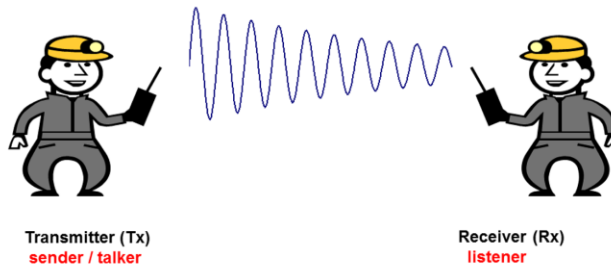


Đại học Quốc gia Hà nội
Trường Đại học Công nghệ

Giới thiệu chuyên ngành và bộ môn Thông tin Vô Tuyến

Wireless Communication



SPACE X (DRAGON) 31/5/2020- Elon Musk



**TỰ NHÂN- VỆ TINH GIÁ RẺ- MỞ ĐẦU KỶ NGUYÊN
KINH TẾ- KỸ THUẬT KHÔNG GIAN**

TỪ GÓC NHÌN KỸ THUẬT TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN: Cách mạng truyền thông mới trong tương lai gần

Xây dựng một chòm vệ tinh không lồ gồm 12.000 vệ tinh Internet băng rộng quay quanh Trái Đất ở độ cao khác nhau, qua đó có thể đưa dịch vụ Internet đến toàn thế giới.

Internet vệ tinh cho tốc độ truy cập gấp 180 lần hiện nay, gói cước dao động từ 9,99 đến 29,99 USD khách hàng sẽ được trải nghiệm siêu nhanh từ 10.000Mbps tới 1.000.000 Mbps.

Hiện nay tất cả các nước công lại đang vận hành 2200 vệ tinh với nhiều thể hệ khác nhau, nhưng nếu con số khổng lồ kia của Elon Musk trở thành hiện thực, thì các dự án dùng data để điều khiển từng xe hơi không người lái trên mặt đất mới khả thi.

TỪ GÓC NHÌN KỸ THUẬT TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN: Cách mạng truyền thông mới trong tương lai gần

Vấn đề là phương thức truyền dẫn Internet siêu hiện đại này sẽ loại trừ đến 90% thiết bị hỗ trợ như hiện nay, như hệ thống cáp quang, hạ tầng mặt đất, trạm "trung chuyển"...

Điều đáng gờm nhất của Elon Musk là sẽ tạo nên "chòm sao vệ tinh" có thể truyền Internet trực tiếp đến thiết bị tiếp nhận được lắp đặt tại mỗi gia đình trên phạm vi toàn cầu. Nếu thành công, dự án này có thể mang lại doanh thu 30 USD/năm cho công ty của tỷ phú người Mỹ!

Do đó, Internet vệ tinh sẽ thay đổi hiện trạng ngành viễn thông toàn cầu, lợi nhuận siêu ngạch tập trung vào một số nhà cung cấp chiếm được công nghệ truyền dẫn tân tiến như Space X.

5/7/2022 Cơ quan FCC, Mỹ vừa cho phép SpaceX cung cấp dịch vụ Internet Starlink di động dành cho tàu thuyền, máy bay và xe tải.

NHỮNG VẤN ĐỀ QUAN TÂM KHI LỰA CHỌN CHUYÊN NGÀNH

- Học tập và nghiên cứu những gì?
 - Tương lai phát triển của những vấn đề này?
 - Tốt nghiệp làm việc ở đâu?
-
- Học tập và nghiên cứu những *kỹ thuật kết nối thông tin* toàn thế giới
 - Qui mô nhỏ: Ngôi nhà thông minh
 - Qui mô lớn: Thành phố thông minh, Hành tinh thông minh
 - Tương lai phát triển của những vấn đề này là to lớn và còn ở phía trước
 - 1-5G: Kỷ nguyên của Truyền thông dùng sóng điện từ
 - 6G Kỷ nguyên của Truyền thông ánh sáng
 - Kết hợp với AI: Kỷ nguyên của Trí tuệ nhân tạo
 - Tốt nghiệp làm việc: Công ty TT di động, phòng NC R&D, Start-Up



Cán bộ Bộ môn



PGS. TS. Trịnh Anh Vũ
Chủ nhiệm Bộ môn



TS. Trần Cao Quyền



TS. Trần Thị Thúy Quỳnh

Cán bộ Cộng tác:
GS Phan Anh
PGS Nguyễn Viết Kính
PGS Trương Vũ Bằng
Giang

TS Vũ Xuân Thắng



TS. Đinh Triều Dương



TS. Lê Trần Mạnh

Giảng dạy: Các Môn Học

▪ Bắt buộc:

