

THỰC HÀNH CHUYÊN SÂU

-Mục đích:

Làm bù lịch thực hành chuyên sâu tháng 5/2021 nghỉ do dịch covid.

-Đối tượng:

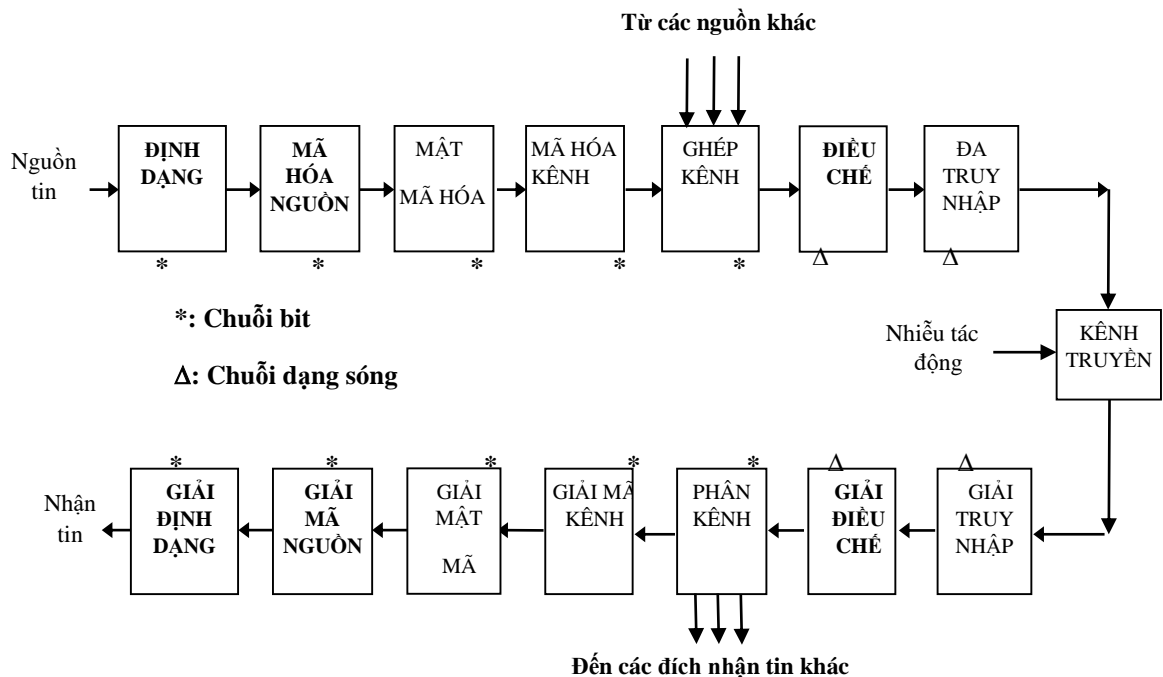
Các nhóm N1,2,3,4,5,6,7,8; Chưa làm thực hành chuyên sâu modul 3 (phần thực hành mô phỏng hệ thống thông tin do các Giảng viên: Bùi Thị Dân, Nguyễn Quốc Dinh phụ trách).

1. Giới thiệu Modul 3 (phần thực hành mô phỏng HTTT)

Mục đích của quá trình mô phỏng là mô tả các đặc tính của một hệ thống vật lý thực tế thông qua tính toán dựa trên máy tính. Một bài toán mô phỏng đơn giản thường bao gồm một số bước:

- Ánh xạ bài toán thành một mô hình mô phỏng (đây là bước quan trọng nhất).
- Phân chia bài toán lớn thành tập các bài toán nhỏ hơn.
- Lựa chọn các phương pháp phù hợp về mô hình hóa, mô phỏng và ước tính và áp dụng để giải các bài toán con đã được phân chia.
- Kết hợp kết quả của các bài toán con để cung cấp nghiệm cho bài toán tổng thể.

Một hệ thống truyền thông thực tế thường rất phức tạp để có thể mô tả và mô phỏng.



