

5G – oportunități și provocări în educație și cercetare

Prof. dr. ing. Sergiu Nedevschi

Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca

5G – a cincea generație de rețele pentru dispozitive mobile:

- Conexiuni mai rapide
- Capacitate de transfer mai mare
- Latență diminuată

3 categorii majore de utilizare:

- Comunicații masive mașină la mașină (IOT pe scara largă)
- Comunicații ultra fiabile cu latență redusă (control de timp real)
- Bandă largă mobilă îmbunătățită (Creșterea vitezei și volumului de comunicații mobile)



5G Explained – HOW 5G WORKS, www.emfexplained.info/?ID=25916

Domeniile de utilizare:

- Comunități
- Industrie și servicii
- Tehnologii noi și emergente

Primele aplicații folosind dispozitivele mobile existente:

- Acces wireless la domiciliu
- Servicii mobile de bandă largă



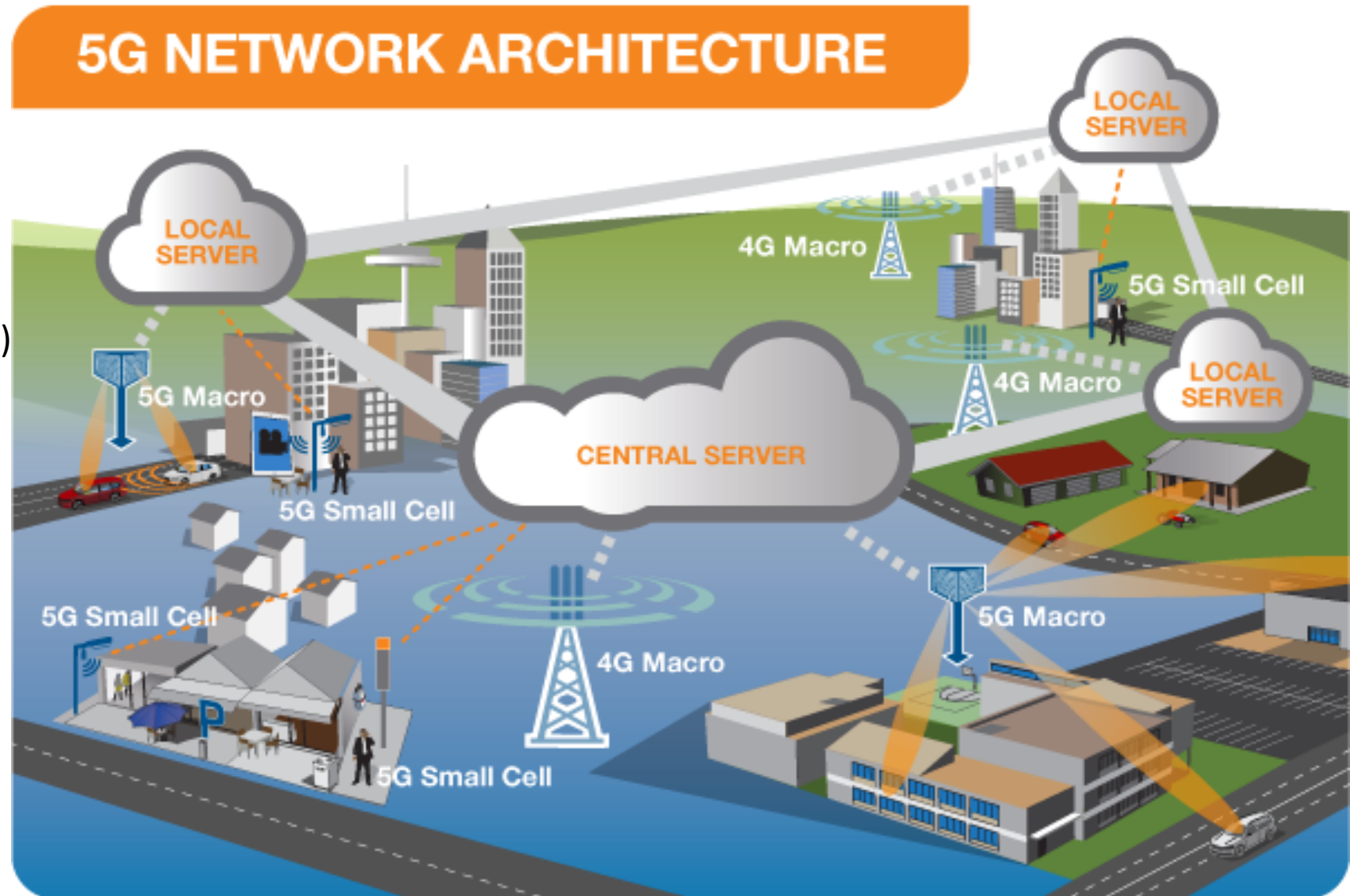
5G Explained – HOW 5G WORKS, www.emfexplained.info/?ID=25916

