

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Πτυχιακή εργασία Διαχείριση πόρων σε 4G συστήματα

**Φοιτητής
Γιάννης Δανατζής
06403**

**Επιβλέπων καθηγητής
Ευάγγελος Ζέρβας**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ.**

ΙΟΥΛΙΟΣ 2020

Διαχείριση Πόρων σε 4G Συστήματα

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία αναλύεται η διαδικασία της κατανομής των πόρων στο LTE σύστημα. Με την βοήθεια προσομοίωσης υλοποιήθηκε συνθετική κίνηση χρηστών και αξιολογήθηκαν οι αλγόριθμοι κατανομής πόρων του LTE. Στο δεύτερο κεφάλαιο μελετάται και αναλύεται η αρχιτεκτονική του φυσικού επιπέδου του LTE. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται οι αλγόριθμοι κατανομής πόρων που έχουν επιλεγεί στο LTE. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται το 4IPP μοντέλο και οι τρόποι λειτουργίας του ως προς την γένεση της συνθετικής κίνησης. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η προσομοίωση και τα αποτελέσματα αυτής.

Resource Management in 4G Systems

Abstract

In this thesis, the process of resource management in the LTE system is being analyzed. With the help of simulation, synthetic traffic from end users is implemented and resource allocation algorithms are being evaluated. In the second chapter, the architecture of the physical layer of LTE is being studied. In the third chapter the resource allocation algorithms, who have been chosen for LTE use, are being presented and analyzed. In the fourth chapter, the 4IPP model and its mode of operation regarding the simulation of synthetic traffic is being analyzed. In the fifth chapter, the simulation and its results are being presented.

1. Περιεχόμενα

Περίληψη	2
Abstract.....	3
1) Εισαγωγή.....	7
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	7
1.2 Ανάγκη Πόρων	8
2) Long Term Evolution(LTE)	10
2.1 Εισαγωγή στις έννοιες του LTE	10
2.2 Αρχιτεκτονική της διεπαφής του LTE.....	13
2.3 Φυσικοί πόροι (Resource Blocks)	15
2.4 Η αρχιτεκτονική τους.	19
2.4.1 Η δομή των frame στο LTE	19
2.4.2 Η RB αρχιτεκτονική του LTE	20
2.4.3 Δομή Σήματος Αναφοράς στο RB του LTE	21
3) Resource Allocation	23
3.1 Εισαγωγή.....	23
3.2 Το Φυσικό Επίπεδο του LTE	23
3.2.1 Δείκτης Ποιότητας του Καναλιού	24
3.3 Μέθοδοι Χρονοπρογραμματισμού.....	25
3.3.1 Dynamic Resource Allocation in LTE.....	25
3.3.2 Round Robin.....	28
3.3.3 Καλύτερο CQI	29
3.3.4 Συνδυασμός Round Robin με το καλύτερο CQI.....	30
3.4 Sensitive Scheduling.....	30
3.4.1 Maximum Throughput.....	30

3.4.2 Propotional Fairness.....	31
3.4.3 Throughput to Average	32
3.4.4 Modified-Largest Weighted Delay First.....	32
3.4.5 Exponential PF	33
3.4.6 Exponential Rule.....	33
3.4.7 Logarithmic Rule.....	34
3.4.8 Delay Based	34
3.4.9 Power Based	34
3.4.10 Service Based.....	34
3.4.11 Queue Based	35
3.4.12 QoE Based.....	36
3.6 Συμπεράσματα.....	36
4.0) 4IPP	37
4.1 Περιγραφή 4IPP Μοντέλου.....	37
4.2 Θεωρητικά Ζητήματα του Μοντέλου	39
4.2.1 Memoryless	39
4.2.2 Markov Decission process	39
4.2.3 Markov Chain	40
4.2.4 Δυναμικός Προγραμματισμός.....	41
4.2.5 Poisson Process	41
4.2.6 Self-similarity	42
4.3 Markov μοντέλα.....	43
4.3.1 ON-OFF Μοντέλα και IPP	43
4.3.2 Εναλλακτική Διαδικασία Ανανέωσης Σταδίων	44
4.3.3 Markov Modulated Poisson Process	45
4.3.4 Markov Modulated Fluid Models.....	46
4.4 Η Εφαρμογή του 4IPP σε Ασύρματα Δίκτυα.....	47

4.4.1 Βασικά Συμπεράσματα για το Μοντέλο	49
4.4.2 Ανάλυση του Μοντέλου Προσομοίωσης της κίνησης	51
4.5 Θεωρητική Ανάλυση του 4IPP	52
4.6 Χωρισμός του Μοντέλου σε Εσωτερική και Εξωτερική Κίνηση	53
4.6.1 Τεστ σε Σενάρια του Συστήματος	55
4.6.2 Αποτελέσματα.....	55
4.6.3 Μέγιστος Αριθμός Χρηστών.....	56
5.0 Προσομοίωση	57
6.0 Βιβλιογραφία	70