Hệ thống viễn thông

Giảng viên: Trương Thu Hương

Bộ môn: Hệ thống viễn thông

Viện Điện tử viễn thông

Email: huong.truong@mail.hut.edu.vn

Sách tham khảo

- Phạm Minh Việt, Thái Hồng Nhị, Hệ thống viễn thông, Nhà xuất bản KHKT 2003
- Roger Freeman, Telecom System Engineering, Wiley-Interscience 2003
- Nguyễn Viết Kính, Thông tin số, nhà xuất bản giáo dục, 2008
- Vi ba số, tập 1, nhà xuất bản thông tin và truyền thông, 2010
- Thái Hồng Nhị, Hệ thống thông tin vệ tinh, nhà xuất bản bưu điện, 2008

Kết quả môn học

- Nắm hiểu được kiến thức tổng quan
- Ứng dụng lý thuyết để thiết kế tuyến thông tin quang/viba/vệ tinh
- Kỹ năng làm việc đề tài theo nhóm
- Kỹ năng thuyết trình

Chương 1:

Tổng quan hệ thống viễn thông

- Lịch sử viễn thông
- Giới thiệu hệ thống viễn thông
- Nguồn hệ thống tương tự và số
- Các kiến thức cơ bản
  - Mã hoá và giải mã
  - Điều chế và giải điều chế
  - Ngẫu nhiên hoá
  - Mật mã hoá và giải mật mã
  - Mã đường truyền

Lịch sử

- 3500BC: bắt đầu, sử dụng Abstract Signs
- 490 BC: lịch sử viễn thông bắt đầu, sử dụng người đưa tin (chạy 40 km). Chạy Marathon: 9-490 BC trận đánh ở gần bờ biển Aegean, gần thị trấn Marathon.
- 360 BC: Water telegraphs
- 150 BC: mạng lưới truyền tin bằng khói trên 3000 dặm của đế quốc La mã
- 1794: C. Chappe (France) phát triển optical telegraph
- 1809: Samuel T. von Sömmering, Germany phát triển Electric telegraph
- 1840: Samuel F. B. Morse (USA) xây dựng Morse code
- 1844: chuyển mạch điện tử tự động viết thông tin truyền đi Samuel F.B. Morse gửi telegraph đầu tiên từ Baltimore tới Washington, DC: "What hath God wrought?"

Lịch sử

- 1850: Telegraphy vượt biên giới-cáp biển Anh-Pháp
- 1853: Telegraph wires used in both directions simultaneously
- 1861: Philipp Reis phát minh điện thoại
- 1876: Alexander Graham Bell (USA) có phát minh điện thoại
- 1886: Mỹ: card đục lỗ để chứa dữ liệu
- 1892: Điện thoại sử dụng quay số, tổng đài ĐT tự động đầu tiên
- 1894: truyền tín hiệu không dây dài 2 dặm bởi Marconi
- 1899: Giám đốc Văn phòng phát minh Mỹ: "Tất cả cái gì có thể đều đã được phát minh"
- 1902: thông tin radio toàn thế giới trên tàu thủy (Morse code)
- 1906: kỷ nguyên điện tử bắt đầu: chỉnh lưu, triode, kđại…

Lịch sử

- 1917: máy phát AM
- 1919: bộ nhớ 2 với 2 triodes
- 1922: Các trạm phát sóng quảng bá được thương mại hóa (Nga, Pháp, Anh, Mỹ)
- 1927: Tivi điện tử
- 1928: điều chế FM
- 1931: truyền hình ảnh truyền hình đầu tiên dùng điện tử
- 1935: cáp đồng trục nhiều lõi cho thông tin
- 1939: máy tính số
- 1949: Board mạch in
- 1951: Howard H. Aiken phát triển máy tính điện tử

Lịch sử

- 1954: Radio, ghi âm stereo, radio 76m ở Anh
- 1958: Internet
- 1964: Hệ điều hành
- 1965: Máy tính mini – thiết bị số PDP-8
- 1970: Cáp quang
- 1976: Siêu máy tính - Cray-1
- 1979: Japanese Matsushita Inc. - Liquid Crystal TV
- 1980: Videotext, Cable TV, Video Conferencing, CD
- 1983: Máy tính cá nhân, đĩa mềm
- 1985: Định vị bằng vệ tinh
- 1991: WWW

