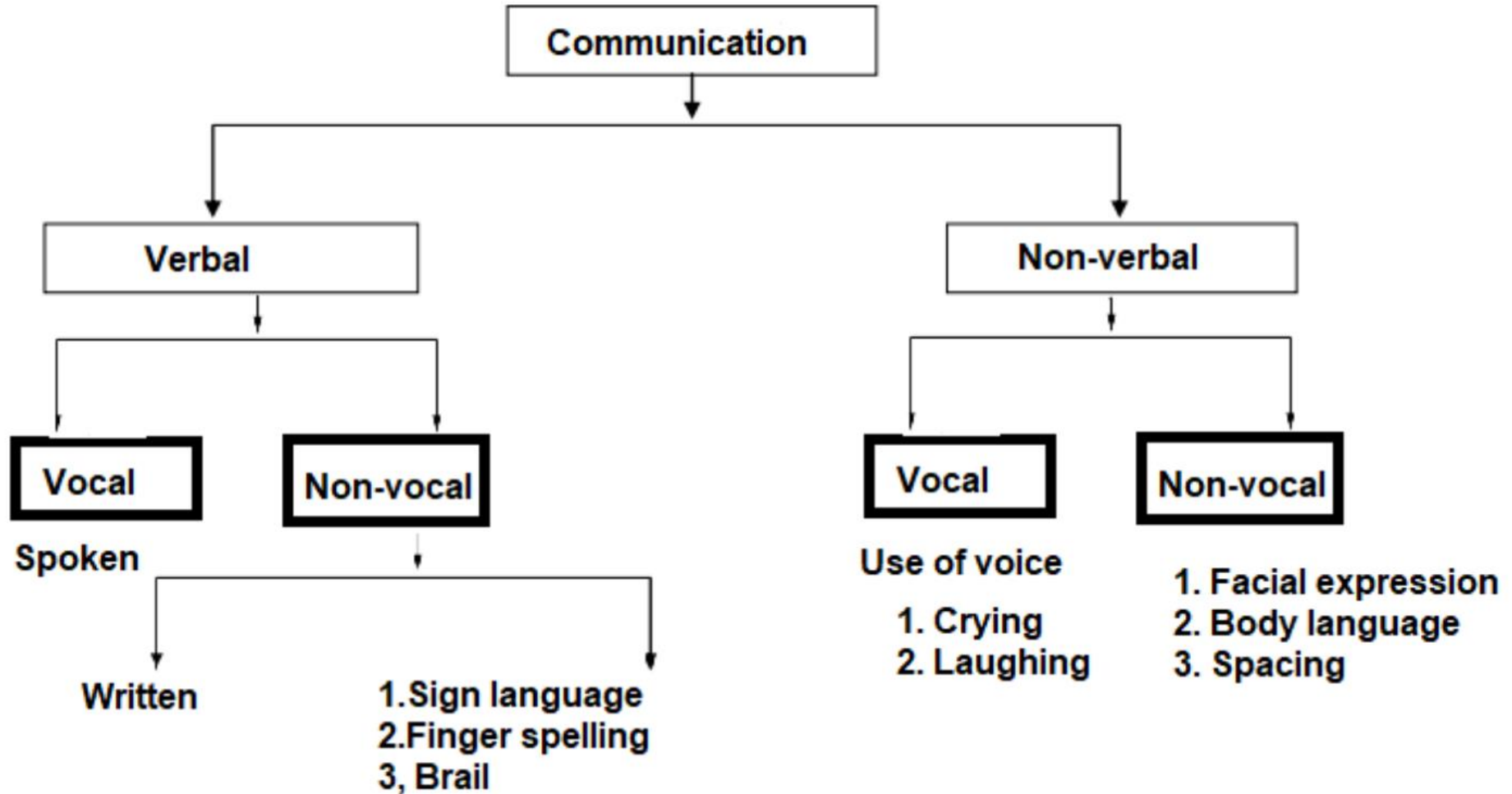


Bài 4: Lịch sử phát triển truyền thông

ONE LOVE. ONE FUTURE.

Khái niệm truyền thông (communication)

Phân loại các hình thức truyền thông



Tiếng nói

- 70.000 TCN: con người bắt đầu giao tiếp bằng lời nói, cùng thời điểm người thông minh rời khỏi Châu Phi.
- Cùng với sự phát triển của cơ quan phát âm, con người hình thành khả năng mã hóa suy nghĩ của họ bằng âm thanh - một phương pháp phụ thuộc vào khả năng phức tạp trong việc kiểm soát môi, lưỡi và các thành phần khác của bộ máy phát âm.

ON THE ORIGINS OF HUMAN SPEECH AND LANGUAGE

GEORGE POULOS



Vẽ / Khắc / Viết

- Tranh vẽ trên đá (cave painting): đầu tiên khoảng 30.000 trước CN tìm thấy tại Hang Chauvet-Pont-d'Arc (Pháp).
- Tranh khắc trên đá (petroglyphs): 10.000-12.000 năm tuổi.

Tranh vẽ tại Hang Chauvet-Pont-d'Arc



Tranh khắc đá tìm thấy ở Libya



Biểu diễn tượng hình (pictograms)

- Biểu tượng hình là một biểu tượng thể hiện một khái niệm, đồ vật, hoạt động, địa điểm hoặc sự kiện bằng hình ảnh minh họa.
- Được sử dụng từ khoảng 9000 trước CN.



Chữ tượng hình (ideograms)

- Chữ tượng hình (ideograms) là những ký hiệu đồ họa được sử dụng để mô tả các từ, ý tưởng hoặc khái niệm.
- Phân biệt với biểu diễn tượng hình (pictograms) là sự thể hiện đồ họa của một vật thể.
- Ví dụ: chữ Hán, ký hiệu Toán học.



	Fish	Bird	Ax	Arrow	Bottle
MESOPOTAMIA					
EGYPT					
CHINA					



Chữ Triều Tiên có phải tượng hình?

Hệ thống chữ viết biểu đạt ngôn ngữ (writing system)

- Lịch sử chữ viết ghi dấu sự phát triển của việc diễn đạt ngôn ngữ bằng hệ thống dấu hiệu và cách thức những dấu hiệu này được sử dụng cho những mục đích khác nhau ở các xã hội khác nhau.
- Hệ thống chữ viết là một phương pháp thể hiện trực quan giao tiếp bằng lời nói, dựa trên chữ viết và một bộ quy tắc điều chỉnh việc sử dụng nó.

6 hệ thống chữ viết lịch sử chính: (từ trái sang phải, từ trên xuống dưới):

- Chữ tượng hình Sumer, và Chữ tượng hình Ai Cập (3500 TCN);
- Âm tiết Trung Quốc (TK 16 TCN), và Chữ nôm Ba Tư cổ;
- Bảng chữ cái La Mã , Devanagari của Ấn Độ.



Phân loại hệ thống chữ viết: 03 loại

- Hệ thống chữ tượng hình (logogram) là một ký tự viết đơn thể hiện một từ ngữ pháp hoàn chỉnh.

