τύπο των σχημάτων προκύπτει  $\xi(S,t+1) \geq 0.5$ . Συνεπώς σωστή απάντηση θα ήταν π.χ. τουλάχιστον 1, ή από 1 έως 5. Δεν δίνεται τέτοια επιλογή από την εκφώνηση.

ΕΞΗΓΗΣΗ:

$$\xi(S, t + 1) \geq \xi(S, t) \cdot \frac{eval(S, t)}{\bar{F}(t)} \cdot \left[ 1 - p_c \frac{\delta(S)}{m - 1} - o(S) \cdot p_m \right]$$

που είναι ίσο (Αφου στο σχήμα ταιριάζουν η 1η, η 2η και η 5η συμβολοσειρά):

$$\xi(S, t + 1) \geq 3 \cdot \frac{\frac{50}{3}}{\frac{100}{5}} \cdot \left[ 1 - 0,75 \frac{6 - 2}{6 - 1} - 2 \cdot 0.1 \right]$$

$$\xi(S, t + 1) \geq 2.5 \cdot [1 - 0.6 - 0.2]$$

$$\xi(S, t + 1) \geq 0.5$$

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.9

Όσο πιο μεγάλο είναι το οριστικό μήκος ενός σχήματος, τόσο ...

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. ... μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα καταστροφής του μετά από μετάλλαξη.
- b. ... μικρότερη είναι η πιθανότητα καταστροφής του μετά από μετάλλαξη.
- c. ... μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα καταστροφής του μετά από διασταύρωση.

d. ... μικρότερη είναι η πιθανότητα καταστροφής του μετά από διασταύρωση.

**Σωστό είναι το (c)** μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα καταστροφής του μετά από διασταύρωση.

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Το οριστικό μήκος του σχήματος καθορίζει πόσο μεγάλο είναι το μήκος που περικλείεται σε σταθερά σύμβολα. Συνεπώς όσο πιο μεγάλο είναι τόσο πιο πιθανό είναι να καταστραφεί το σχήμα από την διασταύρωση.

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 6.10

Σε πόσα διαφορετικά σχήματα ανήκουν ταυτόχρονα τα άτομα 01011011 και 00110110;

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. 8
- b. 4
- c. 2
- d. 1

**Σωστό είναι το (α)** 8

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Οι δύο συμβολοσειρές είναι:

**01011011**

**00110110**

Για ένα σχήμα στο οποίο ταιριάζουν οι δύο συμβολοσειρές:

- Οι θέσεις που έχουν είτε 0 είτε 1 (που είναι 5), πρέπει υποχρεωτικά να έχουν αστεράκι.
- Αντίθετα οι θέσεις που έχουν το ίδιο σύμβολο (που είναι 3), μπορούν είτε να έχουν το σύμβολο είτε αστεράκι. Άρα κάθε θέση έχει 2 επιλογές (αστεράκι ή σύμβολο)

Συνεπώς από τον κανόνα γινομένου υπάρχουν  $2^3=8$  επιλογές.

## ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.1

Ποιες προτάσεις είναι ορθές σε σχέση με τους Γενετικούς Αλγορίθμους (ΓΑ);

- a. Η πιθανότητα μετάλλαξης δεν μπορεί να είναι πάνω από 30%.
- b. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ μεγέθους του πληθυσμού και της χρησιμότητας της διασταύρωσης.
- c. Η διασταύρωση δίνει πάντα νέα άτομα στην επόμενη γενιά.
- d. Η μετάλλαξη δίνει πάντα νέα άτομα στην επόμενη γενιά.
- e. Η πιθανότητα διασταύρωσης μπορεί να είναι κάτω από 60%.

**Σωστά είναι τα (b,e).** Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους του πληθυσμού και της χρησιμότητας της διασταύρωσης, **ΚΑΙ** η πιθανότητα διασταύρωσης μπορεί να είναι κάτω από 60%.

