



Ενδεικτικά θέματα  
πτυχιακών/διπλωματικών  
2017

Λάζαρος Μεράκος

Εργαστήριο Δικτυακών Τεχνολογιών, Υπηρεσιών και Εφαρμογών  
Green, Adaptive and Intelligent Networking Group  
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## **Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος για Πτυχιακές/Διπλωματικές Εργασίες**

*Καλούνται οι φοιτητές/φοιτήτριες που ενδιαφέρονται για την εκπόνηση πτυχιακών/διπλωματικών εργασιών στις θεματικές περιοχές που ακολουθούν να εκδηλώσουν το ενδιαφέρον τους υποβάλλοντας τα παρακάτω στοιχεία στο [eliotou@di.uoa.gr](mailto:eliotou@di.uoa.gr):*

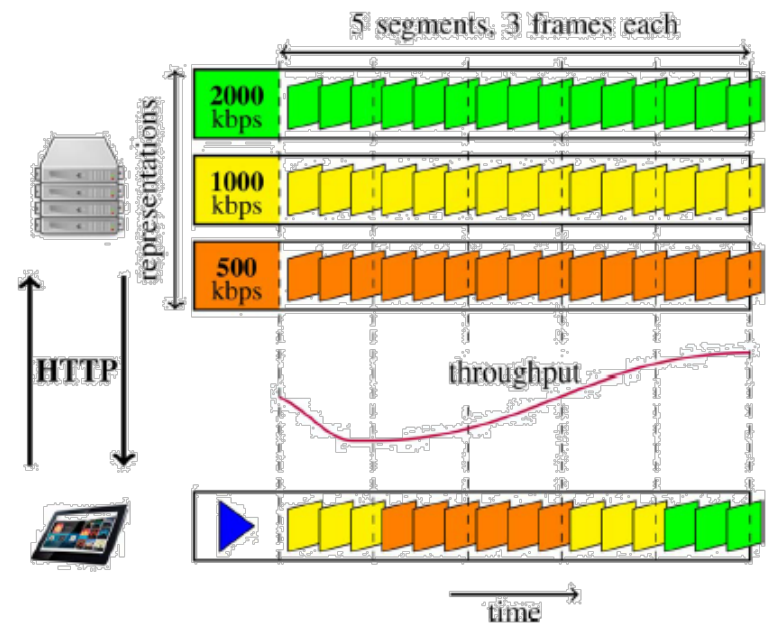
1. 2-3 θέματα με σειρά προτίμησης
2. Βαθμούς σε δικτυακά μαθήματα
3. Εκτίμηση Μέσου Όρου
4. Υπολειπόμενες υποχρεώσεις λήψης πτυχίου
5. Αιτιολογία εκδήλωσης ενδιαφέροντος ή συγκεκριμένες δεξιότητες/εμπειρία για κάποια εργασία (προαιρετικά)

**ΜΕΡΟΣ Α**

**Quality of Experience (QoE)**

# Θέμα QoE\_1: «HTTP Adaptive Streaming (HAS): Μελέτη καταναμημένων/κεντρικοποιημένων τεχνικών»

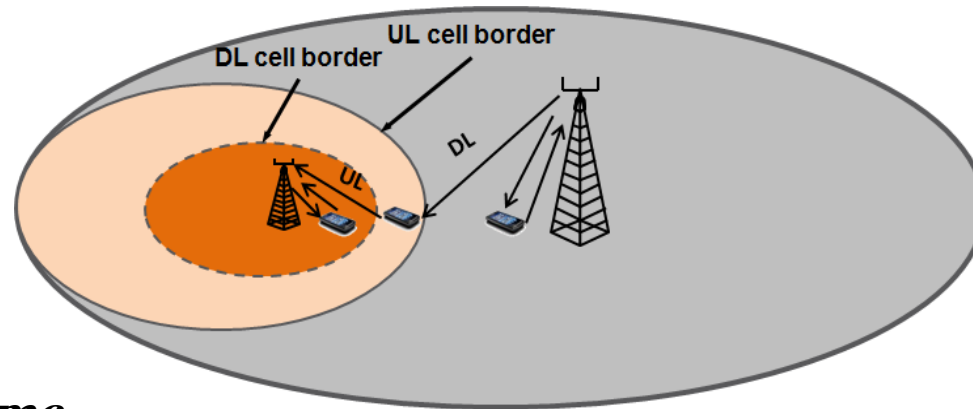
Στα πλαίσια αυτής της εργασίας θα μελετηθεί το HTTP Adaptive Streaming, μία καινοτόμος μέθοδος video streaming που υιοθετεί το YouTube, προκειμένου να αποφεύγονται τα stallings στον τελικό χρήστη. Ο σκοπός της εργασίας είναι η εξέταση του QoE, της δικαιοσύνης, της σταθερότητας, και της αποδοτικότητας φάσματος τρεχόντων καταναμημένων αλγορίθμων HAS, καθώς και η διερεύνηση των οφελών πιο κεντρικοποιημένων λύσεων. Η προσομοίωση θα βασιστεί σε δίκτυο LTE με χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα.