Rețeaua mobilă are 2 componente principale:

- Rețeaua pentru acces radio (“The Radio access Network”)
- Rețeaua nucleu (“The Core Network”)

Rețeaua pentru acces radio cuprinde echipamente diverse de la celule mici, la macro cells echipate cu antene MIMO (“multiple inputs, multiple outputs”) care asigură legătura radio (fără fir) dintre dispozitivele mobile și nucleu.

Rețeaua nucleu gestionează transferurile de date incluzând voce, imagine, date, conexiuni internet și se bazează pe tehnologii avansate de tip cloud, “network slicing”, fibre optice.

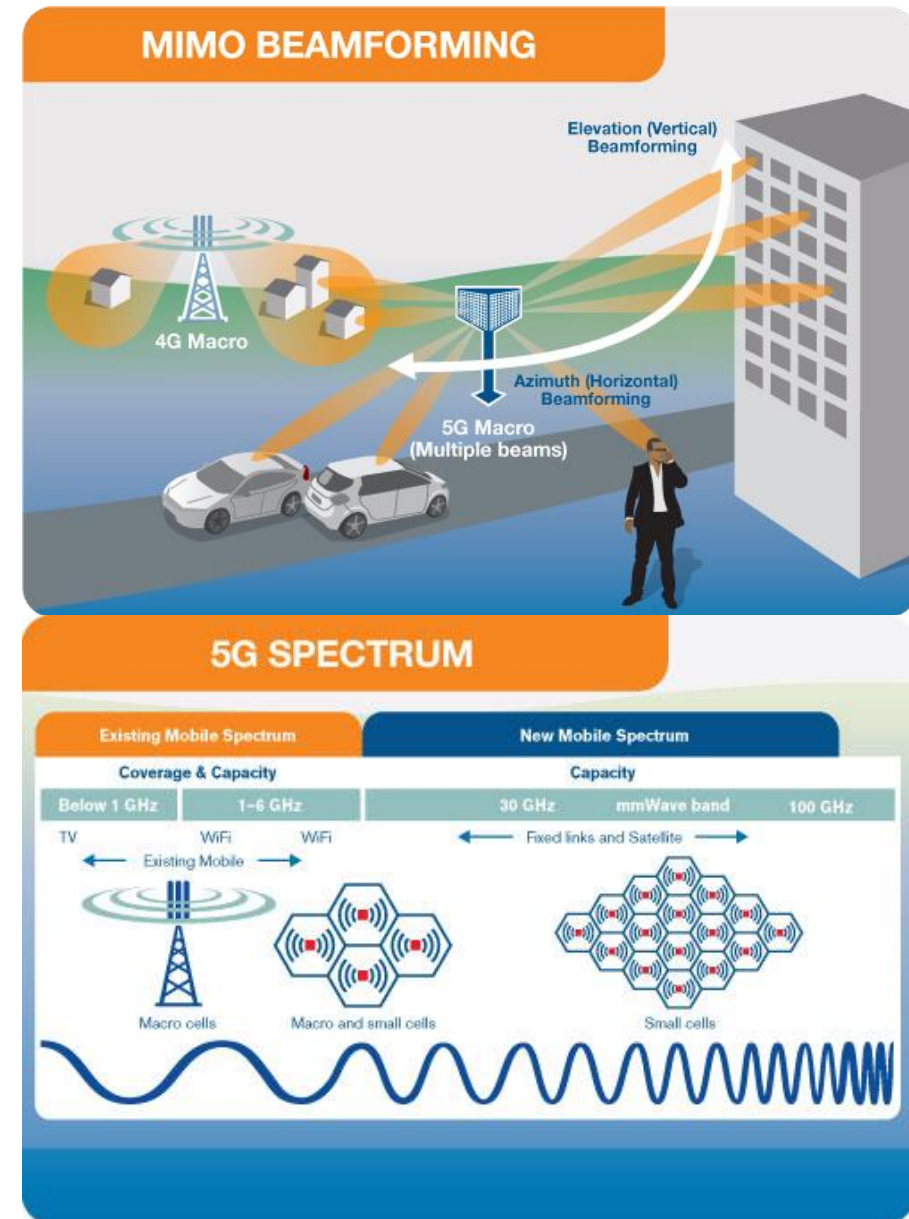


5G Explained – HOW 5G WORKS, www.emfexplained.info/?ID=25916

Antena MIMO are facilități avansate de control al fasciculului, optimizare a câmpului electromagnetic și eficiență sporită

Se observă o lărgire a spectrului folosit prin extinderea către frecvențele înalte care au o capacitate mai mică de penetrare asigurând doar acoperire locală dar cu capacitate și viteze mai mari de transfer

Se observă o lărgire a benzilor folosite și utilizarea de benzi multiple de frecvențe diferite



5G Explained – HOW 5G WORKS, www.emfexplained.info/?ID=25916

Oportunități în educație și cercetare

Mediul de conectivitate ne mai întâlnit oferit de tehnologiile de comunicații mobile 5G conjugat cu puterea sporită a tehnologiilor hardware și software de calcul deschid **posibilități uriașe de dezvoltare și inovare.**

Aceste tehnologii vor permite obținerea de progrese semnificative în **digitizarea economiei și a societății.**

Se vor crea **noi concepte de afaceri și de producție** care vor concura și înlocui multe din conceptele actuale.

Provocări în educație și cercetare

Efortul de introducere a acestei tehnologii trebuie dublat de orientarea cercetării din universități, centre de cercetare, companii de profil spre **exploatarea oportunităților** oferite de noile tehnologii.

Transferul tehnologic spre mediul de afaceri trebui sprijinit pentru dezvoltarea și valorificarea rezultatelor cercetării.

Una din provocările majore amplificata de conectivitatea ne mai întâlnita a tehnologiei 5G este cea a **securității informațiilor a intimității persoanelor și a criminalității informatice.**

