



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

Σταματία Δράμπαλου

Επιβλέπων καθηγητής: Αντώνιος Μπόγρης, Καθηγητής

Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

# Εισαγωγή

- Στην εποχή της 4ης βιομηχανικής επανάστασης, οι τομείς, από τις δημόσιες υπηρεσίες μέχρι τις εταιρείες που μεταφέρουν αγαθά, ψηφιοποιούνται.
- Οι τεχνολογίες 5G συμβάλλουν, γιατί θα επιτρέψει: τη μεταφορά περισσότερων δεδομένων, σε μεγαλύτερο εύρος ζώνης, με μηδενικές καθυστερήσεις και μεγαλύτερη ασφάλεια.
- Αλλάζει αυτοκινητοβιομηχανία, βιομηχανία, ΜΜΕ, ενέργεια, υγεία, δημόσια ασφάλεια, έξυπνες πόλεις.
- Για παράδειγμα, στον τομέα των **Media & Entertainment**, οι χρήστες θα έχουν περισσότερες δυνατότητες και εφαρμογές.

Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

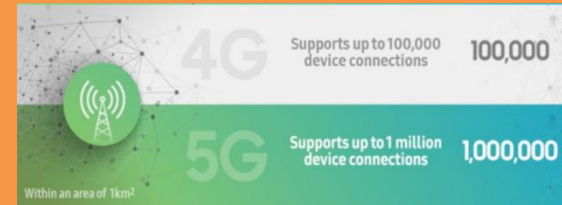
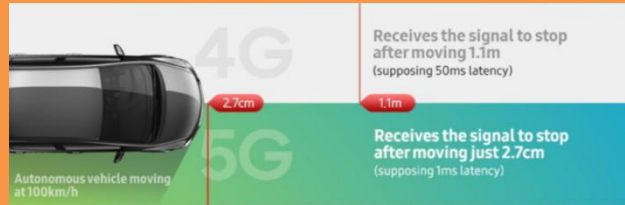
# ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ 5G

# Χαρακτηριστικά

Το δίκτυο 5G έχει πολλά σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως ότι

1. η ασύρματη χωρητικότητα που θα φτάνει έως 10 Gbits/s,
2. το latency θα φτάνει έως 1ms,
3. θα εξοικονομεί ενέργεια κάθε κινητή υπηρεσία,
4. η υψηλή αξιοπιστία,
5. η μαζική συνδεσιμότητα,
6. θα μπορεί να υποστηρίξει τους εν κινήσει χρήστες με ταχύτητα έως 500km/h και
7. το δίκτυο θα είναι ασφαλές.

# Υπηρεσίες



1. Με το **eMBB (enhanced Mobile Broadband)** θα μπορούν να μεταδοθούν πολλά δεδομένα και η μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης να φτάνει έως 20 Gbps.
2. Το **URLLC (Ultra Reliable & Low Latency Communications)** προσφέρει ένα σταθερό δίκτυο και πολύ μικρές καθυστερήσεις.
3. Το **mMTC (massive Machine-Type Communications)** επιτρέπει σε συσκευές IoT, σε μια περιοχή του 1 km<sup>2</sup>, να επικοινωνούν με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση.

Σταματία Φ. Δράμπαλου

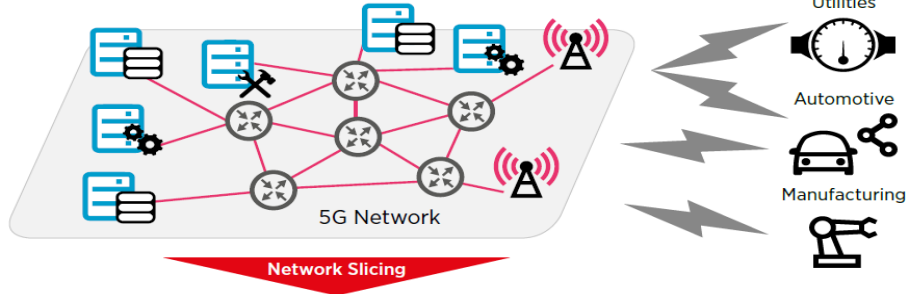
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

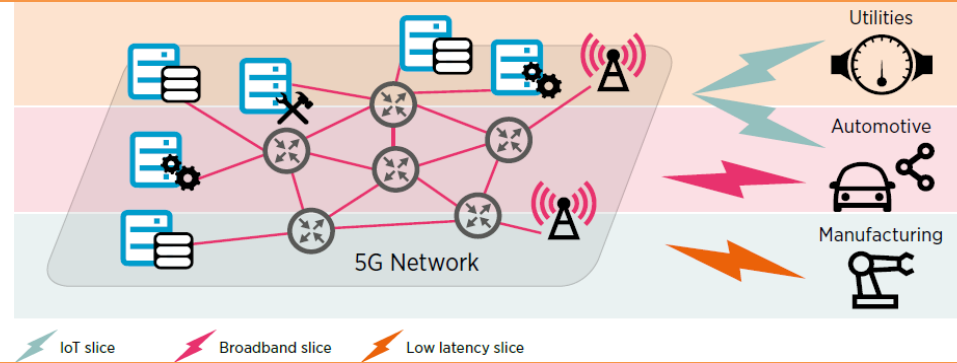
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

# Network Slicing

5G networks need to serve customers with very different needs



5G networks subdivided into virtual networks each optimised for one business case



Είναι ο χωρισμός του δικτύου του παροχέα (provider), σε επιμέρους δίκτυα, για να υποστηρίξει καλύτερα τους εμπορικούς πελάτες (business customers) του.