chữ Nhật (Mặt Trời)
Hán tự cổ



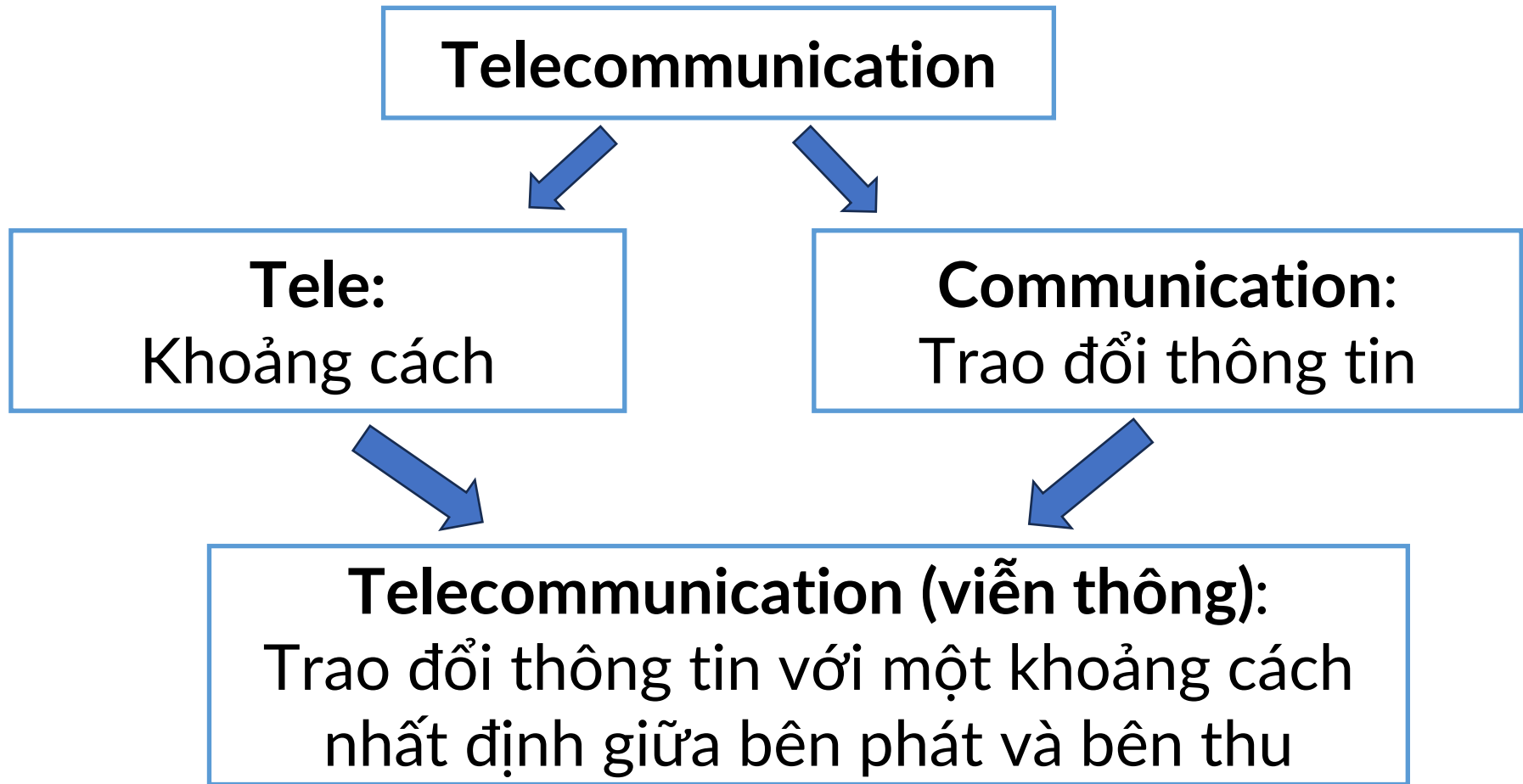
- Hệ thống âm tiết (syllabary): là một hệ thống chữ viết sử dụng các ký hiệu để thể hiện các âm tiết, thay vì các chữ cái riêng lẻ. Mỗi ký hiệu đại diện cho sự kết hợp của một phụ âm và một nguyên âm.
 - Ví dụ, trong chữ hiragana của Nhật Bản, ký hiệu か (ka) đại diện cho âm tiết “ka”, là sự kết hợp của phụ âm “k” và nguyên âm “a”.
- Bảng chữ cái (alphabet) là một hệ thống chữ viết sử dụng các ký hiệu để thể hiện các âm thanh hoặc âm vị riêng lẻ. Mỗi ký hiệu trong bảng chữ cái đại diện cho một âm thanh duy nhất, chẳng hạn như phụ âm hoặc nguyên âm.
 - Ví dụ: trong bảng chữ cái tiếng Anh, chữ “b” đại diện cho âm “buh”, trong khi chữ “a” đại diện cho âm “ay”.

Lịch sử “công nghệ” viết

- 30.000 TCN – Ở châu Âu thời kỳ băng hà, người ta đánh dấu ngà voi, xương và đá bằng các hoa văn để theo dõi thời gian, sử dụng lịch âm.
- 14.000 TCN – Ở khu vực ngày nay là Mezhirich, Ukraine, hiện vật đầu tiên được biết đến có bản đồ trên đó được làm bằng xương.
- 3500 TCN – Giao tiếp được thực hiện thông qua các bức tranh về các bộ lạc bản địa.
- 3500 TCN – Người Sumer phát triển chữ viết hình nêm và người Ai Cập phát triển chữ viết tượng hình.
- Thế kỷ 16 TCN – Người Phoenicia phát triển bảng chữ cái.
- 105 – Tsai Lun (Thái Luân) phát minh ra giấy.
- Thế kỷ thứ 7 – Các đế chế Hindu-Mã Lai viết các VB pháp luật trên các cuộn giấy đồng và các văn bản khác trên các vật liệu dễ hỏng hơn.
- 751 – Giấy được giới thiệu với thế giới Hồi giáo sau trận Talas.
- 1250 – Bút lông được sử dụng để viết.

- 1305 – Người Trung Quốc phát triển kỹ thuật in chữ di chuyển bằng khối gỗ .
- 1440 - Johannes Gutenberg phát minh ra máy in bằng kim loại.
- 1844 - Charles Fenerty sản xuất giấy từ bột gỗ, loại bỏ loại giấy vụn vốn có nguồn cung hạn chế.
- 1958 – Chester Carlson giới thiệu máy photocopy đầu tiên phù hợp cho sử dụng văn phòng.

- Viễn thông (Telecommunication):



Viễn thông sơ khai

- Phương thức kết nối: khói, lửa, trống, tù và...

Khói



Trống



Lửa

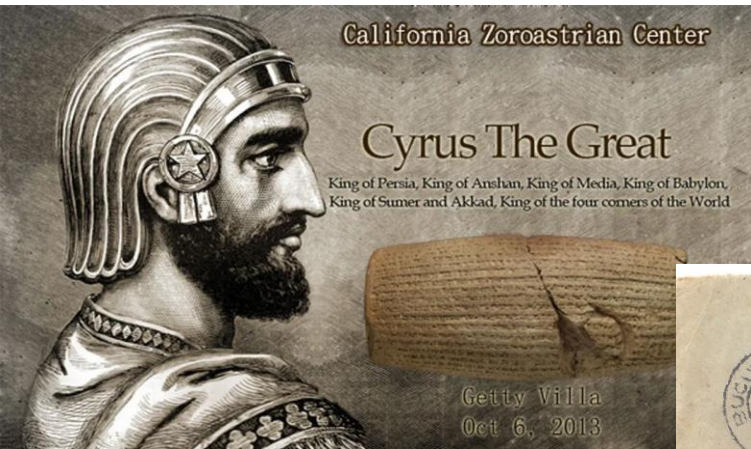


Tù và



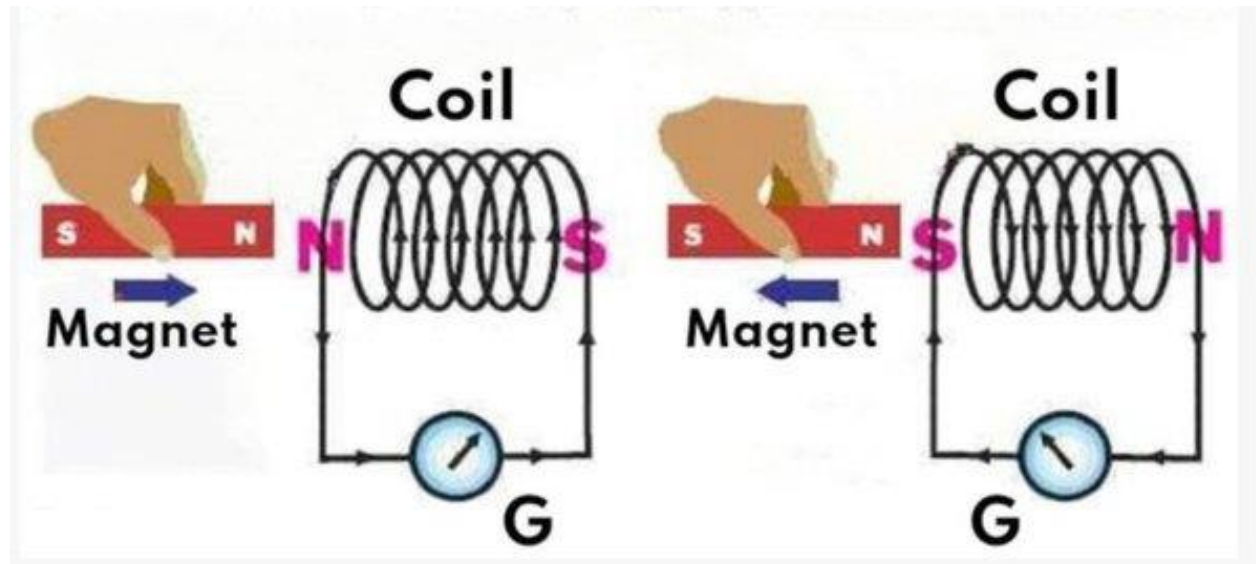
Thư tín

- Bắt đầu xuất hiện từ thế kỷ VI trước công nguyên và tồn tại cho đến ngày nay
 - Bồ câu đưa thư xuất hiện từ thế kỷ V trước công nguyên