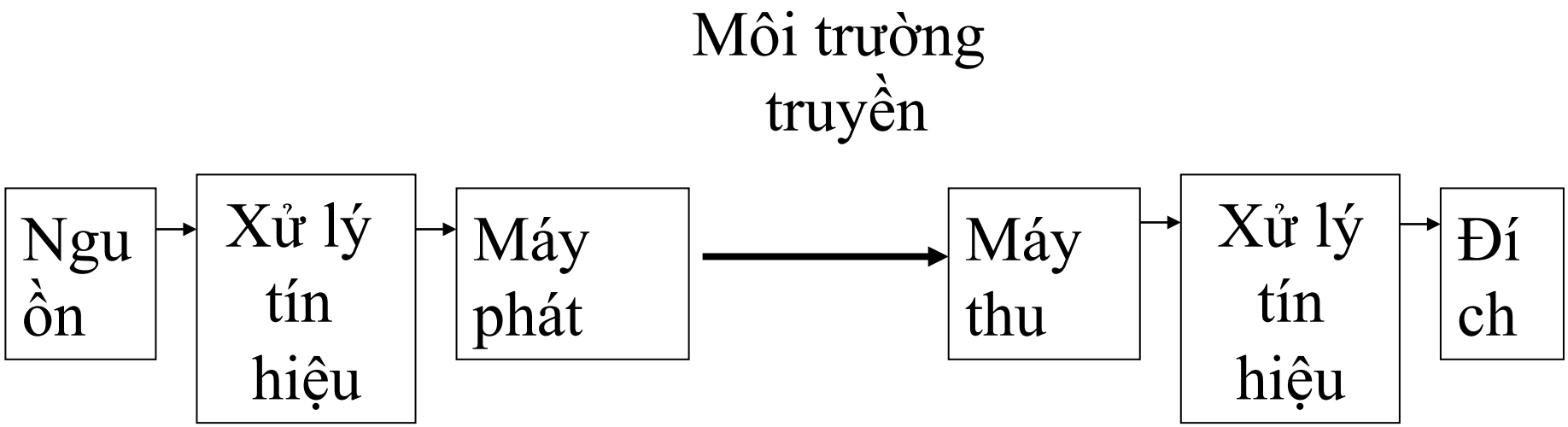
Sự thay đổi của hệ thống thông tin

- 1950's: xử lý batch với cuộn giấy và bìa đục lỗ
- 1960's: đầu cuối online sử dụng kết nối nối tiếp không đồng bộ với máy tính ở tốc độ thấp và hệ thống truyền thời gian thực
- 1970's: sự thay thế hệ thống các file rời rạc bằng hệ thống database.
- 1980's: trao đổi dữ liệu giữa các máy tính các nhân, máy tính mini và các máy tính chủ =>LAN.
- 1990s: thiết bị đầu cuối không thông minh nhường chỗ cho *client/server computing*.
- 2000s: ?

Viễn thông là gì

- Viễn thông là truyền đi xa dữ liệu : tiếng nói, ảnh, video và dữ liệu
- Từ điển:
  - Viễn: từ xa
  - Viễn thông: thông tin từ xa
- Hiện nay, viễn thông thường được thực hiện với các thiết bị điện tử: Radio, Telegraph, điện thoại, truyền hình.

Hệ thống viễn thông



Sơ đồ khối hệ thống viễn thông

4 phần: phát, thu, dữ liệu và môi trường truyền

Hệ thống viễn thông

	Phát	Thu
Nguồn dữ liệu	Loại dữ liệu: audio, video, data Nguồn: microphone, camera, computer…	Loại dữ liệu: audio, video, data Đích: loa, TV, computer…

Hệ thống viễn thông

Xử lý dữ liệu	Chuyển đổi A/D Multiplex Điều chế Ngẫu nhiên hóa Mã hóa Khuếch đại…	Chuyển đổi D/A Demultiplex Giải điều chế Giải ngẫu nhiên hóa Giải mã Khuếch đại …
Phát - Thu	Phát vi ba, vệ tinh… Quang…	Thu vi ba, vệ tinh… Quang…