\* **Προσομοίωσης**

## **Θέμα QoE\_2: «Μελέτη Downlink and Uplink Decoupling (DUDe) από σκοπιά QoE»**

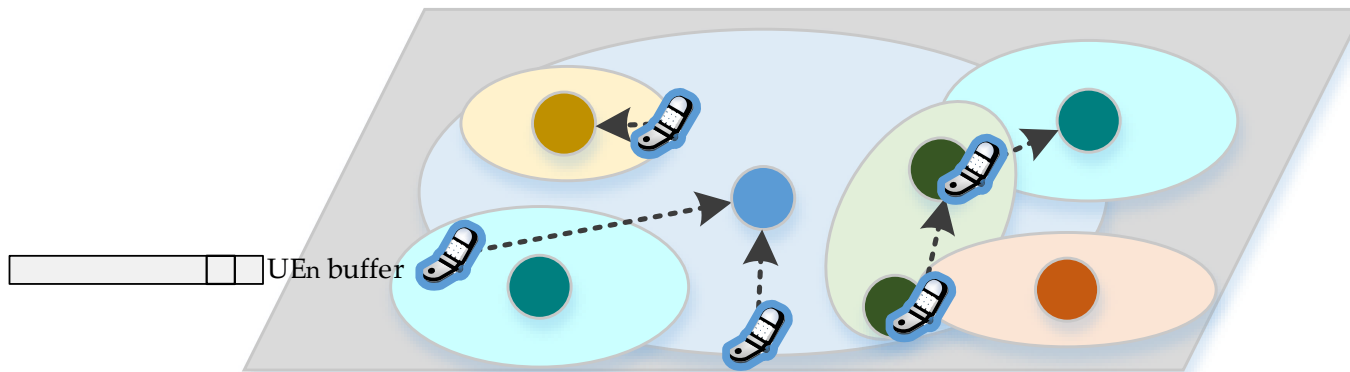
Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η μελέτη της τεχνικής “DUDe” σύμφωνα με την οποία το Uplink και το Downlink θεωρούνται δύο διαφορετικά δίκτυα, στα οποία συνδέονται οι χρήστες με βάση διαφορετικά κριτήρια. Η τεχνική αυτή θα υλοποιηθεί σε ένα δίκτυο LTE σε λογισμικό ανοικτού κώδικα (Vienna-simulator, γλώσσα Matlab) με στόχο να διερευνηθούν τα οφέλη της τεχνικής αυτής σε όρους QoE και διαφόρων Key Performance Indicators, τόσο από την πλευρά του χρήστη όσο και του συστήματος.



**\* Προσομοίωσης**

## Θέμα QoE\_3: «Μελέτη τμηματοποιημένης επιλογής video»

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη και βελτιστοποίηση της τμηματοποιημένης επιλογής video segments, στα πλαίσια του HTTP Adaptive Streaming. Θα προσομοιωθεί ένα δίκτυο όπου video segments διαφορετικής κωδικοποίησης και περιεχομένου βρίσκονται αποθηκευμένα (cached) σε διάφορους κόμβους (mobile devices / base stations – macro or femto), ενώ ο κάθε χρήστης θα επιλέξει από ποιο κόμβο θα αναζητήσει το επόμενο τμήμα video ώστε να μεγιστοποιήσει το viewing experience σε όρους QoE. Η προσομοίωση θα βασιστεί σε δίκτυο LTE με χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα.



