

修士課程 社会情報学コース入学者選抜試験問題  
(情報学基礎)

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

令和 6 年 8 月 6 日 13:00～15:00

August 6, 2024 13:00 – 15:00

【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 20 ページである。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。
- ・ 解答用紙には解答をする問題の問題番号を必ず記載すること。
- ・ 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 signal to start the examination is given.
- ・ This is the Question Booklet of 20 pages including this front cover.  
After the examination starts, check that 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.
- ・ Be sure to specify the question number to answer on each Answer Sheet.
- ・ Carefully read the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one Answer Sheet for each question. You may use the reverse side of the sheet, but if you do, be sure to indicate it clearly by writing “See reverse side” at the end of the front side.

## 問題番号 (Number) 1

本問題では以下の表に記されるマシン語命令を仮定する。各マシン語命令は2バイト長とし、前半の4ビットがオペコードフィールド、後半の12ビットがオペランドフィールドとなる。記号 R, S, T はレジスタ番号を表す4ビットパターンであり、記号 X, Y はレジスタではない変数フィールドを表す4ビットパターンである。

著作権上の理由で非表示

また、マシンは以下のものを仮定する。

- 0 から F (16 進数表記) まで番号の振られた 16 個の汎用レジスタを持ち、それぞれのレジスタの長さは 8 ビットである。
- メインメモリは 256 個のセルからなる。各セルのアドレスは 8 ビットのパターンとなる。
- 一命令を 3 ナノ秒で実行する。

これを踏まえ、以下の設問 (1) および設問 (2) に答えよ。

- (1) マシンのプログラムカウンタは 00 (16 進数表記) であり、アドレス 00 から 0F (全て 16 進数表記) のメモリセルは下記のビットパターン (全て 16 進数表記) を含むとする。

アドレス	内容
00	21
01	80
02	12
03	D0
04	70
05	12
06	A1
07	0C
08	23
09	01

アドレス	内容
0A	B0
0B	00
0C	23
0D	00
0E	B0
0F	00

- (a) アドレス D0 に含まれるビットパターンが A3 である場合、マシン停止時にレジスタ 3 に含まれるビットパターンは何か。
- (b) アドレス D0 に含まれるビットパターンが 2B である場合、マシン停止時にレジスタ 3 に含まれるビットパターンは何か。

(次のページに続く)

(2) まず、以下を仮定せよ。

- アドレス D1 には自然数が 2 の補数表記で格納されている。
- アドレス D2 には自然数が 2 の補数表記で格納されている。
- マシンはプログラムカウンタが 00 (16 進数表記) の状態で開始する。

この時、以下に挙げる要件を全て満たすようなマシン命令から成るプログラムを考え、それを本設問への解答として記せ。

- マシン開始から停止までの所要時間は 45 ナノ秒以内である。
- LOAD 命令は 3 個である。
- JUMP 命令は 2 個である。
- ROTATE 命令は 1 個である。
- MOVE 命令は 0 個である。
- XOR 命令は 0 個である。
- プログラムで使用されるのはレジスタ 0 からレジスタ 6 の 7 個である。
- JUMP 命令はレジスタ 6 のみを指定できる。
- マシンはアドレス D1 のメモリセルに格納された自然数と、アドレス D2 のメモリセルに格納された自然数を加算し、その結果を 2 の補数表記でアドレス D3 のメモリセルに格納する。
- 加算中にオーバーフローが発生しない場合、レジスタ 5 には 00 が含まれ、オーバーフローが発生した場合、レジスタ 5 には 01 が含まれる。
- プログラムカウンタが 00 の状態でマシンが開始した後、9 ナノ秒以内に、レジスタ 4 に 80 (16 進数) がロードされ、アドレス D1 のメモリセルの内容がレジスタ 1 にロードされ、アドレス D2 のメモリセルの内容がレジスタ 2 にロードされる。その後、レジスタ 1 とレジスタ 2 とレジスタ 4 の値はマシン停止まで変更されない。

In this question, the machine instructions in the table below are assumed. Each machine instruction is 2-byte long with the first 4 bits representing the op-code field and the last 12 bits making up the operand field. The symbols R, S and T are placeholders for a 4-bit pattern identifying a register, and the symbols X and Y are not representing a register but are placeholders for a 4-bit pattern in variable fields.

Not shown due to copyright

The following machine is furthermore assumed.

- It has 16 general-purpose registers numbered 0 through F (in hexadecimal). Each register is 8-bit long.
- There are 256 cells in the main memory. Each cell's address is 8-bit long.
- It executes an instruction every 3 nanoseconds.

With this in mind, answer the following questions (1) and (2) .

- (1) The machine contains 00 (in hexadecimal form) in its program counter and the memory cells at addresses 00 through 0F (all in hexadecimal form) contain the following bit patterns (all in hexadecimal form).

Address	Contents
00	21
01	80
02	12
03	D0
04	70
05	12
06	A1
07	0C
08	23
09	01

Address	Contents
0A	B0
0B	00
0C	23
0D	00
0E	B0
0F	00

- (a) Suppose the memory cell at address D0 contains A3. What will be the bit pattern contained in the register 3 when the machine halts?
- (b) Suppose the memory cell at address D0 contains 2B. What will be the bit pattern contained in the register 3 when the machine halts?

(Continued on the following page)

(2) Suppose that all the following conditions hold.

- The memory cell at address D1 contains a bit pattern that encodes a natural number in two's complement notation.
- The memory cell at address D2 contains a bit pattern that encodes a natural number in two's complement notation.
- The machine starts with 00 (in hexadecimal form) in its program counter.

