



Nhập môn kỹ thuật Điện tử - Viễn thông - Mở đầu: Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông trong Kỷ nguyên số

Nội dung

- Giới thiệu nội dung môn học
- Kỹ nguyên số
 - Các động lực phát triển
 - Vai trò của các ngành khoa học công nghệ
- Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông trong Kỹ nguyên số
 - Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông
 - Ngành Điện tử - Viễn thông tại Trường ĐHBK Hà Nội

Nội dung

■ Giới thiệu nội dung môn học

■ Kỹ nguyên số

- Các động lực phát triển

- Vai trò của các ngành khoa học công nghệ

■ Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông trong Kỹ nguyên số

- Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông

- Ngành Điện tử - Viễn thông tại Trường ĐHBK Hà Nội

Nội dung môn học

■ Thế nào là các ngành kỹ thuật (engineering)?

- Các ngành kỹ thuật giải quyết vấn đề gì?
- Vai trò của kỹ thuật trong quá trình phát triển xã hội
- Người kỹ sư cần những kỹ năng gì để giải quyết vấn đề?

■ Thế nào là ngành Điện tử - Viễn thông?

- Ngành Điện tử - Viễn thông giải quyết vấn đề gì?
- Kỹ sư Điện tử - Viễn thông cần có những kỹ năng gì?
- Kỹ sư Điện tử - Viễn thông có thể làm ở những đâu?

Mục đích môn học

■ Giới thiệu về ngành kỹ thuật nói chung (engineering)

- Quá trình tìm hiểu và khám phá một vấn đề thực tế
- Quá trình chuyển hóa một vấn đề thực tế thành các yêu cầu kỹ thuật
- Quá trình thiết kế một hệ thống kỹ thuật

■ Giới thiệu về ngành Điện tử - Viễn thông

- Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông
- Các vấn đề ngành Điện tử - Viễn thông phải giải quyết
- Quá trình thiết kế một hệ thống ĐT – VT
 - ◇ Các kiến thức, kỹ năng và công cụ cơ bản mà kỹ sư ĐT – VT cần biết

Nội dung môn học

- Tổng quan về ngành Điện tử - Viễn thông
- Khái niệm về các ngành kỹ thuật
- Giới thiệu về ngành Điện tử - Viễn thông
 - Quá trình phát triển và vai trò của Kỹ thuật Điện tử (Electronics Engineering)
 - Quá trình phát triển và vai trò của Kỹ thuật Viễn thông (Communication Engineering)
 - Các khái niệm cơ bản trong Điện tử - Viễn thông
 - Cách sử dụng một số công cụ cơ bản (phần cứng, phần mềm)
- Một số bài tập và đồ án
 - Kỹ năng làm việc nhóm
 - Kỹ năng giải quyết vấn đề
 - Kỹ năng trình bày

Phương pháp đánh giá

- Bài tập làm việc nhóm: 30%
- Đồ án: 70%

Nội dung

- Giới thiệu nội dung môn học
- Kỹ nguyên số
 - Các động lực phát triển
 - Vai trò của các ngành khoa học công nghệ
- Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông trong Kỹ nguyên số
 - Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông
 - Ngành Điện tử - Viễn thông tại Trường ĐHBK Hà Nội

Kỷ nguyên số

■ Kỷ nguyên số (Digital Era)

- Kỷ nguyên số được đặc trưng bởi các công nghệ giúp đẩy mạnh và phổ biến vai trò của tri thức trong kinh tế và xã hội

(Georgios Doukikis et al., "Social and Economic Transformation in the Digital Era")

Nền kinh tế truyền thống

- Dựa trên **nguồn vốn**
 - Tiền → **Hàng** → Tiền
 - Có đặc điểm
 - thay đổi chậm, thiếu mềm dẻo, mang tầm địa phương

Kinh tế tri thức trong Kỷ nguyên số

- Dựa trên **tri thức**
 - Tiền → **Thông tin/Tri thức** → Tiền
 - Có đặc điểm
 - Thay đổi nhanh, **đổi mới sáng tạo**, toàn cầu hóa

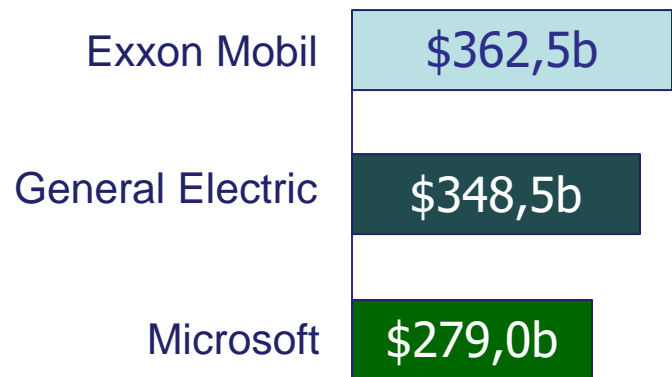
- Chuyển dịch số (Digital Transformation)
- Làn sóng số (Digital Waves)
- Nền kinh tế tri thức (Knowledge-based Economy)
- Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (the 4th Industrial Revolution)

Các động lực của Kỷ nguyên số

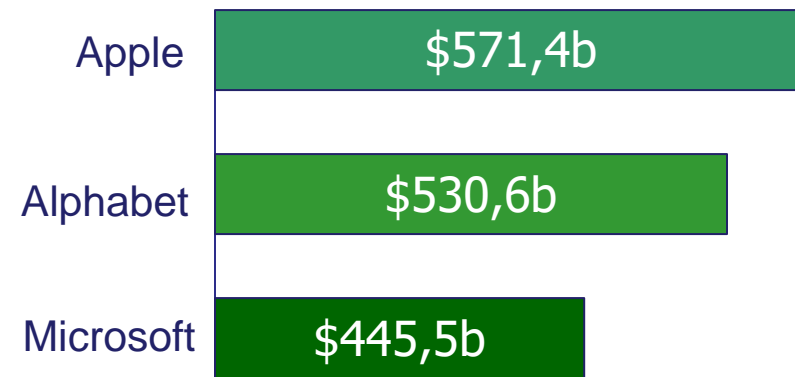
■ “Farewell oil, hello tech!” (World Economic Forum, 2016)

□ Top 3 công ty có giá trị cao nhất

2006



2016



ExxonMobil



Alphabet



Các động lực trong Kỷ nguyên số (*tiếp...*)

- Bí quyết để Apple trở thành công ty công nghệ hàng đầu?
 - Macintosh
 - iPod/iTunes
 - iPhone/iPad/App Store
- **Đổi mới sáng tạo, công nghệ**



Apple Macintosh 1984

Vai trò của tri thức trong Kỷ nguyên số

■ Công nghệ và đổi mới sáng tạo đóng vai trò quyết định

- Grab – công ty vận tải hành khách nổi tiếng
 - ◇ Không sở hữu các phương tiện vận chuyển;
- Facebook – mạng xã hội và phương tiện truyền thông lớn nhất thế giới
 - ◇ Không tự tạo ra các nội dung;
- Airbnb – công ty lớn trong dịch vụ du lịch, khách sạn
 - ◇ Không sở hữu cơ sở hạ tầng du lịch
- Tesla – công ty làm thay đổi bộ mặt ngành công nghiệp ô tô hiện đại
 - ◇ Dựa trên các công nghệ dẫn đầu



TESLA



Vai trò của tri thức trong Kỷ nguyên số (*tiếp...*)

■ Thông tin và tri thức đóng vai trò cốt lõi trong các dịch vụ và hệ thống thông minh

- Hiểu và tương tác với môi trường xung quanh
 - Các hoạt động có thể thích ứng và tối ưu dựa vào hoàn cảnh bên ngoài
 - Các quyết định được đưa ra dựa vào hoàn cảnh thực tế
- Tri thức bắt nguồn từ thông tin, thông tin bắt nguồn từ dữ liệu
- Trong kỷ nguyên số, tri thức có giá trị lớn

Alphabet



UBER

Vai trò của tri thức trong Kỷ nguyên số (*tiếp...*)

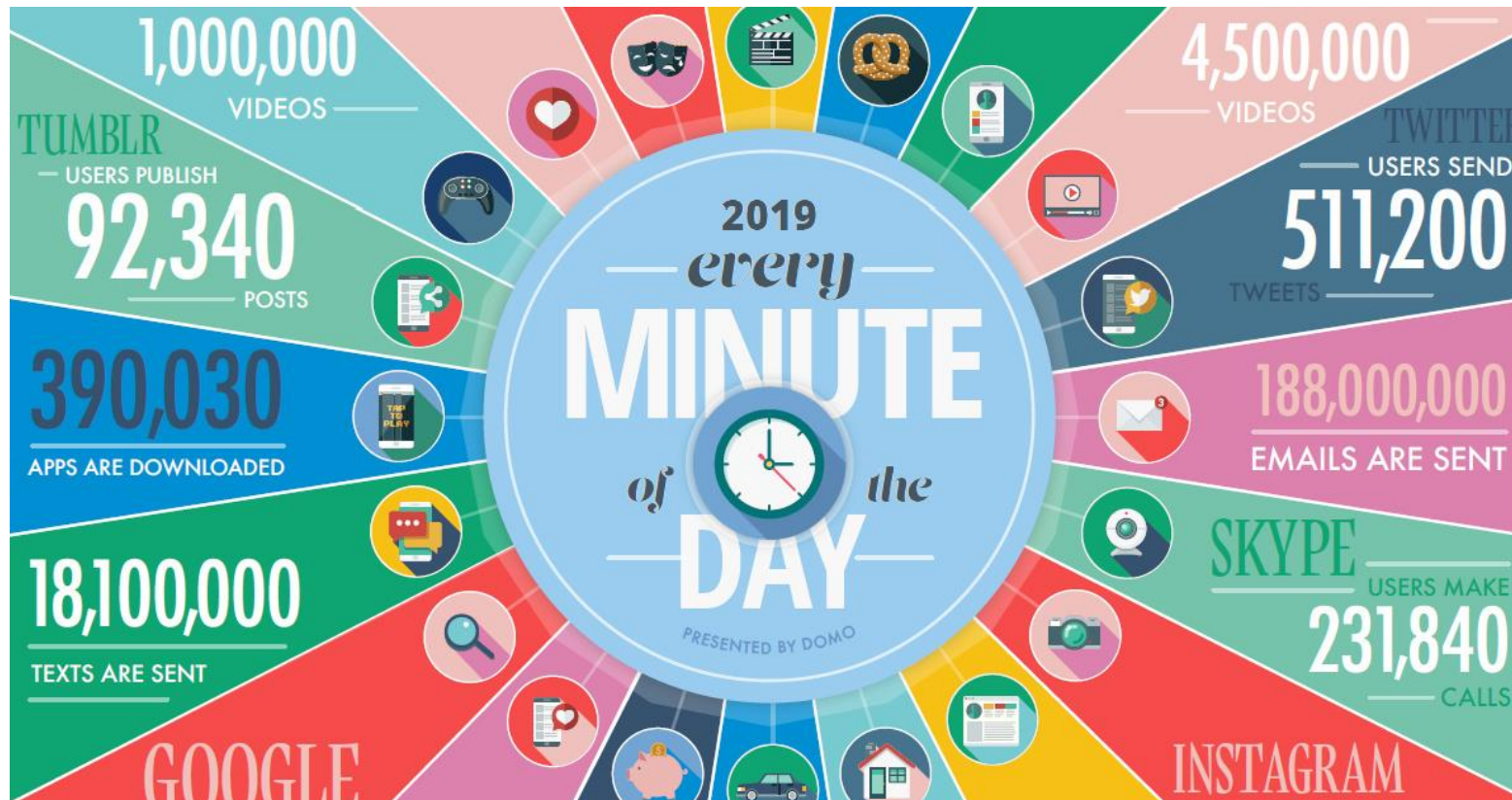


(Source: The Economist, May 6th 2017)

Câu hỏi

- Dữ liệu được thu thập thế nào?
- Làm sao để tạo ra giá trị gia tăng từ dữ liệu?

Dữ liệu từ đâu ra?

