



## ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

### Ασκήσεις για την κατανομή και εκχώρηση ασυρμάτων πόρων

- 5.1 Σε κυψελωτό σύστημα κινητών επικοινωνιών με εξαγωνικές κυψέλες ακτίνας  $R = 2$  km και συντελεστή επαναχρησιμοποίησης  $K = 7$ , πρόκειται να επιτραπεί ο δανεισμός διαύλων μεταξύ γειτονικών κυψελών. Ο συνολικός αριθμός διαύλων του συστήματος είναι 660, η πυκνότητα χρηστών είναι ομοιόμορφη και ίση με  $\rho = 75$  χρήστες / km<sup>2</sup>, ο μέσος όρος κλήσεων ανά χρήστη  $\lambda = 2$  κλήσεις την ώρα και η μέση διάρκεια κλήσεων 3 min. Για να μη χειροτερέψει ο λόγος σήματος προς παρεμβολή κατά τον δανεισμό, οι δίαυλοι που εκχωρούνται με δανεισμό θα χρησιμοποιούνται μόνο σε μικροκυψέλες ομόκεντρες κάθε κυψέλης, ακτίνας  $R_1$ .
- (α) Να καθοριστεί η ακτίνα των μικροκυψελών, ώστε να διατηρείται ο ίδιος συντελεστής μείωσης της ομοδιαυλικής παρεμβολής και μετά τον δανεισμό.
  - (β) Πόσοι δίαυλοι πρέπει να εκχωρηθούν στο εξωτερικό τμήμα της κυψέλης, ώστε να διατηρηθεί ο ίδιος GOS;
  - (γ) Πόσοι δίαυλοι πρέπει να χορηγούνται με δανεισμό την ώρα αιχμής στο εσωτερικό τμήμα της κυψέλης, ώστε τούτο να έχει την ώρα αιχμής τον ίδιο βαθμό εξυπηρέτησης με το εξωτερικό τμήμα;

Σε κάθε κυψέλη ή μικροκυψέλη, ένας από τους διαύλους είναι δίαυλος ελέγχου.

[Απάντηση: (α)  $R_1 = 1.31$  km, (β) 59 δίαυλοι, (γ) 11 δίαυλοι]

- 5.2 Σε κυψελωτό σύστημα με συντελεστή επαναχρησιμοποίησης  $K = 7$ , 60 διαύλους ανά κυψέλη και  $GOS = 2\%$  αποφασίζεται ο δανεισμός διαύλων από γειτονικές κυψέλες για την αντιμετώπιση συμφόρησης όποτε χρειαστεί. Επειδή αυξάνει πολύ ο λόγος σήματος προς παρεμβολή, αποφασίζεται ο χωρισμός των κυψελών σε τομείς 120° και ο δανεισμός μόνο μεταξύ τομέων του ίδιου προσανατολισμού.
- (α) Πόσο βελτιώνεται η παρεμβολή, στη χειρότερη περίπτωση, στις κυψέλες που χρησιμοποιούν δανεικούς διαύλους και πόσο χειροτερεύει ο GOS στις υπόλοιπες κυψέλες, αν η προσφερόμενη κίνηση παραμένει ίδια;
  - (β) Ποιος είναι ο απαιτούμενος αριθμός διαύλων ανά κυψέλη με τη νέα διάταξη, ώστε να έχουμε τον ίδιο GOS;

Να ληφθεί υπόψη ότι σε κάθε κυψέλη ή τομέα κυψέλης, ο ένας από τους διαύλους είναι δίαυλος ελέγχου. Επίσης, θεωρείστε ότι  $n = 4$  και ότι παρεμβάλλει μόνο η πρώτη σειρά ομοδιαυλικών κυψελών.

[Απάντηση: (α) S/I: 13.53 dB → 26.76 dB, GOS: 2% → 9%, (β) 75 δίαυλοι]

- 5.3 Σε κυψελωτό σύστημα με εξαγωνικές κυψέλες εφαρμόζεται αποκεντρωμένη δυναμική κατανομή διαύλων. Δίαυλος που χρησιμοποιείται σε κάποια κυψέλη δεν μπορεί να χρησιμοποιείται σε περιοχή που καλύπτεται από  $N$  ομόκεντρους δακτύλιους κυψελών γύρω από την υπόψη κυψέλη. Βρείτε την ελάχιστη και τη μέγιστη πυκνότητα κορεσμού ενός διαύλου.

[Απάντηση:  $C_{\min} = 3/[1+6N(2N+1)]$ ,  $C_{\max} = 3/[1+3(N+1)^2]$  ή  $C_{\max} = 4/[3(N+1)^2]$ ]