Άσκηση

Δίνεται ο αρχικός πληθυσμός, στην 1η στήλη στον παρακάτω πίνακα και οι αντίστοιχες καταλληλότητες (στήλη 2). Υποθέστε ότι, το ζητούμενο είναι η μεγιστοποίηση της καταλληλότητας. Η πιθανότητα διασταύρωσης είναι 0.8 και η πιθανότητα μετάλλαξης 0.1. Τα ζευγάρια προς διασταύρωση σχηματίζονται με βάση τη σειρά επιλογής. Πριν τον προσδιορισμό του σημείου διασταύρωσης, γίνεται έλεγχος αν όντως το ζευγάρι θα διασταυρωθεί.

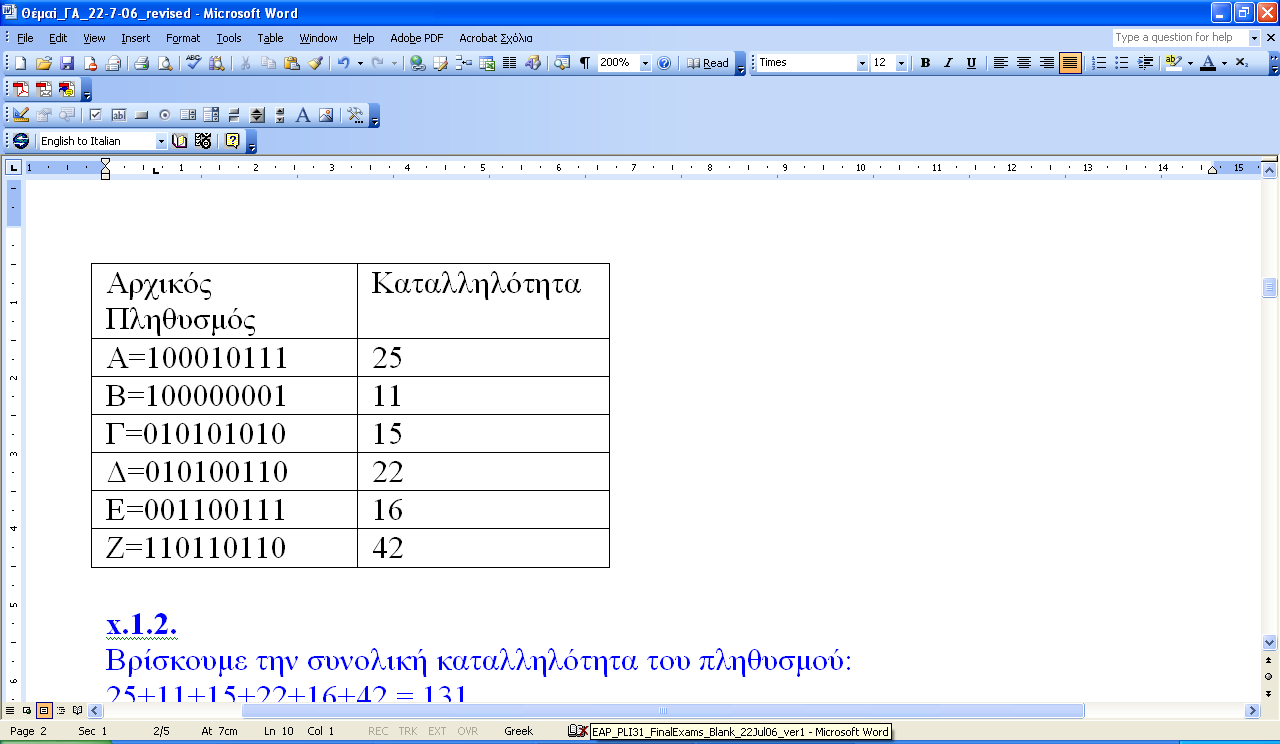
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Αρχικός Πληθυσμός | Καταλληλότητα | Καταλληλότητα  (μετασχ/σμένη) | Νέος Πληθυσμός |
| 100010111 | 4 | 25 |  |
| 100000001 | -10 | 11 |  |
| 010101010 | -6 | 15 |  |
| 010100110 | 1 | 22 |  |
| 001100111 | -5 | 16 |  |
| 110110110 | 21 | 42 |  |