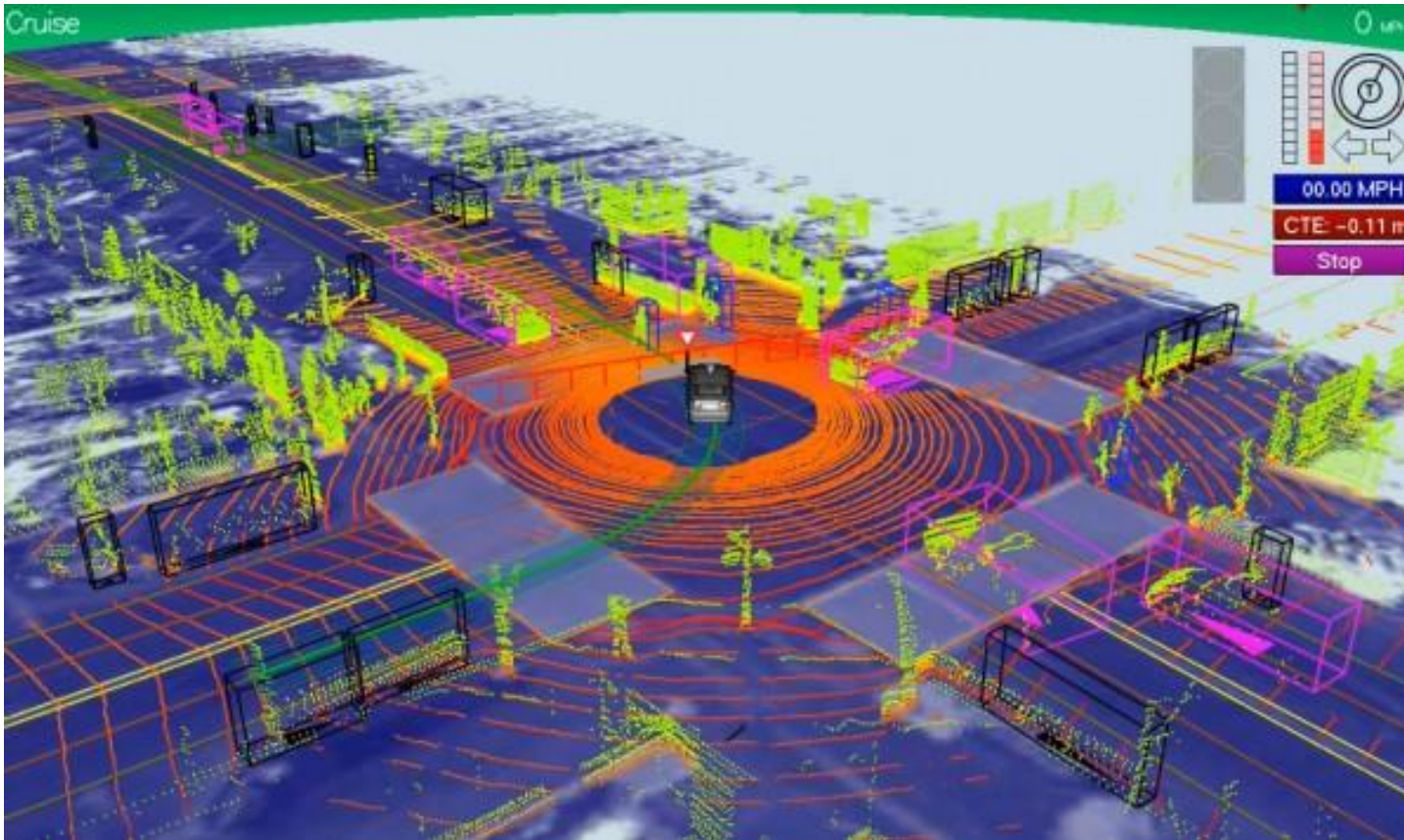


(source: Why Big Data Keeps Getting Bigger – <https://www.visualcapitalist.com/big-data-keeps-getting-bigger/>)

■ Dữ liệu thô

- Tài liệu, hồ sơ lưu trữ
- Truyền thông, web
- Data storage
- Machine log data
- Sensor data
- .v.v.

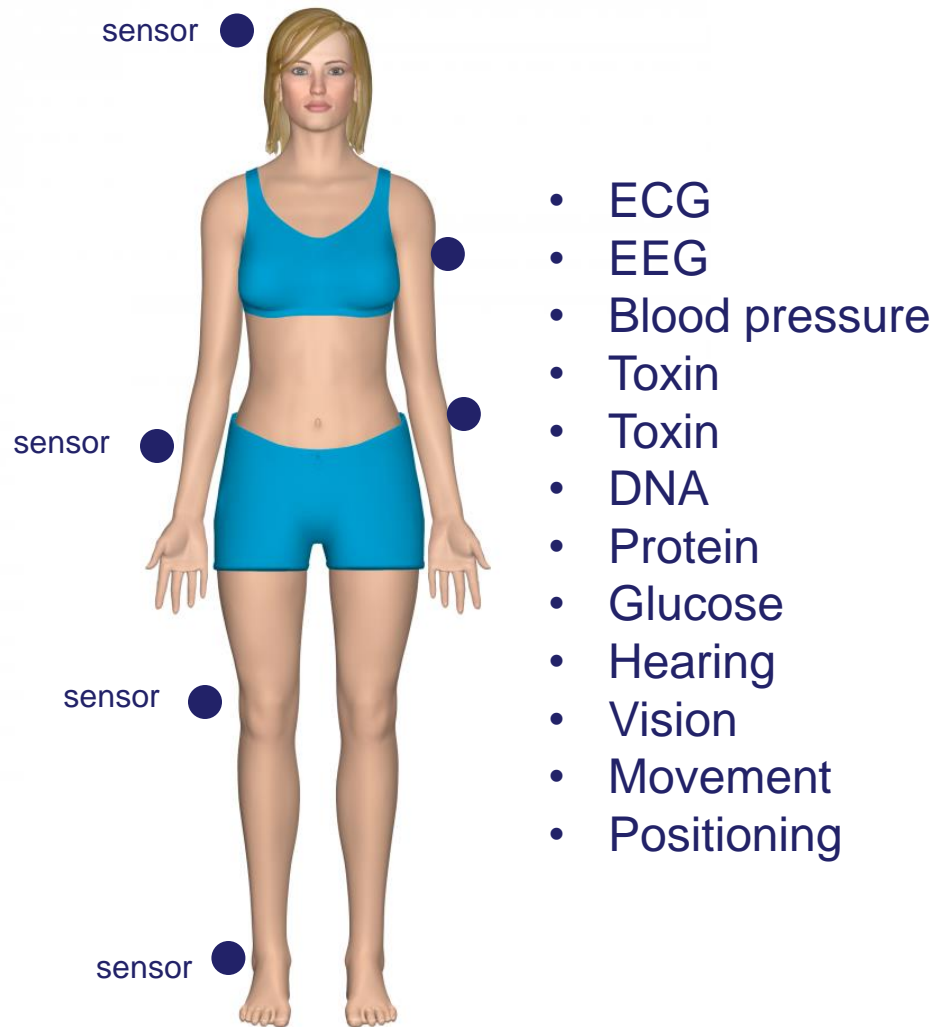
Dữ liệu cảm biến



- Đối tượng ảnh
- Tốc độ
- Gia tốc
- Độ nghiêng
- Vị trí
- Dữ liệu động cơ
- Nhiệt độ
- Lượng nhiên liệu tiêu tốn

Xe ô tô tự lái của Google xuất ra gần 1GB dữ liệu cảm biết mỗi giây
(Source: Betanews)

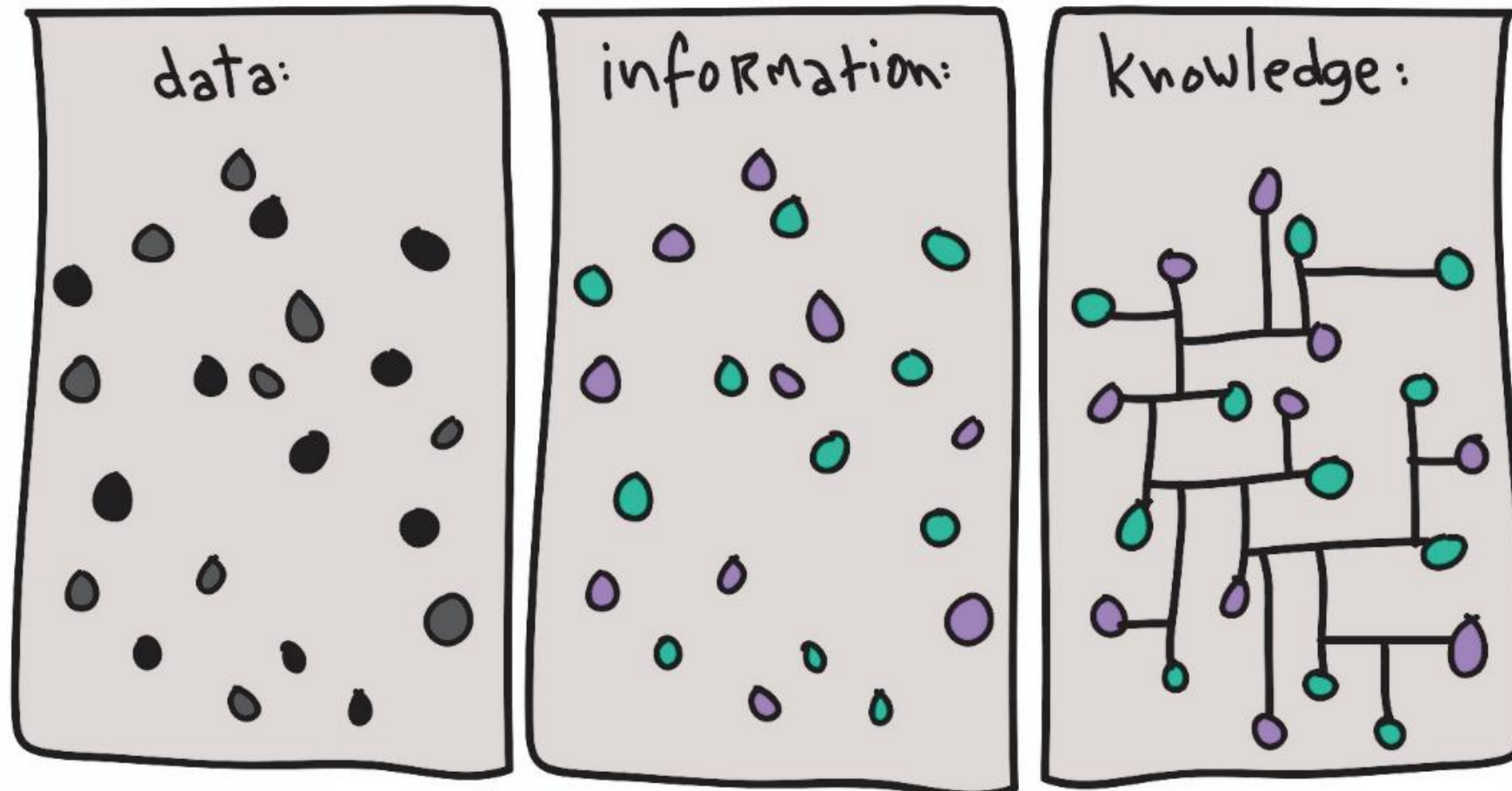
Dữ liệu cảm biến (*tiếp...*)



Ngay ngày đầu tiên trong cuộc đời một đứa trẻ, lượng dữ liệu sinh ra từ các hoạt động của nó đã lớn gấp 70 lần thông tin trong Thư viện của Quốc hội Hoa Kỳ

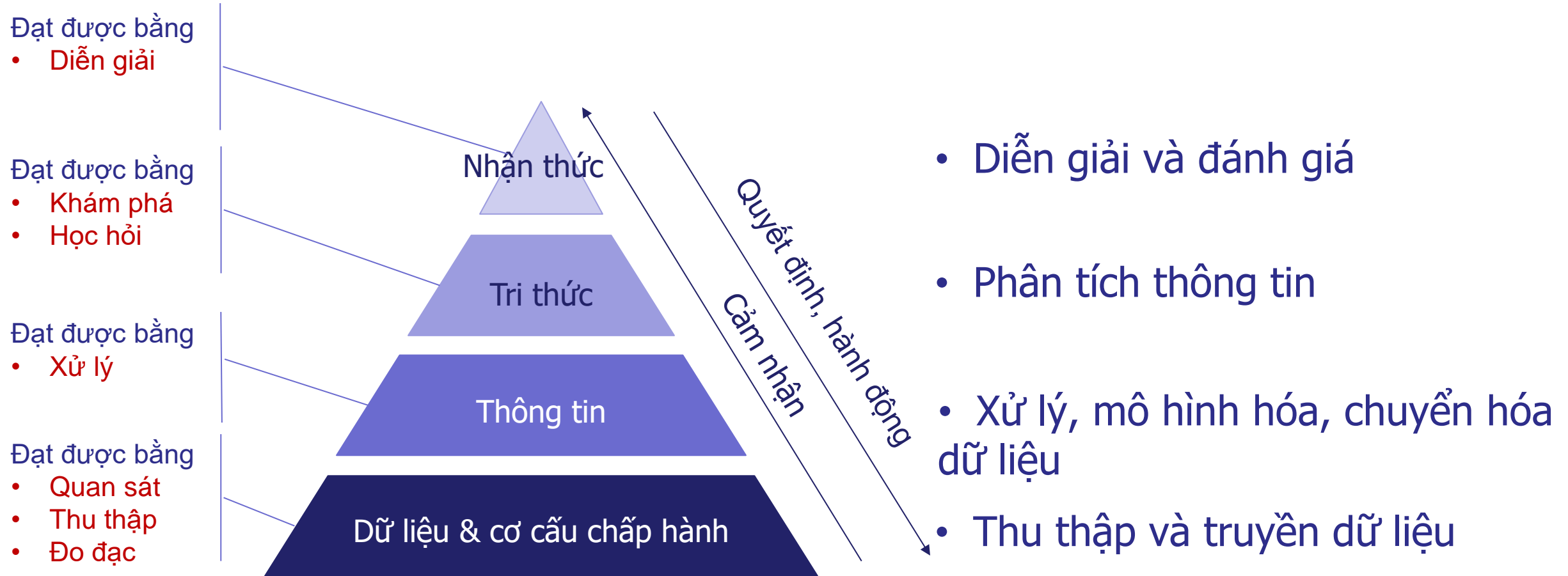
(Source: Smolan and Erwit, *The human face of big data*, 2013)

Làm thế nào để thu thập dữ liệu và chuyển hóa dữ liệu thành tri thức?

