

第2回演習: 集合の列挙 (頻出集合マイニング)

Exercise 2: Enumeration of sets (frequent itemset mining)

今日のテーマ: 組合せの初歩である, 集合について勉強しよう.

はじめに解答用紙に, 専攻, 学年, 学生番号, 氏名を記載のこと.

At first, please write your division(affiliation), year/grade, student number, full name on the answer seat.

練習 1. 集合を $S = \{1, 2, 3, 4\}$ とする. 次の問題に答えよ.

Let $S = \{1, 2, 3, 4\}$ be a finite set of four elements.

(1) 空集合 ϕ は S の部分集合か? Is the emptyset ϕ a subset of S ?

(2) S のすべての部分集合を書き出せ. Write/List all subsets of S .

(3) それらの総数はいくつか?

How many are they?

(4) オプション問題) 非負整数 n を入力としてもらい, 集合 $S = \{1, \dots, n\}$ のすべての部分集合を書きだすプログラムを書け. プログラミング言語は何を使ってもよい. 日本語や英語の疑似コードでもかまわない.

Optional Problem) Write a computer program (algorithm) that receives a nonnegative number n , and prints all subsets of the set $S = \{1, \dots, n\}$. You can use any programming languages as well as pseudo code written in Japanese/English.

補足

復習：集合（集合, 2.2 節）.

集合の基本的な定義は次からなる.

- 集合 (set) とは「もの」の集まり A であって, 要素 x と集合 A に対して, 次の所属関係が真か偽に定まっているものをいう: $x \in A$
- 有限集合と無限集合

以下では自然数 (0 以上の整数) 全体の集合を考える.

- 集合の表わし方:
 - $A = \{1, 3, 5, 7, 11\}$: ちょうど要素 1, 3, 5, 7, 11 からなる集合 (外延記法)
 - $A = \{x \mid 60 \leq x \leq 100\}$: 合格点の集合 (内包記法)

集合を A と B とする.

- A が B の部分集合であること ($A \subseteq B$ と書く) を次のように定義する:
 - $A \subseteq B \Leftrightarrow \forall x [(x \in A) \Rightarrow (x \in B)]$
- A と B が等しいこと ($A = B$ と書く) を次のように定義する:
 - $A = B \Leftrightarrow A \subseteq B$ かつ $B \subseteq A$
- 和集合 $A \cup B$ と積集合 $A \cap B$, 差集合 $A - B$ を次のように定義する:
 - $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ または } x \in B\}$
 - $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ かつ } x \in B\}$
 - $A - B = \{x \mid x \in A, \text{ かつ } x \in B \text{ でない}\}$
- 集合 A と B が互いに素 (交わらない) $\Leftrightarrow A \cap B = \phi$.

数学の問題の解き方:

まず, 示したい目的の式と, 使う定義を確認しよう. 次に, 定義からいろいろやってみて解法をみつけよう (ここが一番時間がかかる). 最後に, 答えが見つかったら, もう一度全体の流れを見直して, ステップごとにその理由を添えて, 定義から目的の式まで, 前から順に書き下そう.

(有村博紀)