- Kỹ thuật điện từ
- Truyền thông, TT số và mã hóa
- Truyền thông vô tuyến
- Mô hình hóa và mô phỏng

Các lĩnh vực liên quan:

Phát thanh, truyền hình, Vệ tinh

Mobile, Wifi, Lifi, Radar, dẫn đường

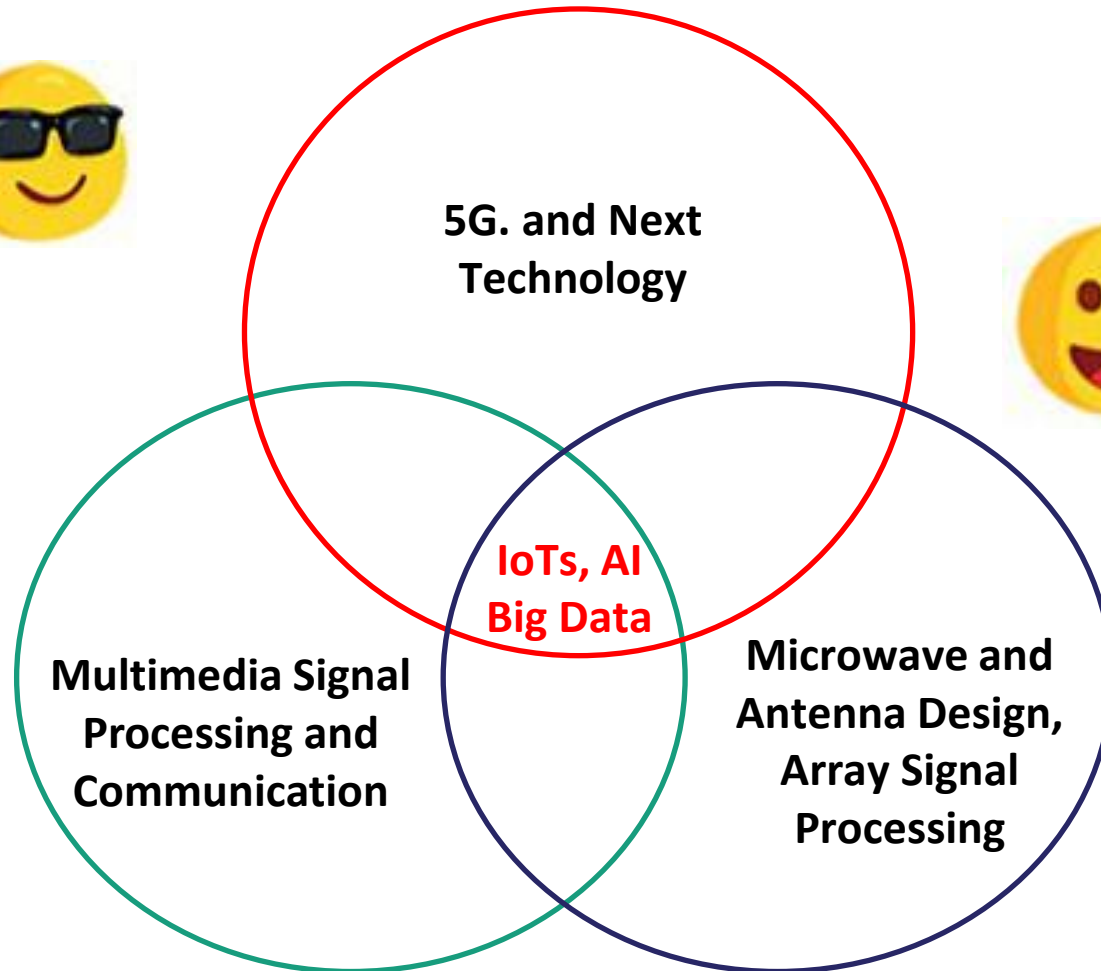
Truyền tin dưới nước...