Mối liên hệ giữa điện trường và từ trường

- 1820: Ørsted khám phá ra mối quan hệ giữa điện trường và từ trường
 - Kim la bàn lệch khỏi hướng Bắc dựa vào dòng điện
- 1831: Faraday phát hiện cảm ứng điện từ



Trước khi có điện thoại

- 1831 – **Joseph Henry**: Rung chuông ở một khoảng cách xa bằng việc kết nối, ngắt kết nối các sợi dây



Joseph Henry (1797-1878)



Trước khi có điện thoại

- 24/05/1844 : **Samuel Morse** gửi bản tin từ Baltimore đến Washington, D.C
 - Bản tin: “What hath God wrought.”
 - Mã Morse

A	· —	N	— ·	1	· — — —	?	· · — — ·
B	— · · ·	O	— — —	2	· · — —	!	— · — · — —
C	— · — ·	P	· — — ·	3	· · — —	.	· — · — · —
D	— · ·	Q	— — — ·	4	· · · —	,	— — · — — —
E	·	R	· — ·	5	· · · ·	;	— · — — ·
F	· · — ·	S	· · ·	6	— · · ·	:	— — — · · ·
G	— — ·	T	—	7	— — — ·	+	· — · — ·
H	· · · ·	U	· · —	8	— — — · ·	-	— · · · —
I	· ·	V	· · —	9	— — — — ·	/	— · — ·
J	· — — —	W	· — —	0	— — — — —	=	— · · —
K	— · —	X	— · · —				
L	· — · ·	Y	— · — —				
M	— —	Z	— — · ·				



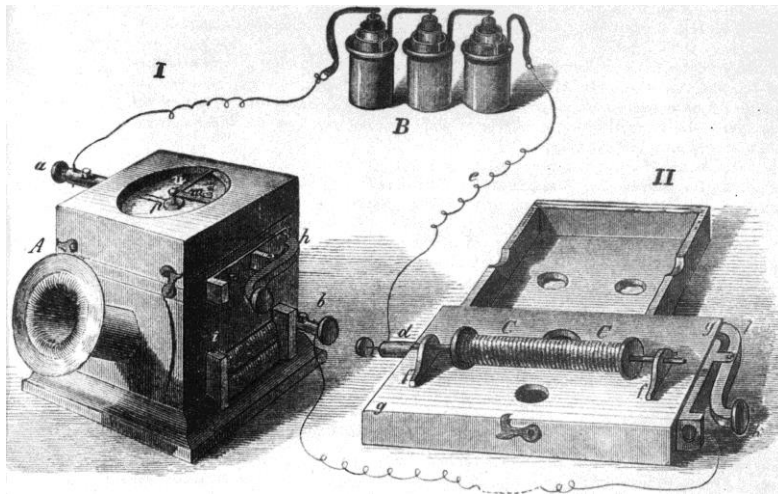
Samuel Morse (1791-1872)

Trước khi có điện thoại

- 1854: Mỹ triển khai hơn 40000 km đường dây điện tín
 - Phục vụ cho việc điều khiển đường sắt, truyền tin
- 1864: Hệ thống đường dây điện tín được triển khai toàn bộ nước Mỹ
- 1868: Xây dựng đường dây điện tín qua biển Atlantic
 - Tốc độ truyền tin: 8 từ/phút

Điện thoại ra đời

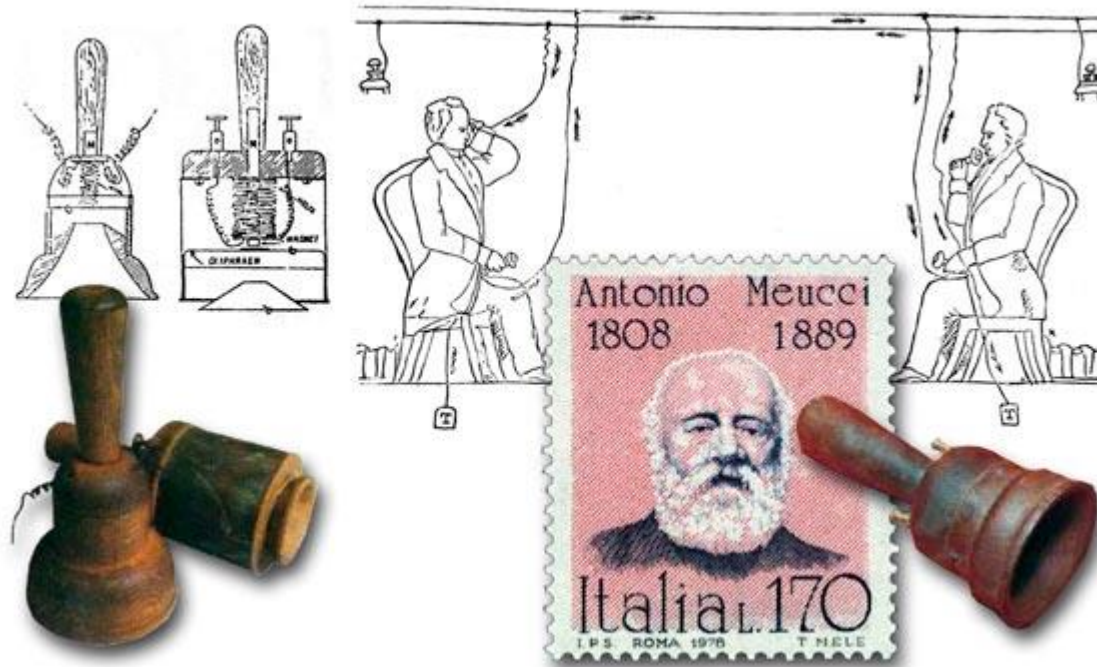
- 1861: Johann Philipp Reis xây dựng nguyên mẫu (prototype) đầu tiên của một điện thoại



Johann Philipp Reis
(1834 – 1874)

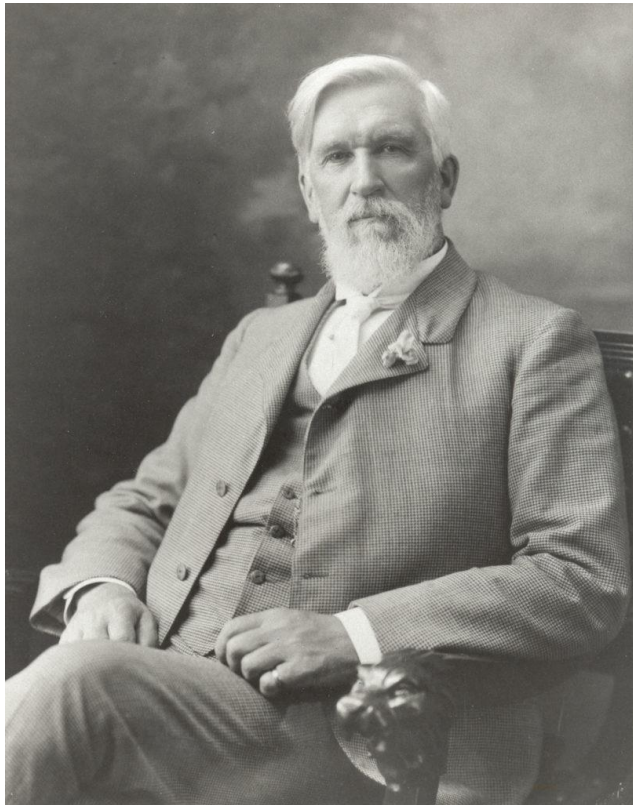
Điện thoại ra đời

- 1871: Antonio Meucci đăng kí bằng sáng chế về điện tín thoại
 - Không đủ tài chính để “nuôi” bằng sáng chế