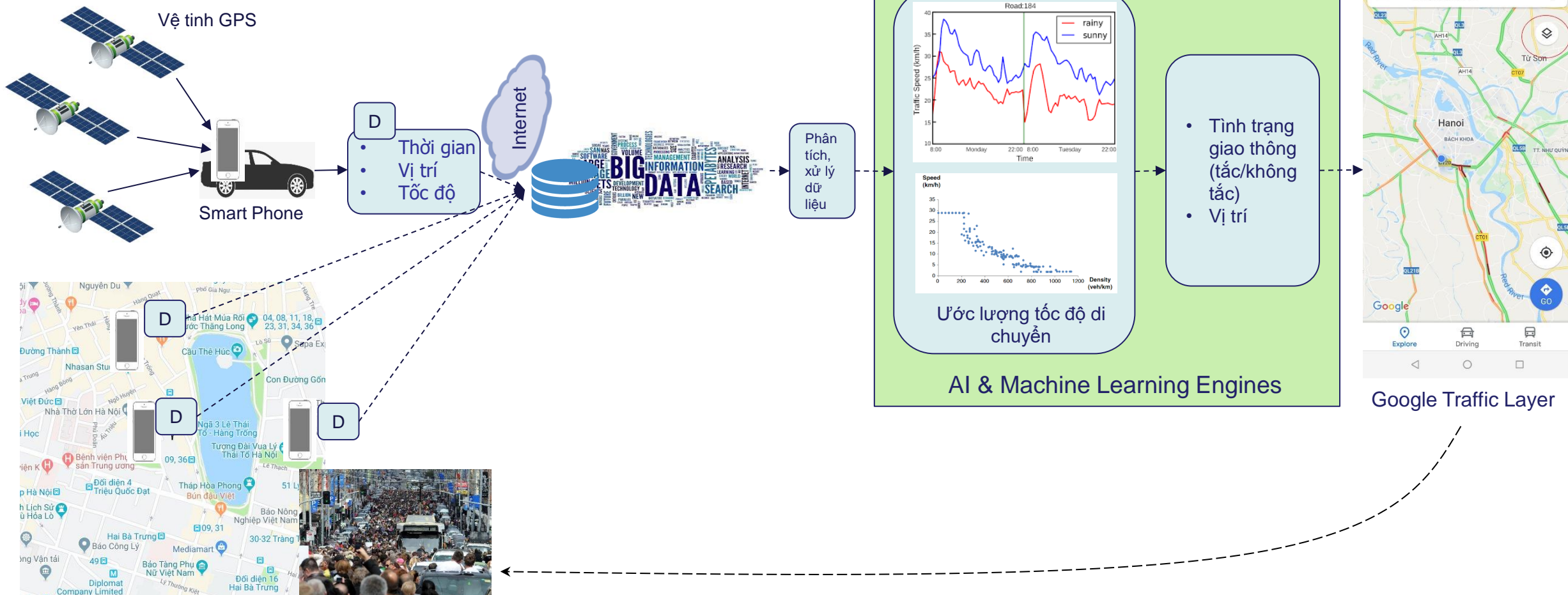


(Source: Julien Blin)

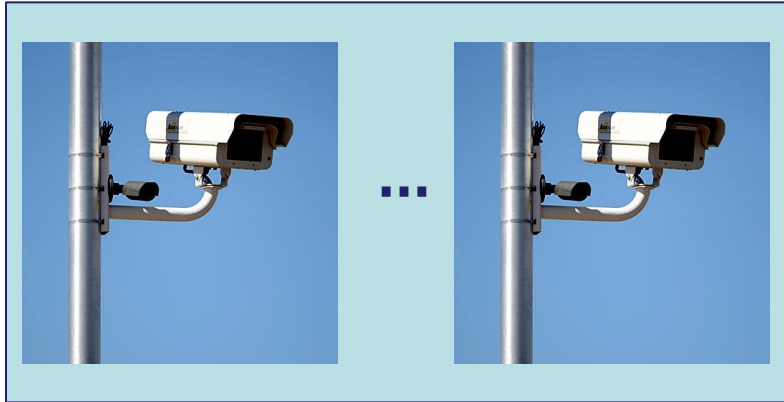
Dữ liệu, thông tin, tri thức, nhận thức



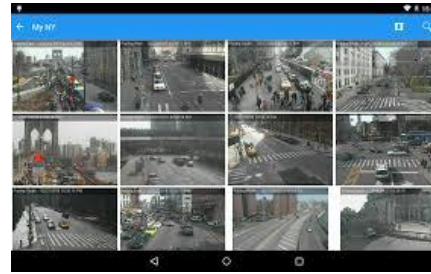
Google Traffic



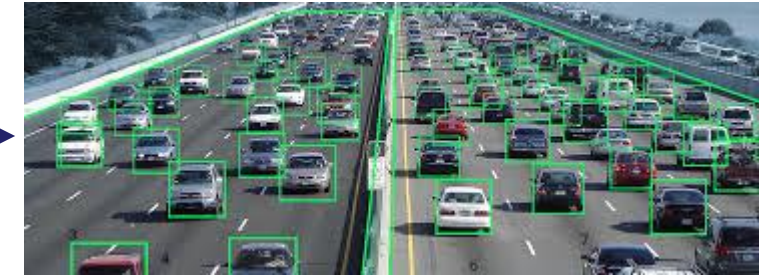
Giám sát giao thông



Hệ thống camera giám sát



Thu thập ảnh thời gian thực



Nhận dạng phương tiện



Phát hiện bất thường



Nhận dạng đối tượng



CSDL



Nhận dạng
Chủ nhân

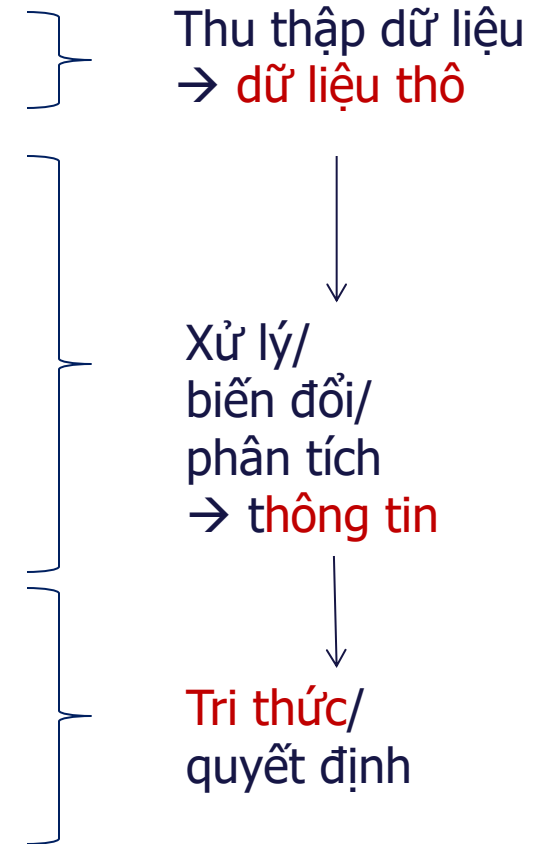


Quyết định

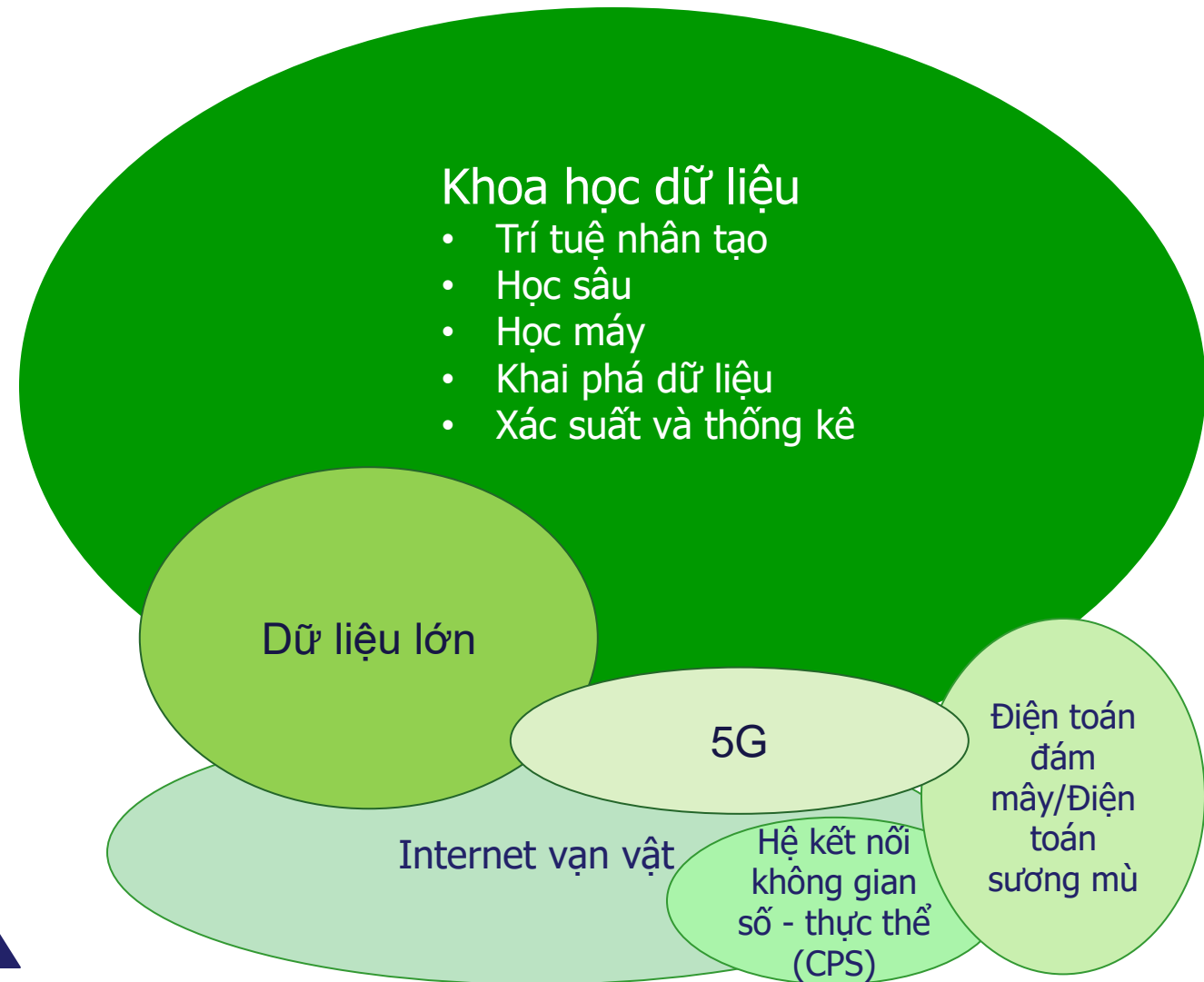
Giám sát giao thông (*tiếp...*)

■ Tự động nhận biết các trường hợp vi phạm giao thông

- ❑ Thu thập video tại các nút giao thông
- ❑ Nhận dạng lưu lượng bất thường từ hàng ngàn ảnh thời gian thực
- ❑ Tìm ra đối tượng vi phạm giao thông từ hàng trăm phương tiện giao thông
- ❑ Nhận dạng biển số
- ❑ Tìm chủ nhân theo biển số xe (địa chỉ, số giấy phép lái xe)
- ❑ Quyết định mức độ vi phạm
- ❑ Tìm trong cơ sở dữ liệu để tìm hiểu lịch sử vi phạm
- ❑ Tự động ra biên bản và mức phạt