▪ Lựa chọn:

- Truyền thông Vệ tinh
- Kỹ thuật cao tần
- Kỹ thuật anten
- Xử lý đa phương tiện trên hệ SmartPhone: Nguyên tắc và ứng dụng (đề xuất)
- Điều khiển kết nối IoT (đề xuất)
- Thông tin di động (đề xuất)

Nghiên Cứu: Các hướng NC Hiện Nay



5G and next Technology

PGS. TS. Trịnh Anh Vũ

Email: vuta@vnu.edu.vn

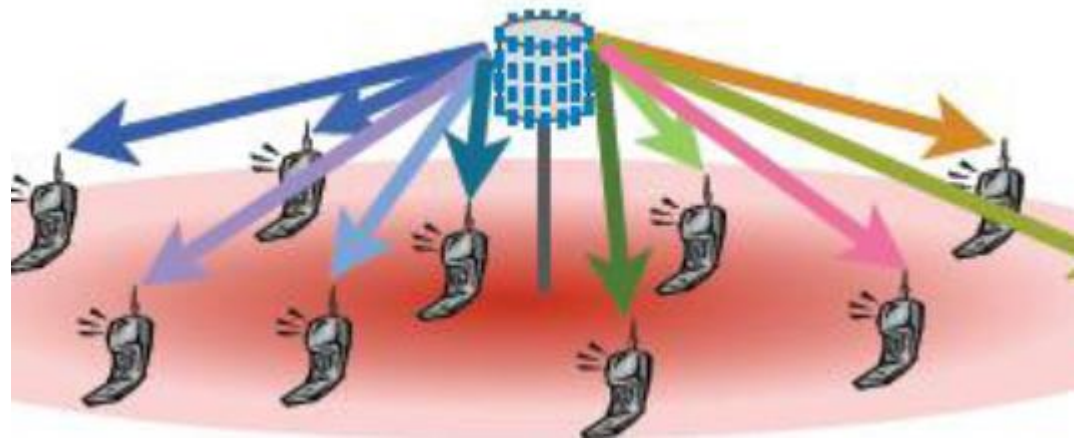
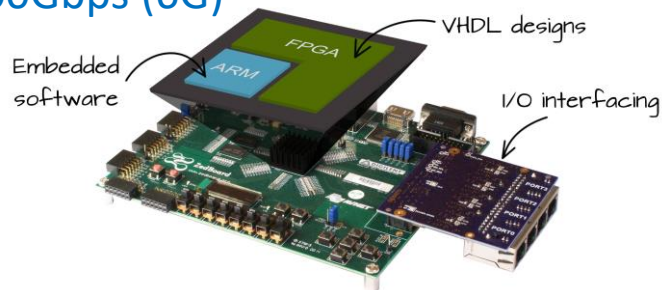
CTV: TS. Vũ Xuân Thắng

Email: thang.vu85@gmail.com

TS. Lê Trần Mạnh

Email: manhlt@vnu.edu.vn

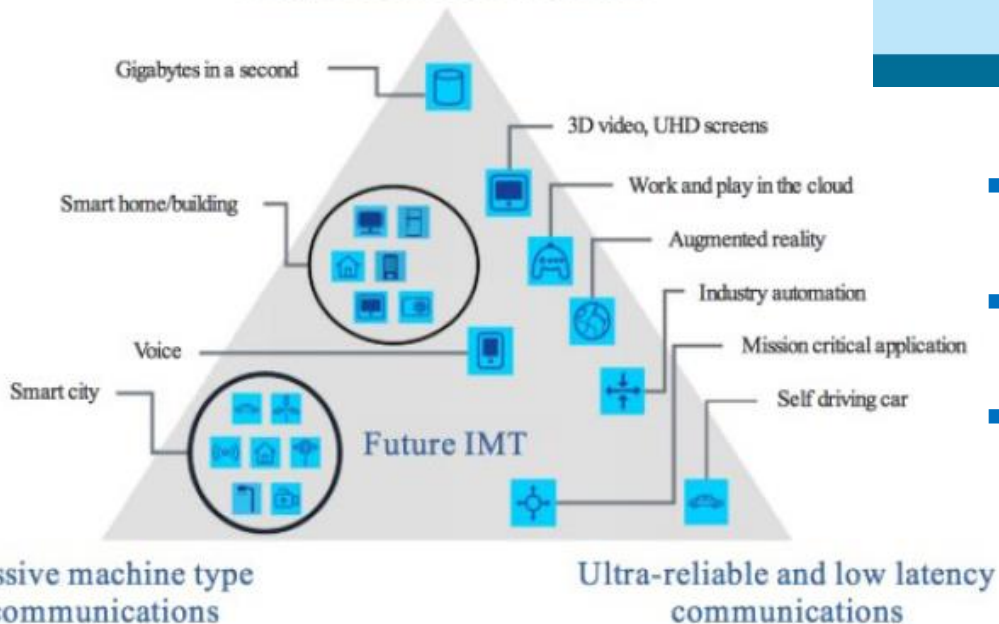
- OFDM techniques (4G)
~100Mbps
- Massive MIMO (5G)
~ 1Gbps
- Millimeter waves (5G+)
~ 10Gbps
- Light Fidelity (LiFi) Technology
~ 100Gbps (6G)



