

離散数学

～イントロダクション～

落合 秀也

離散数学・・・講義の狙い

- 情報技術(Information Technology)を、数学的に捉え、論じる素養を身に着ける
 - 通信・ネットワーク
 - プログラミング言語
 - オペレーティング・システム
 - 画像・音声処理
 - データベース
 - World Wide Web
- 各分野の技術を、抽象化し、数学的に捉えることで、次世代につながる発見、発明、発展が可能になる
 - 大学院での研究につながる

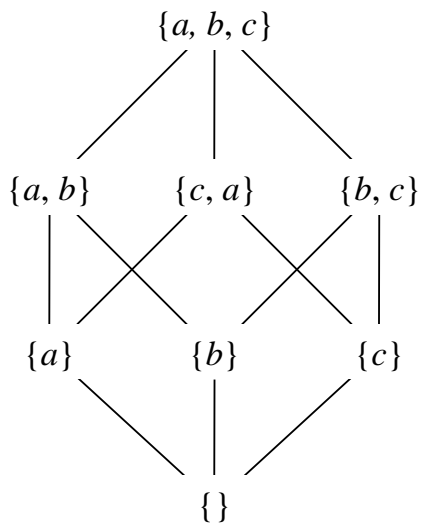
離散数学で扱うもの

集合・関係・束

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$x \in A$$

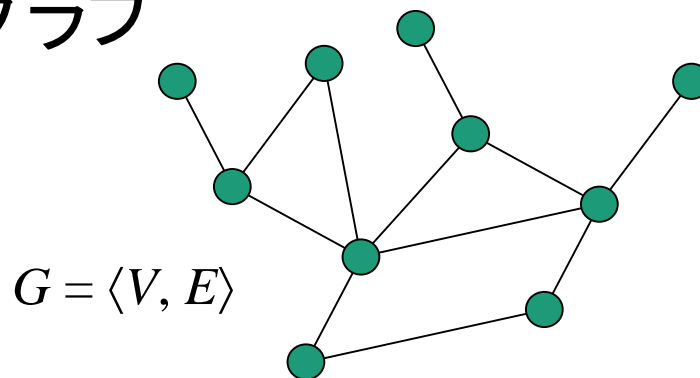
順序



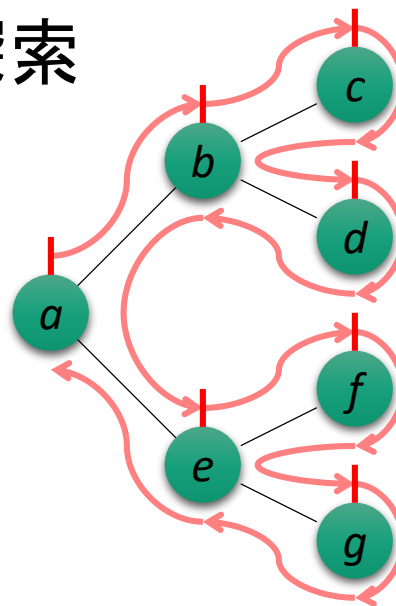
ブール代数



グラフ



探索



グラフに関する
アルゴリズム

など

情報屋に離散数学は必要か？

- 離散数学ができなくても、プログラミングは、できるようになるかもしれない。
- 離散数学を学んだからといって、プログラミングができるようになるわけではない。
- 離散数学の知識 と プログラミングの技術は独立
 - 離散数学は天から降ってきた普遍的なもの
 - 情報世界の構造・原理・限界を示唆する
 - これを理解していれば大学院における研究で世界をリードできる
 - プログラミングは人工的に作り出されたもの
 - 人間が直接的な創造力を発揮するための道具
 - アイデアの実装・実現・実証にとって不可欠なもの