Các khái niệm công nghệ



Các yêu cầu mới trong kỷ nguyên thông tin

■ Doanh nghiệp/tổ chức cần đổi mới nhanh hơn

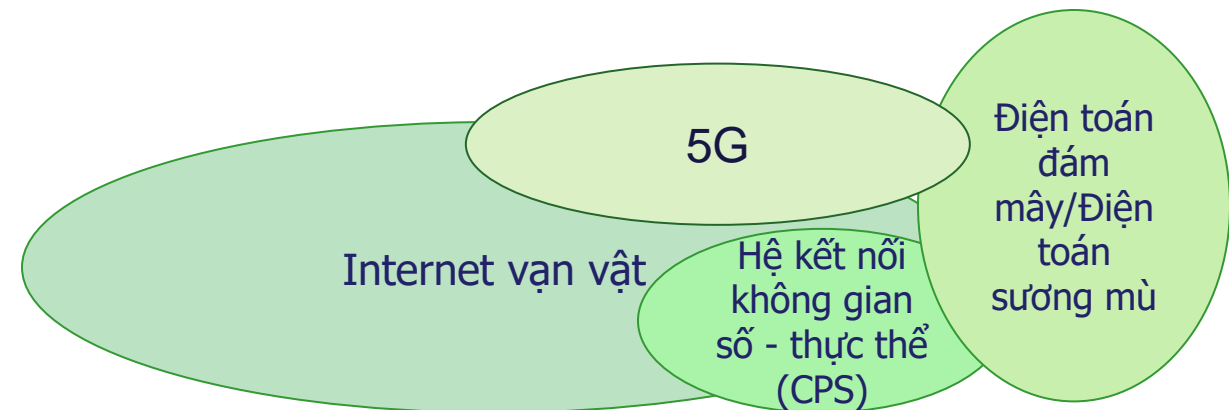
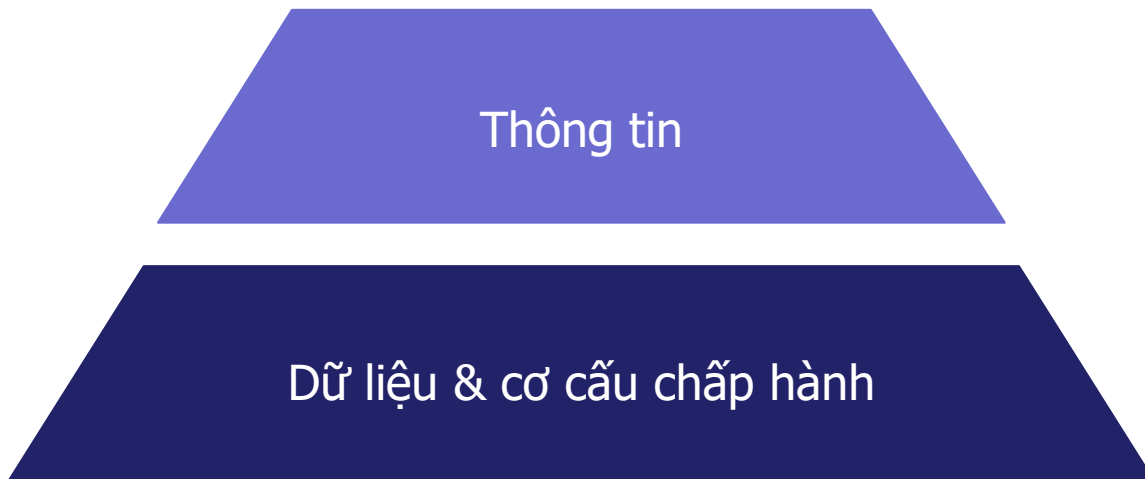
- Đổi mới về công nghệ

- Đổi mới về mô hình kinh doanh

 - ◇ Mô hình kinh doanh mới phải phản ánh các thay đổi trong giá trị khách hàng

- Có khả năng tận dụng các lợi thế để đổi mới và mở rộng quy mô toàn cầu

Dữ liệu được thu thập thế nào? Làm sao để truyền, lưu trữ và xử lý dữ liệu?



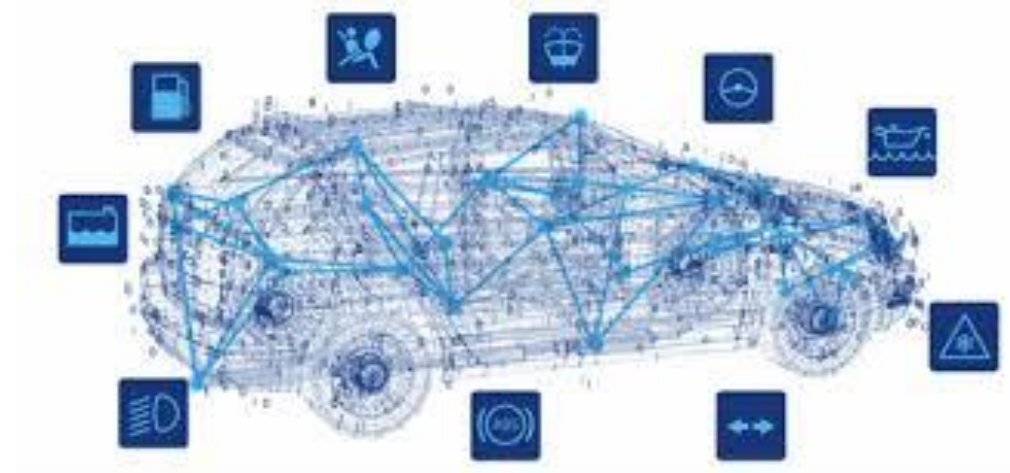
Cyber Physical Systems (Hệ kết nối không gian số - thực thể)

- Mỗi **thực thể vật lý** đều có một **phiên bản số** trong **không gian ảo**
 - Các thông tin về hoạt động của thực thể vật lý đều được lưu trữ, truyền và xử lý

Thế giới vật lý



Thế giới ảo



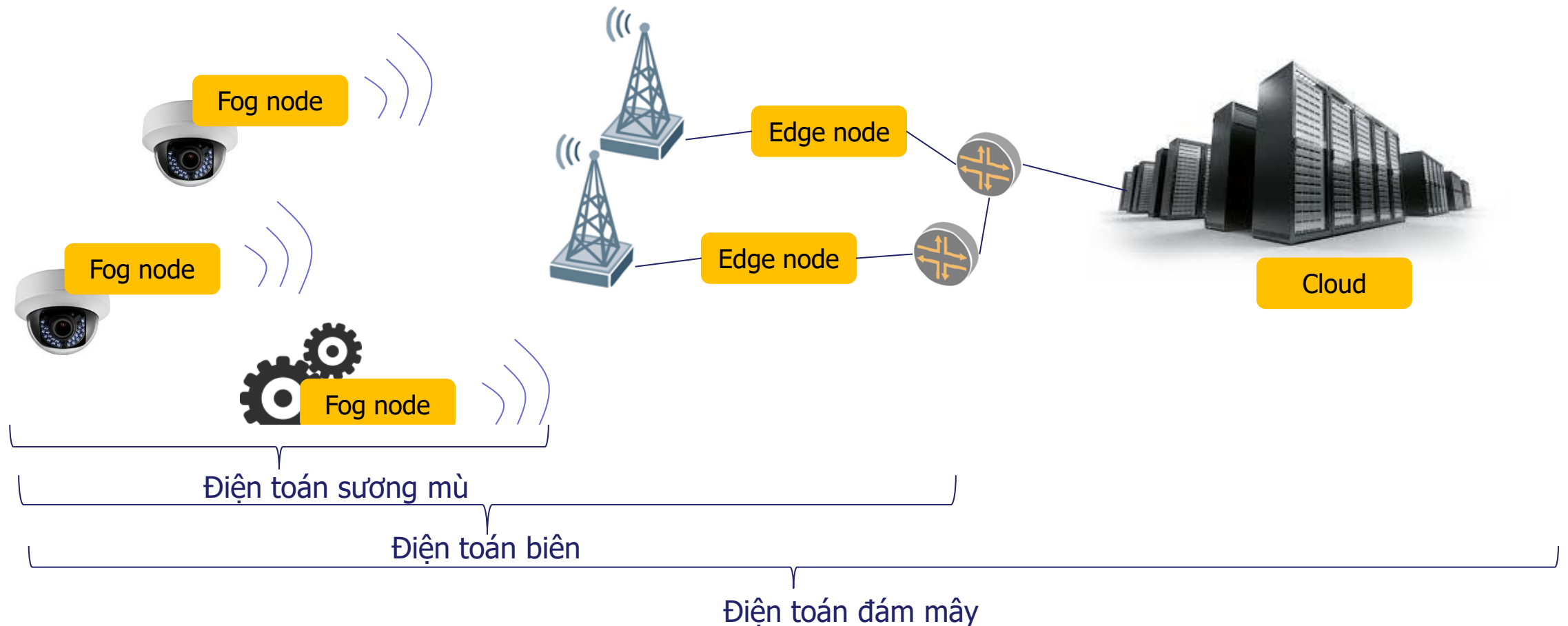
Internet of Things (Internet vạn vật)

- Hệ thống kết nối các hệ thống không gian mạng thực – ảo → Internet of Things (IoT)
 - Cung cấp các môi trường kết nối thống nhất để hội tụ thể giới thực và ảo
 - Tạo ra các dịch vụ tiên tiến bằng cách kết nối mọi thực thể dựa trên cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin và truyền thông



Điện toán đám mây, biên, sương mù

- Điện toán đám mây/biên/sương mù và IoT có sự liên hệ chặt chẽ với nhau
 - Cung cấp cơ sở hạ tầng lưu trữ, tính toán và phân tích dữ liệu lớn



Làm sao để chuyển hóa thông tin thành tri thức?

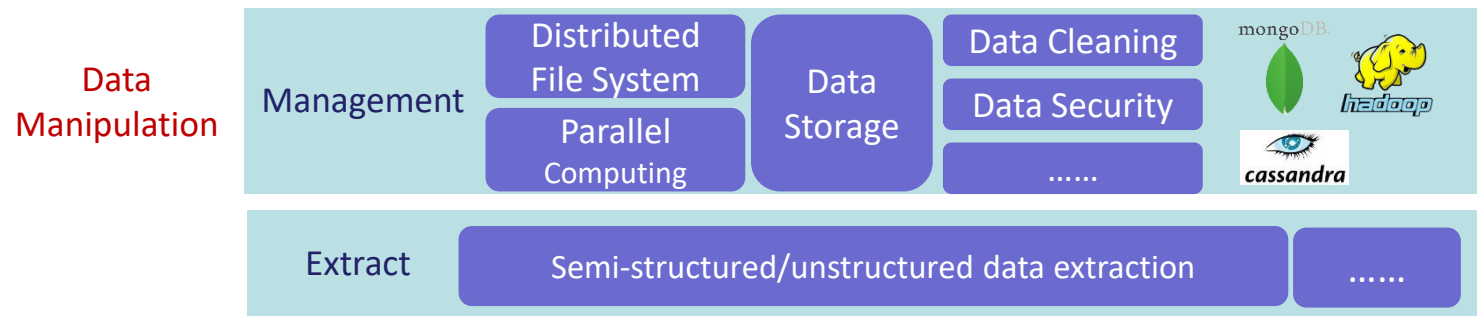


Big Data (Dữ liệu lớn)

■ Các tập dữ liệu

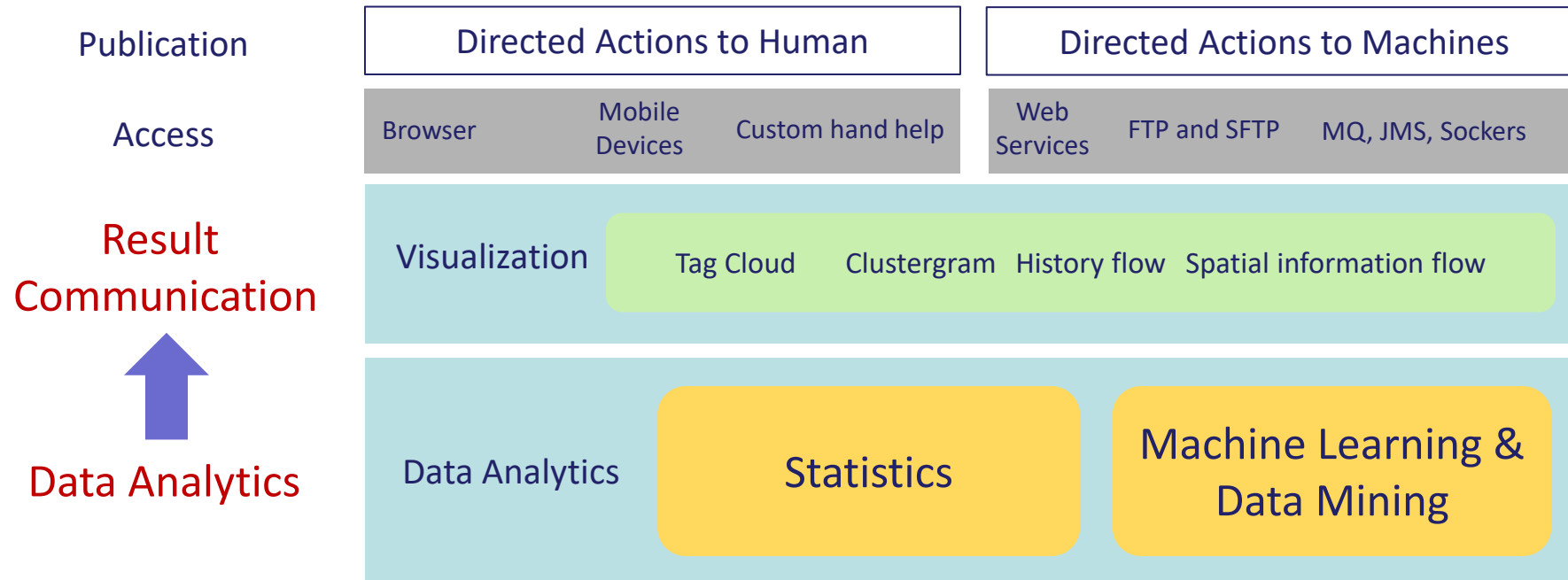
- Cực lớn
- Cấu trúc phức tạp
- Thay đổi liên tục

→ Không áp dụng
được các phương pháp
xử lý dữ liệu truyền
thống



Data Science (Khoa học dữ liệu)

■ Khoa học dữ liệu = Toán + CNTT + Ứng dụng

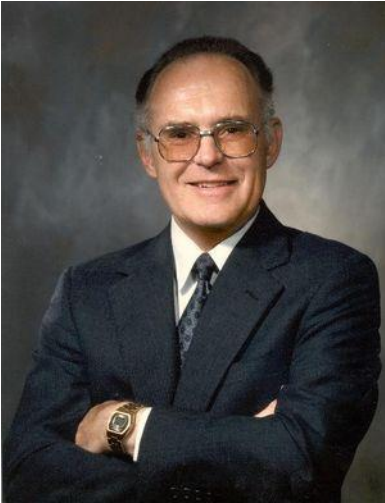


Source: "Overview of Data Science", Ho Tu Bao

Tại sao lại thời điểm này?