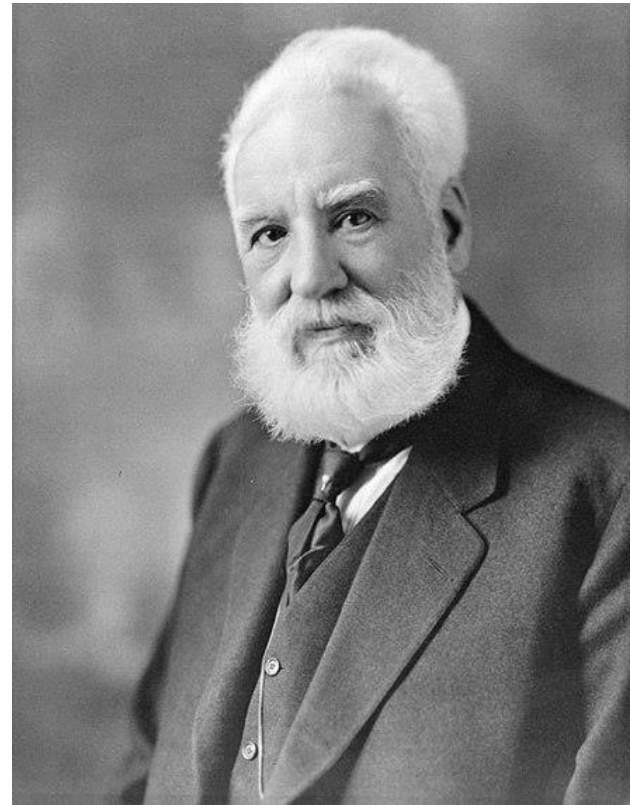


- 14/2/1876: Tại văn phòng đăng kí bằng sáng chế Mỹ ở Boston
 - 9:30 AM: Elisha Gray đăng kí bằng sáng chế “the art of transmitting vocal sounds or conversations telegraphically through an electric circuit”.
 - 11:30 AM: Alexander Graham Bell đăng kí và trả tiền cho bằng sáng chế
 - 2:30 PM: Elisha Gray trả phí “nuôi” bằng sáng chế

Điện thoại ra đời



Elisha Gray (1835-1901)



Alexander Graham Bell (1847-1922)

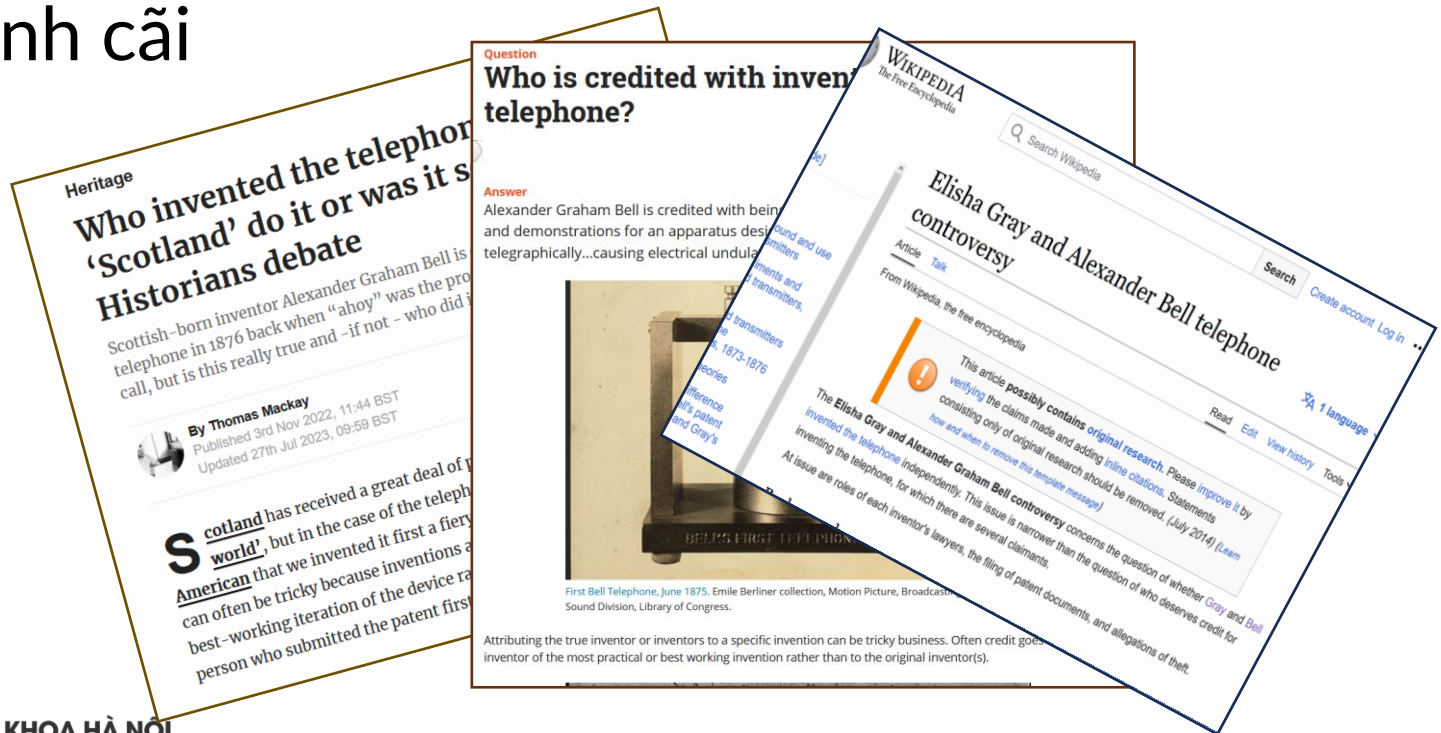
Bằng sáng chế điện thoại của Bell

- Mã số: US Patent 174465
- Ngày nay, là một trong số các bằng sáng chế có giá trị nhất mọi thời đại
 - 1876, Bell cố gắng bán cho Western Union giá 100 000\$
 - Western Union: Bằng sáng chế này không có giá trị. Điện tín vẫn hoạt động tốt, không cần truyền thoại



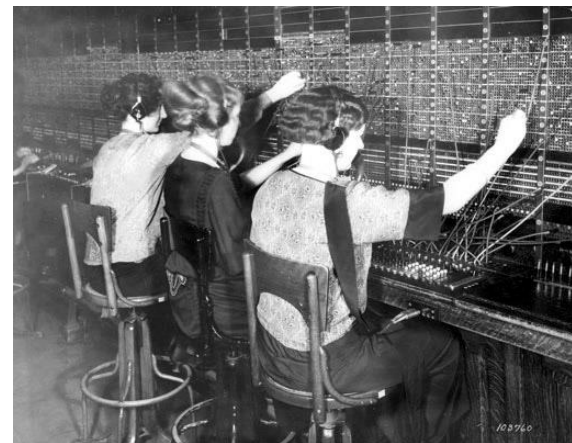
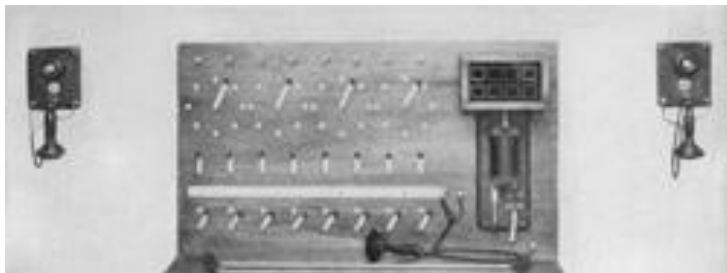
Ai sáng chế ra điện thoại?

