

修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題  
(情報学基礎)

Entrance Examination for Master's Program  
(Fundamentals of Informatics)  
Department of Social Informatics

令和 2 年 8 月 1 日 10:00～12:00

August 1, 2020 10:00 - 12:00

【注意】

- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて 6 枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題は 5 題である。このうち 3 題を選択し、解答しなさい。
- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 題につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

NOTES

- ・ Do not open the pages before the announcement of the examination's start.
- ・ This is the Question Booklet of 6 pages including this front cover.  
After the call of starting, check all pages are in order and notify proctors immediately if missing pages or unclear printings are found.
- ・ There are 5 questions. Choose and answer 3 questions in total.
- ・ Read carefully the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one sheet for each question. If necessary, the reverse side may be used, stating "See verso" at the end of the page.

## 問題番号 (Number) 1

コンピュータアーキテクチャに関する以下の問いに答えよ.

Answer the following questions regarding computer architecture.

- (1) プログラム内蔵方式について説明せよ.

Explain the stored-program concept.

- (2) 縮小命令セットコンピュータ (RISC) と複合命令セットコンピュータ (CISC) の違いを説明せよ.

Explain the difference between a reduced instruction set computer (RISC) and a complex instruction set computer (CISC).

- (3) CPU がプログラムを実行するためのマシンサイクルについて説明せよ.

Explain the machine cycle for executing a program on the CPU.

- (4) メモリマップド I/O について説明せよ.

Explain memory-mapped I/O.

## 問題番号 (Number) 2

オペレーティングシステムに関する以下の問いに答えよ.

Answer the following questions regarding operating systems.

- (1) 以下のオペレーティングシステムの構成要素についてそれぞれ簡潔に説明せよ.

Briefly explain each of the following components of an operating system.

- (a) シェル Shell
- (b) ファイルマネージャ File manager
- (c) デバイスドライバ Device driver
- (d) ディスパッチャ Dispatcher

- (2) 仮想メモリとは何か説明せよ.

Explain what a virtual memory is.

- (3) オペレーティングシステムのブートプロセスについて説明せよ. また, なぜブートプロセスが必要なのか説明せよ.

Explain the booting process of an operating system. Also, explain why the booting process is necessary.

- (4) プロセス間の競合に関し, デッドロックの発生条件を説明せよ. また, デッドロックが発生している状況について具体例を一つ挙げて説明せよ.

Concerning competitions among processes, explain the conditions under which a deadlock occurs. Also, explain the situation where a deadlock occurs by giving a concrete example.

### 問題番号 (Number) 3

以下の問いに答えよ.

- (1) インターネットソフトウェア階層構造の 4 つの層を列挙せよ.
- (2) インターネットソフトウェア階層構造の 4 つの層を使用して, インターネット上の発信元から宛先へメッセージを送信するプロセスを説明せよ.
- (3) インターネットソフトウェア階層で, ルータに必要なのない層は何か? その理由を説明せよ.
- (4) なぜトランスポート層は大きなメッセージを小さいパケットに分割するのか?

Answer the following questions.

- (1) List the four layers in the Internet software hierarchy.
- (2) Explain the process of message passing from an origin to a destination over the Internet using the four layers in the Internet software hierarchy.
- (3) What layers of the Internet software hierarchy are not needed at a router? Please explain why.
- (4) Why does the transport layer chop large messages into small packets?

## 問題番号 (Number) 4

アルゴリズムに関する以下の問いに答えよ.

Answer the following questions on algorithms.

(1) 以下の 3 つのアルゴリズムの時間計算量について議論せよ.

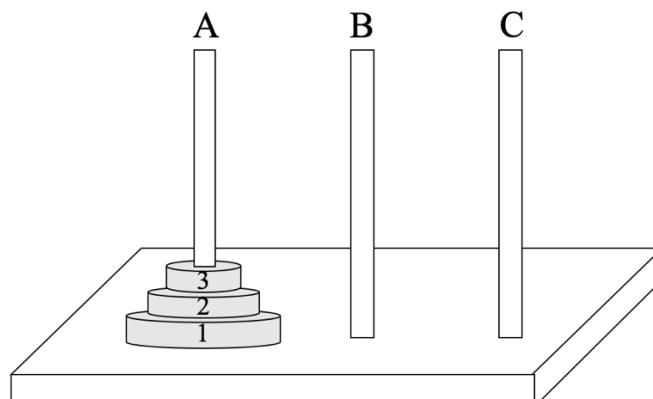
- (a) 挿入法による整列アルゴリズム
- (b) 逐次探索アルゴリズム
- (c) 二分探索アルゴリズム

(1) Discuss the time complexity of the following three algorithms.

- (a) The insertion sort algorithm
- (b) The sequential search algorithm
- (c) The binary search algorithm

(2) ハノイの塔と呼ばれるパズルは, 3 本の杭 A, B, C と数個の円盤 (1, 2, 3...) からなっている. 下図のように, 最初は, 杭 A にすべての円盤が, 直径の小さいものが必ず上になるように順に積み重ねられている. 問題は, すべての円盤を杭 A から杭 C に動かすことである. すべての杭を使用してもよいが, 一度に 1 枚の円盤しか動かしてはならない. また大きな円盤を決して小さいものの上に置いてはならない. 任意の枚数  $n$  の円盤をもつハノイの塔のパズルを解決するアルゴリズムを疑似コードで記述せよ.

(2) The puzzle called the Towers of Hanoi consists of three pegs A, B, C, and several rings (1, 2, 3...). At the initial state, all the rings are stacked in peg A, in order of descending diameter from bottom to top, as shown in the Figure below. The objective of the puzzle is to move the entire stack of rings from peg A to peg C. You are allowed to use all the pegs but move only one ring at a time, and at no time is a ring to be placed on the top of a smaller ring. Write a pseudocode for an algorithm that solves the Towers of Hanoi puzzle for an arbitrary number of rings  $n$ .



## 問題番号 (Number) 5

以下の問いに答えよ.

1. 配列, リスト, スタックの違いを説明せよ.
2. 以下の配列がメインメモリに格納されたときに, 行優先順と列優先順でそれぞれどのように配置されるかを示せ.

6	8	5
1	7	2
3	5	0

3. 二分木を格納する以下の方法について, それぞれ簡単な例を用いて説明し, 図示せよ.
  - a. 連結ストレージシステムを使用する方法
  - b. 木全体を単一の連続したメモリセルに格納する方法
4. ユーザ定義のデータ型と抽象データ型の違いを説明せよ.

Answer the following questions.

1. Explain the differences between array, list and stack.
2. Show how the array below would be arranged in main memory when stored in row major order and column major order, respectively.

6	8	5
1	7	2
3	5	0

3. Explain and draw simple examples of how to store a binary tree:
  - a. using a linked storage system
  - b. using a single contiguous block of memory cells for the entire tree.
4. Explain the difference between user-defined data type and abstract data type.