Formarea de personal calificat pentru cercetare, dezvoltare, exploatare, întreținere și comercializare.

Toate aceste provocări trebuie soluționate cat mai **rapid.**

Cyber Security Research Lab

Program de masterat pe 2 ani (I)

- **SECURITATEA INFORMATIILOR SI A SISTEMELOR DE CALCUL**

Probleme de securitate la nivel de cod sursa

Securitatea informațiilor

Inginerie inversă și analiza de software malițios

Dezvoltarea aplicațiilor Android și securitatea dispozitivelor mobile

Programare și securitate la nivelul arhitecturii x86-64

Dezvoltarea și securitatea modulelor kernel

Auditul sistemelor informatice și managementul riscurilor de securitate

Securitate Web

Sisteme de date masive și securitatea calculatoarelor

Sisteme de securitate bazate pe hardware si virtualizare

Cyber Security Research Lab

Program de masterat pe 2 ani (II)

- **SECURITATEA INFORMATIILOR SI A SISTEMELOR DE CALCUL**

Tratarea incidentelor de securitate și investigarea datelor digitale

Elemente de securitate in configurarea sistemelor de calcul și a rețelelor de calculatoare

Testarea vulnerabilității sistemelor informatice

Modele matematice pentru securitatea calculatoarelor

Criptografie aplicată

Cyber Security Research Lab

Curs postuniversitar: Bazele securității cibernetice

Securitatea cibernetică a sistemelor informatice

1. Definiția unui sistem informatic
2. Explicarea suprafețelor vulnerabile ale unui sistem informatic
3. Asigurarea securității la nivel de aplicație
4. Unelte pentru asigurarea securității la nivel de aplicație
5. Asigurarea securității la nivel de rețea
6. Unelte pentru asigurarea securității la nivel de rețea
7. Asigurarea securității informatice la nivelul utilizatorului
8. Instruirea utilizatorilor în privința securității informatice

Modalități de prevenție în spațiul virtual

1. Definirea spațiului virtual
2. Identitatea în spațiul virtual
3. Anonimizarea
4. Elemente de interes legate de prezența în spațiul virtual
5. Vulnerabilități și exploit-uri
6. Noțiuni de forensics
7. Politici de securitate și audit
8. Legislație