## Provider:

- χωρίζει τη φυσική υποδομή του δικτύου με **virtualization**,
- δίνει στον πελάτη ένα **network slice**,

## Πελάτες:

προσφέρει τη ρύθμιση του δικτύου ανάλογα με τις απαιτήσεις τους



# Άλλες τεχνολογίες

## SDN:

Επιτρέπει στους διαχειριστές να ελέγχουν και να αλλάζουν το δίκτυο 5G από απόσταση. Το 5G NR αποθηκεύει τη cache σε προσωρινή μνήμη, το οποίο απαιτεί έναν SDN ελεγκτή, για τη διαχείριση της κυκλοφορίας στην προσωρινή μνήμη και ενορχηστρώνει τον τρόπο επικοινωνίας των συσκευών με το δίκτυο. Επιτρέπει την αυτοματοποίηση, τη δημιουργία νέων υπηρεσιών, οι οποίες χρησιμοποιούν virtual πόρους, χαμηλότερου κόστους και υψηλό bandwidth.

## NFV:

Το 5G NR αποκτά τα πλεονεκτήματα του λογισμικού. Επιτρέπει τον τεμαχισμό του δικτύου σε δίκτυα 5G, τοποθετείται πάνω από τη φυσική υποδομή και μετά διαχωρίζεται, ώστε να εξυπηρετεί διαφορετικές εφαρμογές και χρήσης με βάση το ζητούμενο. Η χρήση της τεχνολογίας NFV σε ένα κατακευματισμένο cloud φέρνει μαζί της επεκτασιμότητα, ανθεκτικότητα και ανοχή σε σφάλματα.

## Artificial Intelligence :

Βοηθάει στη λειτουργία του network slicing.

## Content Distribution Networks :

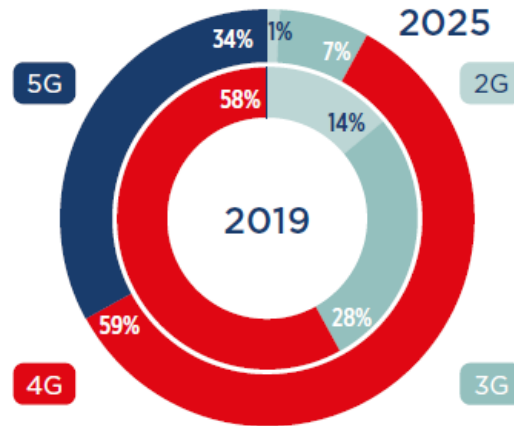
Παρέχει υψηλή διαθεσιμότητα και απόδοση στους τελικούς χρήστες.

# Συνδέσεις 5G-4G μέχρι το 2025

## Europe



### TECHNOLOGY MIX\*



### SUBSCRIBER PENETRATION



### SMARTPHONE ADOPTION



Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

**ΚΑΘΕΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΚΑΙ 5G**

# Καθετοποιημένοι τομείς

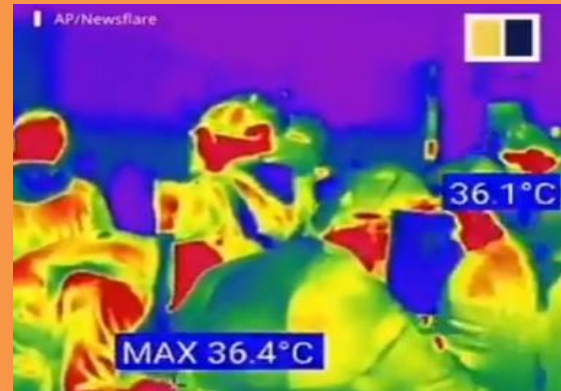
Σύμφωνα με τον οργανισμό 5G PPP, οι καθετοποιημένοι τομείς είναι:

1. **Automotive**
2. **Manufacturing**
3. **Media**
4. **Energy**
5. **e-Health**
6. **Public Safety**
7. **Smart City**

Από το 2018, έχουν υλοποιηθεί χιλιάδες εφαρμογές, κυρίως στη Ασία.

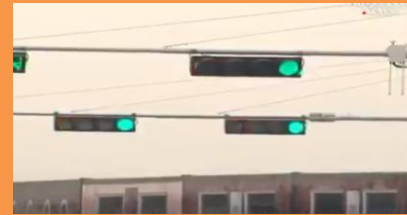
# Εφαρμογή

Η Κίνα έδωσε στην αστυνομία «έξυπνα» κράνη για να ελέγχουν τη θερμοκρασία σώματος του πλήθους, ώστε να αντιληφθούν γρήγορα ποιος έχει πυρετό και πολύ πιθανόν να νοσεί από το SARS-CoV-2. Αυτά τα κράνη είναι εξοπλισμένα με AR γυαλιά, Wi-Fi, Bluetooth και υποστηρίζουν συνδεσιμότητα 5G NR. Μπορούν να εντοπίσουν μέχρι και 5 μέτρα και όποιος έχει πάνω από 37.3°C, θα ηχήσει συναγερμός.