Hệ thống viễn thông

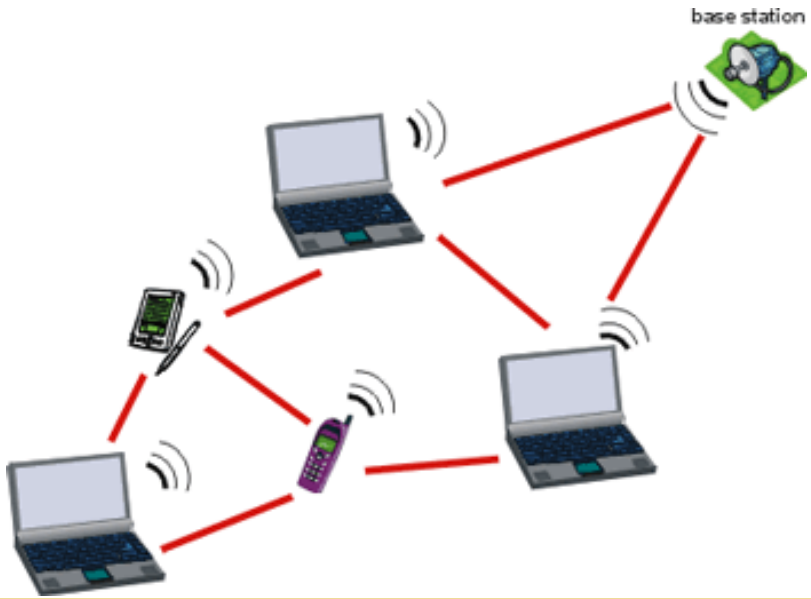
- Môi trường truyền:
  - Không khí, nước, dây dẫn, cáp hoặc phối hợp các loại trên
- Phương thức truyền trên môi trường:
  - Dây dẫn: cáp quang, cáp đồng trục, cáp xoắn
  - Không dây:….

Hệ thống viễn thông

- Không dây:
  - Dùng sóng điện từ
    - Truyền sóng: đất, trời, nhìn thẳng
    - Tính chất sóng: tần số, công suất
    - Hệ thống ứng dụng: HF, AM, FM, tivi, di động, vi ba, vệ tinh.
  - Dùng các phương pháp khác
    - Khói
    - Trống
    - Ánh sáng…