ΕΞΗΓΗΣΗ: **ΤΕΣΤ 22 / ΑΣΚΗΣΗ 1.4**

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.2

Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι μπορούν να εφαρμοστούν σε προβλήματα τα οποία ικανοποιούν κάποιες προϋποθέσεις. Ποιά ή ποιές από τις παρακάτω προϋποθέσεις πρέπει να ικανοποιούνται;

- α. Η συνάρτηση καταλληλότητας να είναι καλά ορισμένη.
- β. Οι λύσεις μπορούν να αποσυντεθούν σε τμήματα (δομικά στοιχεία) τα οποία θα μπορούσαν να κωδικοποιηθούν σαν χρωμοσώματα.
- γ. Οι τελεστές μετάλλαξης και διασταύρωσης πρέπει να εφαρμόζονται με την ίδια πιθανότητα.

**Σωστό είναι το (α,β)** Η συνάρτηση καταλληλότητας να είναι καλά ορισμένη **ΚΑΙ** Οι λύσεις μπορούν να αποσυντεθούν σε τμήματα (δομικά στοιχεία) τα οποία θα μπορούσαν να κωδικοποιηθούν σαν χρωμοσώματα.

ΕΞΗΓΗΣΗ:

Το (α) είναι προφανές. Το (β) σημαίνει ότι η λύση πρέπει να είναι σε μία δομή σύνθεσης γονιδίων που είναι πάλι προφανές. Το (γ) είναι λάθος αφού οι τελεστές διασταύρωσης και μετάλλαξης έχουν διαφορετική πιθανότητα.

ΕΞΗΓΗΣΗ: **ΤΕΣΤ 32 / ΑΣΚΗΣΗ 1.2**



### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.3

Ποιες προτάσεις είναι ορθές σε σχέση με τους Γενετικούς Αλγορίθμους;

- a. Το μικρό μέγεθος πληθυσμού οδηγεί πάντα σε γρήγορη σύγκλιση του ΓΑ.
- b. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ μεγέθους του πληθυσμού και της χρησιμότητας της διασταύρωσης.
- c. Η συνάρτηση καταλληλότητας δεν δίνει πληροφορίες για το χώρο του προβλήματος.
- d. Σε ένα ΓΑ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μόνο διασταύρωση.
- e. Η αύξηση της  $P_m$  έχει πάντα σαν αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου σύγκλισης του ΓΑ.

**ΣΩΣΤΑ τα (b), (d):** (b) Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ μεγέθους του πληθυσμού και της χρησιμότητας της διασταύρωσης. (d) Σε ένα ΓΑ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μόνο διασταύρωση.

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

Το (α) δεν είναι σωστό αφού αν ο χώρος των λύσεων είναι μεγάλος, μικρό μέγεθος πληθυσμού οδηγεί σε αύξηση του χρόνου σύγκλισης. Το (c) είναι λάθος αφού η συνάρτηση καταλληλότητας ορίζει τον χώρο αναζήτησης του προβλήματος.

### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.4

Πολλά συστήματα Γενετικού Προγραμματισμού χρησιμοποιούν μόνο επιλογή και διασταύρωση, αλλά όχι μετάλλαξη. Αυτό γίνεται επειδή:

Επιλέξτε μια απάντηση

- a. Συνήθως χρησιμοποιούν μεγάλους πληθυσμούς.
- b. Η διασταύρωση μπορεί να θεωρηθεί και σα μετάλλαξη.
- c. Η μετάλλαξη μπορεί να οδηγήσει σε μη νόμιμα άτομα.
- d. Η μετάλλαξη καθυστερεί τη σύγκλιση.
- e. Η μετάλλαξη δε χρειάζεται.

**ΣΩΣΤΟ το (b)**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

Επειδή η διασταύρωση παράγει δύο νέα άτομα – δένδρα και η μετάλλαξη τροποποιεί ένα άτομο αλλάζοντας ένα υποδένδρο του, η μετάλλαξη ομοιάζει αρκετά με τη διασταύρωση (με τη διαφορά ότι επενεργεί σε ένα άτομο). Έτσι μπορεί να μην εφαρμοστεί σε ένα σύστημα γενετικού προγραμματισμού.

### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.5

Ποιο/α από τα παρακάτω είναι προϋπόθεση/εις όταν οι Γενετικοί Αλγόριθμοι εφαρμόζονται στην επίλυση προβλημάτων;

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- a. να υπάρχει μία μόνο λύση.
- b. η κωδικοποίηση των λύσεων,
- c. μια μέθοδος αξιολόγησης της καταλληλότητας των λύσεων
- d. η καλή κατανόηση του χώρου αναζήτησης,

**ΣΩΣΤΑ τα (b) και (c)**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

Το (α) δεν είναι υποχρεωτικό, αφού οι γενετικοί αλγόριθμοι εφαρμόζονται κυρίως σε προβλήματα βελτιστοποίησης στα οποία αναζητούμε μία λύση (από τις πολλές υποψήφιες που υπάρχουν ενδέχεται και με το ίδιο βέλτιστο κόστος). Το (d) αποτελεί και πλεονέκτημα των γενετικών αλγορίθμων αφού μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά, ακόμη και αν δεν έχουμε αρκετή γνώση για τον χώρο των λύσεων.

### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.6

Τι ισχύει στους γενετικούς αλγόριθμους για τη μετάλλαξη και τη διασταύρωση;

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Σε όλα τα προβλήματα υπάρχουν και φαινότυποι και γονότυποι.
- b. Οι τελεστές εφαρμόζονται στους γονότυπους και στους φαινότυπους σε όλα τα προβλήματα.
- c. Οι τελεστές εφαρμόζονται στους φαινότυπους σε όλα τα προβλήματα και στους γονότυπους σε μερικά.
- d. Οι τελεστές εφαρμόζονται στους γονότυπους σε όλα τα προβλήματα και στους φαινότυπους σε μερικά.

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΤΟ ΕΑΠ: (D)**

[Ισχυρές Επιφυλάξεις. Π.χ. σε ακέραια κωδικοποίηση γίνεται μόνο σε φαινότυπο, ενώ σε δυαδική κωδικοποίηση σε γονότυπο (που επηρεάζει το φαινότυπο. Σε προβλήματα (π.χ. ακεραιας κωδικοποίησης δεν υπάρχει φαινότυπος. Κατά την άποψη μου, όλα είναι ΛΑΘΟΣ.)

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

(ανεξιγήτο). Με βάση το παραπάνω σκεπτικό θα έπρεπε να είναι όλα λάθος.

### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.7

Ποιά/ες από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή/ες;

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Κάτω από οποιεσδήποτε περιστάσεις οι Γενετικοί Αλγόριθμοι πάντοτε υπερτερούν των άλλων αλγορίθμων.
- b. Οι ποιότητα των λύσεων που προσφέρουν οι Γενετικοί Αλγόριθμοι για οποιοδήποτε πρόβλημα είναι πάντα καλύτερη από εκείνη που παρέχεται από άλλους αλγορίθμους αναζήτησης.
- c. Στην περίπτωση περιορισμένης πρόσβασης σε πληροφορία, οι Γενετικοί Αλγόριθμοι υπερτερούν στο ότι για να λειτουργήσουν απαιτούν λιγότερη πληροφορία από οποιαδήποτε άλλη μέθοδο αναζήτησης.
- d. Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε πρόβλημα, ενώ οι κλασσικοί αλγόριθμοι είναι εφαρμόσιμοι σε περιορισμένα πεδία.