Αν χρειαστείτε τυχαίους αριθμούς, χρησιμοποιείστε τους παρακάτω, με τη σειρά που δίνονται:

0.86, 0.59, 0.67, 0.14, 0.34, 0.08, 0.11, 0.29, 0.85, 0.76, 0.43, 0.47, 0.89, 0.80, 0.98, 0.58, 0.03, 0.57, 0.49, 0.92

Επαναλάβετε από την αρχή, αν χρειαστείτε περισσότερους.

1. Στη στήλη 3 του πίνακα, δίνονται οι μετασχηματισμένες καταλληλότητες, του αρχικού πληθυσμού. Τι μετασχηματισμός έχει γίνει; Να αιτιολογήσετε (σε 2-3 σειρές) τι χρειάζεται.

Για να μπορέσουμε να βρούμε την συσσωρευμένη πιθανότητα κάθε ατόμου του πληθυσμού, θα πρέπει να μετατοπίσουμε τις τιμές καταλληλότητας έτσι ώστε να έχουν όλες θετικές τιμές. Επιλέγουμε να προσθέσουμε τον αριθμό 21 (επειδή όταν f(x)<0, τότε ορίζουμε g(x): max g(x) = max (f(x) +C), (σελ. 62 του Γ΄τόμου) σε όλα τα άτομα του πληθυσμού, έτσι ώστε να μην μεγαλώσει πολύ το εύρος τιμών και να διατηρηθεί η ποιότητα της διαφοράς μεταξύ των ατόμων του πληθυσμού. Έτσι έχουμε:

1. Να υπολογίσετε την επόμενη γενιά, που προκύπτει από μία επανάληψη του Γ.Α., χρησιμοποιώντας τις νέες καταλληλότητες.

Βρίσκουμε την συνολική καταλληλότητα του πληθυσμού:

25+11+15+22+16+42 = 131

Άρα η πιθανότητα επιλογής κάθε ατόμου του πληθυσμού είναι η παρακάτω:

PA = 25/131 = 0.191

PΒ = 11/131 = 0.084

PΓ = 15/131 = 0.115

PΔ = 22/131 = 0.168

PΕ = 16/131 = 0.122

PΖ = 42/131 = 0.321

Οι αντίστοιχες αθροιστικές πιθανότητες είναι:

qΑ=0.191

qΒ= 0.275

qΓ= 0.390

qΔ= 0.558

qΕ= 0.680

qΖ= 1

Επιλέγουμε τα άτομα που θα περάσουν στον επόμενο (προσωρινό) πληθυσμό χρησιμοποιώντας τους έξι πρώτους τυχαίους αριθμούς που μας έχουν δοθεί:

0.86 0.59 0.67 0.14 0.34 0.08

Έχουμε:

0.672< 0.86 < 1 οπότε επιλέγεται το Ζ.

0.552 < 0.59 < 0.672 οπότε επιλέγεται το Ε

0.552 < 0.67 < 0.672 οπότε επιλέγεται το Ε

0 < 0.14 < 0.192 οπότε επιλέγεται το Α

0.272 < 0.34 < 0.384 οπότε επιλέγεται το Γ

0 < 0.08 < 0.192 οπότε επιλέγεται το Α

Άρα ο προσωρινός πληθυσμός είναι ο εξής:

Ζ=110110110

Ε=001100111

Ε=001100111

Α=100010111

Γ=010101010

Α=100010111

Και τα ζευγάρια που προέκυψαν για διασταύρωση είναι τα εξής:

Ζ=110110110

Ε=001100111

Ε=001100111

Α=100010111

Γ=010101010

Α=100010111

Παίρνουμε το πρώτο ζευγάρι. Η πιθανότητα διασταύρωσης είναι 0.8. Ο επόμενος τυχαίος αριθμός είναι το 0.11 <0.8 οπότε θα πραγματοποιηθεί διασταύρωση. Μας απομένει τώρα να προσδιοριστεί το σημείο διασταύρωσης. Υποθέτουμε ότι όλα τα ψηφία είναι ισοπίθανα να επιλεχθούν σαν σημεία διασταύρωσης. Ο επόμενος τυχαίος αριθμός είναι το 0.29. άρα το σημείο διασταύρωσης είναι μετά το τρίτο ψηφίο. Έτσι :

