

Toán rời rạc 1

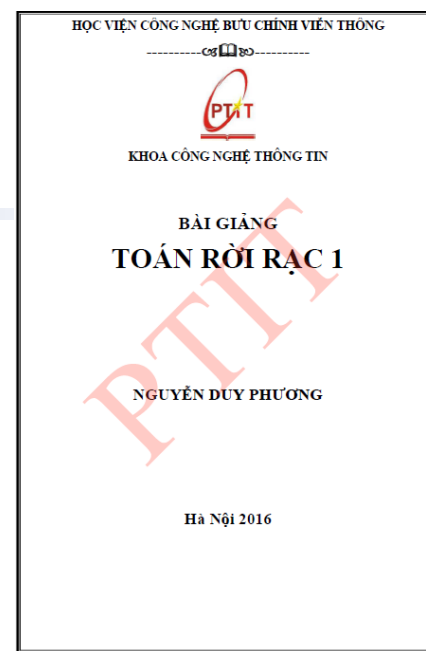
Discrete mathematics 1

Bài 1: Giới thiệu



Thông tin liên quan

- Giảng viên: Nguyễn Tất Thắng
(tiên sỹ công nghệ, Khoa CNTT1)
 - Email: nguyen.t.t.mech@gmail.com;
 - Điện thoại: 0966 969 001
- Thời lượng môn học: 03 tín chỉ = 45 giờ (tổng)
lý thuyết 34, bài tập 10, thảo luận 1
- Giáo trình tiếng Việt:
 - 1) Nguyễn Duy Phương, **Giáo trình Toán rời rạc**, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.
 - 2) Nguyễn Đức Nghĩa, Nguyễn Tô Thành, **Toán rời rạc**, NXB Giáo dục, 2005.
 - 3) Đỗ Đức Giáo, **Toán rời rạc**, NXB ĐHQG Hà Nội, 2003.





Thông tin liên quan

- Giáo trình tiếng Anh (tham khảo):

- 1) Rosen, Kenneth H., and Kamala Krithivasan.

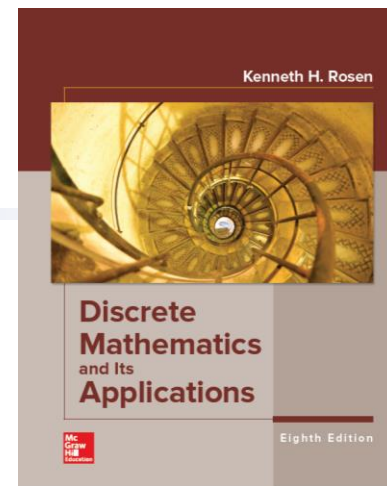
Discrete mathematics and its applications.

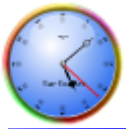
Tata McGraw-Hill Education, 2012.

- 2) Papadimitrou, Christos H., and Kenneth Steiglitz.

Combinatorial optimization: algorithms and complexity.

Princeton University Press, 1998.





Thông tin liên quan

- Đánh giá môn học: Các điểm thành phần
 - 1) Chuyên cần: 10%
 - 2) Bài tập: 10%
 - 3) Kiểm tra giữa kỳ: 10%
 - 4) Thi cuối kỳ: 70%

Thiếu điểm thành phần hoặc
nghỉ quá 20% số buổi
“Không được thi hết môn”



“Toán rời rạc”: Khái niệm

- Toán rời rạc là gì?

Bộ phận của toán học chuyên nghiên cứu các đối tượng rời rạc

rời rạc: chứa các phần tử riêng rẽ hoặc không có liên hệ với nhau

- Một số dạng bài toán thường gặp được giải quyết sử dụng toán rời rạc:

- Có bao nhiêu cách chọn mật khẩu đúng của mạng máy tính?
- Xác suất thắng xổ số là gì?
- Làm sao để nhận dạng các email rác?
- Làm sao để mã hóa một thông điệp để chỉ người nhận đúng mới có thể đọc được?



“Toán rời rạc”: khái niệm

- Đường đi ngắn nhất giữa hai thành phố (sử dụng một phương tiện giao thông nào đó)?
- Làm sao để có thể sắp xếp một danh sách các số nguyên?
- Cần bao nhiêu bước để thực hiện việc sắp xếp như vậy?
- Làm thế nào để có thể chứng minh rằng một thuật toán sắp xếp là đúng đắn?
- Làm thế nào để có thể thiết kế một mạch cộng hai số nguyên?
- Có bao nhiêu địa chỉ internet?
IPv4 dùng 32 bit để mã hóa thì sẽ có 3,737,091,842 địa chỉ.
- ...