**ΣΩΣΤΟ ΕΙΝΑΙ το (c)[ Στην περίπτωση περιορισμένης πρόσβασης σε πληροφορία, οι Γενετικοί Αλγόριθμοι υπερτερούν στο ότι για να λειτουργήσουν απαιτούν λιγότερη πληροφορία από οποιαδήποτε άλλη μέθοδο αναζήτησης.]**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Ο γενετικός αλγόριθμος απαιτεί μόνο την κωδικοποίηση των υποψηφίων λύσεων, οπότε αν δεν έχουμε περαιτέρω πληροφορία για το χώρο αναζήτησης, μπορούμε να αφήσουμε τον γενετικό αλγόριθμο να εξερευνήσει το χώρο αναζήτησης.**

#### **ΕΡΩΤΗΜΑ 7.8**

Για το υποσύστημα επιλογής μονοπατιού σε ένα ρομπότ ποιά/ες από τις παρακάτω τεχνολογίες θα χρησιμοποιούσατε; Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Ένα γενετικό αλγόριθμο.
- b. Ένα γραμμικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης.
- c. Ένα δίκτυο Kohonen.
- d. Ένα δίκτυο Hopfield.
- e. Ένα πολυεπίπεδο δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης.

**ΣΩΣΤΟ ΕΙΝΑΙ το (α)[ Έναν γενετικό αλγόριθμο.]**

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Αυτό θα μπορούσε να γίνει με την κωδικοποίηση των περιπάτων του ρομπότ (π.χ. με μια συμβολοσειρά που περιέχει την ακολουθία των κινήσεων που κάνει το ρομπότ) και αξιολογώντας τον περίπατο αυτό (πχ. με βάση το μήκος της)**

#### **ΕΡΩΤΗΜΑ 7.9**

Πολλές υλοποιήσεις Εξελικτικών Αλγορίθμων χρησιμοποιούν μεγάλο ρυθμό (πιθανότητα) μετάλλαξης στην αρχή της αναζήτησης και μικρό προς το τέλος της αναζήτησης. Αυτό γίνεται γιατί:

- A. Έτσι αποφεύγουν την πρόωρη σύγκλιση
- B. Πρώτα κάνουν αναζήτηση και μετά εκμετάλλευση της πληροφορίας από το χώρο αναζήτησης.
- Γ. Πρώτα κάνουν εκμετάλλευση της πληροφορίας από το χώρο αναζήτησης και μετά αναζήτηση.
- Δ. Έτσι συγκλίνουν πιο γρήγορα.

Σωστό είναι το (A) Έτσι αποφεύγουν την πρόωρη σύγκλιση και το (B) Πρώτα κάνουν αναζήτηση και μετά εκμετάλλευση της πληροφορίας από το χώρο αναζήτησης

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Αυτό γίνεται έτσι ώστε αρχικά στο χώρο αναζήτησης να γίνουν απότομες μεταβάσεις και να εξερευνηθεί ένα μεγάλο μέρος του χώρου αναζήτησης και έπειτα να μικραίνει η πιθανότητα μετάλλαξης, έτσι ώστε να πραγματοποιείται η σύγκλιση σε ένα τοπικό βέλτιστο.**

#### **ΕΡΩΤΗΜΑ 7.10**

Σε κάποιο σύστημα γενετικού προγραμματισμού αποφασίζουμε να εργαστούμε αφαιρώντας ένα από τα συστατικά του «στοιχεία». Ποιό πιστεύετε πως μπορεί να αφαιρεθεί;

Επιλέξτε μια απάντηση:

- a. Η επιλογή.
- b. Η μετάλλαξη.
- c. Η διασταύρωση.
- d. Η αξιολόγηση.