110|110110

001|100111

όπου η κάθετη γραμμή ( | ) δηλώνει το σημείο διασταύρωσης. Οι απόγονοι που προκύπτουν είναι οι:

110100111

001110110

Κάνουμε την ίδια εργασία και για το δεύτερο ζευγάρι. Ο επόμενος τυχαίος αριθμός είναι ο 0.85 > 0.8 οπότε δεν θα πραγματοποιηθεί διασταύρωση στο δεύτερο ζευγάρι.

Οπότε, προχωράμε στο τρίτο ζευγάρι. Ο επόμενος τυχαίος αριθμός είναι ο 0.76 < 0.8 οπότε θα πραγματοποιηθεί διασταύρωση στο τρίτο ζευγάρι. Ο επόμενος τυχαίος αριθμός είναι το 0.43 άρα το σημείο διασταύρωσης είναι μετά το τρίτο ψηφίο.

Έτσι :

0101|01010

1000|10111

όπου η κάθετη γραμμή ( | ) δηλώνει το σημείο διασταύρωσης. Οι απόγονοι που προκύπτουν είναι οι:

010110111

100001010

Ο προσωρινός πληθυσμός , μετά την διασταύρωση είναι ο παρακάτω:

Α’=110100111

Β’=001110110

Γ’=001100111

Δ’=100010111

Ε’=010110111

Ζ’=100001010

Μετάλλαξη

Στην συνέχεια προχωράμε στον τελεστή μετάλλαξης. Θα χρησιμοποιήσουμε τους υπόλοιπους αριθμούς για κάθε ψηφίο (γονίδιο) των μελών του πληθυσμού προκειμένου να υπολογίσουμε τα ψηφία που θα υποστούν μετάλλαξη (ένα γονίδιο θα υποστεί μετάλλαξη όταν ο τυχαίος αριθμός που του αντιστοιχεί είναι μικρότερος του 0.1).

Για το Α’=110100111 οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.47, 0.89, 0.80, 0.98, 0.58, 0.03, 0.57, 0.49, 0.92

Άρα, μόνο το έκτο ψηφίο θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Α’’=110101111

Για το Β’=001110110 οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.86, 0.59, 0.67, 0.14, 0.34, 0.08, 0.11, 0.29, 0.85,

Άρα, μόνο το έκτο ψηφίο θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Β’’=001111110

Για το Γ’=001100111 οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.76, 0.43, 0.47, 0.89, 0.80, 0.98, 0.58, 0.03, 0.57,

Άρα, μόνο το όγδοο ψηφίο θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Γ’’= 001100101

Για το Δ’=100010111 οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.49, 0.92 , 0.86, 0.59, 0.67, 0.14, 0.34, 0.08, 0.11,

Άρα, μόνο το όγδοο ψηφίο θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Δ’’=100010101

Για το Ε’=010110111 οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.29, 0.85, 0.76, 0.43, 0.47, 0.89, 0.80, 0.98, 0.58

Άρα κανένα ψηφίο δεν θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Ε’’=010110111

Για το Ζ’=100001010οι τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούν στα γονίδια του είναι:

0.03, 0.57, 0.49, 0.92 , 0.86, 0.59, 0.67, 0.14, 0.34

Άρα, μόνο το πρώτο ψηφίο θα υποστεί μετάλλαξη. Οπότε έχουμε Ζ’’= 000001010

Οπότε ο ζητούμενος πληθυσμός της γενεάς 1 όπως προέκυψε από τις διασταυρώσεις και τις μεταλλάξεις γίνεται:

Α = 110101111

Β = 001111110

Γ = 001100101

Δ = 100010101

Ε = 010110111

Ζ = 000001010