- Alexander Graham Bell được xem là người sáng chế ra điện thoại
 - Công nhận bằng sáng chế đầu tiên → Dựa vào bằng sáng chế này điện thoại ra đời
- Ai là người sáng chế ra điện thoại đầu tiên còn rất nhiều tranh cãi



Giai đoạn 1877-1900

- 1877: Công ty Bell telecom được thành lập
- 1877: Western Union thành lập công ty American speaking telecom sử dụng bằng sáng chế của Gray
- 07/1877: Chế tạo thành công bảng chuyển mạch (switchboard)



Giai đoạn 1877-1900

- Thiết bị rung chuông (ringer)
 - Thumper (pre switchboard)
 - 1878: Thomas A. Watson chế tạo 'Magneto' → Thiết bị cho phép một một búa kim loại di chuyển giữa 2 chuông

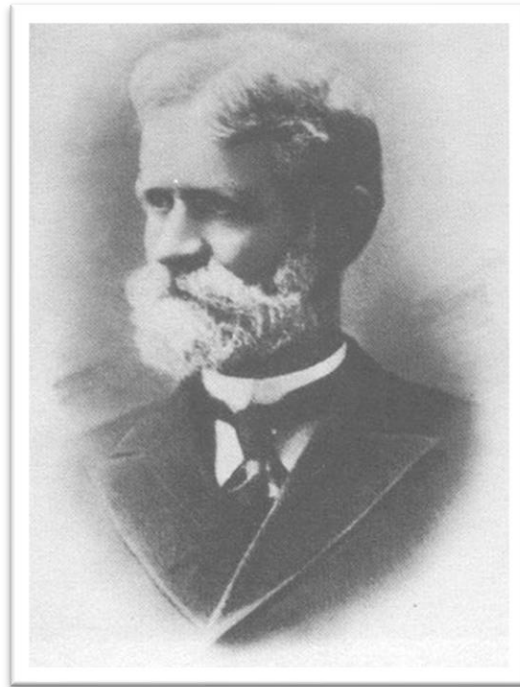


Thomas A. Watson (1854-1934)



Giai đoạn 1877-1900

- 1891: Almon Brown Strowger chế tạo thành công điện thoại có bàn phím (keypad)
 - Có thể kết nối với trung tâm điều khiển



Almon Brown Strowger (1839-1902)

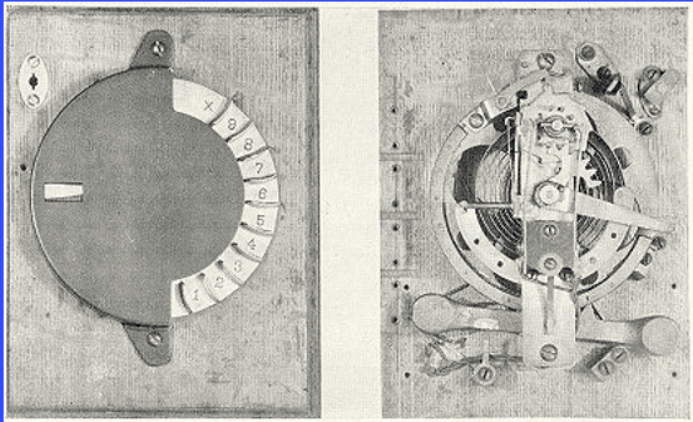


Strowger's phone

Giai đoạn 1877-1900

- 1896: Chế tạo ra điện thoại quay số (rotary dial phone)
 - Ít dây hơn và rẻ hơn

ON THIS DAY IN TELEPHONE HISTORY
AUGUST 20TH 1896
THE STROWGER AUTOMATIC TELEPHONE EXCHANGE COMPANY
SUBMITS PATENT APPLICATION FOR TELEPHONE ROTARY DIAL



THE FIRST TELEPHONE DIAL OF 1896

THE
TELEPHONE
MUSEUM

Giai đoạn 1900-1982

- Độc quyền về điện thoại
- 1899: – American Bell đổi tên thành AT & T – American Telephone and Telegraph.
- Rất nhiều công ty tham gia thị trường viễn thông
 - Các công ty không có liên kết với nhau
 - Khách hàng phải mua điện thoại của nhà cung cấp dịch vụ viễn thông
 - AT & T trở thành độc quyền từ những năm 1920 do khả năng cung cấp dịch vụ cuộc gọi khoảng cách xa
 - Không có cạnh tranh và dịch vụ đắt



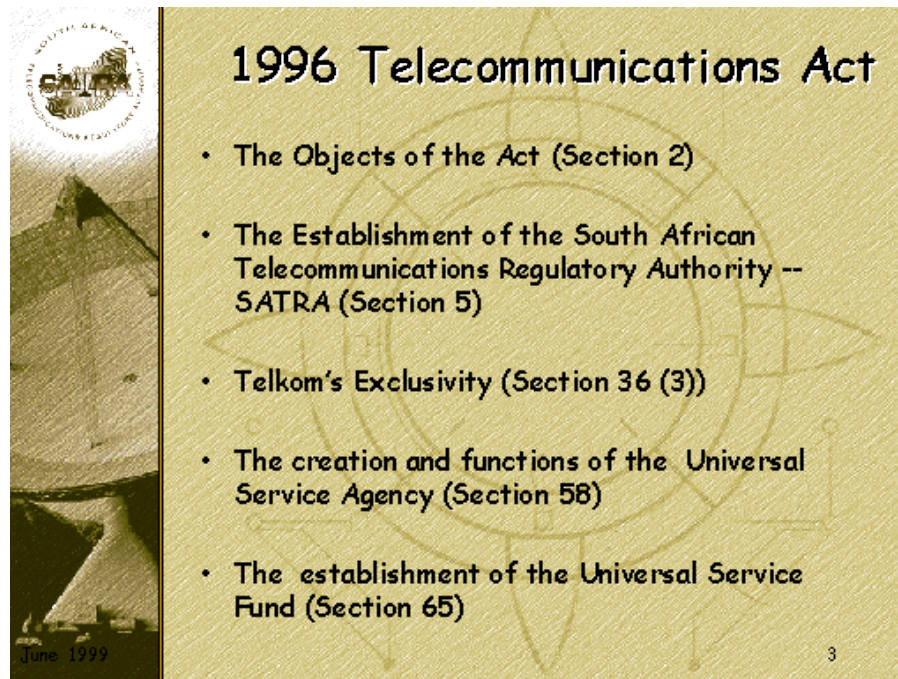
Giai đoạn 1900-1982

- 08/01/1982: AT & T bị phá sản, chia thành 23 công ty (bao gồm AT&T) cùng hoạt động trong mạng viễn thông
 - Các công ty này cạnh tranh với AT&T
- AT&T phải cho phép các công ty khác sử dụng công nghệ viễn thông của mình
- SBC telecom mua lại AT&T năm 2005



1996- Thời kỳ mới cho công nghệ truyền thông

- 02/1996: Đạo luật về truyền thông ở Mỹ: Telecommunications Act of 1996
- Thị trường viễn thông có sự thay đổi
 - Có thể truy cập vào mạng Internet tốc độ cao, sử dụng các kỹ thuật số từ một nhà cung cấp dịch vụ bất kỳ
- Cước phí giảm



Giai đoạn sau năm 2000-Nay

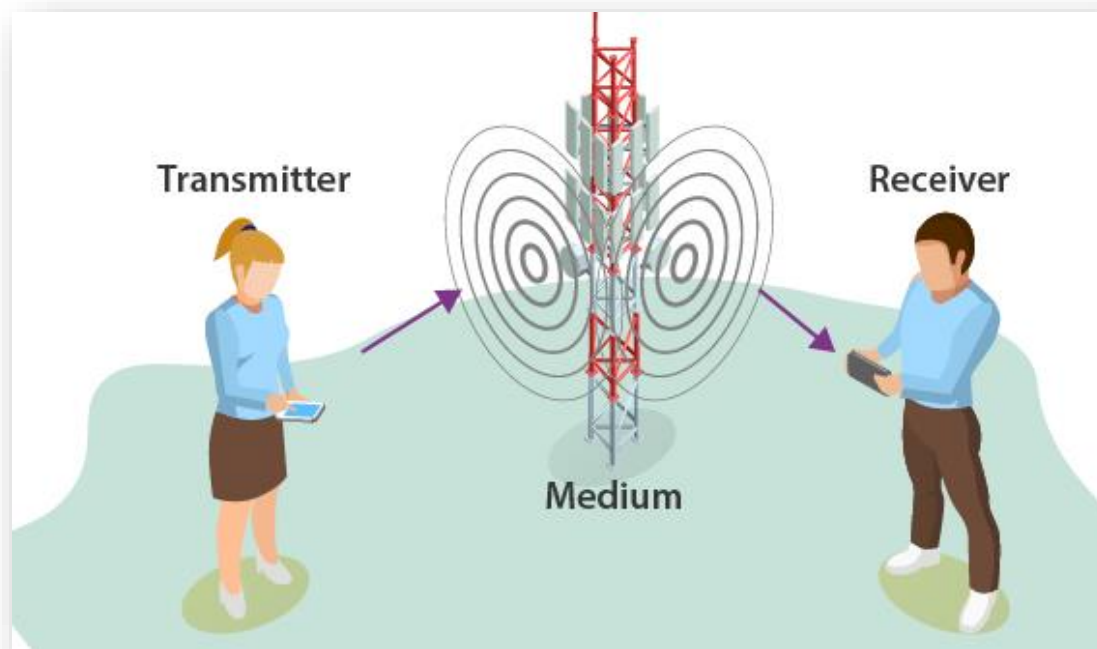
- Viễn thông ngày nay hầu hết sử dụng truyền thông số
- Phát triển mạnh mẽ, cứ 10 năm có một thế hệ truyền thông mới ra đời (generation)
- Dịch vụ điện thoại ngày nay hội nhập sâu rộng với dịch vụ Internet
- Ứng dụng chuyển đổi số, ngân hàng, giáo dục...

