

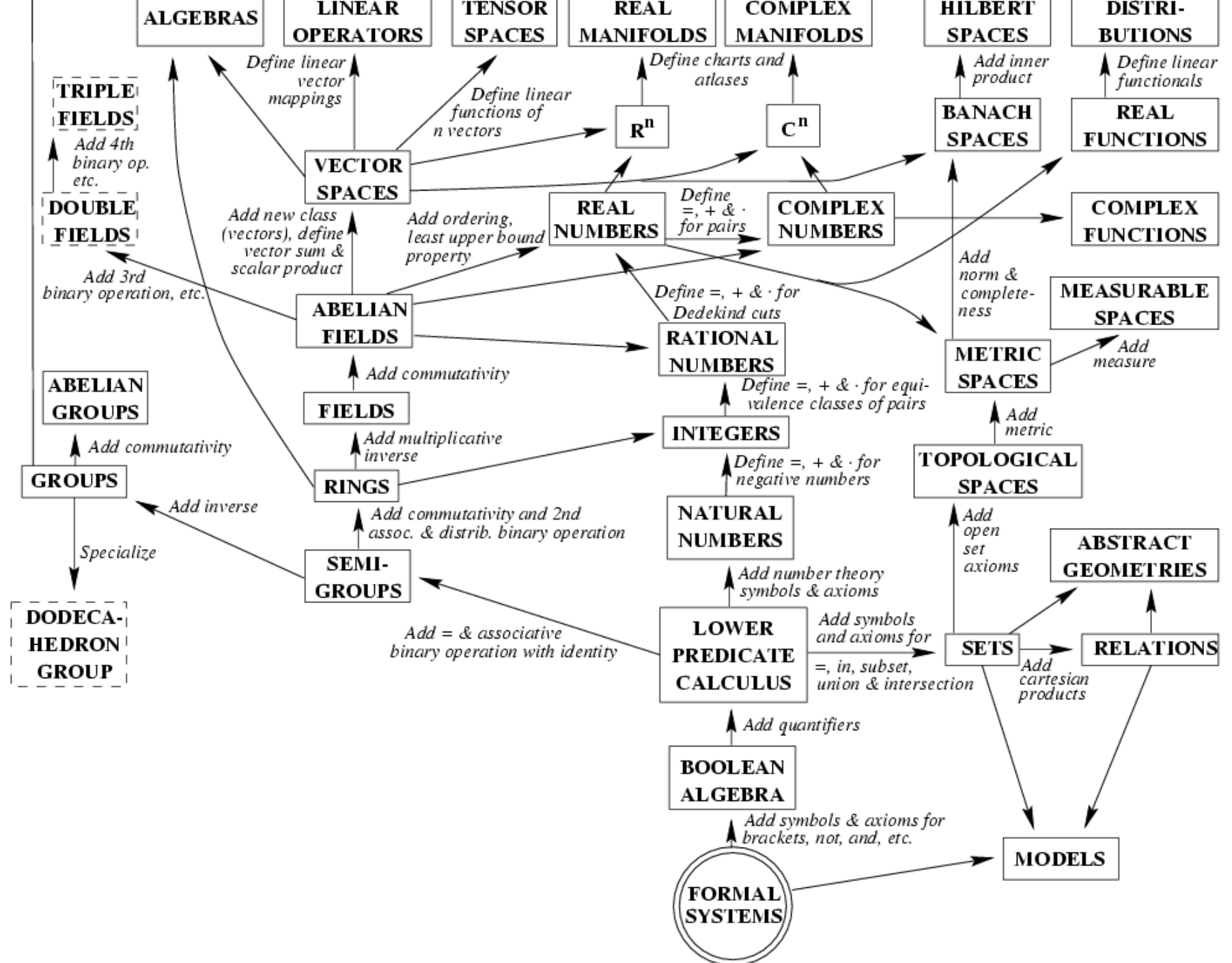
Toán Rời Rạc

Toán học thực tế là gì?

- Đây không phải chỉ về các số!
- Toán học thực tế nhiều hơn thế:

Toán học, nói tổng quát, là nghiên cứu về mọi chân lý đúng tuyệt đối về mọi khái niệm được định nghĩa một cách đúng đắn.