Cơ sở phát triển công nghiệp 4. IoT and AI

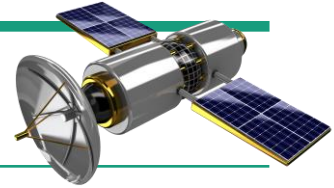
Hướng nghiên cứu nổi lên hiện nay

Usage scenarios of IMT for 2020 and beyond
Enhanced mobile broadband

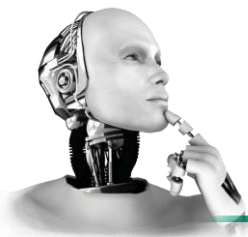


- Kết nối siêu tin cậy và trễ nhỏ (URLLC, $ber=10^{-9}$, $\tau=10ms$)
- Kết nối với tập lớn máy thông minh (mMTC) $10^5/1km^2$
- Edge Cloud, IoT and AI

Công nghệ 6G tương lai (~2030)

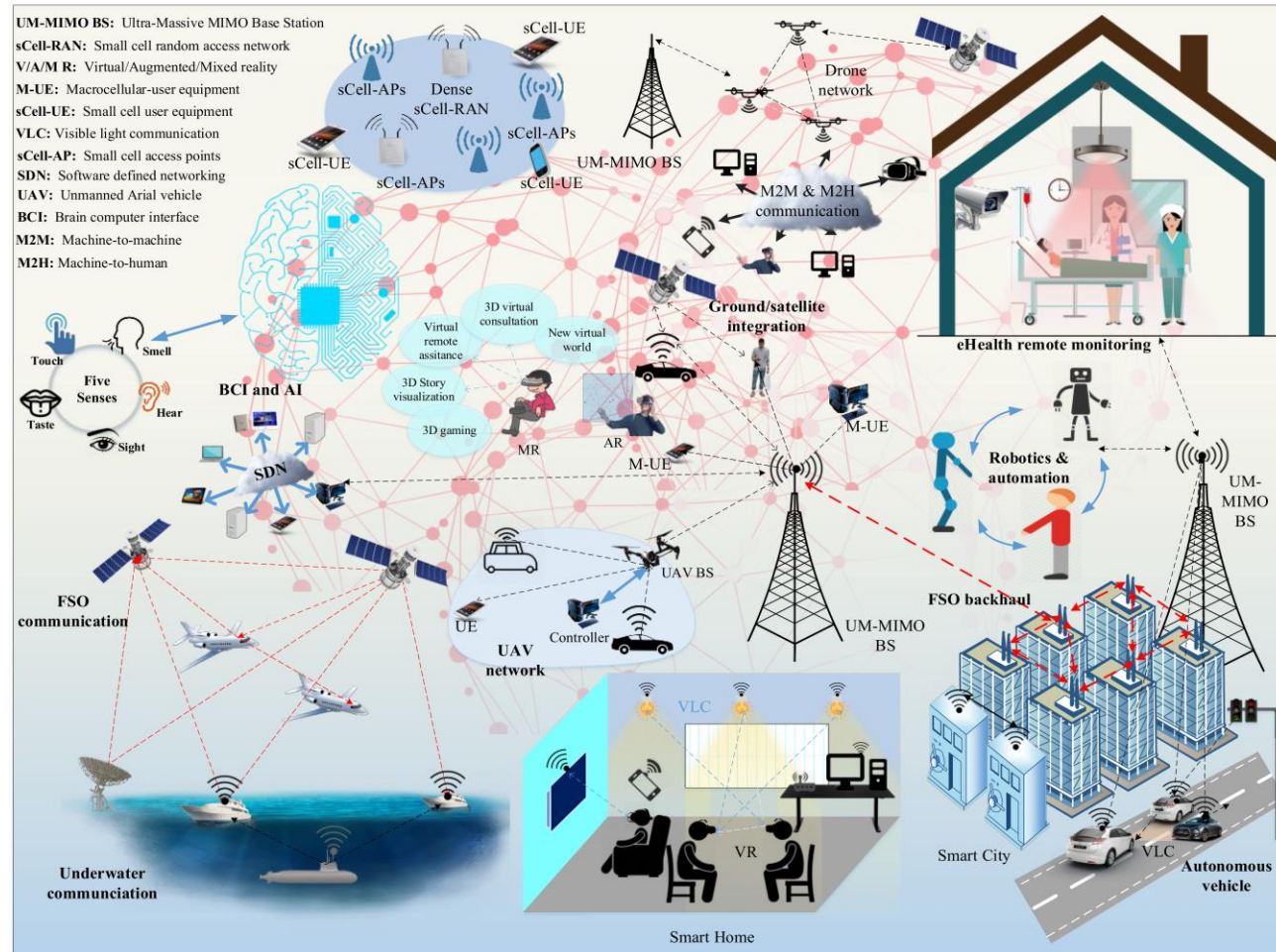


Issue	4G (~2010)	5G (~2020)	6G (~2030)
Per device peak data rate	1 Gbps	10 Gbps	1 Tbps
End-to-end (E2E) latency	100 ms	10 ms	1 ms
Maximum spectral efficiency	15 bps/Hz	30 bps/Hz	100 bps/Hz
Mobility support	Up to 350 km/hr	Up to 500 km/hr	Up to 1000 km/hr
Satellite integration	No	No	Fully
AI	No	Partial	Fully
Autonomous vehicle	No	Partial	Fully
XR	No	Partial	Fully
Haptic communication	No	Partial	Fully
THz communication	No	Very limited	Widely
Service level	Video	VR, AR	Tactile
Architecture	MIMO	Massive MIMO	Intelligent surface
Maximum frequency	6 GHz	90 GHz	10 THz



Các công nghệ mới nổi

- Artificial Intelligence
- Terahertz communications
- Optical wireless
- FSO fronthaul/backhaul
- Massive MIMO
- Blockchain
- 3D networking
- Quantum communications
- Unmanned aerial vehicles
- Cell-free communications
- Integration of wireless infor-energy transfer
- Dynamic network slicing
- Holographic beamforming
- Big data analytics
- Backscatter communication
- Intelligent reflective surface
- Proactive caching
- Mobile edge computing



6G Wireless Communication Systems: Applications, Requirements, Technologies, Challenges, and Research Directions