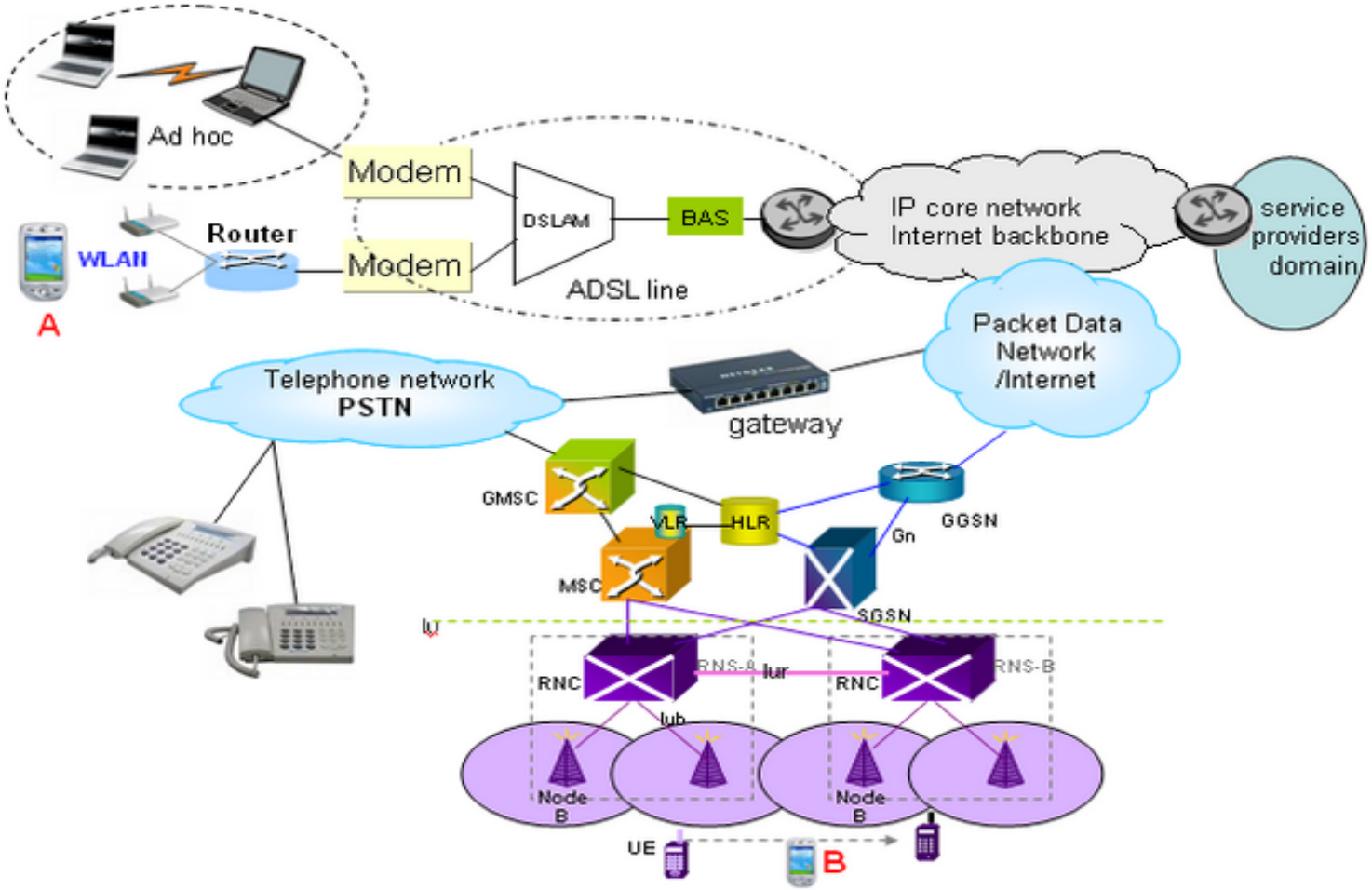
Ví dụ mạng viễn thông

- Các thực thể trung gian tham gia truyền thông tin, tạo thành đường nối giữa nguồn và đích tạo ra một mạng viễn thông
  - Ví dụ: mạng ad hoc