# Εφαρμογή

Η Κορέα δημιούργησε πόλη, που ονομάζεται «K-city» με **συνδεσιμότητα 5G**, για να δοκιμάσει αυτό-οδηγούμενα αυτοκίνητα 5G. Σε αυτή προσομοιώθηκε το κέντρο, ο χώρος στάθμευσης, τα προάστια και τα διόδια. Υπάρχουν πολλά οδικά εμπόδια, όπως κτήρια, σιδηρόδρομοι, δέντρα και άνθρωποι-ρομπότ. Η δημιουργία αυτής κόστισε πάνω από 11 εκ. δολάρια και σε δεύτερη φάση θα προστεθεί η φωτεινή σηματοδότηση και θα προσομοιωθούν οι συνθήκες κακοκαιρίας.



Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

**MEDIA & ENTERTAINMENT**

# Media & Entertainment – 5G

- Χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα καινοτομίας «Ορίζοντας 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω του οργανισμού 5G-PPP.
- Εταιρείες και οργανισμοί: IBM, Singular Logic, ΟΤΕ, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΙΠΤΗΛ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος»
- **Στόχος:** να προσφέρει ευέλικτο προγραμματισμό, εγκυρότητα και οργάνωση στη πλατφόρμα υπηρεσιών, να αναπτύξει λειτουργίες και εφαρμογές στο δικτύου, ώστε να εφαρμοστούν σε έργα μεγάλης κλίμακας.



# Συμμετέχοντες

Ο **End user**, ο οποίος είναι καταναλωτής μιας υπηρεσίας.

Ο **Service Provider** που προσφέρει υπηρεσίες στους τελικούς χρήστες.

Το **Application /Service /Function Developer** αποτελείται από εταιρείες, που αναπτύσσουν υπηρεσίες με τη βοήθεια του SVP και του NFVIs, για media services.

Ο **Infrastructure Owner**, ο οποίος περιλαμβάνει μεγάλες τηλεπικοινωνιακές εταιρείες.

Ο **Service Virtualisation Platform Operator**, ο οποίος συντηρεί το SVP.