Xử lý và Truyền thông đa phương tiện

TS. Đinh Triều Dương

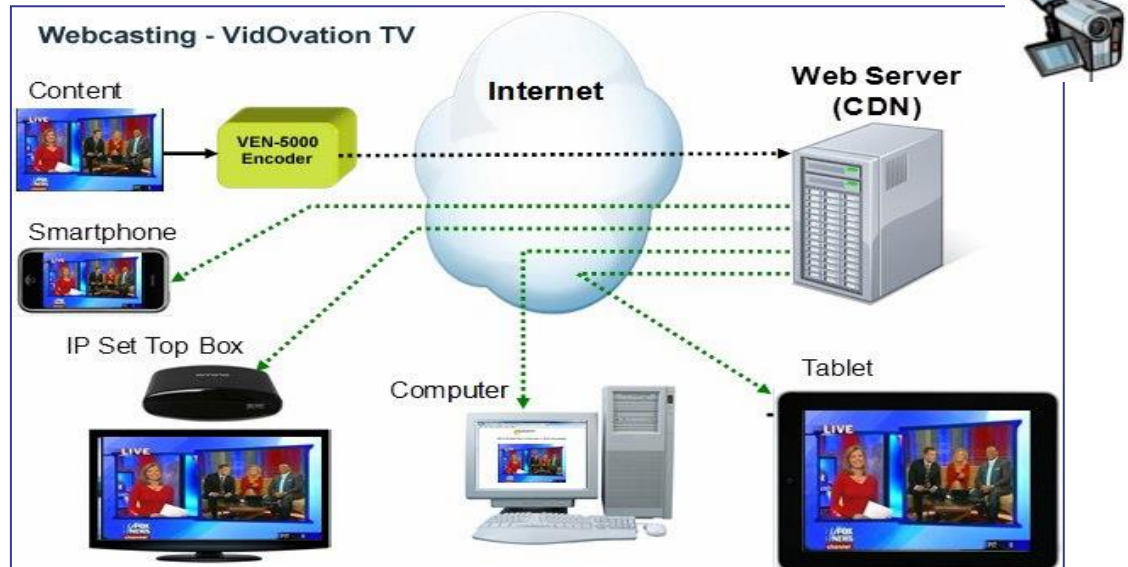
Email: dtduong@vnu.edu.vn

TS. Hoàng Văn Xiêm

Email: xiemhoang@vnu.edu.vn

<https://sites.google.com/site/xiemhoang/>

Display



3D-TV

4K/8K-TV



Xử lý và Truyền thông đa phương tiện

TS. Đinh Triều Dương

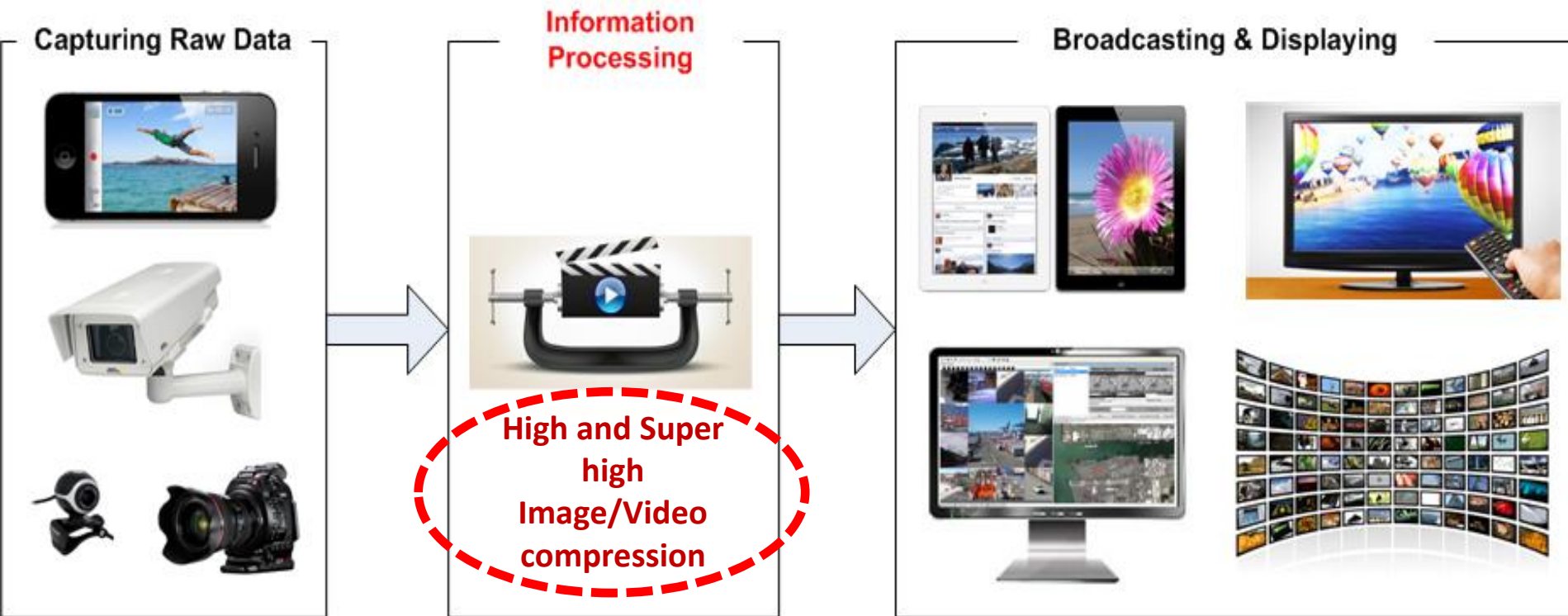
Email: dtduong@vnu.edu.vn

Compression

TS. Hoàng Văn Xiêm

Email: xiemhoang@vnu.edu.vn

<https://sites.google.com/site/xiemhoang/>



