

Chương trình Giáo dục đại học

Ngành đào tạo: Công Nghệ Thông Tin trình độ đào tạo: DH

Chương trình đào tạo: Công Nghệ Thông Tin

Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: Lý Thuyết Thông Tin Mã học phần: FOIT331380

2. Tên Tiếng Anh: Fundamental of Information Theory

3. Số tín chỉ: 3

4. Phân bố thời gian: (học kỳ 15 tuần) 3(3:0:6)

5. Các giảng viên phụ trách học phần

1/ GV phụ trách chính: Th.S Đinh Công Đoan

2/ Danh sách giảng viên cùng GD:

2.1/ Th.S Huỳnh Nguyên Chính

2.2/

6. Điều kiện tham gia học tập học phần

Môn học trước: Toán Cao Cấp, Xác Suất Thống Kê

Môn học tiên quyết: Không có

7. Mô tả tóm tắt học phần

Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản của lý thuyết thông tin, bao gồm :

- độ đo lượng tin (Measure of Information)
- sinh mã tách được (Decypherable Coding)
- kênh truyền tin rời rạc không nhớ (Discrete Memoryless Channel)
- sửa lỗi kênh truyền (Error Correcting Codings)

8. Chuẩn đầu ra của học phần

Kiến thức:

8.1/ Trình bày được một số khái niệm liên quan tới lý thuyết thông tin, vai trò và ứng dụng.

8.2/ Trình bày được một số công thức toán học của lý thuyết xác suất thống kê được dùng phổ biến trong lý thuyết thông tin

8.3/ Trình bày được khái niệm lượng tin, tính được entropy của một biến ngẫu nhiên rời rạc.

8.4/ Trình bày được khái niệm về mã hiệu cũng như các thông số cơ bản của mã hiệu, mô tả được một số phương pháp biểu diễn mã.

8.5/ Trình bày được cách biểu diễn của một số loại mã thống kê tối ưu.

8.6/ Trình bày được mã hóa cho nguồn rời rạc không nhớ

- 8.7/ Trình bày được định nghĩa về kênh rời rạc không nhớ, entropy điều kiện, lượng tin tương hỗ cũng như tính được dung lượng kênh truyền.
- 8.8/ Trình bày được tình huống kênh truyền có nhiễu, cũng như bài toán chống nhiễu cho một trường hợp cụ thể là kênh đối xứng rời rạc
- 8.9/ Trình bày được cơ sở toán học của mã chống nhiễu, khái niệm về nhóm, vành, trường, lý thuyết trường Galois
- 8.10/ Trình bày được khái niệm và nguyên lý hoạt động của mã khối tuyến tính, cách biểu diễn mã, dùng mã tuyến tính để phát hiện và sửa sai
- 8.11/ Trình bày được định nghĩa về mã vòng, cách biểu diễn mã vòng.

Kỹ năng:

- 8.12/ Tính toán được lượng tin, entropy của một biến ngẫu nhiên rời rạc
- 8.13/ Biểu diễn được mã hóa các từ mã bằng một số loại mã thống kê tối ưu
- 8.14/ Biểu diễn được mã khối tuyến tính khi biết đa thức sinh và từ dữ liệu

Thái độ nghề nghiệp:

- 8.15/ Có thái độ nghiêm túc trong học tập và nghiên cứu
- 8.16/ Hình thành nhận thức về sự cần thiết và ứng dụng rộng rãi của lý thuyết thông tin trong các công việc thường ngày, qua đó nỗ lực học hành, tìm hiểu, nghiên cứu để hiểu rõ hoạt động bên trong của hệ các hệ thống viễn thông, hệ mã hóa nói chung, giải thích và giải quyết được việc ứng dụng của lý thuyết thông tin.

9. Nhiệm vụ của sinh viên

SV không thực hiện đủ chỉ một trong các nhiệm vụ sau đây sẽ bị cấm thi:

- Dự lớp: 80% số tiết
- Bài tập: Làm đầy đủ các bài tập được giao
- Báo cáo: Báo cáo đầy đủ các kết quả về nội dung tự học ở nhà.

10. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:
 - [1] Đinh Công Đoan, Bài giảng Lý Thuyết Thông Tin, ĐH. SPKT Tp. HCM, 2014.
- Sách (TLTK) tham khảo:
 - [1] Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990
 - [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.
 - [3]

11. Tỷ lệ Phần trăm các thành phần điểm và các hình thức đánh giá sinh viên :

- Đánh giá quá trình: 30% trong đó:
 - + Dự lớp: 10%
 - + Làm bài tập: 10%
 - + Kiểm tra : 10%

- Thi cuối học kỳ: 70%

12. Thang điểm: 10

13. Kế hoạch thực hiện (Nội dung chi tiết) học phần theo tuần

Tuần thứ 1: <i>Chương 1: Giới Thiệu (3/0/6)</i>	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày các khái niệm cơ bản lý thuyết thông tin cũng như một số chuẩn bị về toán học xác suất thống kê. Phương pháp giảng dạy : thuyết trình, trình chiếu power point.</i> Nội Dung (ND) GD trên lớp 10.1. thông tin 10.1. vai trò của thông tin 10.1. những nghiên cứu của lý thuyết thông tin 10.1. ứng dụng của lý thuyết thông tin 10.1. lịch sử hình thành và quan điểm khoa học hiện đại 10.1. một số khái niệm cơ bản 10.1.1. thông tin 10.1.2. mô hình của các quá trình truyền tin 10.1.3. các loại hệ thống truyền tin 10.1.4. rời rạc hóa Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình.	8.1/ trình bày được một số khái niệm liên quan tới lý thuyết thông tin, vai trò và ứng dụng.
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung tự học: 10.1. Chuẩn bị toán học 10.1.1. xác suất 10.1.2. bất đẳng thức chebyshev và luật yếu của số lớn 10.1.3. tập lồi và hàm lồi, bất đẳng thức Jensen 10.1.4. công thức Stirling - Các tài liệu học tập cần thiết + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	8.2/ Trình bày được một số công thức toán học của lý thuyết xác suất thống kê được dùng phổ biến trong lý thuyết thông tin

Tuần thứ 2 : <i>Chương 2: Lượng Tin và Entropy (3/0/6)</i>	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày khái niệm về lượng tin, entropy cũng như các đặc tính của entropy. Phương pháp giảng dạy : thuyết</i>	8.3/ Trình bày được khái niệm lượng tin, tính được entropy của một biến ngẫu nhiên rời rạc.

<i>trình, trình chiếu power point</i>	8.12/ Tính toán được lượng tin, entropy của một biến ngẫu nhiên rời rạc
Nội Dung (ND) trên lớp: 2.1. Lượng tin 2.2. Lượng tin trung bình 2.2.1. Đơn vị của lượng tin 2.2.2. Định nghĩa 2.2.3. Ví dụ 2.3. Entropy của một biến ngẫu nhiên rời rạc 2.3.1. Định nghĩa 2.3.2. Ví dụ 2.4. Các đặc tính của entropy 2.5. Entropy và các dãy của một biến ngẫu nhiên Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (10)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 2.6. Làm các bài tập được giao - Các tài liệu học tập cần thiết + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	

Tuần thứ 4+5: Chương 3: Mã Hiệu (3/0/6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày một số nội dung liên quan tới mã hóa, giải mã, mã hiệu. Phương pháp giảng dạy : thuyết trình</i>	8.4/ Trình bày được khái niệm về mã hiệu cũng như các thông số cơ bản của mã hiệu, mô tả được một số phương pháp biểu diễn mã.
Nội Dung (ND) trên lớp: 3.1. giới thiệu 3.2. mã hiệu và các thông số cơ bản của mã hiệu 3.2.1. mã hiệu, cơ số mã 3.2.2. mã hóa, giải mã 3.2.3. từ mã, bộ mã 3.2.4. chiều dài từ mã, chiều dài trung bình 3.2.5. phân loại mã 3.3. một số phương pháp biểu diễn mã 3.3.1. bảng đối chiếu 3.3.2. mặt tọa độ mã	

3.3.3. cây mã 3.3.4. đồ hình kết cấu mã 3.3.5. hàm cấu trúc mã 3.4. điều kiện phân tách mã 3.5. bảng thử mã 3.6. cách xây dựng bảng thử mã 3.7. bất đẳng thức Kraft 3.7.1. định lý 1 3.7.2. bất đẳng thức Kraft 3.7.3. định lý 2 Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 3.8. chứng minh các định lý đã học - <i>Các tài liệu học tập cần thiết</i> +[1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 +[2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	

Tuần thứ 6 : Chương 4: Mã Hóa Tối Ưu Nguồn Rời Rạc Không Nhớ (3/0/6)x2	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày một số cơ sở lý thuyết cũng như một số loại mã thống kê tối ưu. Phương pháp giảng dạy : thuyết trình</i>	8.5/ Trình bày được cách biểu diễn của một số loại mã thống kê tối ưu.
Nội Dung (ND) trên lớp: 4.1. các định lý về giới hạn trên và dưới của chiều dài trung bình 4.1.1. định lý 1 4.1.2. định lý 2 4.1.3. hệ quả 4.1.4. hiệu suất lập mã 4.2. mã hóa tối ưu 4.2.1. mã hóa theo Shannon 4.2.2. mã hóa theo và Fano 4.2.3. phương pháp mã hóa tối ưu theo Huffman Tóm tắt các PPGD:	8.13/ Biểu diễn được mã hóa các từ mã bằng một số loại mã thống kê tối ưu