\* *Ανάλυσης και προσομοίωσης*

## Θέμα QoE\_4: «Πειραματική Μελέτη QoE στην εποχή Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας»

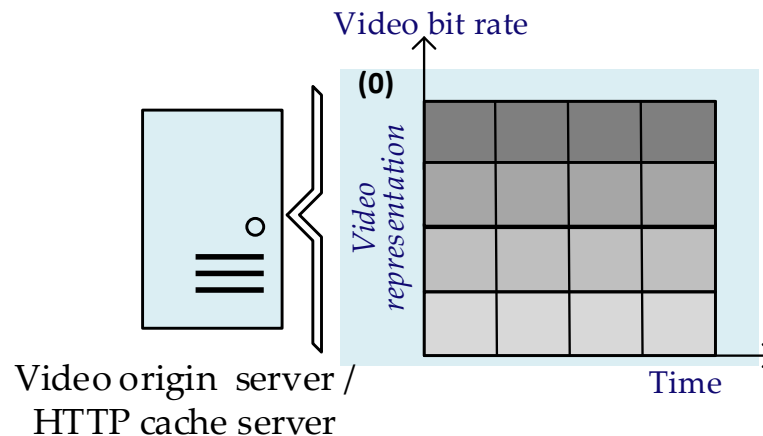
Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της βιβλιογραφίας και των προτύπων που έχουν δημοσιευτεί ως τώρα στα πλαίσια της παροχής QoE σε εφαρμογές Εικονικής και Επαυξημένης πραγματικότητας (Virtual / Augmented Reality). Θα διερευνηθούν τα Key Quality Indicators σε αυτό το είδος εφαρμογών, τα οποία διαφέρουν από παραδοσιακές πολυμεσικές εφαρμογές (π.χ. motion sickness, feeling immersion) και θα εξεταστούν οι παράμετροι επιπέδου δικτύου και εφαρμογής που τα επηρεάζουν.



\* Βιβλιογραφική (κατά προτίμηση στα Αγγλικά)

## Θέμα QoE\_5: «Μελέτη της τεχνικής *Bandit*»

Το multi-armed bandit πρόβλημα είναι το πρόβλημα στο οποίο ένας παίκτης μπροστά σε μια σειρά από κουλοχέρηδες πρέπει να αποφασίσει σε ποια μηχανήματα να παίξει, πόσες φορές σε κάθε μηχανήμα και με ποια σειρά, ενώ στόχος του παίκτη είναι να μεγιστοποιήσει το άθροισμα των «ανταμοιβών» που θα κερδίσει μέσα από τις αποφάσεις του. Στα πλαίσια της εργασίας θα προταθούν καινοτόμες τεχνικές βελτίωσης του QoE ενός χρήστη με βάση το πρόβλημα bandit, όπως για παράδειγμα, ο τρόπος κωδικοποίησης video στη μεριά του server (κατάλληλος ρυθμός και πλήθος επιλογών κωδικοποίησης).



\* *Ανάλυσης και προσομοίωσης*



## Στοιχεία επικοινωνίας

Ειρήνη Λιώτου, email: [eliotou@di.uoa.gr](mailto:eliotou@di.uoa.gr)

Γραφείο Ι6

**ΜΕΡΟΣ Β**

**Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιας  
Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**

- **Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιας Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**
  - Ο αριθμός των έξυπνων κινητών και τερματικών έχει αυξηθεί δραματικά.
  - Εκτεταμένη ανταλλαγή δεδομένων υψηλού εύρους ζώνης, όπως βίντεο και πολυμεσικές εφαρμογές
    - Αύξηση της κίνησης δεδομένων από κινητούς κόμβους έως και 1000 φορές μέχρι το 2020
    - Δισεκατομμύρια συσκευών να είναι συνδεδεμένες με ευρυζωνικές συνδέσεις.
  - **Internet of Everything – IoE**
    - Επικοινωνίες μηχανής με μηχανή
      - Υψηλή απόδοση δικτύου, χαμηλή καθυστέρηση στις επικοινωνίες, καθώς και υψηλό βαθμό αυτοματοποίησης.
  - Ανάγκη για την ανάπτυξη καινοτόμων αρχιτεκτονικών δικτύου και τεχνολογιών δικτύωσης που ξεπερνούν τους στόχους IMT-Advanced.