Hệ thống truyền thông

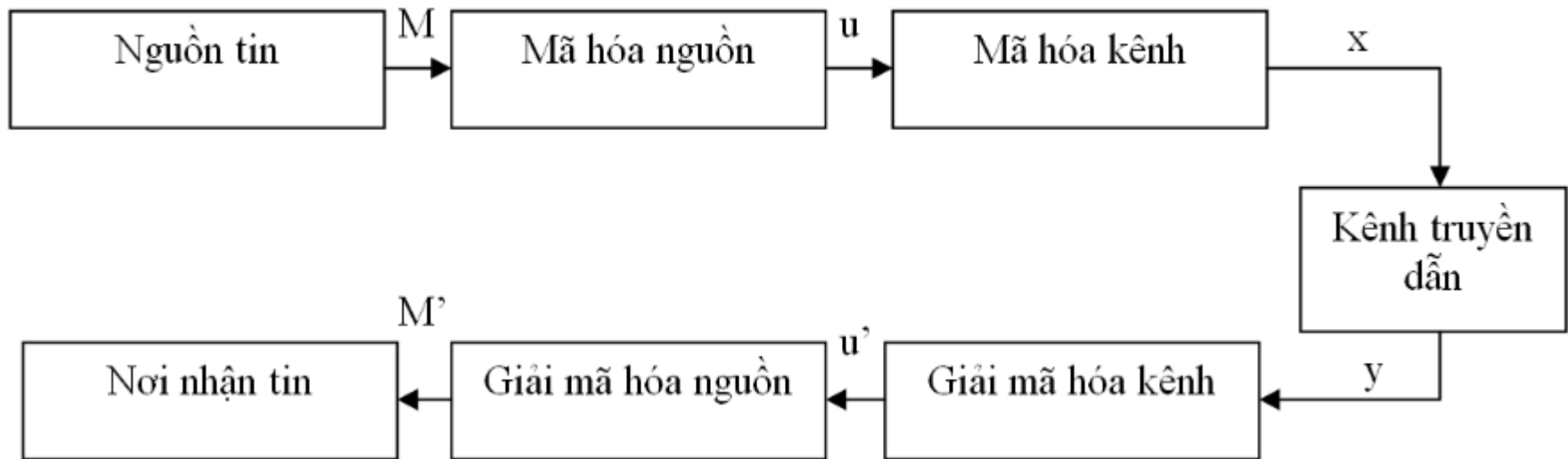
- Một hệ thống truyền thông bao gồm các thiết bị và môi trường truyền dẫn để thực hiện việc truyền thông tin từ đầu phát đến đầu thu
- Một hệ thống truyền thông cung cấp dịch vụ cho khách hàng
- Hệ thống truyền thông: Mạng máy tính, mạng viễn thông

Kiến trúc cơ bản của một hệ thống truyền thông

- 03 thành phần chính:
 - Bên phát (transmitter)
 - Môi trường truyền dẫn (medium)
 - Bên thu (receiver)