■ Trí tuệ nhân tạo/học máy:

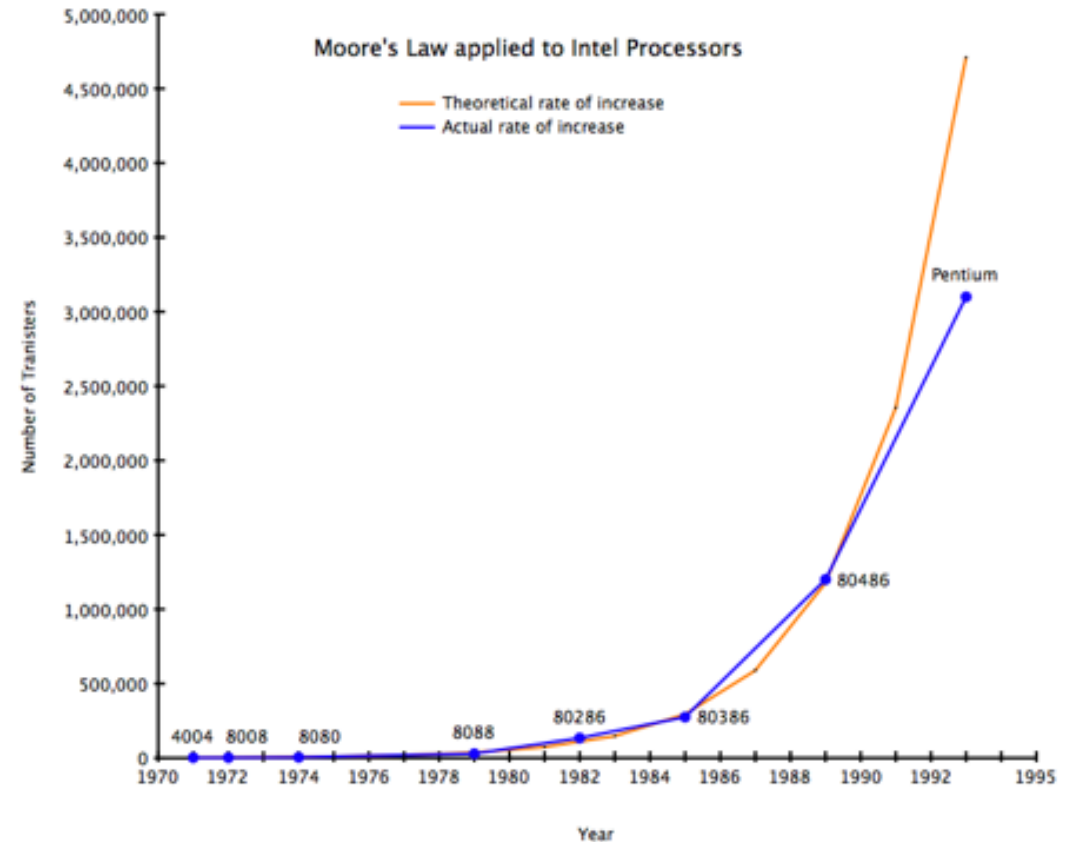
- ❑ Ra đời khoảng 1950
- ❑ Trong khoảng thời gian dài AI không có những bước tiến đáng kể



Gordon Moore

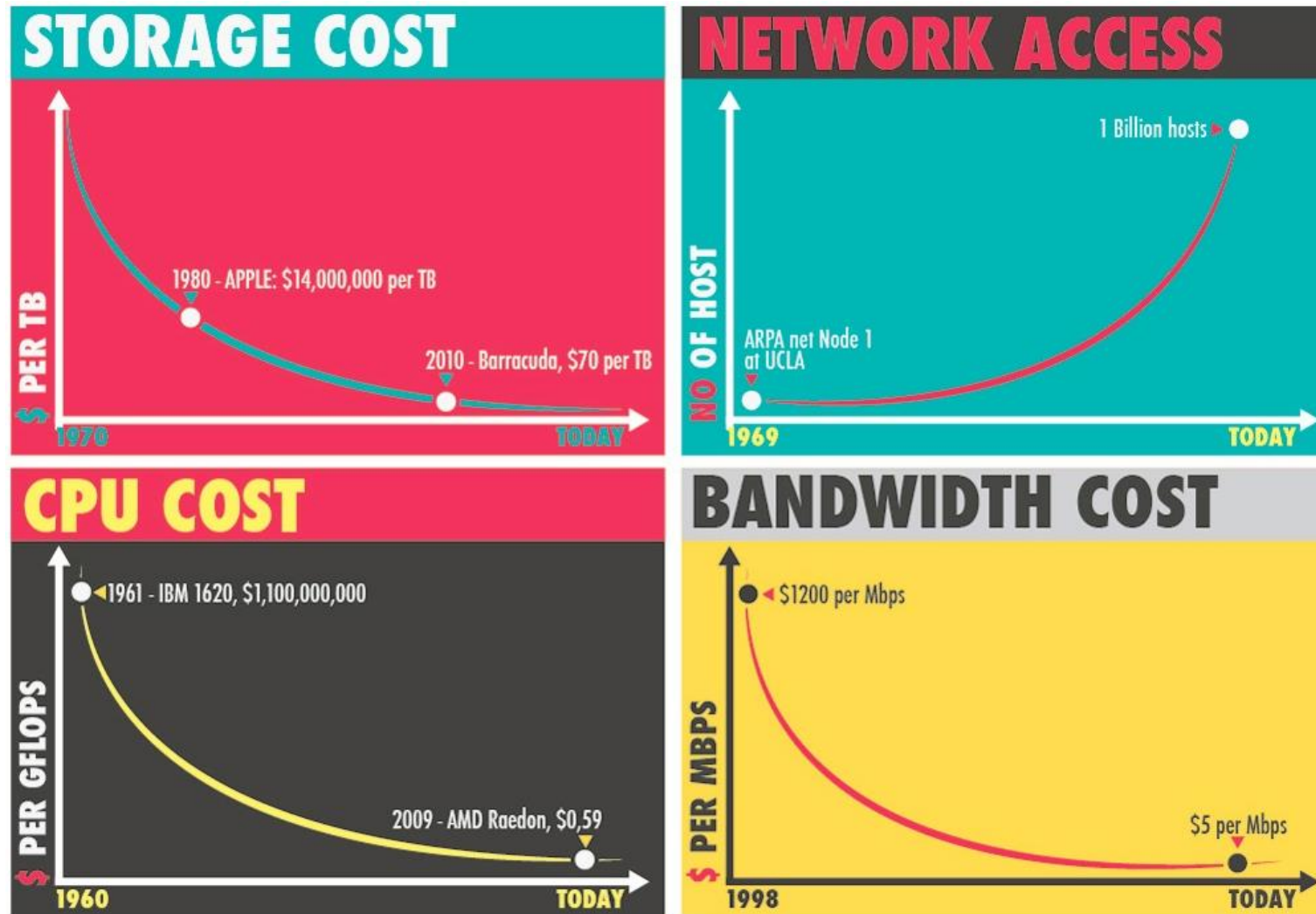
- Đồng sáng lập Intel
- Doanh nhân
- Kỹ sư

→ Mật độ transistor trên chip tăng gấp đôi sau 18 tháng



(Nguồn: Moore's Law and How IT is Finally Operating Outside of the Box)

Tại sao lại thời điểm này? (*tiếp...*)



Credit to: Mike Driscoll, CTO Metamarkets: The Three Sexy Skills of Data Scientists (& Data Driven Startups)

Tại sao lại thời điểm này? (*tiếp...*)