+ Trình chiếu power point + Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 4.3. Chứng minh các định lý đã học - Các tài liệu học tập cần thiết +[1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 +[2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	

Tuần thứ 7: Chương 5: Mã Hóa Nguồn Phổ Quát (3/0/6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày một số cơ sở lý thuyết và mã hóa cho nguồn rời rạc không nhớ. Phương pháp giảng dạy : thuyết trình</i>	8.6/ Trình bày được mã hóa cho nguồn rời rạc không nhớ
Nội Dung (ND) trên lớp: 5.1. nguồn rời rạc không nhớ với thống kê không biết trước 5.2. các vecto tần suất và tựa - entropy 5.3. một sơ đồ mã hóa phổ quát cho trường hợp nguồn rời rạc không nhớ Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point +Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 5.4. Làm các bài tập được giao - Các tài liệu học tập cần thiết + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 +[2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	

Tuần thứ 8+9: Chương 6: Kênh Rời Rạc Không Nhớ - Lượng Tin Tương Hỗ (3/0/6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
--	---

A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày kênh rời rạc không nhớ, entropy điều kiện và lượng tin tương hỗ cũng như một số kênh rời rạc không nhớ. Phương pháp giảng dạy : trình chiếu + thuyết trình</i>	<i>8.7/ Trình bày được định nghĩa về kênh rời rạc không nhớ, entropy điều kiện, lượng tin tương hỗ cũng như tính được dung lượng kênh truyền.</i>
Nội Dung (ND) trên lớp: 6.1. kênh rời rạc không nhớ và ma trận kênh 6.1.1. định nghĩa 6.1.2. nhận xét 6.2. entropy điều kiện và lượng tin tương hỗ 6.2.1. bài toán truyền tin 6.2.2. lượng tin có điều kiện 6.2.3. lượng tin tương hỗ 6.2.4. entropy điều kiện 6.2.5. lượng tin tương hỗ trung bình 6.3. một số loại kênh rời rạc không nhớ 6.3.1. kênh đối xứng 6.3.2. kênh không mất 6.3.3. kênh vô dụng 6.4. sự nhập nhằng và tốc độ truyền tin 6.5. dung lượng kênh 6.5.1. dung lượng kênh 6.5.2. trường hợp kênh đối xứng 6.5.3. trường hợp kênh không mất 6.5.4. trường hợp kênh vô dụng Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 6.6. Làm các bài tập được giao - Các tài liệu học tập cần thiết [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.	

Tuần thứ 10: Chương 7 : Mã Hóa Chồng Nhiều, Định Lý Kênh (3/0/6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này.</i>	<i>8.8/Trình bày được tình huống</i>

<i>phương pháp giảng dạy : chiếu power point, thuyết trình.</i>		<i>kênh truyền có nhiều, cũng như bài toán chống nhiễu cho một trường hợp cụ thể là kênh đối xứng rời rạc.</i>
Nội Dung (ND) trên lớp: 7.1. giới thiệu bài toán chống nhiễu 7.2. định lý kênh có nhiễu cho kênh nhị phân đối xứng rời rạc 7.2.1. dẫn nhập 7.2.2. các khái niệm 7.2.3. 7.3. định lý ngược của kênh truyền có nhiễu 7.3.1. định lý Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình		
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)		Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 7.4. chứng minh các định lý đã học -Các tài liệu học tập cần thiết +[1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 +[2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM.		

Tuần thứ 11: <i>Chương 8:</i> Cơ Sở Toán Học Của Mã Chống Nhiễu (3/0/6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày cơ sở toán học của mã chống nhiễu, lý thuyết trường Galois. Phương pháp giảng dạy : trình chiếu power point + thuyết trình.</i>	<i>8.9/ Trình bày được cơ sở toán học của mã chống nhiễu, khái niệm về nhóm, vành, trường, lý thuyết trường Galois</i>
Nội Dung (ND) trên lớp: 8.1. một số khái niệm cơ bản 8.1.1. phép toán đóng 8.1.2. tính kết hợp 8.1.3. tính giao hoán 8.1.4. tính phân phối 8.1.5. nhóm 8.1.6. nhóm giao hoán 8.1.7. nhóm hữu hạn, nhóm vô hạn 8.1.8. nhóm con 8.1.9. phép cộng và nhân modulo 8.1.10. bổ đề	