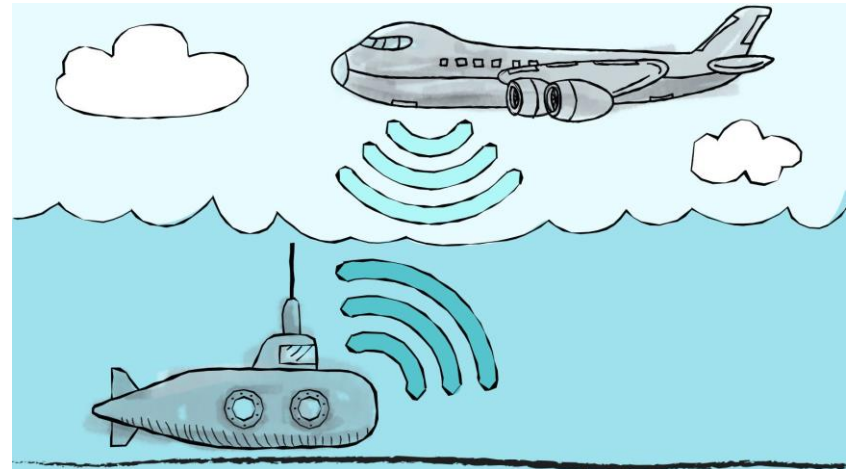
Hệ thống truyền thông



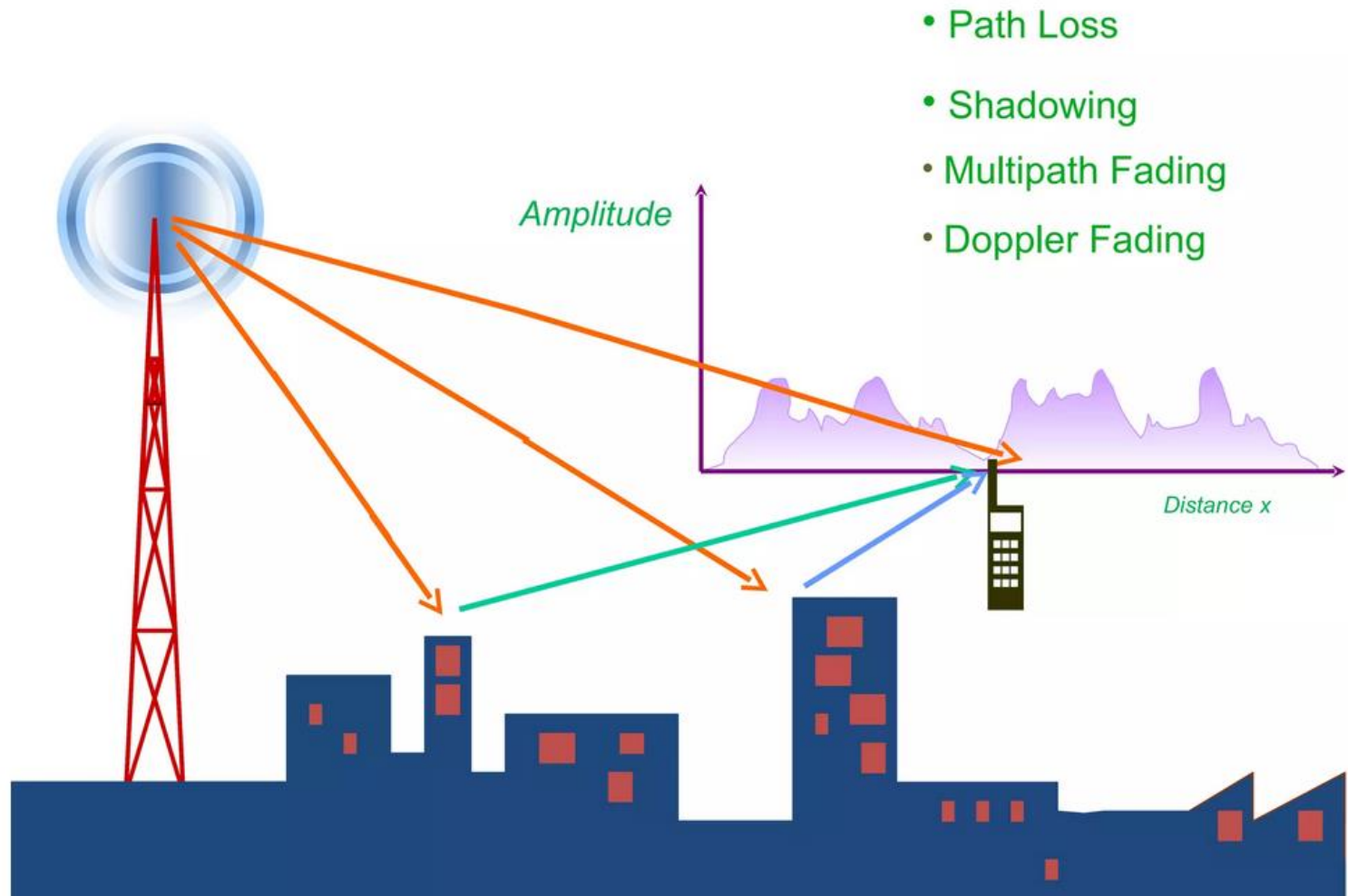
Một số ví dụ về môi trường truyền dẫn



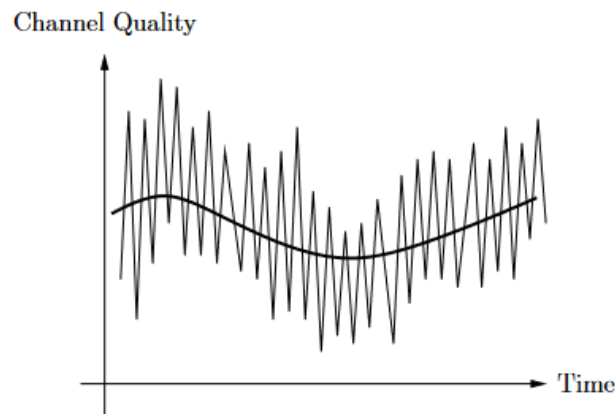
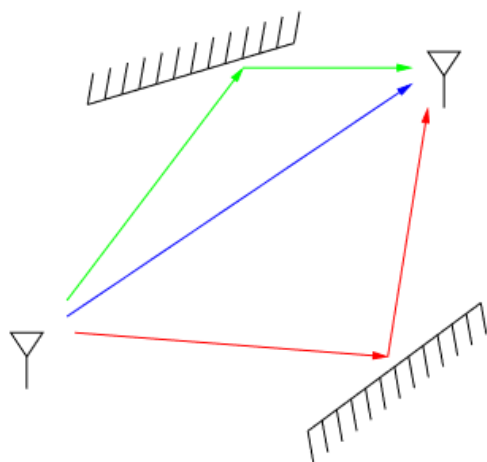
Cáp đồng trục



Truyền thông không dây



- Kênh truyền mô tả sự biến đổi của kênh
 - Fading diện rộng (large-scale fading): Suy hao của kênh theo khoảng cách (pathloss) và hiệu ứng che khuất bởi các vật thể lớn (shadow fading)
 - Fading diện hẹp (small-scale fading): Là quá trình ngẫu nhiên, mô tả việc kết hợp đa đường truyền dẫn từ phía phát tới phía thu



Hệ thống đơn ăng-ten

- Đơn ăng-ten phát-đơn ăng-ten thu (single input-single output)



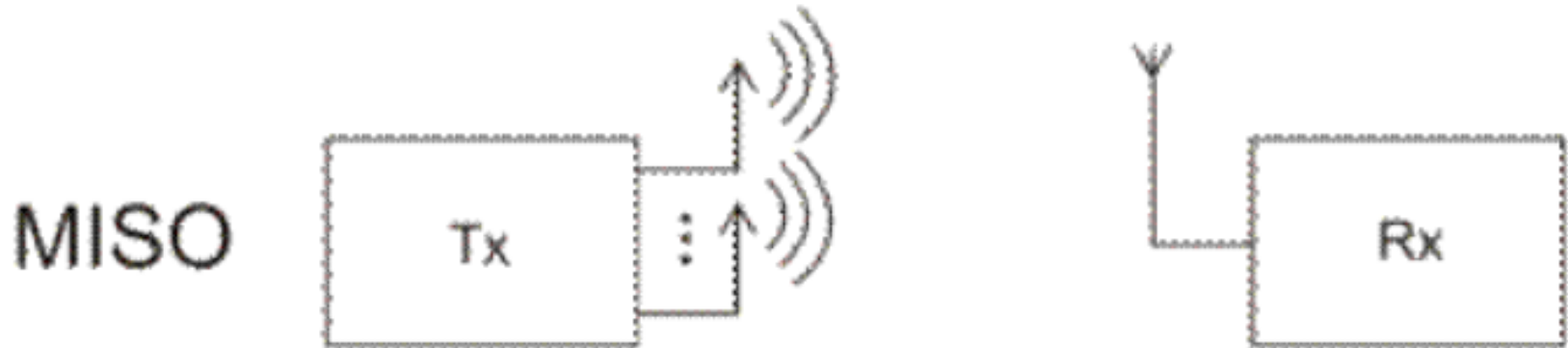
Hệ thống SIMO

- Đơn ăng-ten phát-đa ăng-ten thu (single input-multiple output)



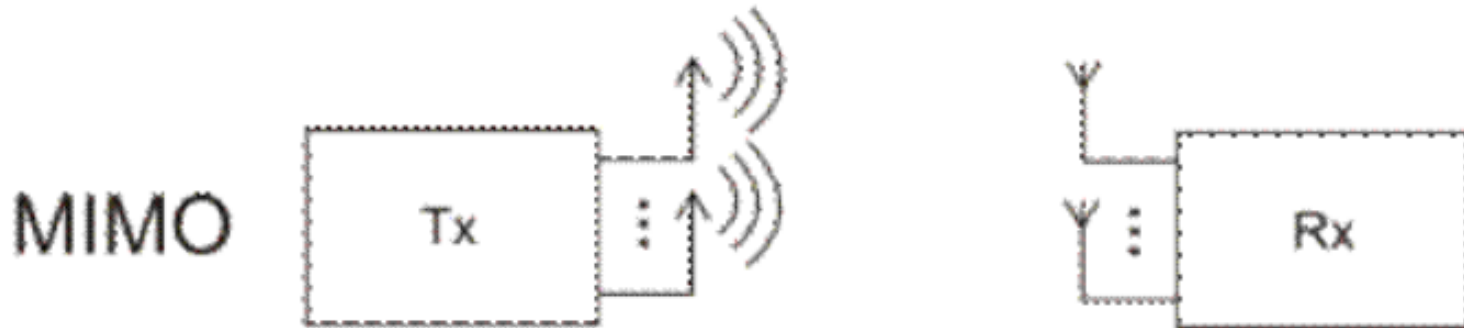
Hệ thống MISO

- Đa ăng-ten phát-đơn ăng-ten thu (multiple input - single output)



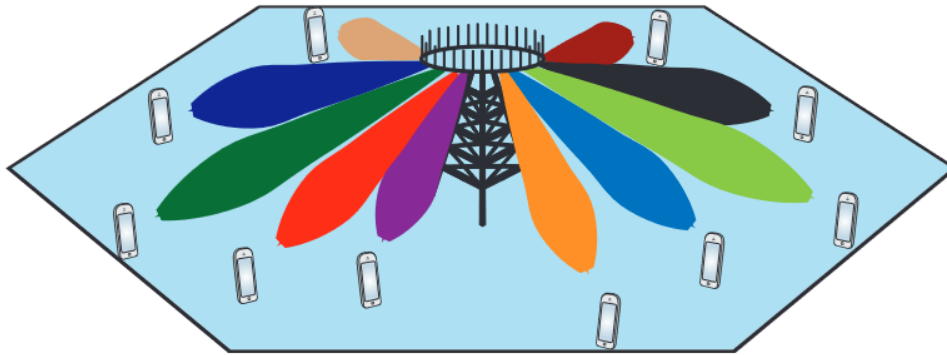
Hệ thống MIMO

- Đa ăng-ten phát-đa ăng-ten thu (multiple input - multiple output)