- **Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιες Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**

- **Αρχιτεκτονικές Δικτύου και Επιχειρηματικά Μοντέλα για συστήματα 5ης Γενιάς (5G-ABM):**

- Βιβλιογραφική επισκόπηση και συγκριτική ανάλυση υπαρχουσών αρχιτεκτονικών δικτύων 5ης γενιάς, πχ Cloud-RAN (CRAN)
    - Θα συνοψισθούν τα βασικά επιχειρηματικά μοντέλα που αναμένεται να οδηγήσουν την λειτουργία του δικτύου 5ης γενιάς, πχ Knowledge as a Service (KaaS), Network as a Service (NaaS)
    - Ποιοτική σύγκριση των επιχειρηματικών μοντέλων

- **Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιες Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**

- **Mobile Edge Computing Platforms for 5G systems (5G-MEC)**

- Καταγραφή διαθέσιμων πόρων για διαμοιρασμό στα άκρα του δικτύου
- Βιβλιογραφική επισκόπηση συναφών αρχιτεκτονικών και ποιοτική σύγκριση
- Μελέτη υπαρχουσών γλωσσών προγραμματισμού, πλατφορμών λογισμικού και υπαρχουσών υλοποιήσεων
- Πιθανή υλοποίηση σε experimental testbed

- **Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιες Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**

- **SDN and Network Slicing for 5G systems (5G-SDN)**

- Κατανόηση βασικών αρχών SDN
- Βιβλιογραφική επισκόπηση Network Slicing μεθόδων και κατηγοριοποίηση τους
- Έμφαση σε υπάρχουσες υποδομές testbed σε EU-funded projects, ανάλυση απαιτήσεων και μεθοδολογίας
- Μελέτη υπάρχουσών γλωσσών προγραμματισμού, πλατφόρμν λογισμικού και υπάρχουσών υλοποιήσεων (OpenDayLight, ONOS, OPNFV)

- **Αρχιτεκτονική Δικτύου και Υποψήφιες Τεχνολογίες για Συστήματα Επικοινωνιών 5G**

- **Network Caching for 5G systems (5G-NC)**

- Κατανόηση βασικών αρχών Network caching
- Βιβλιογραφική επισκόπηση και κατηγοριοποίηση υπαρχουσών μελετών, λύσεων της αγοράς και αλγορίθμων
- Σύγκριση απόδοσης επιλεγμένων λύσεων σε MATLAB ή άλλο simulator ή στήσιμο εφαρμογής σε Android
  - Απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού σε αντίστοιχο περιβάλλον

## Στοιχεία επικοινωνίας

Διονύσης Ξενάκης, email: [nio@di.uoa.gr](mailto:nio@di.uoa.gr)

Γραφείο Ι6



**ΜΕΡΟΣ Γ**

**Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών: D2D/LTE, SDN,  
Μοντέλο Απωλειών**

## Θέμα Γ1: «Μελέτη και ανάπτυξη αλγορίθμων για απευθείας επικοινωνίες στο LTE»

- Μια απο τις σημαντικότερες βελτιώσεις που ενσωματώνεται στα δίκτυα κινητών επικοινωνιών είναι η δυνατότητα των τερματικών συσκευών να δημιουργούν ζευξεις για απευθείας επικοινωνία
- Η δυνατοτητα αυτή, με όρους προτυποποίησης για το σύστημα LTE, ονομάζεται **sidelink** ή **PC5 interface**, και αναμενεται να προσφέρει υπηρεσίες γνωστές υπο τον όρο **Proximity Services (ProSe)**

### Καλείστε να

- Μελετήσετε αυτου του είδους τις επικοινωνίες για το δίκτυο LTE
- Επεκτείνετε υπάρχον μοντέλο προσομοίωσης στον προσομοιωτή NS3
- Συγκρίνετε/Αξιολογήσετε τις επιδόσεις διαφόρων αλγορίθμων ανάθεσης πόρων και ανίχνευσης γειτονικής συσκευής
- Αναλύσετε τα αποτελέσματα και προτείνετε βελτιώσεις



## **Θέμα Γ2: «Μελέτη και ανάπτυξη πλατφόρμας SDN με λογισμικό ανοιχτού κώδικα»**

- Τα δίκτυα κινητών επικοινωνιών 5<sup>ης</sup> γενιάς (5G) αναμένεται να αλλάξουν άρδην το υπάρχον μοντέλο δικτύωσης, εισάγοντας νέες τεχνολογίες και αρχιτεκτονικές διαχείρισης του δικτύου.
- Μια κοινώς αποδεκτή τεχνολογία για την αναβάθμιση της διαχείρισης των δικτυακών κόμβων στα δίκτυα 5G είναι το Software Defined networking (SDN)