- Nhưng, những khái niệm này có thể là về các con số, ký hiệu, đối tượng, hình ảnh, âm thanh hay bất cứ cái gì khác!



Vậy môn học này dạy về cái gì?

Cấu trúc “rời rạc” là cái gì?

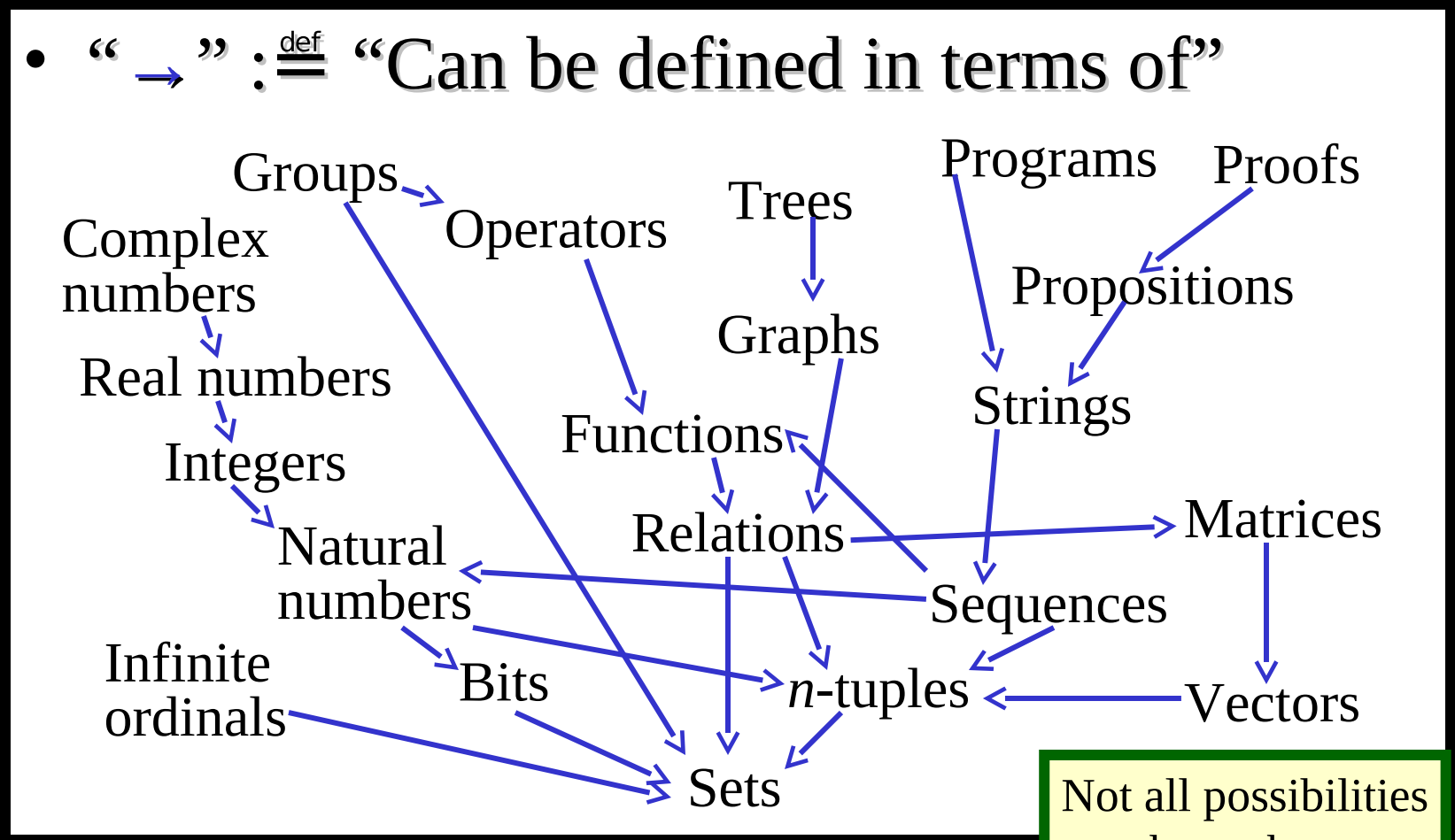
- “***Discrete***” - rời rạc gồm các phần riêng biệt. (Đối nghịch với liên tục)
rời rạc: *liên tục* :: *kỹ thuật số*: *tương tự*
- “Cấu trúc” – Các đối tượng được xây dựng từ các đối tượng đơn giản hơn nhờ các mẫu xác định.
- “Toán rời rạc” – **ng**hiên cứu về các cấu trúc và đối tượng toán học rời rạc.