Xử lý và Truyền thông đa phương tiện



3G/4G networks
Internet network



Multi Media



Lập trình xử lý Đa phương tiện
trên SmartPhone



Recognizing

- Xử lý ảnh/Video
- Nhận dạng đối tượng
- Xử lý tự động phát hiện và cảnh báo

Xử lý và Truyền thông đa phương tiện

- VA/AR Thực tế ảo và Mô hình hóa & Mô phỏng 3D



Virtual Reality

Lập trình các ứng dụng 3D



Microwave and Antenna Design

PGS. TS. Trương Vũ Bằng Giang

Email: giangtvb@vnu.edu.vn

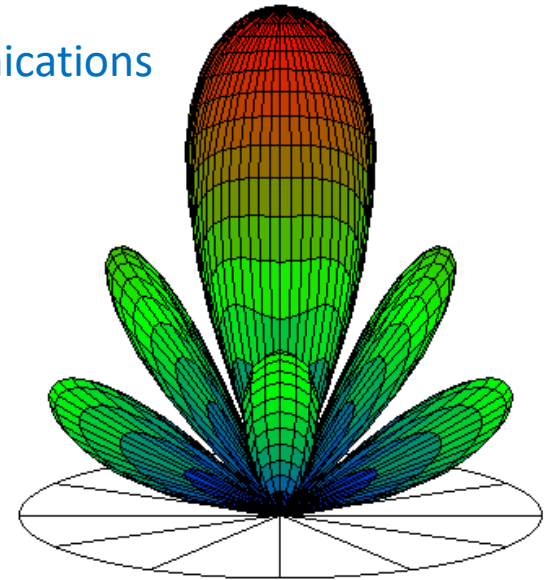