■ **Kênh truyền** → truyền dữ liệu

- Dung lượng tăng nhanh
- Giá thành giảm

■ **Bộ nhớ** → lưu trữ dữ liệu

- Dung lượng tăng nhanh
- Giá thành giảm

■ **Khả năng tính toán** → xử lý dữ liệu

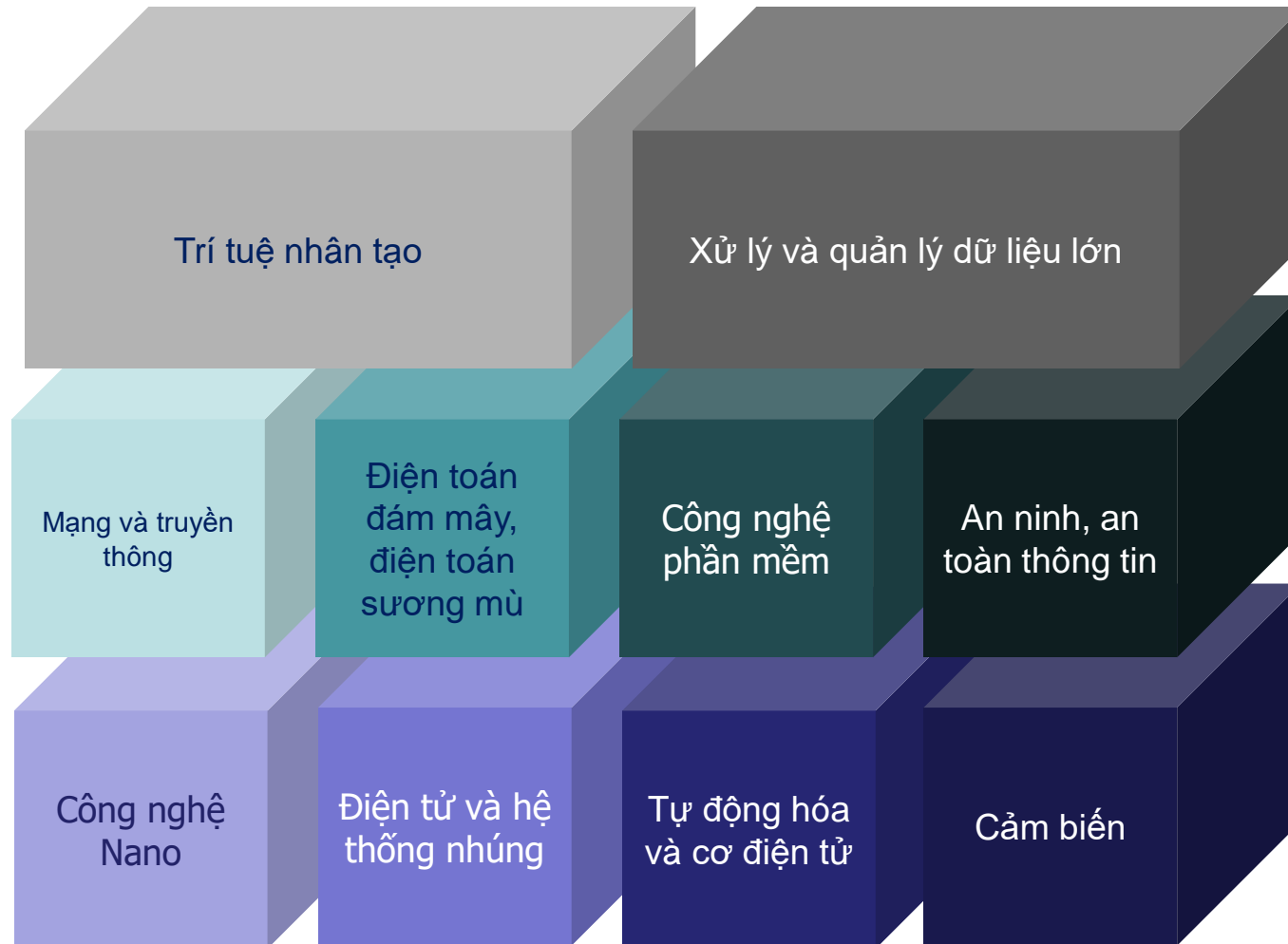
- Tốc độ CPU tăng theo định luật Moore

→ Các thành tựu đạt được trong ngành Điện tử - Viễn thông

Nền tảng công nghệ và ứng dụng trong kỷ nguyên thông tin

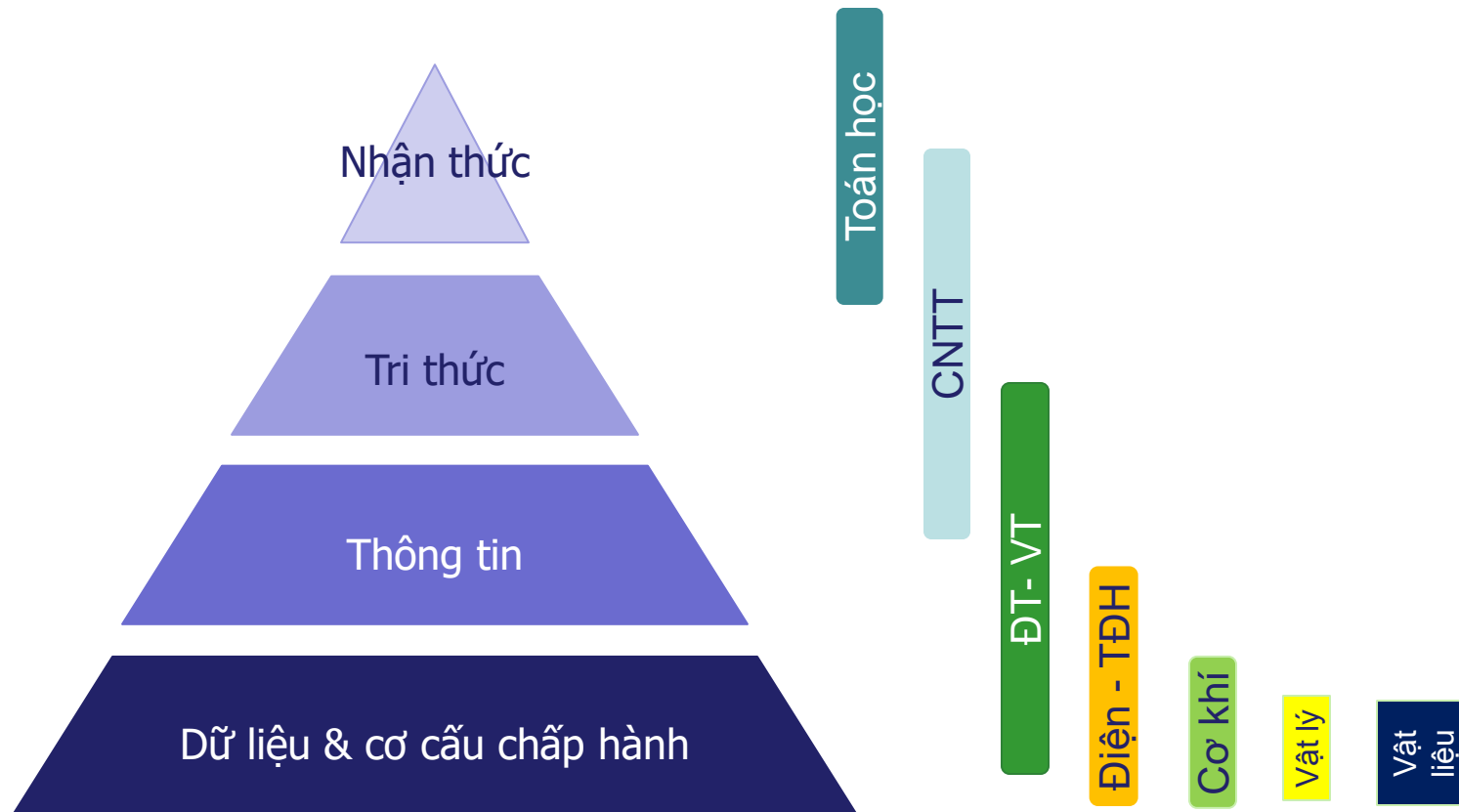
Nền tảng công nghệ

Ứng dụng



Đặc điểm các ngành công nghệ trong Kỷ nguyên số

- Liên ngành và đa ngành
- Không còn ranh giới rõ rệt giữa CNTT, Điện tử - Viễn thông, Điện, Cơ khí



Nội dung

■ Kỹ nguyên số

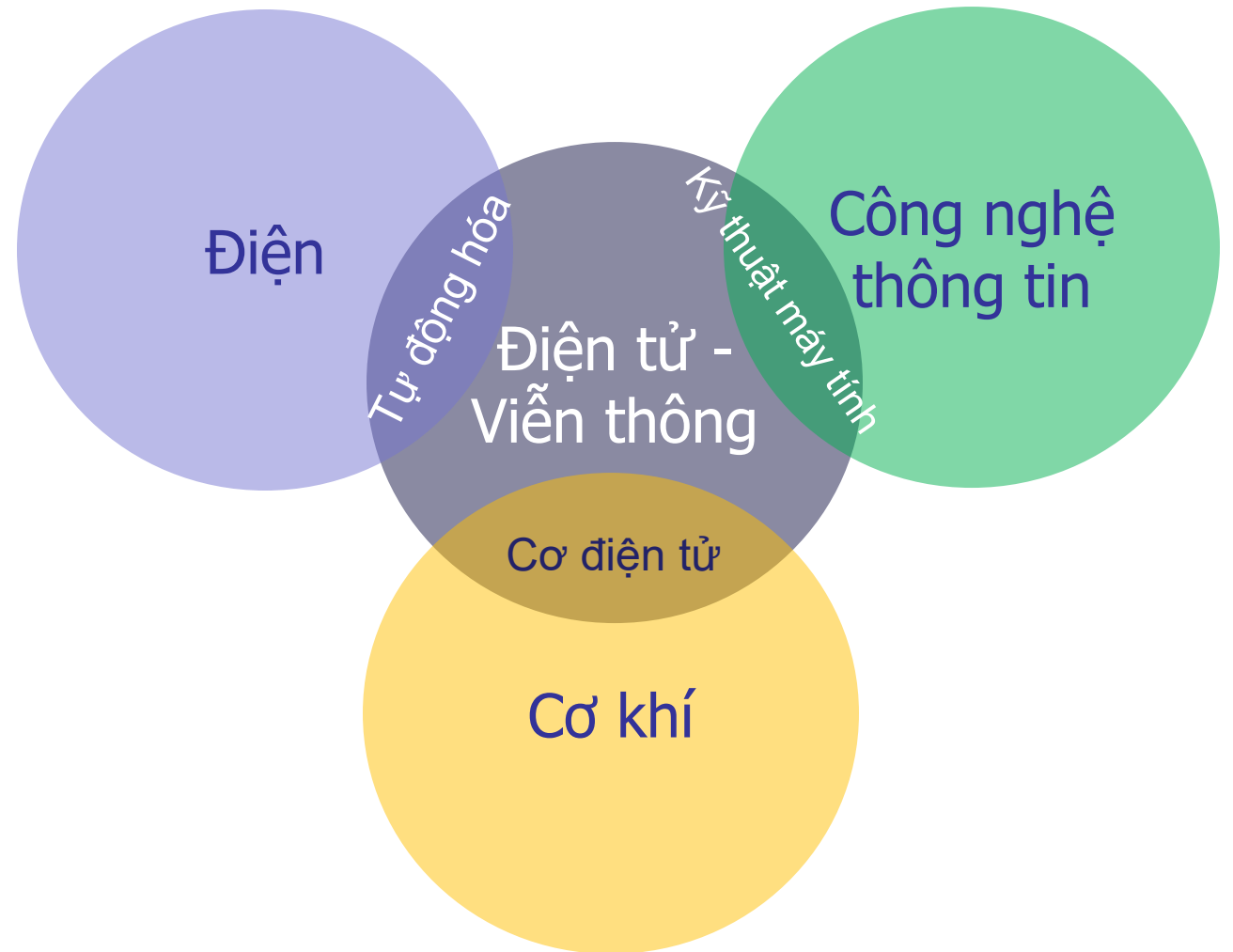
- Các động lực phát triển
- Vai trò của các ngành khoa học công nghệ

■ Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông trong Kỹ nguyên số

- Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông
- Ngành Điện tử - Viễn thông tại Trường ĐHBK Hà Nội

Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông

- Vai trò quan trọng trong cách mạng công nghiệp 4.0
 - Là trung gian và đóng vai trò trung tâm của nhiều ngành mũi nhọn



Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông (*tiếp...*)

■ Công nghệ di động thế hệ thứ 5 (5G Technology)

- Băng thông rộng, tốc độ truyền cao
 - Thời gian đáp ứng nhanh
 - Kinh tế
 - Tiết kiệm năng lượng
 - Kết nối số lượng cực lớn các thiết bị đầu cuối
- Nền tảng hạ tầng đa dụng, thích hợp với IoT



Vai trò của ngành Điện tử - Viễn thông (*tiếp...*)

■ Hệ thống nhúng

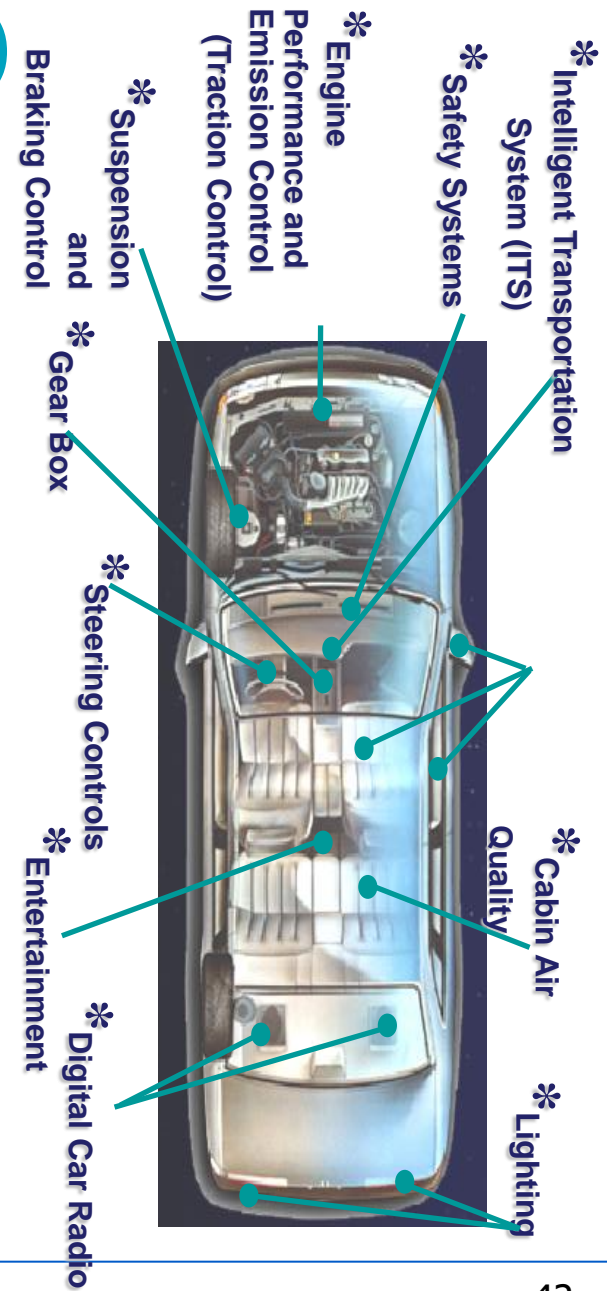
- ◇ Hệ thống nhúng nền tảng cho các hệ thống tự động hóa, hệ thống công nghiệp, thiết bị dân dụng
- ◇ Phần mềm nhúng chiếm 90% toàn bộ phần mềm trên thực tế

■ Vi điện tử và IC

- ◇ IC đóng vai trò quan trọng
- ◇ Năm 2018, doanh thu của ngành công nghiệp thiết kế và sản xuất chip đạt 463 tỷ USD; tỷ lệ tăng trưởng hàng năm 12,4%

