|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên : Phạm Văn Thành  Mã sinh viên: B21DCVT404 |  |
| **BÀI KIỂM TRA THỰC HÀNH**  **KỸ THUẬT THÔNG TIN VÔ TUYẾN** | |
| **Câu 1:**  - Vẽ hàm mật độ phổ công suất PSD của tín hiệu băng tần cơ sở và tín hiệu băng thông **BPSK**:  + Rb=(3 số cuối mã sinh viên) bps  + fc=(3 x 3 số cuối mã sinh viên) Hz  - Nhận xét kết quả thu được. | |
| **Hình vẽ kết quả:** | |
| **Nhận xét kết quả:**   * Mật độ phổ công suất phụ thuộc vào tần số sóng mang, tốc độ bit. * Tốc độ bit càng nhỏ thì mật độ phổ công suất càng lớn * Mật độ phổ công xuất của tín hiệu cơ sở chủ yếu ở các tần số xung quanh 0 và có dạng đối xứng. Khi f tiệm cận đến 0 thì mật độ phổ công suất càng lớn | |
| **Câu 2:**  - Hoàn thiện file Sim\_FWC\_01\_2\_PSD\_Modulation\_for\_student.m và nhận xét các hình vẽ, kết quả thu được với:  + Rb= (Mã sinh viên) bps  + fc= (5 x Mã sinh viên) Hz  - Kể tên các loại điều chế trong bài thực hành trên | |
| **Hình vẽ kết quả:** | |
| **Nhận xét kết quả:**  Mật độ phổ công suất PSD của các tín hiệu khác nhau là khác nhau.  - PSD của QPSK lớn hơn PSD của MSK.  - PSD của BPSK lớn hơn QPSK, 8\_PSK. | |
| **Câu 3:**  -Vẽ và nhận xét BER khi sử dụng phương thức điều chế **BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-PSK** qua kênh AWGN khi xem xét SNR trong dải từ 0-10dB  - Thực hiện mô phỏng để so sánh với kết quả lý thuyết, vẽ biểu đồ chòm sao các loại điều chế trước khi đi qua kênh truyền có nhiễu và sau khi đi qua kênh truyền có nhiễu | |
| **Câu 3:**  -Vẽ và nhận xét BER khi sử dụng phương thức điều chế BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-PSK  qua kênh AWGN khi xem xét SNR trong dải từ 0-10dB  - Thực hiện mô phỏng để so sánh với kết quả lý thuyết, vẽ biểu đồ chòm sao các loại điều chế trước khi đi qua kênh truyền có nhiễu và sau khi đi qua kênh truyền có nhiễu  **Hình vẽ kết quả:**   * BPSK:   + Tỷ số BER:      + Dạng sóng tín hiệu với số kí hiệu là 10        + Biểu đồ chòm sao với số kí hiệu là 1000    + Biểu đồ chòm sao qua kênh AWGN với N = 1000     * QPSK:     + Tỷ số BER:        + Dạng sóng tín hiệu với số kí hiệu là 10    + Biểu đồ chòm sao với N = 1000    + Biểu đồ dạng chòm sao qua kênh AWGN với N = 1000     * 8-PSK:       + Tỷ số BER:      + Dạng sóng tín hiệu với số kí hiệu là 10    + Biểu đồ chòm sao với N = 1000    + Biểu đồ dạng chòm sao qua kênh AWGN với N = 1000     * 16-PSK:   + Tỷ số BER:    + Dạng sóng tín hiệu với số kí hiệu là 10    + Biểu đồ chòm sao với N = 1000    + Biểu đồ dạng chòm sao qua kênh AWGN với N = 1000 | |
| **Nhận xét kết quả:**  - BPSK:  + Kết quả mô phỏng và giá trị lỗi bit BER theo lý thuyết gần như hoàn toàn trùng nhau.  + Tỷ số lỗi bit càng giảm khi SNR càng lớn, độ chính xác thông tin gửi từ máy phát đến máy thu càng chính xác nếu SNR lớn.  - QPSK:  + Tỷ số lỗi bit(BER): giảm dần khi tỷ số tín hiệu nhiễu(SNR) tăng, vì công suất tín hiệu mạnh hơn so với công suất nhiễu, giúp giải mã ký hiệu truyền đi chính xác hơn.  + Giá trị BER mô phỏng tương đối thấp, cho thấy điều chế QPSK là một phương thức điều chế mạnh mẽ cho các kênh AWGN.  - Trong dải SNR từ 0 đến 10 dB, BER của cả BPSK,QPSK, 8-PSK, 16-PSK sẽ giảm khi SNR tăng, nhưng QPSK có thể có một hiệu suất tốt hơn so với BPSK do có khả năng truyền nhiều bit dữ liệu trên mỗi ký hiệu, 16-PSK lại tốt hơn QPSK.  - Các biểu đồ chòm sao biểu diễn các tín hiệu không qua kênh AWGN thấy rõ sự dịch pha giữa các điều chế.  - Biểu đồ chòm sao khi tín hiệu qua kênh AWGN, 16-PSK là điều chế loại bỏ nhiễu tốt nhất. | |
| **Câu 4:**  - Trình bày sơ đồ điều chế và vẽ dạng tín hiệu đầu ra, sơ đồ chòm sao của điều chế QPSK với SNR = 0.5 dB, tần số sóng mang bằng 8 lần tốc độ bit f\_c = 8\*R\_b và nhận xét  (lưu ý: lựa chọn các tham số phù hợp và trình bày các hình vẽ một cách rõ ràng, logic)  Sơ đồ điều chế    - Luồng nhị phân b(t) vào với tốc độ bit(Rb) nhóm thành cụm hai bit b1b2, được bộ phân luồng(Demux) chia thành 2 luồng độc lập chứa bit lẻ và bit chắn, sau đó bộ chuyển đổi mức(MAP) sẽ chuyển các ký hiệu 0 và 1 vào 2 luồng tương đương lưỡng cực d1(t) và d2(t) với hai mức + và -. Bộ dao động nội phát(TLO) đưa  √(2/T) \*cos(2\*pi\*fc\*t) nhân với d2(t); còn 1 luồng d1(t) nhân với quay pha pi/2 của bộ TLO là -√(2/T) \*sin(2\*pi\*fc\*t). Kết quả nhận được là cặp sóng BPSK, sau đó 2 sóng BPSK được cộng với nhau để tạo thành sóng QPSK.  **Hình vẽ kết quả:**        **Nhận xét:**  - Nhiễu(SNR) ảnh hưởng đến biên độ và pha của tín hiệu làm cho nó bị mờ và nhiễu trong dạng sóng tín hiệu và biểu đồ chòm sao  - So với tín hiệu gốc ổn định thì khi có nhiễu thì biên độ của tín hiệu bị suy giảm nên khó nhận biết được, dẫn đến sự biến đổi ngẫu nhiên của các điểm trên biểu đồ chòm sao, phân biệt các kí hiệu của QPSK sẽ khó hơn.  - Biểu đồ chòm sao mất cấu trúc và thu hẹp khoảng cách  - Nhiễu suy giảm đáng kể đến chất lượng dữ liệu, bao gồm việc thu phát, giải mã và phục hồi dữ liệu  - Gây tăng chi phí, giảm tốc độ truyền tải và tăng thời gian truyền tải, làm giảm hiệu suất chi phí xây dựng trên thực tế | |