Sơ đồ khối của một hệ thống thông tin số

Mô phỏng hệ thống truyền thông cơ bản cũng được phân chia thành các quá trình mô phỏng như mô hình hệ thống. Tùy thuộc vào mục đích mô phỏng và mức độ phức tạp của mô hình mô phỏng mà các khối cơ bản được chi tiết hóa theo các mức phân cấp

Một số thư viện hàm xử lý và tính toán trong MATLAB cho mô phỏng hệ thống truyền thông

Kênh truyền

| | |
|-----------------|--|
| awgn | Kênh AWGN |
| bsc | Mô hình kênh đối xứng nhị phân |
| Doppler | Gói các lớp Doppler |
| filter(channel) | Lọc tín hiệu theo đối tượng kênh |
| mimochan | Tạo đối tượng kênh pha đình MIMO |
| rayleighchan | Xây dựng đối tượng kênh pha đình Rayleigh |
| ricianchan | Xây dựng đối tượng kênh pha đình Rice |
| stdchan | Xây dựng đối tượng kênh từ tập các mô hình được tiêu chuẩn hóa |

Nguồn tín hiệu

| | |
|-----------------|---|
| commsrc.pattern | Xây dựng đối tượng bộ tạo mẫu tín hiệu |
| randerr | Tạo các mẫu lỗi bit |
| randint | Tạo ma trận các số nguyên ngẫu nhiên phân bố đều |
| randsrc | Tạo ma trận ngẫu nhiên sử dụng bảng ký tự được quy định |
| awgn | Tạo nhiễu Gauss trắng |

Mã hóa nguồn

| | |
|-------------|--|
| arithdeco | Giải mã nhị phân sử dụng giải mã số học |
| arithenco | Mã hóa chuỗi ký hiệu sử dụng mã hóa số học |
| compand | Bộ nén/giãn luật μ hoặc luật A mã nguồn |
| dpcmdeco | Giải mã sử dụng điều chế mã xung vi sai |
| dpcmenco | Mã hóa sử dụng điều chế mã xung vi sai |
| dpcmopt | Tối ưu hóa các tham số điều chế mã xung vi sai |
| huffmandeco | Giải mã Huffman |
| huffmandict | Tạo từ điển mã Huffman cho nguồn bằng mô hình xác suất đã biết |
| huffmanenco | Mã hóa Huffman |
| Lloyds | Tối ưu hóa các tham số lượng tử hóa sử dụng thuật toán Lloyd |
| quantize | Tạo chỉ số lượng tử hóa và giá trị đầu ra được lượng tử hóa |

Mã sửa lỗi

| | |
|--------|----------------|
| bchdec | Bộ giải mã BCH |
| bchenc | Bộ mã hóa BCH |

| | |
|-------------|--|
| bchgenpoly | Bộ tạo đa thức tạo mã BCH |
| bchnumerr | Số lỗi có thể sửa của mã BCH |
| convenc | Mã chập dữ liệu nhị phân |
| cyclgen | Tạo ma trận sinh và kiểm tra chẵn lẻ của mã cyclic |
| cyclpoly | Tạo đa thức tạo mã của mã cyclic |
| decode | Bộ giải mã khối |
| dvbs2ldpc | Các mã LDPC theo tiêu chuẩn DVB-S.2 |
| encode | Bộ mã hóa khối |
| fec.bchdec | Xây dựng đối tượng giải mã BCH |
| fec.bchenc | Xây dựng đối tượng mã hóa BCH |
| fec.ldpcdec | Xây dựng đối tượng giải mã LDPC |
| fec.ldpcenc | Xây dựng đối tượng mã hóa LDPC |
| fec.rsdec | Xây dựng đối tượng giải mã Reed-Solomon |
| fec.rsenc | Xây dựng đối tượng mã hóa Reed-Solomon |
| gen2par | Chuyển đổi giữa ma trận sinh và kiểm tra chẵn lẻ |
| gfweight | Tính khoảng cách tối thiểu của mã khối tuyến tính |
| hammgen | Tạo các ma trận sinh và kiểm tra chẵn lẻ của mã Hamming |
| rsdec | Bộ giải mã Reed-Solomon |
| rsdecof | Giải mã tệp ASCII được mã hóa sử dụng mã Reed-Solomon |
| rsenc | Bộ mã hóa Reed-Solomon |
| rsgenpoly | Tạo đa thức tạo mã của mã Reed-Solomon |
| syndtable | Tạo bảng syndrome giải mã |
| vitdec | Giải mã chập dữ liệu nhị phân sử dụng thuật toán Viterbi |

Điều chế/giải điều chế tương tự

| | |
|----------|-------------------|
| amdemod | Giải điều chế AM |
| ammod | Điều chế AM |
| fmdemod | Giải điều chế FM |
| fmmod | Điều chế FM |
| pmdemod | Giải điều chế PM |
| pmmod | Điều chế PM |
| ssbdemod | Giải điều chế SSB |
| ssbmod | Điều chế SSB |