■ Thiết bị đầu cuối thông minh

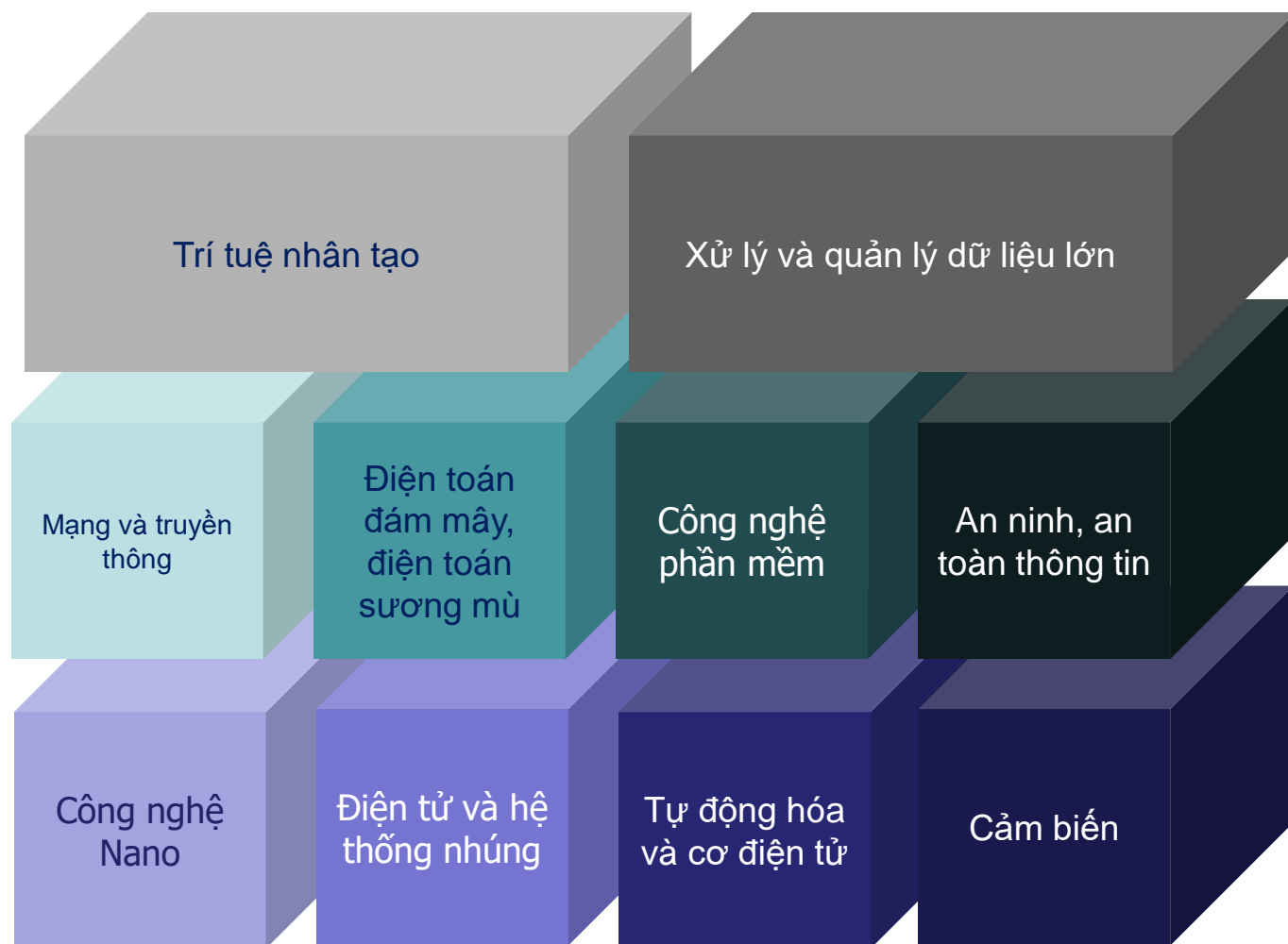
- Thiết bị di động
- Thiết bị IoT



Ngành Điện tử - Viễn thông tại ĐHBK Hà Nội

Nền tảng công nghệ

Ứng dụng



Y tế

Hàng không vũ trụ

Nông nghiệp/
Thủy sản

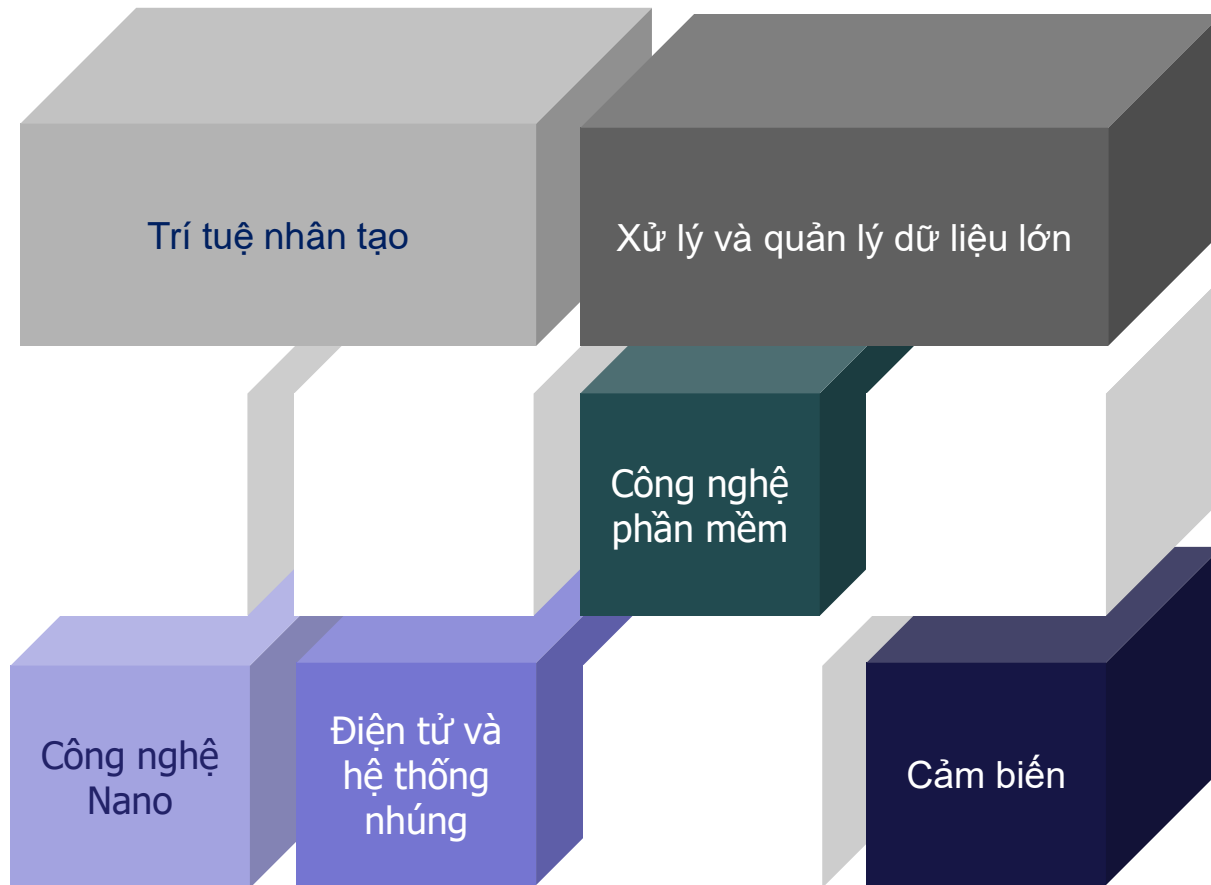
Thiết kế & sản xuất

Tài chính,
marketing/bán hàng

Chính quyền (eGov,
SmartCity)

Ngành Điện tử - Viễn thông tại ĐHBK Hà Nội (*tiếp...*)

Nền tảng công nghệ



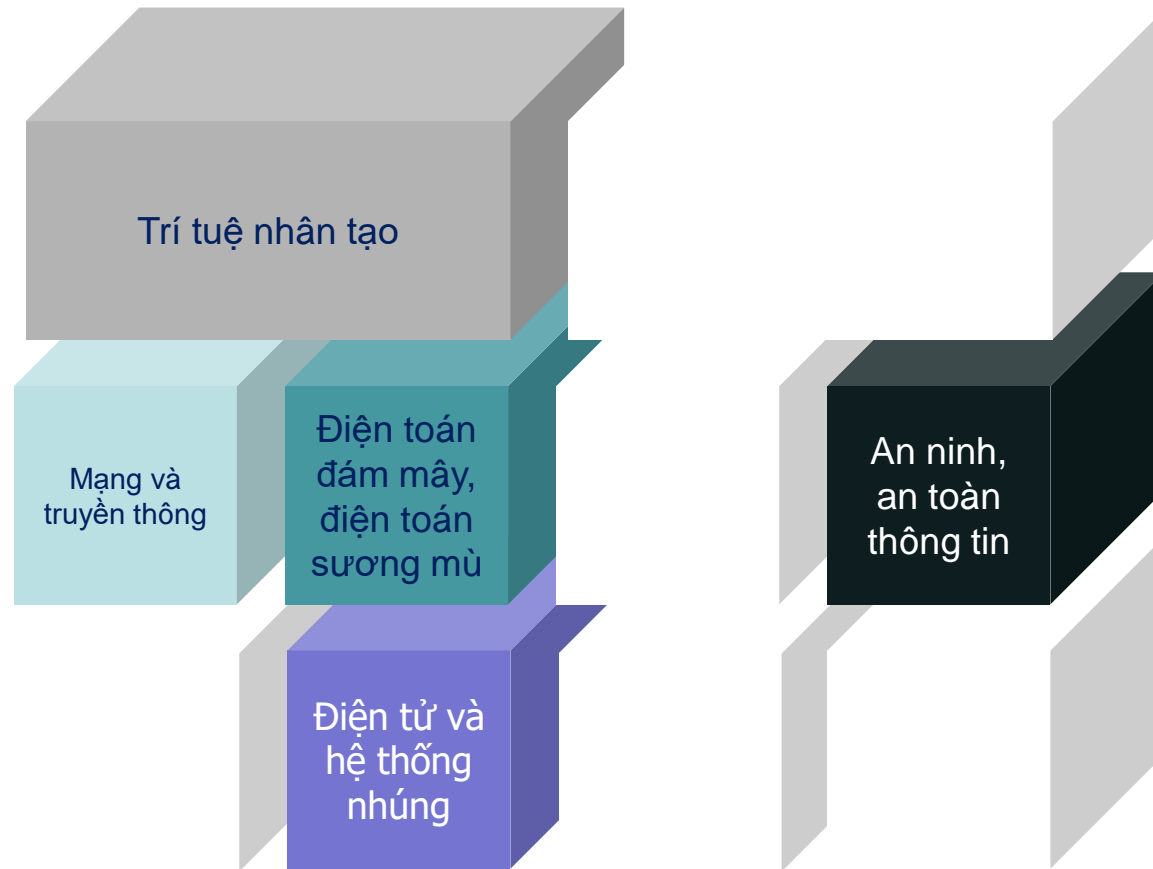
- Bộ môn Điện tử và Kỹ thuật máy tính
- Bộ môn Mạch và Xử lý tín hiệu

Viện Đào tạo quốc tế về Khoa học vật liệu (ITIMS)

- Viện trưởng: PGS. TS. Nguyễn Phúc Dương

Ngành Điện tử - Viễn thông tại ĐHBK Hà Nội (*tiếp...*)

Nền tảng công nghệ



- Bộ môn Kỹ thuật thông tin
- Bộ môn Hệ thống viễn thông

Ngành Điện tử - Viễn thông tại ĐHBK Hà Nội (*tiếp...*)

Ứng dụng

Bộ môn Kỹ thuật Điện tử Hàng không – Vũ trụ
Bộ môn Kỹ thuật Y sinh

Y tế

Hàng không vũ trụ

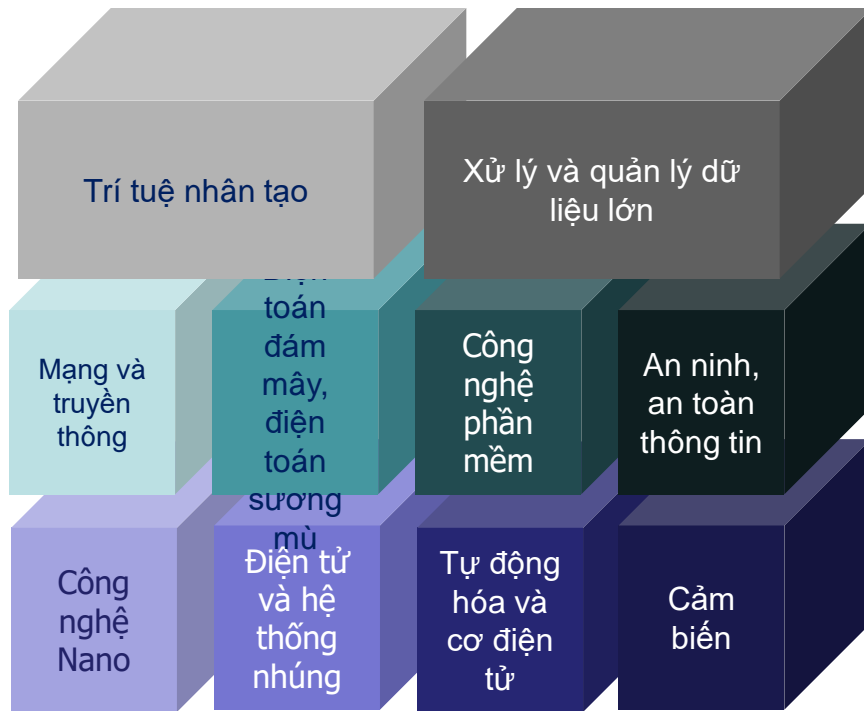
Nông nghiệp/
Thủy sản

Thiết kế & sản xuất

Tài chính,
marketing/bán hàng

Chính quyền (eGov,
SmartCity)

Ngành Điện tử - Viễn thông tại ĐHBK Hà Nội (*tiếp...*)