Ví dụ mạng viễn thông

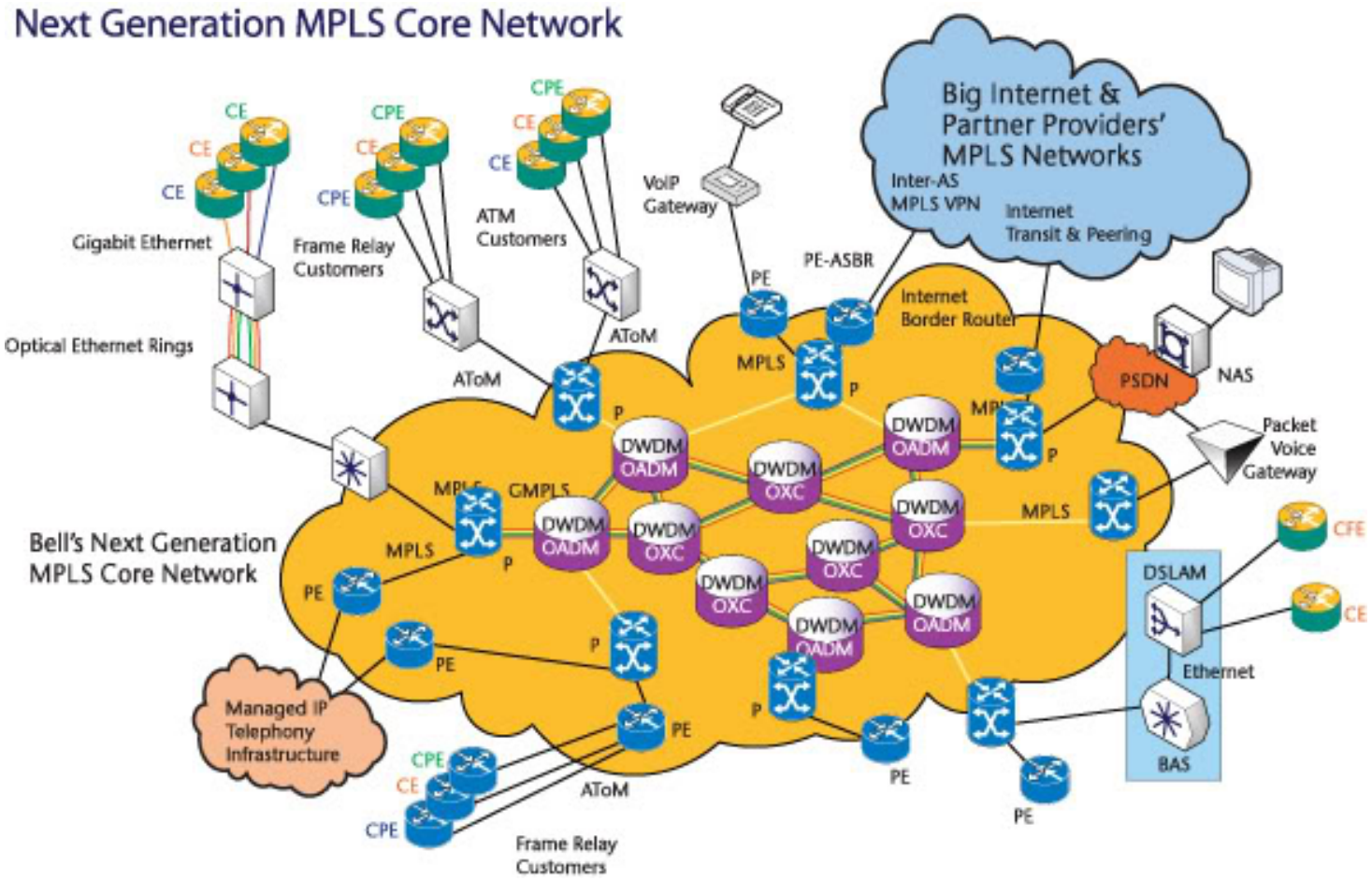
Phân tách thành: mạng lõi (core network) và mạng truy cập (access network)



Khuynh hướng mạng

- Khuynh hướng là mạng IP → cho phép kết nối nhiều công nghệ mạng truy cập khac nhau
- Mục tiêu: truyền các gói thông tin thật nhanh (hàng trăm Gb/s trở lên)
- Ý tưởng thực hiện:
  - cắt gói thông tin thành các gói nhỏ
  - Thực hiện định tuyến ở mức thấp hơn IP. Ví dụ nhãn (label) trong MPLS, hoặc Ethernet, hoặc VCI/VPI
  - QoS như DiffServ, Intserv

Mạng lõi trong tương lai sử dụng MPLS



Các kiến thức cơ bản trang bị cho môn học

- Mã hoá và giải mã
- Mã đường truyền
- Điều chế và giải điều chế
- Ngẫu nhiên hoá
- Mật mã hoá và giải mật mã

Mã hoá và giải mã

- Định nghĩa:
  - Quá trình thực hiện việc biến đổi tin tức sang một dạng khác với một qui tắc nhất định để gửi đi
  - Giải mã (decoding) là quá trình ngược lại

Mã hoá và giải mã

- Mục đích: chuyển dạng tín hiệu thích hợp
  - Làm nhỏ kích thước dữ liệu. VD: mã Huffman
  - Sử dụng trong trường hợp dạng thông tin bình thường không thích hợp. VD: mã ASCII
  - Để phát hiện và sửa lỗi. VD: mã Hamming, Turbo
  - Sử dụng để truyền đi xa. VD: mã đường dây

Điều chế và giải điều chế

- Điều chế băng gốc:
  - PCM, PCM vi sai, delta, PTM, PWM, PPM
- Điều chế tương tự:
  - AM (2 biên, 2 biên có nén, 1 biên), FM, PM
- Điều chế số:
  - PSK, BPSK, DPSK, FSK
  - QPSK, MPSK, QAM
  - OFDM