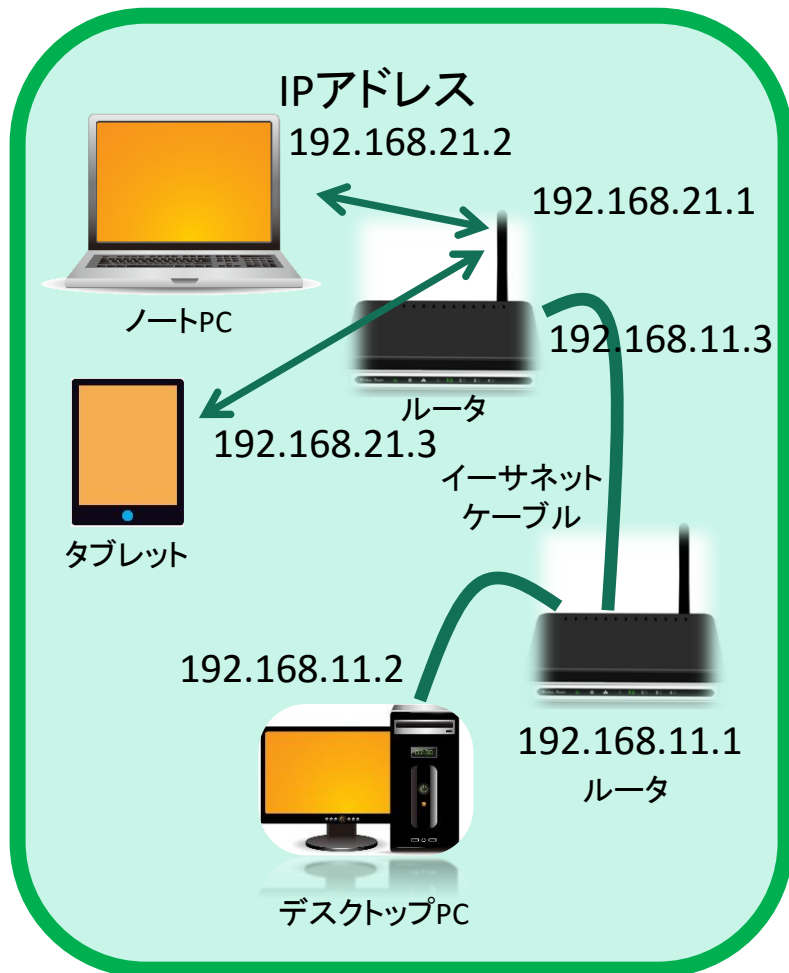
大学院に進んでからの勝敗の分かれ目

- 基礎的な知識を持っていること
 - 数学、情報理論、アーキテクチャ、ネットワークオペレーティング・システム …
- 基礎的な技能を持っていること
 - システムを構築する、プログラムを書く
 - 図式化する、文章を書く、ポイントを説明する。
- 行動力があること
 - 十分時間をかけて、じっくりと取り組む
 - 道筋をつけてゴールまで頑張る

(*) 誰しも完全ではない。日々鍛錬しているかどうか、が鍵。

離散数学の役割・・・数学的モデル化

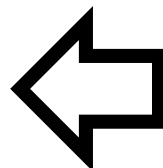
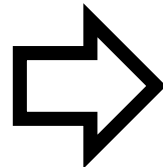
(1) ネットワークシステムの例