Trung tâm nghiên cứu và phát triển Điện tử - Viễn thông

- 09 PTN nghiên cứu
- 40 nhà khoa học
- 200 sinh viên

Trung tâm thực hành Điện tử - Viễn thông



Bối cảnh về nhu cầu nhân lực ĐT – VT & CNTT

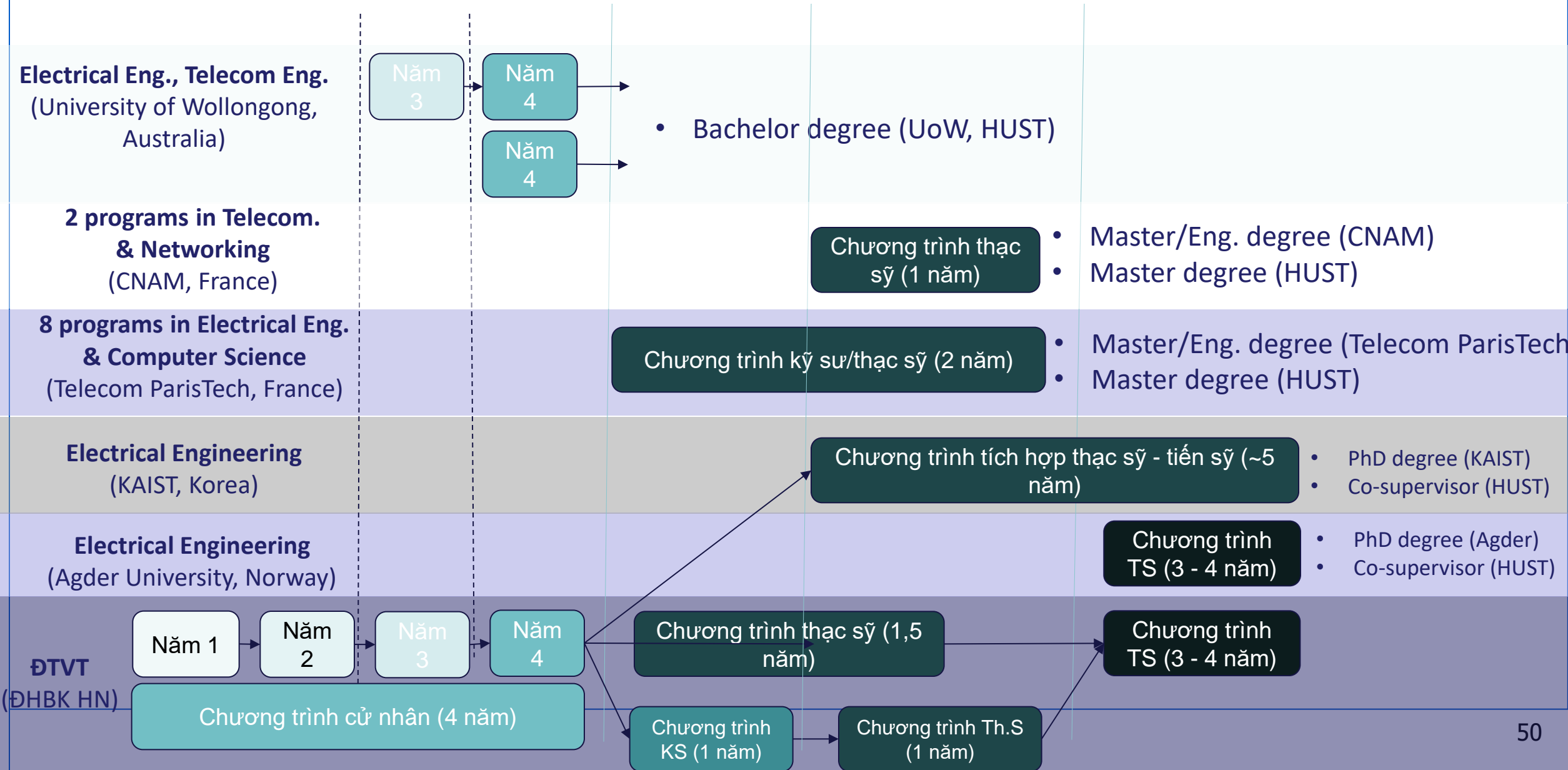
■ Đặc điểm mô hình đào tạo nhân lực ĐT – VT & CNTT

- **Trước 1950:** hướng đến đào tạo công nghệ cụ thể, đã được chuẩn hóa; tạo điều kiện cho kỹ sư ra trường khả năng làm việc nhanh chóng trong môi trường công nghiệp
- **1950 – 1995:** hướng tới đào tạo khoa học công nghệ, cho phép kỹ sư ra trường khả năng nghiên cứu, phân tích, nắm được các nguyên lý hệ thống
- **1995 – nay:** hướng tới trang bị kỹ năng làm việc nhóm, tương tác, hòa nhập, kỹ năng thiết kế hệ thống, kỹ năng phân tích và khả năng học tập suốt đời

Yêu cầu và mục tiêu đào tạo kỹ sư ĐT – VT thế kỷ 21

- Kiến thức kỹ thuật vững vàng
 - Kỹ năng đổi mới sáng tạo
 - Tinh thần kinh doanh
 - Kỹ năng mềm trong giao tiếp và thuyết phục đối tác
 - Khả năng đánh giá, phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố phi kỹ thuật (hiệu quả kinh tế, đạo đức, tác động xã hội, môi trường) lên các giải pháp kỹ thuật
 - Kỹ năng lãnh đạo và làm việc nhóm hiệu quả
 - Kỹ năng học tập suốt đời
 - Tiếng Anh hoặc dùng một ngoại ngữ lưu loát
- Mục tiêu: có khả năng cạnh tranh trong thị trường nhân lực toàn cầu; đáp ứng các yêu cầu nhân lực cho cách mạng công nghiệp 4.0

Chương trình đào tạo ĐT - VT



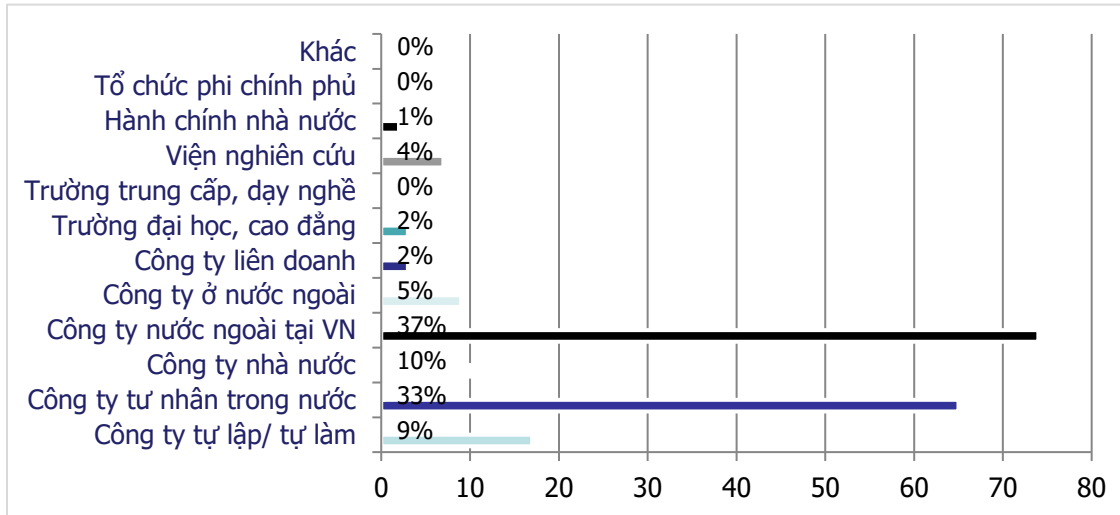
Bối cảnh về nhu cầu nhân lực ĐT – VT & CNTT

■ Tại Việt Nam

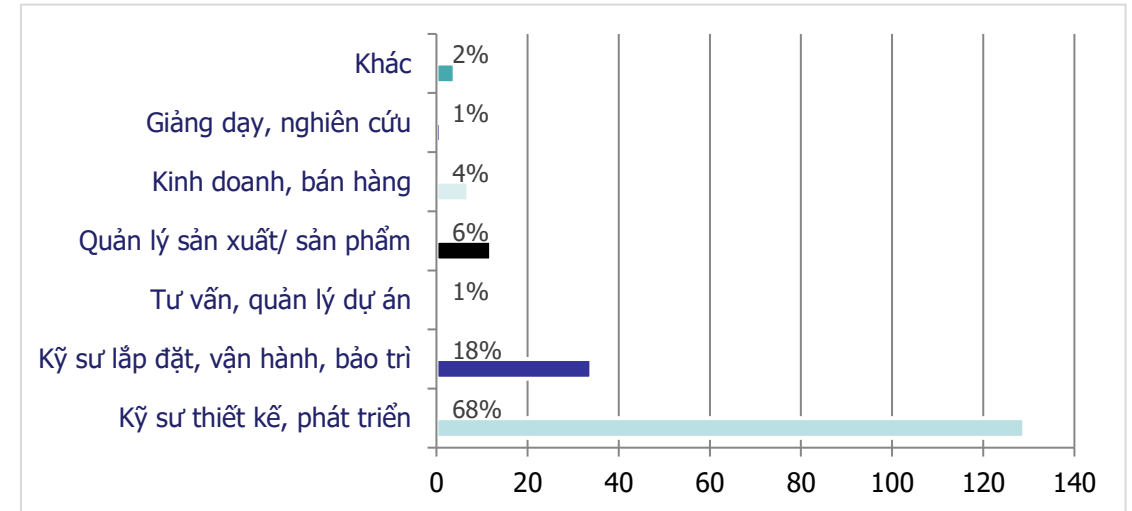
- ❑ Công ty tuyển dụng nhân lực ĐT – VT & CNTT ngày càng đa dạng:
 - ◇ Doanh nghiệp lớn > < doanh nghiệp nhỏ
 - ◇ Doanh nghiệp khai thác > < doanh nghiệp nghiên cứu phát triển
 - ◇ Doanh nghiệp trong nước > < doanh nghiệp nước ngoài
 - ◇ Doanh nghiệp nhà nước > < doanh nghiệp tư nhân
- ❑ Yêu cầu ngày càng tăng trong lĩnh vực nghiên cứu – phát triển
- ❑ Nhu cầu đi học nước ngoài hoặc làm việc trong các viện nghiên cứu, trường trong và ngoài nước

Nhu cầu nhân lực ngành ĐT – VT tại Việt Nam

■ Số liệu thống kê kỹ sư ĐT – VT, ĐHBK Hà Nội (2017)



Công ty tự lập/ tự làm	9%
Công ty tư nhân trong nước	33%
Công ty nhà nước	10%
Công ty nước ngoài tại VN	37%
Công ty ở nước ngoài	5%
Công ty liên doanh	2%
Trường đại học, cao đẳng	2%
Trường trung cấp, dạy nghề	0%
Viện nghiên cứu	4%
Hành chính nhà nước	1%
Tổ chức phi chính phủ	0%
Khác	0%



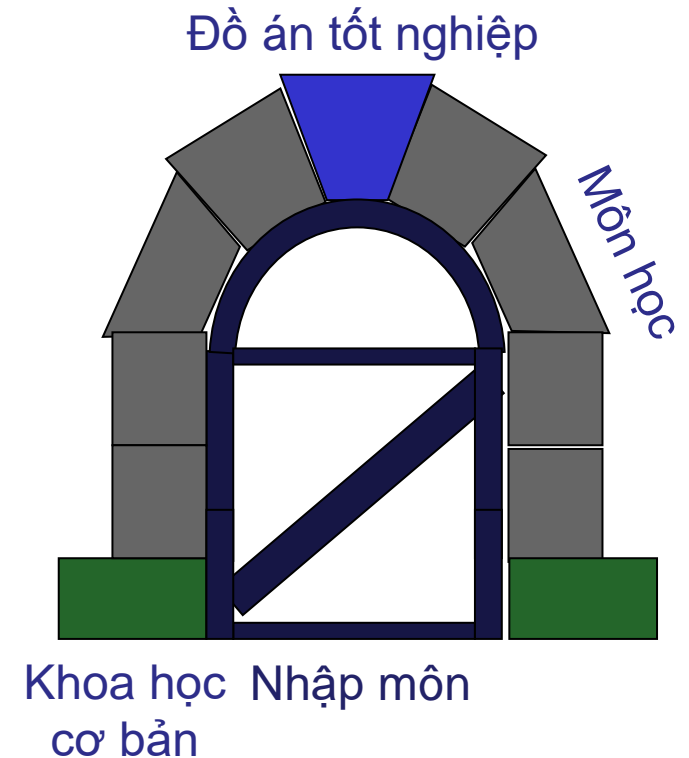
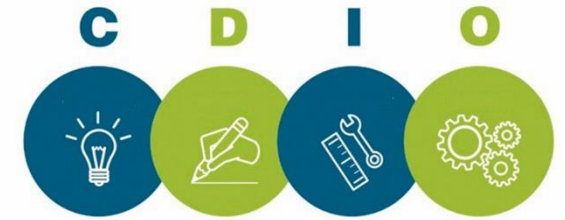
Kỹ sư thiết kế, phát triển	68%
Kỹ sư lắp đặt, vận hành, bảo trì	18%
Tư vấn, quản lý dự án	1%
Quản lý sản xuất/ sản phẩm	6%
Kinh doanh, bán hàng	4%
Giảng dạy, nghiên cứu	1%
Khác	2%

Hiểu, thiết kế, thực hiện, vận hành (CDIO)

■ Người kỹ sư cần có 4 kỹ năng:

- **Hiểu (Conceiving):** Hiểu vấn đề cần phải giải quyết trong chuyên ngành
- **Thiết kế (Designing):** Đưa ra giải pháp kỹ thuật cho vấn đề cần giải quyết
- **Thực hiện (Implementing):** Thực hiện và kiểm nghiệm giải pháp kỹ thuật vừa thiết kế
- **Vận hành (Operating):** vận hành, tối ưu, cải thiện cũng như đưa ra vòng đời cho sản phẩm

→ Trong CDIO, các hoạt động học tập có tác động kép đến việc đào sâu kiến thức kỹ thuật trong khi phát triển được các kỹ năng thiết kế, phát triển một sản phẩm kỹ thuật



Kết luận

- Ngành Điện tử - Viễn thông là một trong những ngành có vai trò quan trọng trong nền Kinh tế số
- Bên cạnh kiến thức kỹ thuật vững vàng, người kỹ sư ĐT – VT cần
 - Kỹ năng đổi mới sáng tạo, tinh thần kinh doanh
 - Liên ngành
 - Ngoại ngữ & kỹ năng mềm
 - Kỹ năng học tập suốt đời
- Viện ĐT – VT là môi trường lý tưởng để các em phát triển kiến thức và kỹ năng

Xin cảm ơn!