Mỗi quan hệ giữa các cấu trúc

- “ \rightarrow ” :^{def}= “Can be defined in terms of”
-
- ```

graph TD
 Groups --> Operators
 Groups --> Functions
 Operators --> Functions
 Trees --> Graphs
 Graphs --> Functions
 Graphs --> Relations
 Programs --> Strings
 Proofs --> Propositions
 Propositions --> Strings
 Strings --> Sequences
 Sequences --> n-tuples
 Matrices --> Vectors
 Vectors --> n-tuples
 Relations --> Sequences
 Relations --> n-tuples
 Relations --> Sets
 Functions --> Relations
 Functions --> n-tuples
 ComplexNumbers[Complex numbers] --> RealNumbers[Real numbers]
 RealNumbers --> Integers
 Integers --> NaturalNumbers[Natural numbers]
 NaturalNumbers --> Bits
 NaturalNumbers --> Sets
 InfiniteOrdinals[Infinite ordinals] --> Sets
 Bits --> Sets
 n-tuples --> Sets
 Sets -->

```
- Not all possibilities



Not all possibilities  
are shown here.

# Tại sao phải học Toán rời rạc?

- Cơ sở của mọi quá trình xử lý thông tin kỹ thuật số là: Thao tác rời rạc của các cấu trúc rời rạc trong bộ nhớ.
- Là ngôn ngữ cơ bản và khái niệm cơ sở cho mọi thức khác của Khoa học máy tính.
- Các khái niệm toán rời rạc được dùng rộng rãi trong Toán học, Khoa học, Công nghệ, Kinh tế, Sinh học, ...
- Là công cụ có ích nói chung cho mọi suy nghĩ hợp lý!

# Ứng dụng của Toán rời rạc trong Khoa học máy tính

- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- Chương trình dịch.
- Mạng máy tính  
**Computer networks**
- Hệ điều hành  
**Operating systems**
- Kiến trúc máy tính  
**Computer architecture**

- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu
- Mã hoá-**Cryptography**
- Lập trình chỉnh lỗi  
**Error correction codes**
- Cơ chế trò chơi, thuật toán mô phỏng và đồ họa...
- *Mọi lĩnh vực!*



# Mục đích môn học

- Học xong môn này sinh viên có thể:
  - Lập luận các suy luận logic đơn giản (chứng minh).
  - Kiểm tra tính đúng đắn của các thuật toán đơn giản.
  - Tự xây dựng các suy luận và các thuật toán đúng đắn.
  - Mô tả các định nghĩa và các tính chất của nhiều kiểu cấu trúc dữ liệu rời rạc.
  - Hiểu, biểu diễn và phân tích đúng đắn nhiều kiểu cấu trúc dữ liệu rời rạc sử dụng các khái niệm chuẩn



# Kế hoạch học tập

- Chương 1: Logic cơ sở (4 tuần)
- Chương 2: Phương pháp đếm (4 tuần)
- Chương 3: Lý thuyết đồ thị (4 tuần)
- Chương 4: Lý thuyết quan hệ (4 tuần)