Điều chế/giải điều chế số

| | |
|-----------|--------------------|
| dpskdemod | Giải điều chế DPSK |
| dpskmod | Điều chế DPSK |
| fskdemod | Giải điều chế FSK |
| fskmod | Điều chế FSK |

| | |
|-------------|---|
| genqamdemod | Giải điều chế QAM tổng quát |
| genqammod | Điều chế QAM tổng quát |
| modem | Gói các lớp modem |
| modnorm | Hệ số định cỡ cho chuẩn hóa đầu ra điều chế |
| mskdemod | Giải điều chế MSK |
| mskmod | Điều chế MSK |
| oqpskdemod | Giải điều chế QPSK bù |
| oqpskmod | Điều chế QPSK bù |
| pamdemod | Giải điều chế xung biên |
| pammod | Điều chế xung biên |
| pskdemod | Giải điều chế PSK |
| pskmod | Điều chế PSK |
| qamdemod | Giải điều chế QAM |
| qammod | Điều chế QAM |

Đánh giá hiệu năng

| | |
|-----------------------|---|
| berawgn | BER cho các kênh AWGN không sử dụng mã |
| bercoding | BER cho các kênh AWGN mã hóa |
| berconfint | BER và khoảng tin cậy của mô phỏng Monte-Carlo |
| berfading | BER cho các kênh pha đỉnh Rayleigh và Rice |
| berfit | Làm khớp đường cong đối với dữ liệu BER thực nghiệm không phẳng |
| bersync | BER cho quá trình đồng bộ không hoàn hảo |
| biterr | Tính số lượng lỗi bit và BER |
| commeasure.EVM | Tạo đối tượng đo EVM |
| commeasure.MER | Tạo đối tượng đo MER |
| commscope | Gói các lớp hiển thị thông tin |
| commscope.eyediagram | Phân tích mẫu mắt |
| commscope.ScatterPlot | Tạo hiển thị biểu đồ chòm sao |
| distspec | Tính phổ khoảng cách của mã chập |
| eyediagram | Tạo biểu đồ mắt |
| EyeScope | Tạo hiển thị biểu đồ mắt cho đối tượng mẫu mắt H |
| noisebw | Độ rộng băng tần nhiễu tương đương của bộ lọc |
| scatterplot | Tạo biểu đồ chòm sao |
| semianalytic | Tính BER sử dụng kỹ thuật bán giải tích |
| symerr | Tính số lượng lỗi ký hiệu và SER |

Một số hàm tiện ích

| | |
|--------------|--|
| bi2de | Chuyển đổi vector nhị phân thành các số thập phân |
| bin2gray | Chuyển đổi các số nguyên dương thành các số nguyên mã Gray tương ứng |
| de2bi | Chuyển đổi các số thập phân thành các vector nhị phân |
| finddelay | Ước tính trễ giữa các tín hiệu |
| gray2bin | Chuyển đổi các số nguyên mã Gray thành các số nguyên dương tương ứng |
| marcumq | Hàm Q Marcum tổng quát |
| oct2dec | Chuyển đổi các số bát phân sang thập phân |
| poly2trellis | Chuyển đổi các đa thức mã chập sang mô tả dạng lưới |
| qfunc | Hàm Q |
| qfuncinv | Hàm Q đảo |
| seqgen | Gói tạo chuỗi |
| seqgen.pn | Xây dựng đối tượng tạo chuỗi giả ngẫu nhiên |
| vec2mat | Chuyển đổi vector thành ma trận |
| erf | Hàm lỗi |
| erfc | Hàm lỗi bù |
| erfinv | Hàm lỗi đảo |
| erfcinv | Hàm lỗi bù đảo |
| impz | Đáp ứng xung của bộ lọc số |
| phasedelay | Trễ pha của bộ lọc số |
| phasez | Đáp ứng pha của bộ lọc số |
| stepz | Đáp ứng bậc của bộ lọc số |
| zerophase | Đáp ứng pha zero của bộ lọc số |
| zplane | Vẽ đồ thị zero-pole |
| fftfilt | Lọc FIR dựa trên FFT sử dụng phương pháp xếp chồng-cộng |
| filter | Lọc dữ liệu bằng bộ lọc FIR hoặc IIR |
| filtfilt | Lọc số pha zero |

