

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Πτυχιακή εργασία

ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ
ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΕ
ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΣΥΣΚΕΥΕΣ
ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΤΗ
ΧΡΗΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ OpenCL

Αντρέας Ελευθερίου

Λεμεσός, Μάιος 2015

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ
ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΕ
ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΣΥΣΚΕΥΕΣ
ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΤΗ
ΧΡΗΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ OpenCL

Αντρέας Ελευθερίου

Επιβλέποντες καθηγητές:

Δρ. Κυριάκος Δεληπαράσχος, ΤΕΠΑΚ

Δρ. Θεμιστοκλής Χαραλάμπους, ΚΤΗ

Λεμεσός, Μάιος 2015

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Αντρέας Ελευθερίου, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογιών Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραιτήτως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Αφιερώνω την εργασία αυτή στην οικογένεια μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Επιβλέποντες Καθηγητές μου, Δρ. Κυριάκο Δεληπαράσχο και Δρ. Θεμιστοκλή Χαραλάμπους για την συνεχή στήριξη και καθοδήγηση τους για την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας. Θα ήθελα να αποδώσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Δρ. Κυριάκο Δεληπαράσχο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην επιλογή και ανάθεση του θέματος αυτής της πτυχιακής εργασίας αλλά και για την επίβλεψη της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δρ. Θεμιστοκλή Χαραλάμπους για την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε, ο οποίος στάθηκε αρωγός στην όλη προσπάθεια μου και υπήρξε πάντα πρόθυμος να με βοηθήσει.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας με οποιονδήποτε τρόπο.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη τους και την αμέριστη συμπαράσταση τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική μελέτη, μελετήσαμε το πρόβλημα της κατανομής των χρονικών πλαισίων μετάδοσης, για ασύρματα δίκτυα τηλεπικοινωνιών, σε ελάχιστο αριθμό χρονοθυρίδων καθώς και την βελτιστοποίηση της κατανομής της ισχύος μετάδοσης κάτω από τους περιορισμούς ενός ρεαλιστικού φυσικού μοντέλου. Η παρούσα εργασία στηρίχθηκε στην έρευνα των Charalambous et al., 2013 και Deliparaschos et al., 2014 και αποτελεί στην ουσία την συνέχεια της. Στη μελέτη των Charalambous et al., 2013 και Deliparaschos et al., 2014 η ισχύς μετάδοσης ανήκει μέσα σε ένα συνεχές διάστημα θετικών τιμών. Στην πραγματικότητα τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν σε διακριτές τιμές ισχύος. Με βάση την προηγούμενη παρατήρηση ο αλγόριθμος από την παραπάνω μελέτη έχει διαμορφωθεί ανάλογα προκειμένου να χρησιμοποιεί διακριτές τιμές ισχύος, κάτι που έχει περιορίσει σημαντικά τις πιθανές λύσεις και ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου εύρεσης τους. Επιπρόσθετα η υλοποίηση του αλγόριθμου έγινε σε περιβάλλον OpenCL με σκοπό να εκμεταλλευτεί την δυνατότητα του παράλληλου προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά μιας και απέδωσαν καλύτερους χρόνους από τους ήδη υλοποιημένους αλγόριθμους σε CPLEX και με περαιτέρω βελτιστοποιήσεις θα μπορούσε να κριθεί κατάλληλος για εξυπηρέτηση μεγάλων δικτύων.

Λέξεις κλειδιά: ισχύς μετάδοσης, ελάχιστος αριθμός χρονοθυρίδων, φυσικό μοντέλο, αλγόριθμος, ασύρματα δίκτυα, παράλληλος προγραμματισμός, OpenCL

ABSTRACT

In this thesis we investigated the minimum latency transmission scheduling problem with power expenditure minimization under the sphere of a physical model. Our research is a continuation of the research of Charalambous et al., 2013. In that paper the authors made the assumption that the transmission power is taking positive values into a continuous space. Nevertheless, in reality, mobile devices are actually transmitting into discrete power values and based on that we alter their algorithm. The modification of the algorithm into taking only discrete values for power has reduced the potential solutions and resulted in a significant decrease of the computational time needed for solving the problem. In addition the algorithm was implemented in OpenCL environment in order to take into advantage the parallel programming. The results of our research were encouraging and our algorithm performed better than the already implemented algorithms in CPLEX. We are extremely confident that with further improvements our algorithm could be applicable in large wireless networks.

Keywords: minimum latency transmission scheduling, power expenditure minimization, slots, physical model, wireless networks, parallel programming, OpenCL