# Αρχιτεκτονική Δικτύου

MEDIA FUNCTION DEVELOPER  
MEDIA APPLICATION DEVELOPER

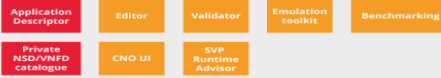


MEDIA SERVICE DEVELOPER  
[MEDIA] SERVICE PROVIDER

SVP OPERATOR

NETWORK SERVICE USER

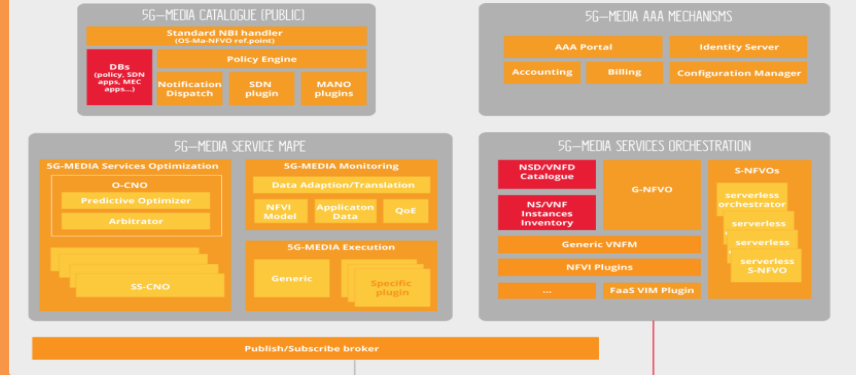
## SERVICE DEVELOPMENT KIT



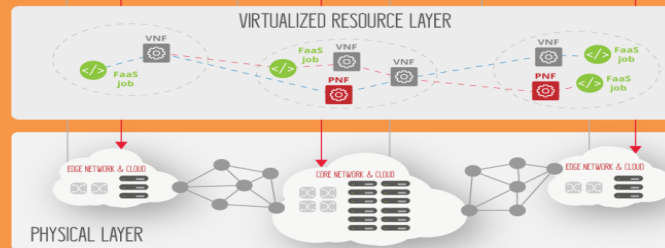
OSS/BSS

SERVICE ACCESS POINT

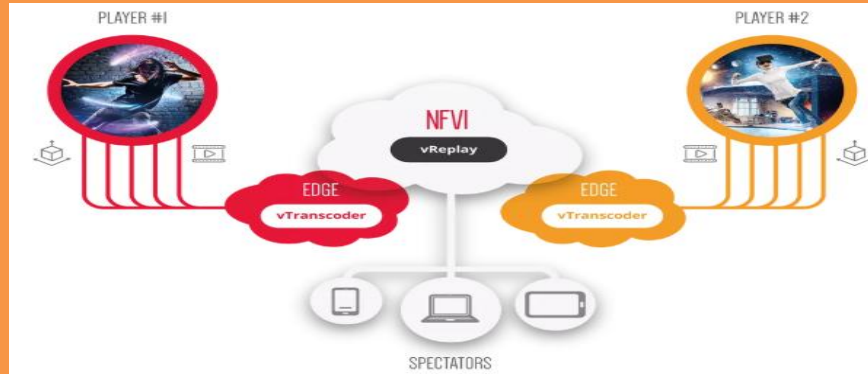
## SERVICE VIRTUALIZATION PLATFORM



## VIRTUALIZED RESOURCE LAYER



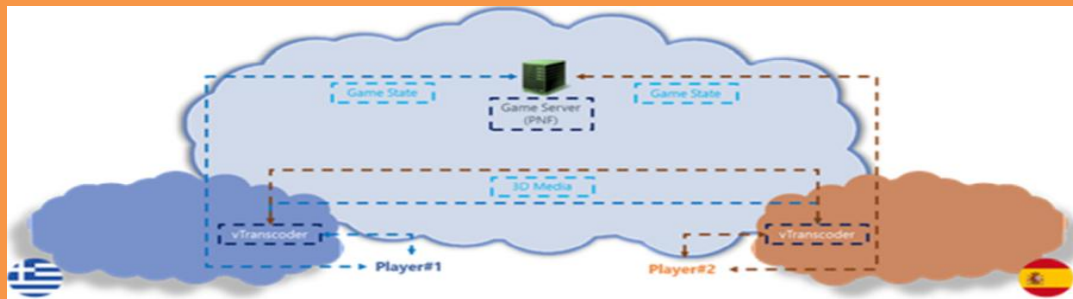
# Περίπτωση Χρήσης 1: Immersive Media



Οι εφαρμογές Tele-Immersive (TI) βασίζονται σε διαδικτυακές εφαρμογές, οι οποίες υποστηρίζουν την **real-time αλληλεπίδραση πολλών παιχτών μαζί**, σε διαφορετικές τοποθεσίες, βρίσκονται όλοι μαζί στον ίδιο εικονικό κόσμο. Οι χρήστες ανοικοδομούνται σε 3D HD με TVM.

# Περίπτωση Χρήσης 1: Immersive Media

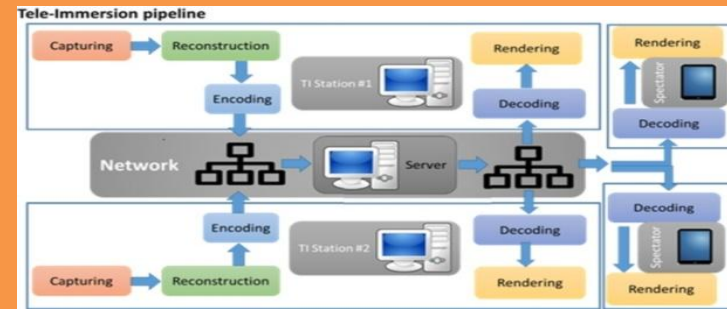
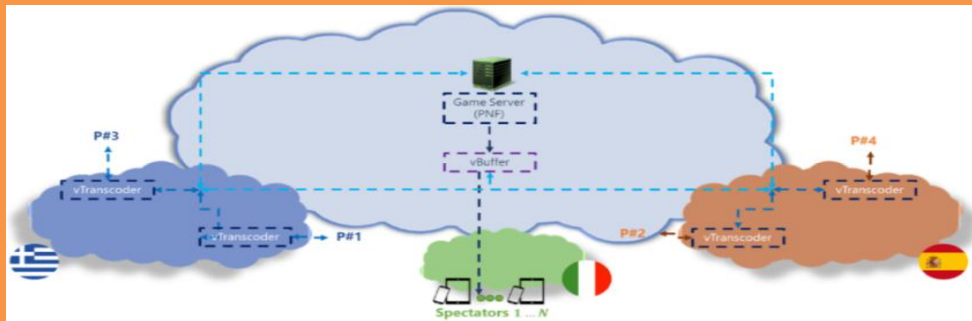
## Σενάριο 1: *Playing a TI-Game*



- **Παίχτες** εισέρχονται σε ένα **3D εικονικό κόσμο**.
- Χρήση κατάλληλων μεθοδολογιών 3D επαναδημιουργίας και συμπίεσης σε πραγματικό χρόνο.
- Στο **γράφημα προώθησης δικτύου (VNF-FG)**, κάθε χρήστης έχει ένα **transcoding στοιχείο**, για τη ζωντανή μετάδοση.
- Οι τρισδιάστατες μορφές δρομολογούνται μεταξύ των παιχτών,
- Η ροή του παιχνιδιού ακολουθεί μια κεντροποιημένη ροή,
- Ο server είναι υπεύθυνος, για τον συγχρονισμό τους.
- Το cloud edge παράγεται από ένα ISP, ανάλογα με την τοποθεσία του χρήστη.
- Το στοιχείο transcoding ρυθμίζεται στο inter και intra cloud, ανάλογα με τις απαιτήσεις σε εύρος ζώνης και λανθάνοντος χρόνου.