8.1.11. trường 8.1.12. trường giao hoán 8.1.13. bổ đề 8.1.14. trường Galois 8.1.15. bậc của trường, trường hữu hạn, trường vô hạn 8.1.16. trường $GF(q)$ 8.1.17. trị riêng của một trường 8.1.18. chu kỳ của một phần tử 8.1.19. nhóm tuần hoàn 8.2. trường $GF(2)$ và đa thức trên trường $GF(2)$ 8.2.1. trường $GF(2)$ 8.2.2. đa thức trên trường $GF(2)$ 8.2.3. bậc của đa thức 8.2.4. phép cộng đa thức và nhân đa thức 8.2.5. đa thức tối giản 8.2.6. bổ đề 8.2.7. Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 8.3. trường $GF(2^m)$ 8.3.1. trường $GF(2^m)$ 8.3.2. đa thức tối thiểu -Các tài liệu học tập cần thiết + [1]. Robert B. Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM	
Tuần thứ 12+13: Chương 9 : Mã Khối Tuyến Tính (3/0/6)	Dự kiến các CDR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>chương này trình bày mã khối tuyến tính, được xây dựng trên cơ sở lý thuyết trường. Phương pháp giảng dạy : trình chiếu powerpoint + thuyết trình</i>	8.10/ <i>Trình bày được khái niệm và nguyên lý hoạt động của mã khối tuyến tính, cách biểu diễn mã, dùng mã tuyến tính để phát</i>

Nội Dung (ND) trên lớp: 9.1. giới thiệu 9.1.1. định nghĩa 9.2. các khái niệm và nguyên lý hoạt động 9.2.1. biểu diễn mã - ma trận sinh 9.2.2. cách mã hóa 9.2.3. ví dụ 9.2.4. cách giải mã 9.2.5. mã tuyến tính hệ thống 9.2.6. ma trận sinh hệ thống 9.2.7. 9.3. vấn đề phát hiện sai và sửa sai 9.3.1. nguyên lý phát hiện sai 9.3.2. nguyên lý sửa sai 9.3.3. không gian bù trực giao 9.3.4. cách phát hiện sai 9.3.5. ma trận kiểm tra 9.3.6. cách sửa sai 9.3.7. sơ đồ giải mã 9.3.8. mã tuyến tính Hamming 9.3.9. ma trận sinh của mã tuyến tính Hamming Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình, thảo luận	<i>hiện và sửa sai.</i> 8.14/ Biểu diễn được mã khối tuyến tính khi biết đa thức sinh và từ dữ liệu
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: 9.4. làm các bài tập được giao - Các tài liệu học tập cần thiết + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM	

Tuần thứ 14: Chương 10 : Mã vòng (3/0/6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>Chương này trình bày một số vấn đề liên quan tới mã vòng. Phương pháp giảng dạy : trình chiếu powerpoint + thuyết trình.</i>	8.11/Trình bày được định nghĩa về mã vòng, cách biểu diễn mã vòng.

Nội Dung (ND) trên lớp: 10.1. giới thiệu 10.1.1. định nghĩa 10.1.2. đa thức mã 10.1.3. 10.1. các tính chất của mã vòng 10.1. ma trận sinh và ma trận kiểm tra 10.1. mã BCH Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình, thảo luận	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: <i>- Các tài liệu học tập cần thiết</i> + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM	

Tuần thứ 15: Ôn tập và kiểm tra (3/0/6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc ND
A/ Tóm tắt các ND và PPGD trên lớp: <i>Chương này trả lời thắc của sinh viên, kiểm tra giữa kỳ. Phương pháp giảng dạy : trình chiếu powerpoint + thuyết trình.</i>	
Nội Dung (ND) trên lớp: Tóm tắt các PPGD: + Trình chiếu power point + Thuyết trình, thảo luận	
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)	Dự kiến các CĐR được thực hiện sau khi kết thúc tự học
Các nội dung cần tự học: <i>- Các tài liệu học tập cần thiết</i> + [1]. Robert B.Ash Information theory, Dover, Inc, 1990 + [2]. Hồ văn Quân, Bài giảng lý thuyết thông tin, Đại Học Bách Khoa Thành Phố HCM	

14. Đạo đức khoa học:

+ Các bài làm bài tập, bài dịch từ internet nếu bị phát hiện là sao chép của nhau sẽ bị trừ 100% điểm quá trình, nếu ở mức độ nghiêm trọng (cho nhiều người chép- 3 người giống nhau trở lên) sẽ bị cấm thi cuối kỳ cả người sử dụng bài chép và người cho chép bài.

+ SV không hoàn thành nhiệm vụ (mục 9) thì bị cấm thi và bị đề nghị kỷ luật trước toàn trường

+ Sinh viên thi hộ thì cả 2 người – thi hộ và nhờ thi hộ sẽ bị đình chỉ học tập hoặc bị đuổi học

15. Ngày phê duyệt:

16. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Tổ trưởng BM

Người biên soạn

Định Công Đoan

17. Tiến trình cập nhật ĐCCT

Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày/tháng/năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn:
Lần 2: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: ngày/tháng/năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn:

--	--