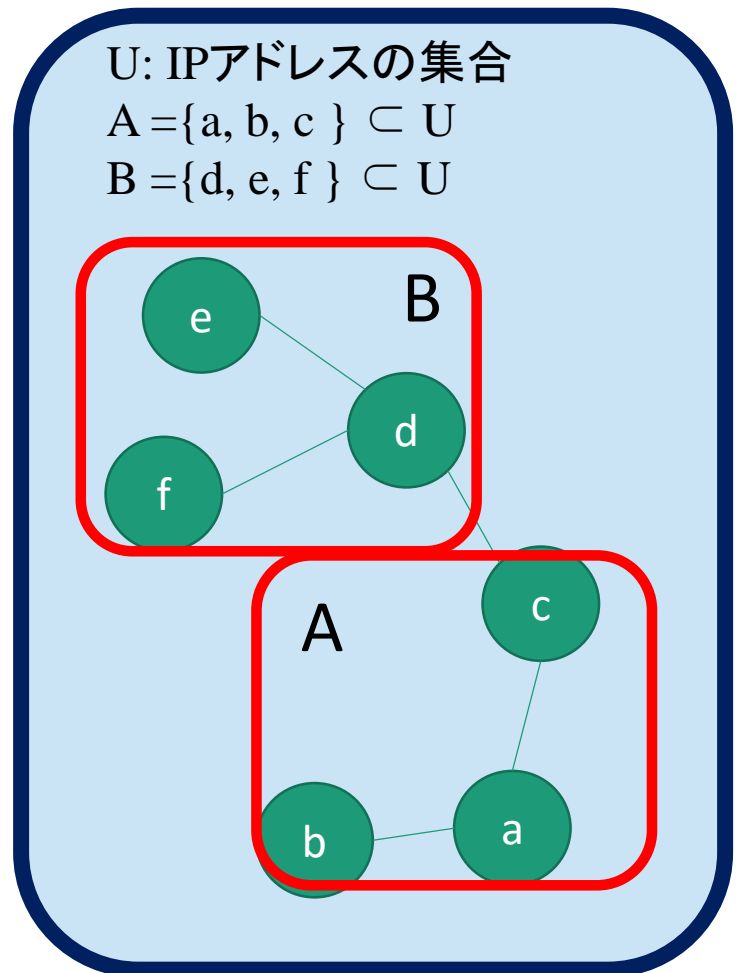
実世界のネットワークシステム

多くの人はこの世界で論じる

モデル化
抽象化



具現化
実装



抽象化されたネットワークシステム

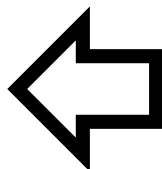
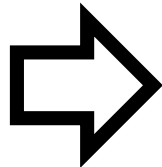
情報の研究者はこの世界でも論じる

離散数学の背景・・・数学的モデル化

(2) ソフトウェアの例

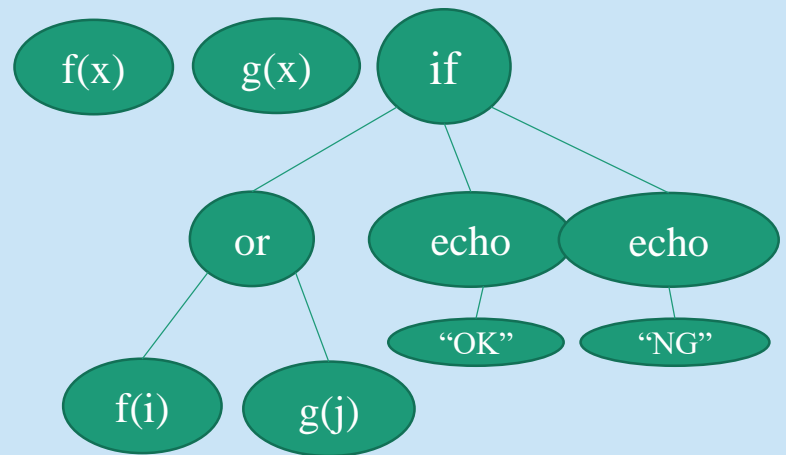
```
f(x){  
  ...  
}  
  
g(x){  
  ...  
}  
  
if( f(i) or g(j) ){  
  echo "OK";  
}else{  
  echo "NG";  
}
```

モデル化
抽象化



具現化
実装

オペレータの集合: {if, or, echo}
タームの集合: {"OK", "NG"}
関数の集合: {f(x), g(x)}



実世界の(よく目にする)プログラム

多くの人はこの世界で論じる

抽象化されたプログラム(構文木)

情報の研究者はこの世界でも論じる

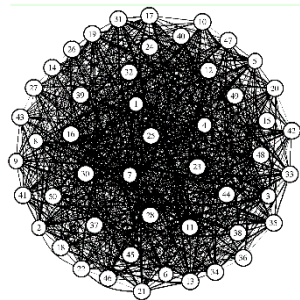
講義資料など

- 講義資料

- <http://www.hongo.wide.ad.jp/~jo2lxq/dm/>

(Google等で 東京大学 落合秀也 のページを見つけ、そこから辿ってもよい)

講義



離散数学

学部3/4年生 S1S2学期 毎週金曜日 3限 13:00-14:45
本郷キャンパス 工2号館 4F 243講義室

- 参考書

- 離散数学—コンピュータサイエンスの基礎数学 (マグロウヒル出版学演習) (著: Seymour Lipschutz) など …

講義の内容 (案)

4月8日 集合

4月15日 関係と関数

4月22日 順序集合と束

5月6日 命題計算

5月13日 ブール代数

5月16日 グラフの構造と種類

5月27日 グラフの構造と種類(演習)

6月3日 グラフ探索アルゴリズム1

6月10日 休講かも?(演習)

6月17日 グラフ探索アルゴリズム2

6月24日 最小全域木、最大流問題

7月3日 平面グラフ

7月10日 スキップリスト(スキップグラフ)

出欠・レポート・試験

- 出席
 - 取ります
- レポート
 - 出しません
- 試験
 - 基礎的な内容を出題します
 - 7月13日～24日頃 (未定)

4月の講義 (予定)

- 8日 (本日)
 - 集合
- 15日
 - 関係と関数
- 22日
 - 順序集合と束