Cyber Security Research Lab

Curs postuniversitar: Securitate cibernetica avansata

Tehnici si instrumente de evaluare a securității cibernetică a unor sisteme informatice

1. Principii ale auditului de securitate cibernetică
2. Procesul de recunoaștere si planificare
3. Scanarea rețelei și a sistemelor
4. Culegerea de informații
5. Vulnerabilități si exploit-uri
6. Exploatarea
7. Post-exploatare și pivotare
8. Atacuri asupra parolelor

Securitatea cibernetică a dispozitivelor mobile

1. Sisteme de operare mobile
2. Componentele aplicațiilor Android
3. Ecosisteme de aplicații mobile
4. Metode de securizare ale dispozitivelor mobile
5. Analiza statică a aplicațiilor mobile
6. Analiza dinamică a aplicațiilor mobile
7. Vulnerabilității în sisteme și aplicații mobile
8. Elemente de forensics pentru dispozitive mobile

Telecommunications Networks Research Lab

- **Topics:**

Switching and routing; Computer Networks; Internet Protocols; Unified Communications in Cloud; Software-defined networking in local and metropolitan area, Network security, Cyber-Security; Quality of Service in Next-Generation Networks; IoT platforms

- **Projects:**

URBIVEL “Advanced Technologies for Intelligent Urban Electric Vehicles”, ID P_40_333 project, POC-A1-A1.2.3, <https://urbivel.utcluj.ro/> (2016-2019)

DIONASYS “Declarative and Interoperable Overlay Networks, Applications to Systems of Systems”, CHIST-ERA project, <https://www.dionasys.eu/> (2015-2018)

UCONNECT “ Implementation of Ubiquitous Connectivity for Public Transport”, FP7-SME-2012-1/315161 project, <https://cordis.europa.eu/project/rcn/105670/factsheet/en> (2012-2014)

4WARD “Architecture and Design for the Future Internet”, FP7-ICT-2007-1 No. 216041 project, <https://cordis.europa.eu/project/rcn/85316/factsheet/en> (2008-2010)

Cellular and Wireless Communications Research Laboratory

- **Topics:**

Electromagnetic waves propagation and radio channel characterization: radio channel modelling, MIMO systems, RF and microwave waves propagation;

Radio networks performances, implementation and related services for fixed, mobile and satellite systems: radio resource management, self-management, radio system design and planning, QoS and QoE support;

Broad band radio access, wireless technologies, wireless sensors networks, vehicle to vehicle and vehicle to infrastructure communications: future network architectures, unified architectures, overlay networks, heterogeneous systems;

- **Projects:**

Centre of competence for wireless Intra-SATellite Technologies, STAR2016, (2016-2019),
<https://intrasattech.utcluj.ro/drupal/node/2>

Compact retro-directive wireless antenna network for wireless systems in IEEE 802.11 and IEEE 802.16 communication protocols, SOL 2017, (2017-2019), <https://intrasat-tech.utcluj.ro/drupal/RDAntenna>

URSA, “Multipurpose Deep Space Radio Tracking Station”, PN2,(2007-2010)

SMANT, “New Algorithms for adaptive/smart antennas in 3G and post-3G communication systems”, PN2 11, (2007-2010)

Communications Networks and Protocols Research Lab

- **Topics:**

Computer and communication networks, Communication protocols: - development of frameworks for efficient data transmissions within hybrid computer networks optimizing the use of available bandwidth; - design and implementation of Quality of Service aware frameworks; - security virtualization

Wireless Sensor Networks: - new methods for routing within sensor networks, efficient use of resources and secure access to WSNs; - applications (Internet of Things) with WSNs, Sensors-Cloud systems

Grid communications: - grid based applications development (intensive computing, specific management)

Smart vehicular ad hoc networks, Smart Energy Grids: - development of smart communication protocols, integration of real-time decision making algorithms

- **Projects:**

“Brained City: Dezvoltarea Inovativă prin Informatizare a Ecosistemului urban Cluj-Napoca”, Cluster ClujIT financed by POSCCE/Operation 1.3.3, subproject “E-Health WSN Middleware: Middleware pentru adaptarea echipamentelor eterogene medicale utilizând o infrastructură WSN”

Va mulțumesc pentru atenție !