### Καλείστε να

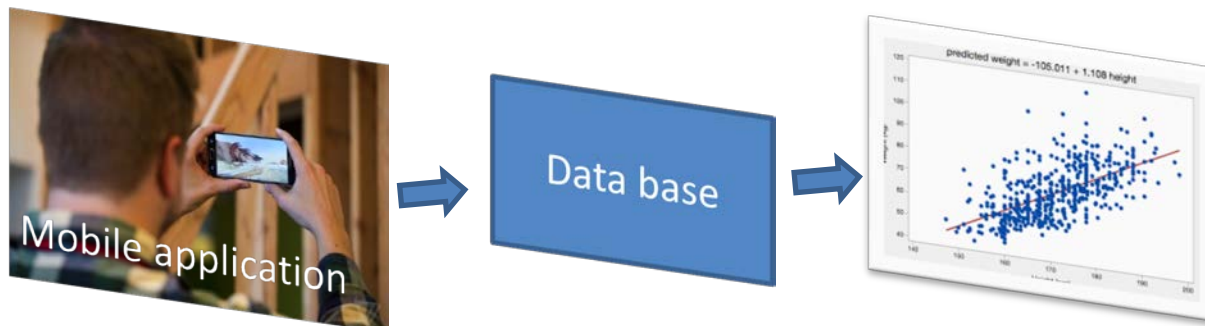
- Κάνετε βιβλιογραφική επισκόπηση των εφαρμογών της τεχνολογίας
- Μελετήσετε τις δυνατότητες της τεχνολογίας SDN στα πλαίσια αρχιτεκτονικών που προτείνονται για τα δίκτυα 5G
- Αναπτύξετε στη βάση υπάρχοντων λογισμικών, mininet/OpenNet/NS3, πλατφόρμα SDN

## Θέμα Γ3: «Πειραματική μελέτη QoE για 360 βιντεο»

- Η μετάβαση από το υπάρχον μοντέλο δικτύωσης που είναι βασισμένο στην ποιότητα υπηρεσίας, σε ένα νέο, που θα εκμεταλλεύεται την ποιότητα εμπειρίας – QoE – αναμένεται επωφελής από πολλές σκοπιές.
- Μια από τις βασικές προκλήσεις είναι να μελετηθεί η QoE για προηγμένες μορφές βίντεο, όπως το 360 βιντεο

### Καλείστε να

- Αναπτύξετε εφαρμογή για προβολή 360 βιντεο και ταυτόχρονη τροφοδότηση μιας βάσης δεδομένων με παραμέτρους ποιότητας του δικτύου
- Επεξεργαστείτε και μελετήσετε τα δεδομένα ως προς την ποιότητα εμπειρίας - QoE

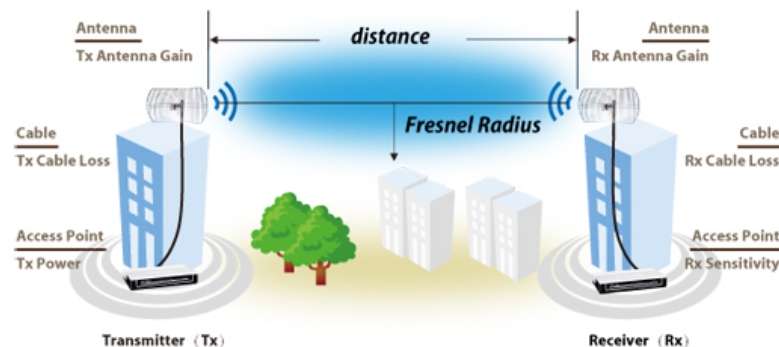


## Θέμα Γ4: «Μελέτη και προσομοίωση μοντέλων απωλειών ζεύξης»

- Η μελέτη των φαινομένων διαδόσης ενός σήματος είναι ο βασικότερος πυλώνας για την ανάπτυξη των ασύρματων επικοινωνιών.
- Καθοριστικό ρόλο παίζει η μοντελοποίηση των απωλειών ισχύος του σήματος όταν αυτό εκπέμπεται από ένα πομπό προς έναν ή περισσότερους δέκτες.

### Καλείστε να

- Μελετήσετε και κατηγοριοποιήσετε υπάρχοντα μοντέλα απωλειών ζεύξης σε σχέση με την εφαρμοστικότητα τους στα δίκτυα 5G
- Διεξαγάγετε προσομοιώσεις και εξάγετε ποιοτικά και ποσοτικά συμπεράσματα.



## Στοιχεία επικοινωνίας

Δημήτρης Τσόλκας, email: [dtsolkas@di.uoa.gr](mailto:dtsolkas@di.uoa.gr)

Γραφείο Ι6