Ngẫu nhiên hoá

- Định nghĩa: đảo chỗ các tín hiệu để
  - Mã hoá
  - Giảm thiểu trường hợp bit liên tiếp giống nhau
  - Chống fading
- Ví dụ:
  - Thuật toán RSA hoặc mã Diffie-Hellman
- Ứng dụng:
  - Thông tin quang
  - Thông tin radio

Mật mã hoá và giải mật mã

- Định nghĩa:
  - Biến đổi thông tin để không thể đọc được nếu không biết mã
- Loại:
  - Mã đối xứng: thu và phát có chung 1 chìa khoá được đặt trước và giữ bí mật; bên gửi sẽ dung khoá này để mã hoá còn bên thu dung để giải mã. Ví dụ DES hoặc AES
  - Không đối xứng: có 2 chìa khoá, 1 chìa công khai cho phép người gửi bất kỳ mã hoá và 1 chìa riêng của người dùng để giải mã. Ví dụ RSA.

Mật mã hoá và giải mật mã

- Ứng dụng:
  - ATM, mobile, bán hàng trực tuyến, bảo vệ quyền tác giả, quân sự…

Mã đường truyền

- Định nghĩa:
  - Loại mã thích hợp để truyền trên đường truyền
- Yêu cầu:
  - Phù hợp kênh truyền, cho phép đồng bộ, có cấu trúc để phát hiện và sửa lỗi, dải thông nhỏ
  - Thích hợp với từng loại đường truyền

Mã đường truyền

- Loại:
  - Đơn cực, lưỡng cực, Manchester
- Ví dụ:
  - AMI, 4B5B, 8B6B, 8B10B, HDB3, RZ, NRZ, NRZI, Manchester, Trellis

Ngoài các kiến thức kỹ thuật,..

Sinh viên kỹ thuật cần

Kỹ năng mềm:

- Khả năng làm việc nhóm
- Khả năng trình bày/thuyết trình
- Khả năng đưa thành phẩm khi bị bó buộc thời gian
- Khả năng lãnh đạo

Phát triển các kỹ năng thông qua

TEAM WORK

Hoạt động xây dựng nhóm

- Mỗi nhóm 5 người được lựa chọn ngẫu nhiên
- Xây dựng danh sách nhóm gồm:
  - Tên sinh viên
  - SHSV
- Mỗi nhóm có 1 số hiệu thứ tự nhóm riêng:
  - Nhóm [thứ tự] – mã lớp [ví dụ: 45455]
- Các nhóm viên sẽ ngồi cùng nhau từ đầu đến cuối học kỳ
- Bảng tên nhóm đặt đầu bàn

Hoạt động làm việc nhóm

- Nhóm sẽ làm việc cùng nhau để giải quyết các vấn đề được giao
- Mỗi nhóm cần làm thuyết trình trong vòng đúng 10 phút

Đánh giá hiệu năng làm việc nhóm

- Điểm cho mỗi thuyết trình được đánh giá dựa trên:
  - Nội dung thuyết trình (nội dung thế nào)
  - khả năng thuyết trình (dễ hiểu hay không)
  - khả năng truyền tải nội dung có đúng trong phạm vi thời gian cho phép

Đánh giá ngang hàng trong nhóm

- Thành viên từng nhóm đánh giá về đóng góp/ tham gia của từng thành viên cho mỗi lần làm việc nhóm

Tên- SHSV (có thuyết trình không)

	Rất Tốt	Tốt	Vừa phải	Kém	Rất kém
Mức độ tham gia		x			

Bây giờ, khởi động nhóm!

- Lựa chọn ngẫu nhiên tên đề tài
- Làm việc nhóm trong vòng 20 phút
- 5 nhóm sẽ được lựa chọn ngẫu nhiên
- Trình bày trong vòng < 10 phút
- Câu hỏi và tranh luận: 5 phút

Đề tài

1. Trình bày về mã 4B5B, 8B6B
2. Trình bày về mã NZ, NRZ, NRZI
3. Trình bày điều chế tương tự AM, FM
4. Trình bày điều chế số BPSK
5. Trình bày điều chế số QAM
6. Trình bày điều chế số QPSK
7. Trình bày mã Huffman
8. Điều chế băng gốc PCM