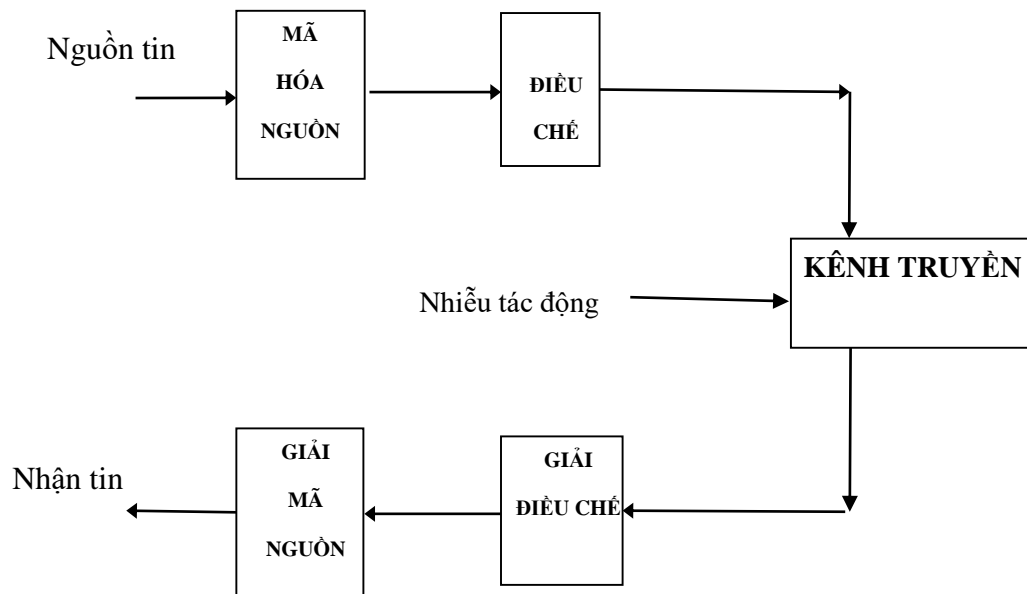
Một số hàm đặc biệt

| | |
|------------|---|
| buffer | Đệm vector tín hiệu thành ma trận các khung dữ liệu |
| db2mag | Chuyển đổi dB sang biên độ |
| dB2pow | Chuyển đổi dB sang công suất |
| eqtflength | Cân bằng độ dài từ và mẫu số hàm truyền |
| findpeaks | Tìm các cực đại cục bộ |
| mag2db | Chuyển đổi biên độ sang dB |
| pow2db | Chuyển đổi công suất sang dB |

| | |
|---------|---|
| udecode | Giải mã đầu vào các số nguyên lượng tử hóa 2^n mức thành các giá trị mẫu đầu ra |
| uencode | Lượng tử hóa và mã hóa các mẫu đầu vào thành các mức số nguyên đầu ra |

2. Bài toán cụ thể:

Cho nguồn tin là một đoạn văn bản : “CASABLANCA” được lặp lại 50 lần (hoặc sử dụng một dãy ngẫu nhiên), được đưa tới đầu vào hệ thống số đơn giản như hình vẽ dưới.



Hãy viết đoạn chương trình mô phỏng để:

- Khối mã hóa nguồn có thể dùng các phương pháp mã hóa đã học (chẳng hạn Huffman...)
 1. Hãy chỉ ra được dãy tin sau khi mã hóa (đầu vào khối điều chế)
 2. Hiệu suất mã hóa
- Khối điều chế số có thể dùng các phương pháp điều chế đã học (chẳng hạn BPSK, QPSK, QAM...)
 3. Hãy chọn một phương thức điều chế tại khối điều chế. Vẽ giản đồ chòm sao tín hiệu sau điều chế
 4. Phổ tín hiệu sau điều chế
- Khối kênh truyền xét tác động của nhiễu AWGN với các giá trị SNR khác nhau.
 5. Vẽ giản đồ chòm sao tín hiệu điều chế sau tác động của nhiễu (sau khi qua kênh)
 6. Phổ tín hiệu sau qua kênh

Bên thu thực hiện giải điều chế, giải mã nguồn. Xác định tỷ số BER, nguồn tin thu

Chú ý:

-Thời hạn nộp: 20/7/2021.

-Dạng file nộp: word

-Quy cách tên file: Họ Tên+MSV+Nhóm thực hành

-Địa chỉ mail để nộp file: **thcsvehhhh@gmail.com**

Mọi vướng mắc liên hệ trực tiếp với giảng viên:

Bùi Thị Dân

Nguyễn Quốc Dinh