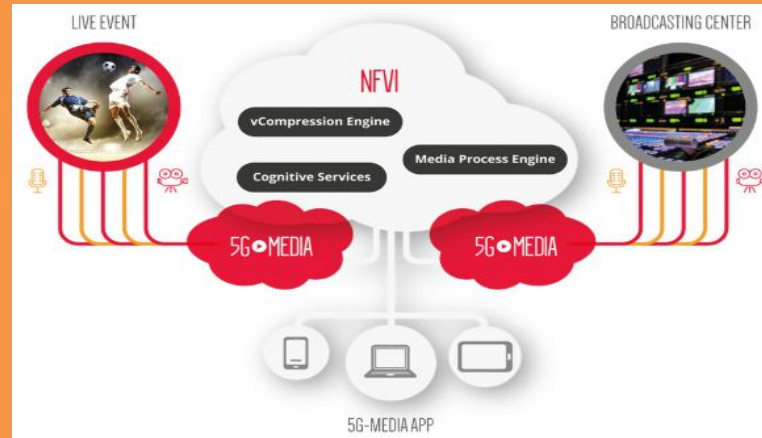
# Περίπτωση Χρήσης 1: Immersive Media

## Σενάριο 2: Spectating



- Ο χρήστης-θεατής έχει μια εγκατεστημένη εφαρμογή.
- Προβάλλει τη ζωντανή μετάδοση του παιχνιδιού.
- Η εφαρμογή συνδέεται με τον game server και λαμβάνει τις τρισδιάστατες προβολές των παιχτών, τις κωδικοποιεί και τις προβάλλει στο παιχνίδι.

# Περίπτωση Χρήσης 2: Mobile Contribution, Remote and Smart Production in Broadcasting



- Οι παραγωγές τους γίνονται απομακρυσμένα και
- Το κέντρο ελέγχου βρίσκεται μέσα στον broadcaster.
- Οι δημοσιογράφοι θα μπορούν, να μεταδίδουν ζωντανά οποιοδήποτε συμβάν ή συνέντευξη, λόγω του προηγμένου οπτικοακουστικού υλικού.

# Περίπτωση Χρήσης 2: Mobile Contribution, Remote and Smart Production in Broadcasting

## *Σενάριο 1: Remote Production*

Στον χώρο τοποθετείται ο εξοπλισμός και συνδέεται στο 5G δίκτυο. Με τη χρήση ενός **virtual control**, στέλνονται όλα τα σήματα στο studio και από εκεί, οι ειδικοί μπορούν να τα **επεξεργαστούν**.

Η τελική εκπεμπόμενη ροή γίνεται, είτε από τον σκηνοθέτη, είτε από με τη βοήθεια μιας εικονικής εφαρμογής που τοποθετείται στην υποδομή του 5G.

## *Σενάριο 2: Mobile Contribution*

Σε ένα event με πολλούς χρήστες/δημοσιογράφους χρησιμοποιούν δίκτυο 5G. Το δίκτυο έχει: μια μηχανή εικονικής συμπίεσης, προσαρμόζει το απαιτούμενο εύρος ζώνης και μια λειτουργία βελτιστοποίησης cognitive δικτύων.

**ΑΡΑ:** προσαρμόζει δυναμικά το γράφημα προώθησης δικτύου και εξασφαλίζει η καλύτερη ποιότητα σήματος στον ραδιοηλεκτρονικό φορέα.

# Περίπτωση Χρήσης 3: Ultra-high Definition (UHD) over Content Distribution Networks (CDN)

Οι χρήστες χρησιμοποιούν smartphones, tables και goggles.

**ΑΡΑ:** το δίκτυο θα πρέπει να υποστηρίζει μεγαλύτερο όγκο δεδομένων, μεγαλύτερο εύρος ζώνης.

Με το Open CDN και το 5G δίκτυο διανέμεται περιεχόμενο UHD (4K, 8K) με ελάχιστη κατανομή πόρων.

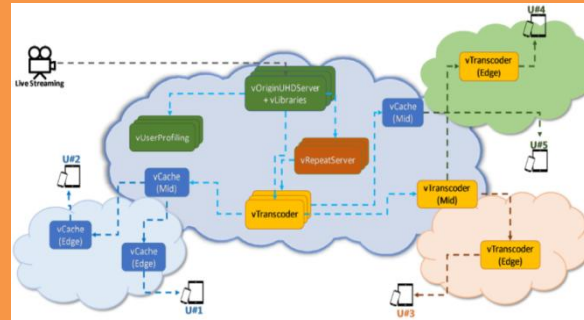
**ΣΤΟΧΟΣ:** αποδοτική διανομή των ροών βίντεο με μειωμένη κατανάλωση δικτυακών πόρων.

Απαιτείται μια νέα ευέλικτη αρχιτεκτονική δικτύου NFV, για την εξυπηρέτηση των πόρων και των λειτουργιών που έχουν κατανεμηθεί σε cloud.



# Περίπτωση Χρήσης 3: Ultra-high Definition (UHD) over Content Distribution Networks (CDN)

## Σενάριο 1: My Screen Follows-me



- Ο χρήστης μετακινείται στο 5G NR,
- Δεν συναντά κανένα εμπόδιο κατά τη προβολή περιεχομένου
- Από σταθερά σημεία, π.χ. σπίτι, από κινητές συσκευές, π.χ. tablets, smartphones.
- Το περιεχόμενο είναι διαθέσιμο για οποιαδήποτε συσκευή.

## Σενάριο 2: I-Director

Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση ταυτόχρονα στο ίδιο περιεχόμενο και αυτό είναι πρόκληση για τους διαχειριστές (operators), ως προς ποιότητα και το κόστος.

Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ**

# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών

Το project σχετίζεται με υλοποιήσεις Smart Home, στο οποίο γίνεται χρήση αισθητήρων, για να ελέγχονται όλες οι καταναλώσεις.