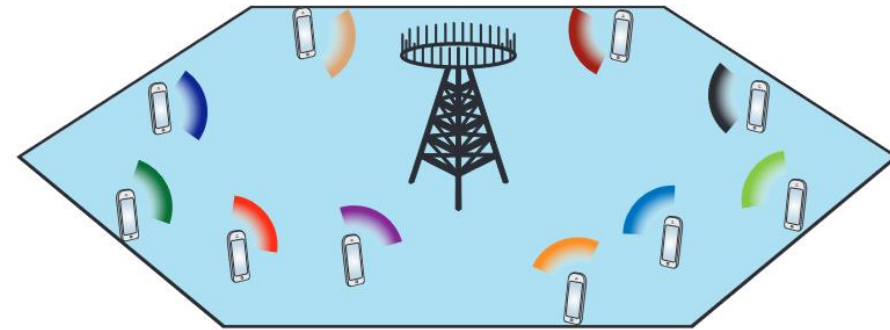


Vùng phủ sóng và mạng đơn tế bào

- Do giới hạn về công suất phát và suy hao của môi trường truyền dẫn, mỗi trạm cơ sở thiết lập một vùng phủ sóng (tế bào-cell)
 - Thường xấp xỉ bằng hình lục giác (Hexagon)



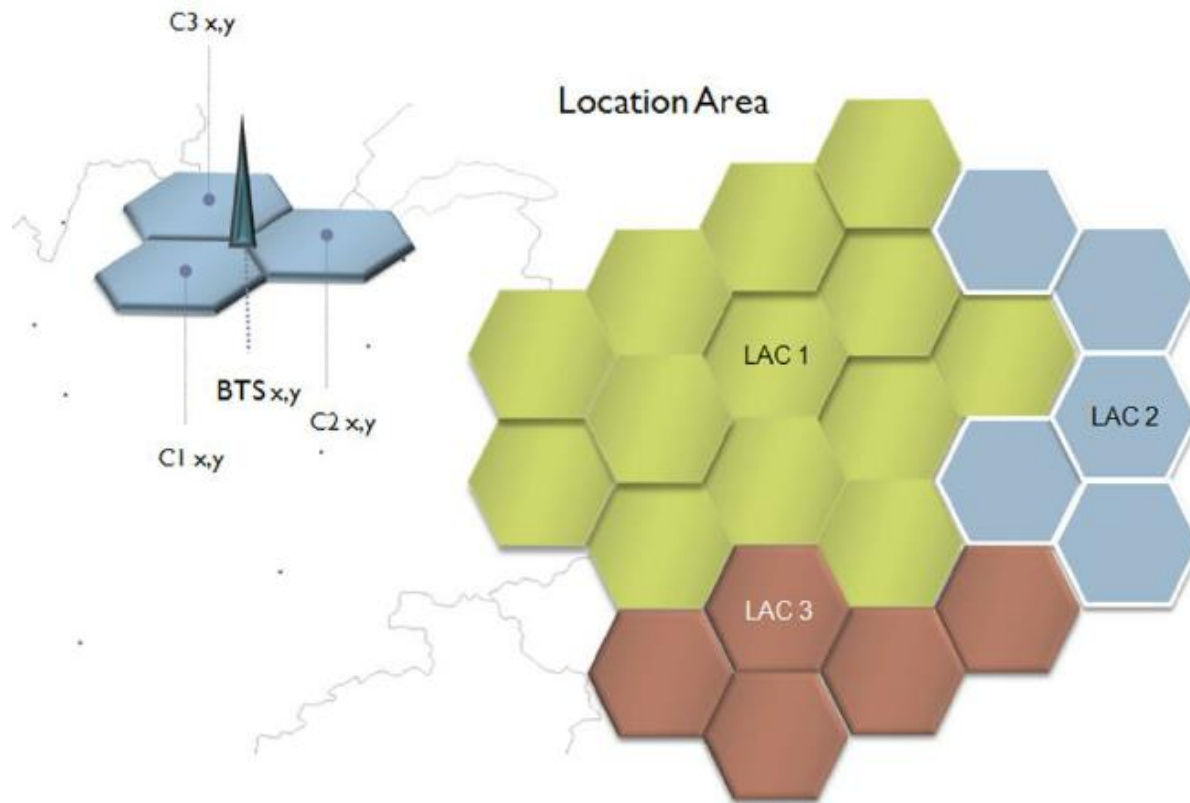
Downlink- Đường xuống



Uplink- Đường lên

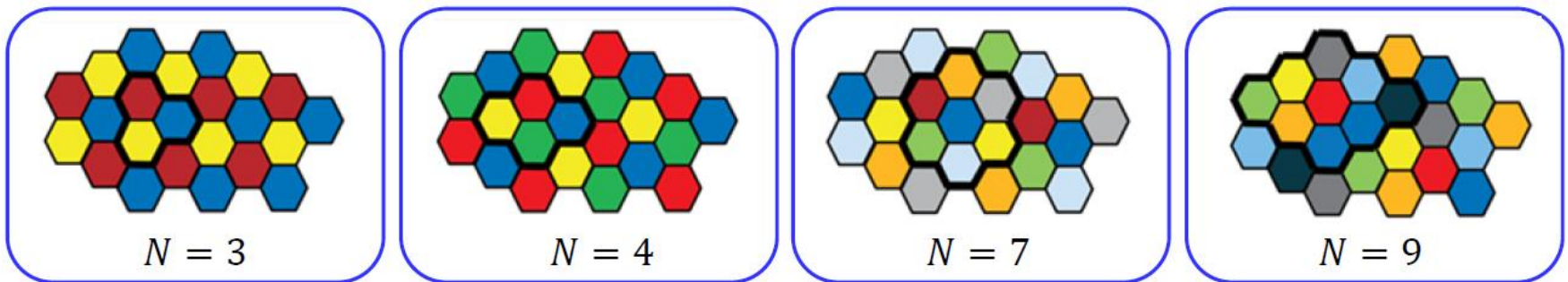
Mạng đa tế bào

- Vùng phủ sóng được chia thành nhiều tế bào
 - Mỗi tế bào là có một trạm cơ sở phục vụ một tập các người dùng



Sử dụng lại tần số

- Tần số vô tuyến là tài nguyên của quốc gia
- Sử dụng lại tần số (frequency reuse) là một công nghệ quan trọng trong mạng tế bào
 - Các tế bào lân cận sử dụng tần số khác nhau để tránh nhiễu đồng kênh
 - Các tế bào xa nhau có thể dùng lại tần số để tiết kiệm tài nguyên



Bảng thông

- Là dải tần số được sử dụng cho truyền tin
- Ví dụ: Tần số sử dụng trong mạng 4G

DL frequency (MHz)			UL frequency (MHz)		
Low	Middle	High	Low	Middle	High
2110	2140	2170	1920	1950	1980

Bảng thông sử dụng trong mạng 4G

Channel bandwidth (MHz)			
5	10	15	20

- Kênh nhiễu trắng (AWGN: Additive white Gaussian noise)

$$y = \sqrt{P}s + n$$

- s : là tín hiệu gửi đi từ bên phát được cấp phát công suất p
- n : Nhiễu trắng tuân theo phân phối chuẩn có công suất N_0
- P/N_0 : Tỷ số tín hiệu trên nhiễu

- Dung lượng kênh (Shannon capacity)

$$R = B \log_2 \left(1 + \frac{P}{N_0} \right), [bps]$$

- B là băng thông của hệ thống

- Kênh suy hao (fading channel)

$$Y = \sqrt{P} H s + N$$

- s : là tín hiệu gửi đi từ bên phát được cấp phát công suất p
- N : Nhiều trắng tuân theo phân phối chuẩn có công suất N_0
- P/N_0 : Tỉ số tín hiệu trên nhiễu

- Dung lượng kênh (Shannon capacity)

$$R = B \log_2 \det \left(I + \frac{P}{N_0} H H^H \right), [bps]$$

Tổng kết

- Truyền thông đã có lịch sử lâu đời, từ thuở sơ khai loài người
- Lịch sử truyền thông hiện đại với các phát minh liên quan đến điện thoại xuất hiện ở thế kỷ XIX
- Cơ chế mở, loại bỏ độc quyền về truyền thông ở cuối thế kỷ XX tạo điều kiện cho khoa học và công nghệ phát triển
- Một số khái niệm cơ bản của truyền thông hiện đại: Hệ thống, băng thông, dung lượng kênh...