Tại sao cần “Toán rời rạc”

- Lý thuyết tổ hợp: Trang bị cho sinh viên phương pháp, kỹ năng giải quyết các bài toán thực tế về khoa học máy tính.
- Khả năng áp dụng các công cụ toán học: Mô hình hóa những vấn đề thực tế thành các bài toán cơ bản của toán rời rạc.
- Khả năng đánh giá được mức độ phức tạp của các bài toán thực tế: Kiến thức nền tảng của toán học rời rạc.
- Hỗ trợ: Thiết kế các hệ thống máy tính hiệu quả, an ninh internet, an ninh thông tin, mã hóa v.v.



Tại sao cần “Toán rời rạc”

- Rosen, Kenneth H., và Kamala Krithivasan tác giả cuốn “Discrete mathematics and its applications”, NXB Tata McGraw-Hill Education, 2012 đã viết:
 - “... Discrete mathematics provides the mathematical foundations for many computer science courses, including data structures, algorithms, database theory, automata theory, formal languages, compiler theory, computer security, and operating systems.
 - Students find these courses much more difficult when they have not had the appropriate mathematical foundations from discrete mathematics.
 - One student sent me an e-mail message saying that she used the contents of this book in every CS course she took! ...”



Vai trò của toán rời rạc trong CNTT

- Là lĩnh vực **nguyên cứu cơ bản**, đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực khác của CNTT
 - Trí tuệ nhân tạo
 - Thuật toán
 - Lý thuyết tối ưu...
- Là **môn học cơ sở** trong ngành CNTT, nền tảng của nhiều môn học khác
 - Các môn học lập trình
 - Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
 - Nhập môn trí tuệ nhân tạo
 - Cơ sở dữ liệu...



Mục tiêu của môn học

- Hiểu được các khái niệm toán học cơ bản như **tập hợp** - **set**, **hàm** - **function**, **đồ thị** - **graph**, v.v.
- Làm quen với các khái niệm, lập luận toán học hình thức như **logic** - **logic**, **chứng minh** – **proof**, v.v.
- Tăng cường **kỹ năng giải quyết các bài toán** – **problem solving skills**, v.v.
- Thấy được các **quan hệ giữa toán rời rạc và khoa học máy tính**
- **Áp dụng được logic toán để chứng minh được các tính chất của phần mềm**
- **Nắm được các cấu trúc dữ liệu cơ bản...**



Nội dung Toán rời rạc 1

- 5 nội dung chính
- Nội dung 1: Một số kiến thức cơ bản
 - Lý thuyết tập hợp
 - Logic mệnh đề
 - Logic vị từ
 - Thuật toán và độ phức tạp
 - Bài tập

Logic is the **systematic study** of the form of **valid inference**, and the most general **laws of truth**



Nội dung Toán rời rạc 1

- Nội dung 2: Bài toán đếm
 - Giới thiệu bài toán
 - Mỗi cách phân bố các phần tử vào các tập hợp được gọi là một “cấu hình của tổ hợp”.
 - Trả lời câu hỏi “Có bao nhiêu cấu hình thoả mãn điều kiện đã nêu?”
 - Áp dụng có hiệu quả vào những công việc mang tính chất đánh giá như xác suất của một sự kiện, độ phức tạp thuật toán...
 - Các nguyên lý đếm cơ bản
 - Quy về bài toán con
 - Hệ thức truy hồi
 - Phương pháp hàm sinh
 - Bài tập



Nội dung Toán rời rạc 1

- Nội dung 3: Bài toán liệt kê
 - Giới thiệu bài toán
 - Xét tất cả các cấu hình có thể có
 - Lời giải của bài toán liệt kê được biểu diễn dưới dạng thuật toán “vét cạn” tất cả các cấu hình
 - Phương pháp sinh
 - Phương pháp quay lui
 - Bài tập



Nội dung Toán rời rạc 1

- Nội dung 4: Bài toán **tối ưu**
 - Giới thiệu bài toán
 - Xét tới **cấu hình “tốt nhất”** theo một nghĩa nào đó
 - Thuật toán duyệt toàn bộ
 - Thuật toán nhánh cận
 - Bài tập



Nội dung Toán rời rạc 1

- Nội dung 5: Bài toán tồn tại
 - Giới thiệu bài toán
 - Giải quyết những vấn đề còn nghi vấn: Có hay không có một cấu hình nhất định
 - Phương pháp phản chứng
 - Nguyên lý Dirichlet
 - Bài tập