Υλικά:

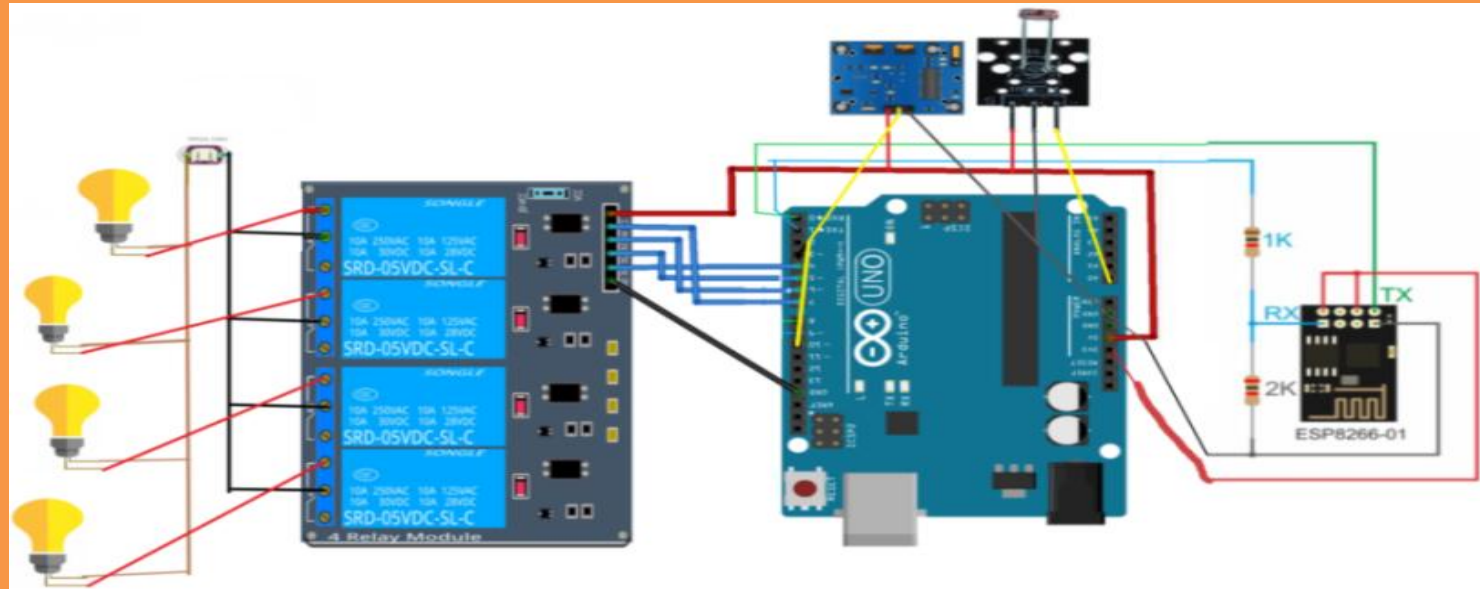
- πλακέτας ArduinoUno,
- φωτοαντίστασης,
- αισθητήρας κίνησης
- wifi module (ESP8266) και
- 4 ρελέ

Εφαρμογές: Arduino, RemoteXY.

Με τη παρούσα συνδεσμολογία ελέγχονται καταναλώσεις μονοφασικές, ισχύος μέχρι 2,2KW. Τα ελεγχόμενα φορτία μπορεί να είναι : φορτία κίνησης (π.χ. ανεμιστήρας –αντλία –πλυντήριο κ.λπ ) φορτία φωτισμού ,φορτία θέρμανσης (π.χ. λέβητας –θερμάστρα ), φορτία κλιματισμού (π.χ. κλιματιστική μονάδα ).

# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Συνέχεια

## Schematic Diagram



# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Επίδειξη

Για την 1η πρίζα:

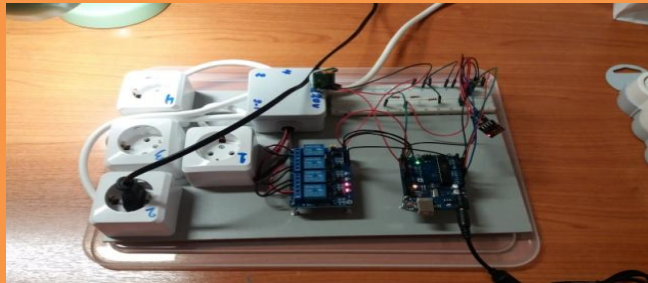
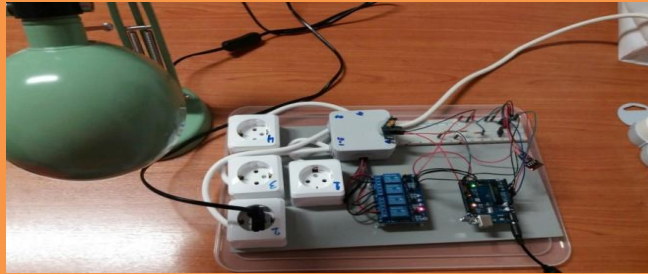
Όταν αντιλαμβάνεται κίνηση ο αισθητήρας, τότε κλείνει την επαφή 1 του relay και επομένως δεν διαρρέεται ρεύμα από την πρίζα 1, αλλιώς παραμένει ανοιχτή.



# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Επίδειξη

Για την 2<sup>η</sup> πρίζα:

Αυτή η επαφή ελέγχεται από το κινητό, δηλαδή όταν είναι κλειστός ο διακόπτης, δεν διαρρέεται ρεύμα στη πρίζα 2.



# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Επίδειξη

Για την 3<sup>η</sup> πρίζα:

Η 3<sup>η</sup> επαφή ελέγχεται πάλι από το κινητό, δηλαδή όταν είναι κλειστός ο διακόπτης, δεν διαρρέεται ρεύμα στη πρίζα 3.

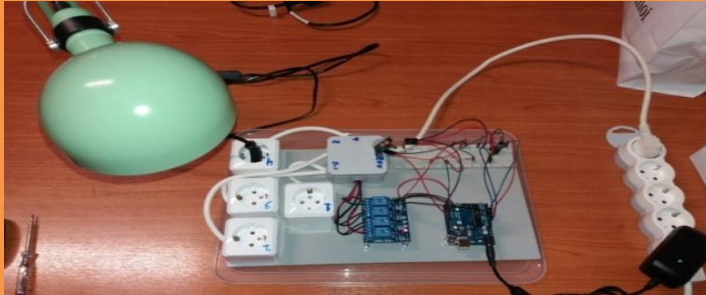




# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Επίδειξη

Για την 4η πρίζα:

Όταν υπάρχει φως στο χώρο, η πρίζα 4 είναι κλειστή. Αλλιώς η πρίζα 4 είναι ανοιχτή.





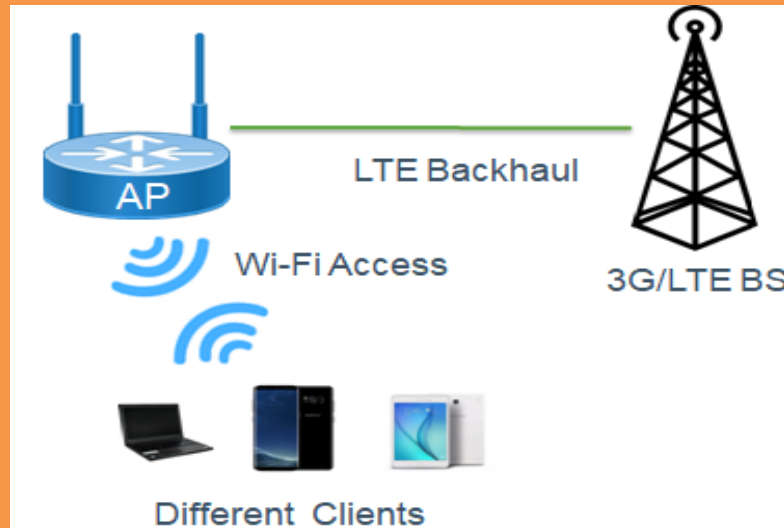
# Πείραμα 1: Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών - Τροποποίηση

1. Ανταλλαγή μηνυμάτων να γίνεται μέσω σύνδεσης 4G ή 5G.
2. Με την προσθήκη κατάλληλων ρελέ, τα ελεγχόμενα φορτία μπορεί να είναι τριφασικά ανεξάρτητου ισχύος.

# Πείραμα 2: LTE Access Points

## Εργαστηριακές Δοκιμές

- Ανάλυση ποιότητας του σήματος από κεραία τεχνολογίας LTE
- Έλεγχος λειτουργικότητας τερματικών συσκευών.



# Πείραμα 2: LTE Access Points

## Εργαστηριακές Δοκιμές

Συνθήκες εργαστηρίου:

Δοκιμές throughput

Speedtest της Ookla (<http://www.speedtest.net/>), nPerf (<http://www.nperf.com/>)

Γενικές Δοκιμές

Αυτόματη σύνδεση στο δίκτυο της COSMOTE, Υπηρεσία 4G,  
Υπηρεσία 3G, Επίσκεψη 5 σελίδων μεγάλης επισκεψιμότητας,  
Video streaming, Αυτόματο APN,  
Τηλεφωνική κλήση μέσω του CPE (όπου υποστηρίζεται)

Test Clients

Lenovo T560 Notebook  
• Intel Chipset 8260  
• Built-in 2x2 adapter  
• Dual band 2.4G/5G  
• 802.11ac  
• Max 867Mbps



Samsung Galaxy S8  
• Built-in 2x2 adapter  
• Dual band 2.4G/5G  
• 802.11ac  
• Max 867Gbps



Samsung Galaxy Tab A6  
• Built-in 2x2 adapter  
• Dual band 2.4G/5G  
• 802.11ac  
• Max 867Mbps



# Πείραμα 2: LTE Access Points

## Εργαστηριακές Δοκιμές - Αποτελέσματα

<b>D-Link DWR-921</b>																
Total Throughput (Mbps)	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	
	43,4	-	Ookla			41,4	-	Ookla			34,7	-	Ookla			
	37,6	-	nperf	ok	ok	43,7	-	nperf	ok	ok	40,6	-	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 10m (2.4 GHz)																
<b>Alcatel HH70VH</b>																
Total Throughput (Mbps)	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	
	58,3	50,7	Ookla			56,1	57,8	Ookla			57,3	62,3	Ookla			
	56,8	54,1	nperf	ok	ok	62,1	67,7	nperf	ok	ok	60,7	67,1	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 10m (5 GHz) and 18m (2.4 GHz)																
<b>D-Link DWR-932</b>																
Total Throughput (Mbps)	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	
	45,7	-	Ookla			66,5	-	Ookla			52,1	-	Ookla			
	53,4	-	nperf	ok	ok	62,7	-	nperf	ok	ok	52,9	-	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 14m (2.4 GHz)																