Σωστό είναι το (B) Η μετάλλαξη

**ΕΞΗΓΗΣΗ:**

**Επειδή η διασταύρωση παράγει δύο νέα άτομα – δένδρα και η μετάλλαξη τροποποιεί ένα άτομο αλλάζοντας ένα υποδένδρο του, η μετάλλαξη ομοιάζει αρκετά με τη διασταύρωση (με τη διαφορά ότι επενεργεί σε ένα άτομο). Έτσι μπορεί να μην εφαρμοστεί σε ένα σύστημα γενετικού προγραμματισμού.**

#### **ΕΡΩΤΗΜΑ 7.11**

Οι εξελικτικοί αλγόριθμοι εξερευνούν το χώρο αναζήτησης στοχαστικά, για την εύρεση καλών λύσεων. Οι κλασικοί αλγόριθμοι αναζήτησης εξερευνούν το χώρο αναζήτησης ντετερμινιστικά. Τι πλεονεκτήματα έχει η χρήση στοχαστικών αλγορίθμων έναντι των ντετερμινιστικών;

- Οι στοχαστικοί αλγόριθμοι υλοποιούνται πολύ δύσκολα.
- Οι στοχαστικοί αλγόριθμοι βρίσκουν πολλές καλές λύσεις.
- Οι στοχαστικοί αλγόριθμοι εγκλωβίζονται σε τοπικά ακρότατα.
- Οι στοχαστικοί αλγόριθμοι δεν εγκλωβίζονται συνήθως σε τοπικά ακρότατα.

Σωστά είναι τα (B) και (D)

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.12

Για το υποσύστημα αναγνώρισης χειρονομιών σε ένα ρομπότ ποια/ες από τις παρακάτω τεχνολογίες θα χρησιμοποιούσατε;

- Ένα δίκτυο Kohonen
- Ένα δίκτυο Hopfield
- Ένα γενετικό αλγόριθμο
- Ένα πολυεπίπεδο δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης
- Ένα γραμμικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης.

Σωστό είναι το (d)

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.13

Κατά τη χρήση των Γενετικών Αλγορίθμων έχουμε μια διαδικασία εξέλιξης που εφαρμόζεται πάνω σε έναν πληθυσμό χρωμοσωμάτων και η οποία αντιστοιχεί σε ένα εκτενές ψάξιμο μέσα σε ένα χώρο από πιθανές λύσεις. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη έκβαση μιας τέτοιας διαδικασίας αναζήτησης αποτελεί η εξισορρόπηση δύο αντικρουόμενων διαδικασιών. Ποιες είναι αυτές;

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- ... της όσο το δυνατόν καλύτερης εξερεύνησης όλου του διαστήματος.
- ... της διασταύρωσης και της μετάλλαξης.
- Όλα τα εναλλακτικά που δίνονται είναι λανθασμένα.
- ... της αξιολόγησης όλων των λύσεων.
- ... της εκμετάλλευσης και διατήρησης των καλύτερων λύσεων.

Σωστό είναι τα (a) της όσο το δυνατόν καλύτερης εξερεύνησης όλου του διαστήματος. και (e) της εκμετάλλευσης και διατήρησης των καλύτερων λύσεων.

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.14

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι είναι εξαντλητικοί, βρίσκοντας όλες τις βέλτιστες λύσεις σε ένα πρόβλημα.
- Σε αντίθεση με τη χρησιμότητά τους, οι Γενετικοί Αλγόριθμοι παραμένουν ένα πεδίο που δεν είναι πλήρως κατανοητό.
- Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση προβλημάτων και τη μοντελοποίηση εξελικτικών φαινομένων στον φυσικό κόσμο.
- Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι είναι στοχαστικοί, παράλληλοι αλγόριθμοι αναζήτησης, που βασίζονται στις αρχές της φυσικής επιλογής και τη διαδικασία εξέλιξης.

Σωστά είναι τα (b),(c) και (d)

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 7.15

Ένας Γενετικός Αλγόριθμος είναι μια μέθοδος αναζήτησης. Από αυτή την άποψη, ποιο/α από τα παρακάτω είναι τελεστής/ές μετάβασης σε μια νέα κατάσταση;

Επιλέξτε μία ή περισσότερες απαντήσεις:

- Ο υπολογισμός της τιμής της συνάρτησης καταλληλότητας.
- Η διασταύρωση.
- Η επιλογή.
- Η μετάλλαξη.

Σωστά είναι τα (b),(d) Διασταύρωση και Μετάλλαξη