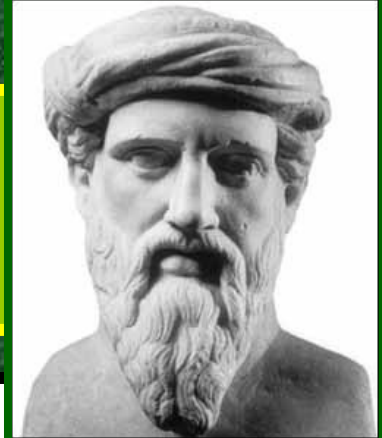
# Đánh giá học phần

- Mỗi tuần có 3 tiết lý thuyết, 3 tiết chữa bài tập.
- **Điểm Học phần** = 30% điểm thành phần + 70% điểm thi cuối kỳ
- Điểm thành phần : Kiểm tra giữa kỳ (Kiểm tra tự luận trên giấy 1 tiết) + điểm thưởng +chuyên cần
- Điểm cuối kỳ: Thi viết gồm 4 câu tự luận + điểm thưởng.
- Điểm thưởng: chữa bài tập trên lớp, phát biểu ý kiến...

# Tài liệu tham khảo

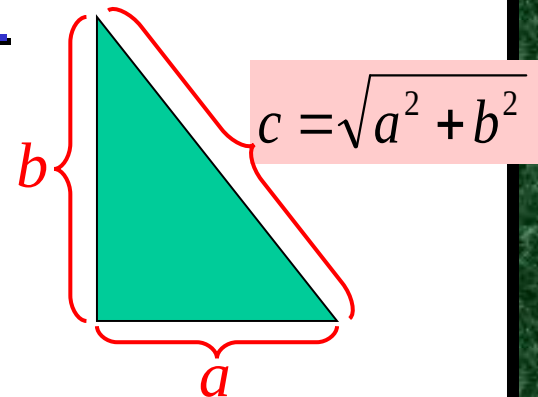
- Toán học ứng dụng trong tin học (Keneth H.Rossen)
- Toán rời rạc (Chủ biên Nguyễn Văn Long, khoa CNTT, đại học GTVT)
- Toán rời rạc ( Nguyễn Đức Nghĩa – Nguyễn Tô Thành, đại học Bách Khoa)

# A Proof Example



Pythagoras of Samos  
(ca. 569-475 B.C.)

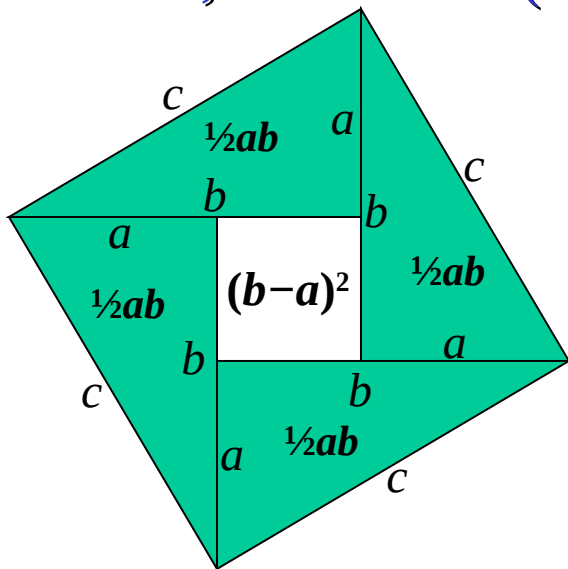
- **Theorem:** (*Pythagorean Theorem of Euclidean geometry*) For any real numbers  $a$ ,  $b$ , and  $c$ , if  $a$  and  $b$  are the base-length and height of a right triangle, and  $c$  is the length of its hypotenuse, then  $a^2 + b^2 = c^2$ .
- **Proof:** See next slide.





# Proof of Pythagorean Theorem

- **Proof.** Consider the below diagram:
  - Exterior square area =  $c^2$ , the sum of the following regions:
    - The area of the 4 triangles =  $4(\frac{1}{2}ab) = 2ab$
    - The area of the small interior square =  $(b-a)^2 = b^2 - 2ab + a^2$ .
  - Thus,  $c^2 = 2ab + (b^2 - 2ab + a^2) = a^2 + b^2$ . ■



**Note:** It is easy to show that the exterior and interior quadrilaterals in this construction are indeed squares, and that the side length of the internal square is indeed  $b-a$  (where  $b$  is defined as the length of the longer of the two perpendicular sides of the triangle). These steps would also need to be included in a more complete proof.

**Areas in this diagram are in boldface;** lengths are in a normal font weight.

# Finally: Have Fun!