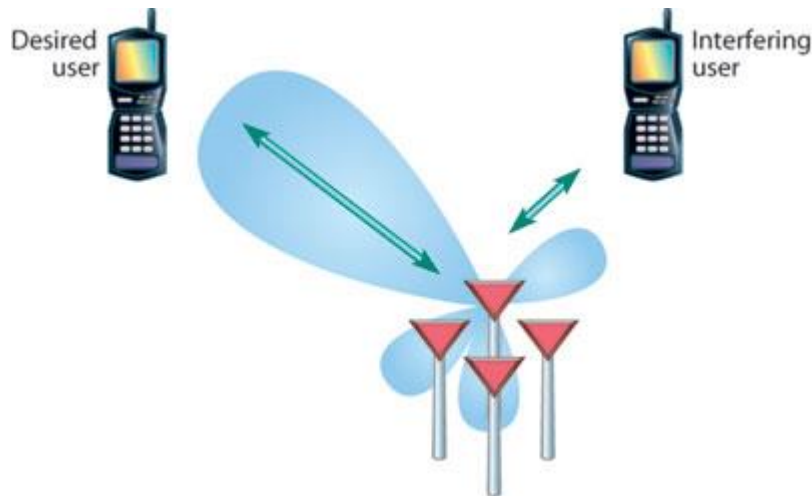
TS. Trần Cao Quyền

Email: quyentc@vnu.edu.vn

TS. Trần Thị Thúy Quỳnh

Email: quynhttt@vnu.edu.vn

- DOA Techniques
- Smart Antenna
- Millimeter waves
- Indoor Positioning
- Under water Communications



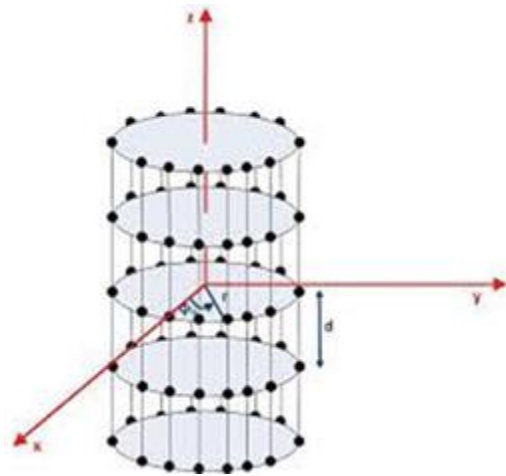
Advanced antenna design

Dr. Tran Cao Quyen

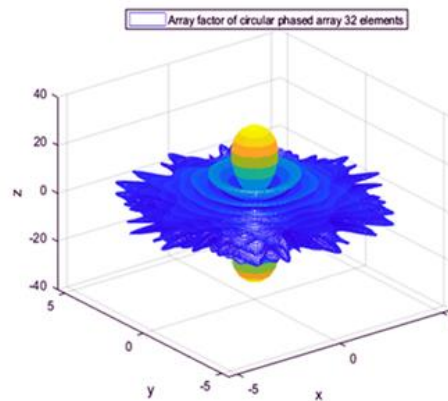
<https://fet.uet.vnu.edu.vn/tran-cao-quyen/>

Chapter 4: Phased antenna arrays toward 5G:

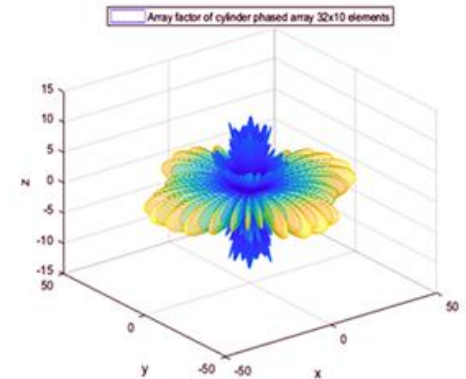
<https://www.intechopen.com/chapters/72607>



Dàn anten trụ

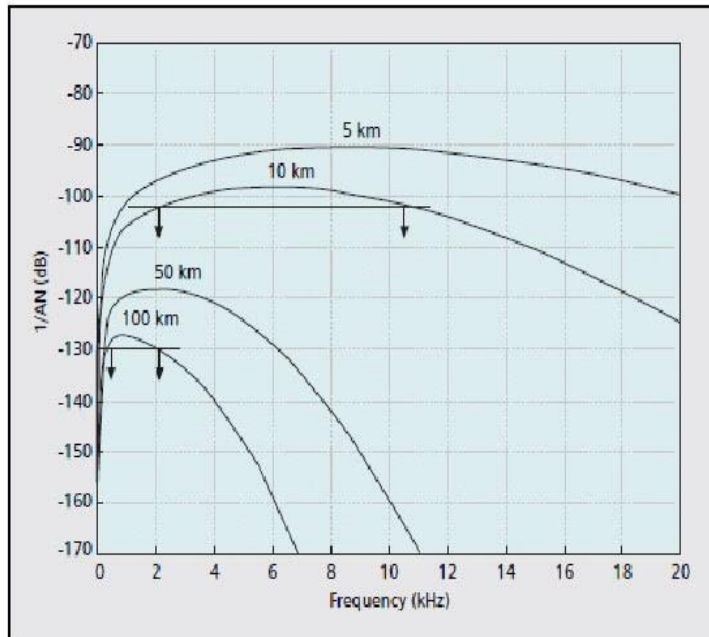


Bức xạ dàn anten tròn

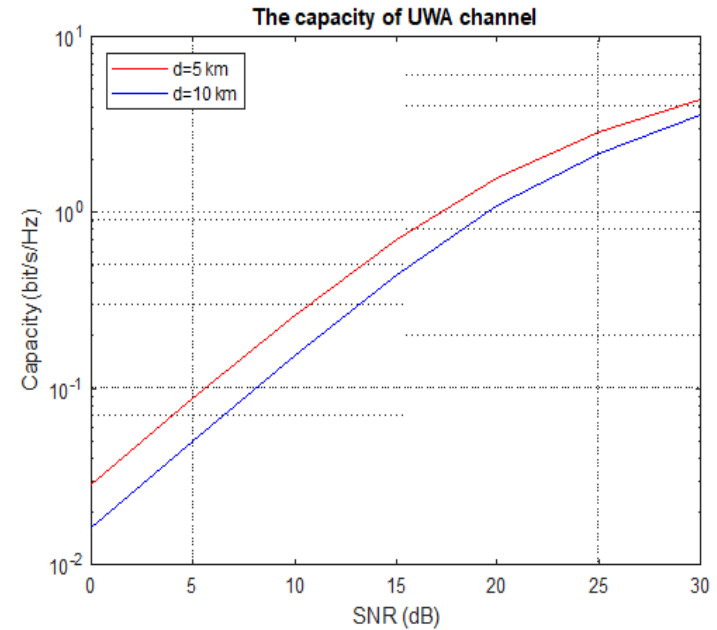


Bức xạ dàn anten trụ

Underwater Communication



Suy hao và tạp âm dưới nước



Tính toán dung năng kênh
thủy âm

Hợp Tác

❑ International collaborations:



❑ National collaborations:



Cơ hội việc làm

- Các công ty truyền thông di động
 - Thiết kế triển khai
 - Nghiên cứu phát triển
- Trường đại học, viện nghiên cứu
 - Nghiên cứu sinh
 - Cán bộ giảng dạy
- Hoạt động start-up
 - Ứng dụng gia tăng trên smart phon
 - Ứng dụng quan trắc, cảnh báo, an ninh
 - Ứng dụng điều khiển
- **BYE BYE AND SEE YOU TOMORROW**