<b>Huawei B535-232</b>															
Total Throughput (Mbps)	Lenovo T560					Samsung Galaxy S8					Samsung Galaxy Tab A6				
	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing
	51,2	45,17	Ookla			70,0	60,1	Ookla			58,5	57,7	Ookla		
53,22	68,23	nperf	ok	ok	57,75	58,76	nperf	ok	ok	64,05	60,22	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 30 m (2.4 GHz, 5GHz)															
<b>Huawei B315s-22</b>															
Total Throughput (Mbps)	Lenovo T560					Samsung Galaxy S8					Samsung Galaxy Tab A6				
	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing
	44,9	-	Ookla			49,2	-	Ookla			49,93	-	Ookla		
46,84	-	nperf	ok	ok	48,9	-	nperf	ok	ok	50,04	-	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 40m (2.4 GHz)															

<b>Huawei E5576-320</b>															
Total Throughput (Mbps)	Lenovo T560					Samsung Galaxy Tab A6					Samsung Galaxy S8				
	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing	2.4 GHz	5 GHz	Test On	Streaming	Browsing
	44.2	-	Ookla			39.7	-	Ookla			38.26	-	Ookla		
37.38	-	nperf	ok	ok	50.06	-	nperf	ok	ok	40.65	-	nperf	ok	ok	
Maximum Distance Test: 30m (2.4 GHz)															

Σταματία Φ. Δράμπαλου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η συμβολή των τεχνολογιών 5G στον τομέα των Media & Entertainment

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ 6G**

# Ευρώπη και Ελλάδα

## Ευρώπη:

- εμπορική προώθηση 5G,
- χρήση φασμάτων άνω των 6GHz,
- να αναπτυχθούν κατάλληλα αστικά κέντρα, οδικοί άξονες,
- να ξεκινήσει η έρευνα,
- δημιουργία ταμείου ενίσχυσης και
- δημιουργία προτύπων.

## Ελλάδα:

- έρευνα και
- έγκριση των ραδιοσυχνότητων.

# Ρυθμιστικό Πλαίσιο και Συχνότητες

Η ΕΕ, ο ICNIRP και ο ΠΟΥ διαβεβαιώνουν ότι, τα δίκτυα 5G δεν προκαλούν περισσότερες Η/Μ εκπομπές, από αυτές που επιτρέπονται και δεν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Συγκεκριμένα, οι συχνότητες που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα 26GHz, τα 3.6GHz και τα 700MHz.

Viruses cannot travel on radio waves/mobile networks.

COVID-19 is spreading in many countries that do not have 5G mobile networks.

COVID-19 is spread through respiratory droplets when an infected person coughs, sneezes or speaks.

People can also be infected by touching a contaminated surface and then their eyes, mouth or nose.

**FACT:**  
5G mobile networks  
DO NOT spread COVID-19



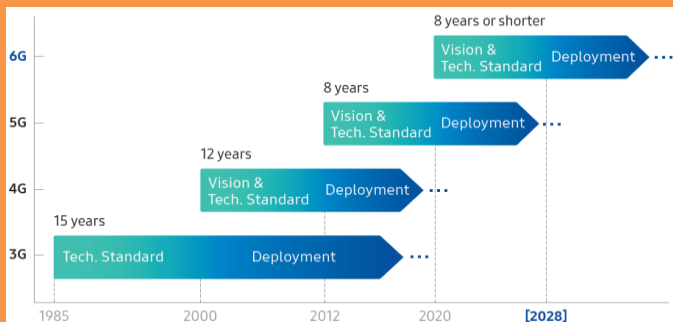
World Health  
Organization

#Coronavirus #COVID19

8 April 2020

# 6G

- Κύριο **χαρακτηριστικό** της κινητής τηλεφωνίας 6G είναι **υπερ-συνδεσιμότητα** (hyper-connectivity) του ανθρώπου με τα πάντα.
- Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των διαφόρων γενεών



## Megatrends:

- connected machines,
- χρήση του AI στις ασύρματες επικοινωνίες ,
- ελεύθερη χρήση των συχνοτήτων,
- επίτευξη κοινωνικών στόχων

## Υπηρεσίες:

- truly immersive extended reality (XR),
- high-fidelity mobile hologram,
- digital replica.



# Συμπεράσματα

- Οι τεχνολογίες 5G είναι σημαντικές σε πολλούς τομείς.
- Στα Media προσφέρει:
  - περισσότερες δυνατότητες στους χρήστες,
  - συναρπαστικές εμπειρίες,
  - 3D replicas στα βιντεοπαιχνίδια,
  - ζωντανή παρακολούθηση/μετάδοση εκδηλώσεων, γεγονότων σε UHD.
- Λόγω της πανδημίας, όλοι εργάζονταν από το σπίτι και παρουσιάστηκαν αρκετά προβλήματα στα υπάρχοντα δίκτυα με τη μεγάλη ζήτηση περιεχομένου.
- Η δημιουργία του δικτύου 5G είναι αναγκαία, για να υποστηρίξει παρόμοιες καταστάσεις.

# ΤΕΛΟΣ

*Σας ευχαριστώ!*