Now, think of a program of machine instructions that satisfies all the conditions listed below, and state the program as your answer to this question.

- The machine halts within 45 nanoseconds.
- There are 3 LOAD instructions.
- There are 2 JUMP instructions.
- There is 1 ROTATE instruction.
- There is no MOVE instruction.
- There is no EXCLUSIVE OR instruction.
- Only 7 registers (register 0 to register 6) are used in the program.
- JUMP instructions use register 6.
- Let  $a$  be the natural number encoded in the memory cell at address D1 and  $b$  be the natural number encoded in the memory cell at address D2. Then, the machine adds these two numbers and stores the result in two's complement notation into the memory cell at address D3.
- The register 5 contains 00 if there is no overflow during the addition and 01 if there is an overflow during the addition.
- Within 9 nanoseconds after the machine starts with 00 in its program counter 80 (in hexadecimal) is loaded in register 4, the content of memory cell at address D1 is loaded into register 1, and the content of memory cell at address D2 is loaded into register 2. The bit patterns in register 1, register 2 and register 4 remain unchanged after that until the machine halts.

## 問題番号 (Number) 2

アルゴリズムとデータ構造に関する(1)から(4)の問いに答えよ。

以下に、マージソートアルゴリズムのとある実装を擬似コードで示す。

```
procedure MergeLists(InputListA, InputListB, OutputList)
  Set OutputList to an empty list
  while ( X ) do (
    if (InputListA[0] < InputListB[0]) then (
      Push(InputListA[0], OutputList)
      RemoveFirst(InputListA)
    ) else (
      Push(InputListB[0], OutputList)
      RemoveFirst(InputListB)
    )
  )
  while (IsEmpty(InputListA) is true) do (
    Push(InputListA[0], OutputList)
    RemoveFirst(InputListA)
  )
  while (IsEmpty(InputListB) is true) do (
    Push(InputListB[0], OutputList)
    RemoveFirst(InputListB)
  )
)
```

2つのリストを併合する手続き

```
procedure MergeSort(InputList, OutputList)
  if (InputList contains at least two entries) then (
    Y
    MergeLists(FirstHalf, SecondHalf, OutputList)
  ) else (
    OutputList ← InputList
  )
)
```

手続き MergeSort として実装したマージソートアルゴリズム

- リストのインデックスは 0 から始まる。例えば、 $L[0]$  はリスト  $L$  の最初の要素を指す。
- 手続き RemoveFirst は引数としてリストを受け取り、受け取ったリストの最初の要素を削除する。
- 手続き Push は 1 番目の引数として値を、2 番目の引数としてリストを受け取り、受け取った値を受け取ったリストの末尾へ新たな要素として追加する。
- IsEmpty(InputList) は引数 InputList が空でない場合は true となり、それ以外の場合は false となる。



加えて、関数 `GetSublist`, `Length`, `Floor` が定義されている。

- `GetSublist(L, i, j)` はリスト `L` の `i` 番目から `(j-1)` 番目までの要素からなる部分リストである。
- `Length(InputList)` は引数 `InputList` に含まれる要素の数となる。
- `Floor(x)` は引数 `x` 以下の整数で最大の数となる。

(1) 手続き `MergeLists` は整列済みのリスト `InputListA` と `InputListB` を受け取り、それらのリストを整列済みとなるよう併合し `OutputList` へ格納する。

に入る条件を擬似コードで書け。入力リストが整列済みかチェックする必要はない。

(2) 手続き `MergeSort` を再帰的に適用することで入力リストのソートができる。

に入る再帰を用いた擬似コードを書け。

(3) `InputListA` のサイズを `m`、`InputListB` のサイズを `k` とする。このとき、手続き `MergeLists` の時間計算量はいくらか、`m` と `k` を用いたビッグオー記法で書け。  
`Push`, `RemoveFirst`, `GetSubList` はそれぞれ定数時間  $O(1)$  で実行できるとする。なお、定数時間  $O(1)$  とは、入力のサイズによらず、実行時間が一定であることを意味する。

(4) `Push`, `RemoveFirst`, `GetSubList` の操作が定数時間  $O(1)$  で実行できるデータ構造の実装がどのようなものか説明せよ。

Answer questions (1) to (4) about algorithms and data structures. An implementation of the merge sort algorithm is shown below in pseudocode.

```

procedure MergeLists(InputListA, InputListB, OutputList)
  Set OutputList to an empty list
  while (  ) do (
    if (InputListA[0] < InputListB[0]) then (
      Push(InputListA[0], OutputList)
      RemoveFirst(InputListA)
    ) else (
      Push(InputListB[0], OutputList)
      RemoveFirst(InputListB)
    )
  )
  while (IsEmpty(InputListA) is true) do (
    Push(InputListA[0], OutputList)
    RemoveFirst(InputListA)
  )
  while (IsEmpty(InputListB) is true) do (
    Push(InputListB[0], OutputList)
    RemoveFirst(InputListB)
  )

```

A procedure to merge two lists.

```

procedure MergeSort(InputList, OutputList)
  if (InputList contains at least two entries) then (
    
    MergeLists(FirstHalf, SecondHalf, OutputList)
  ) else (
    OutputList ← InputList
  )

```

MergeSort is an implementation of the merge sort algorithm.

- The index of a list begins from 0. For example,  $L[0]$  is the first entry of a list  $L$ .
- The procedure `RemoveFirst` removes the first entry from the list passed to it as its argument.
- The procedure `Push` takes a value as the first argument and a list as the second argument, and adds the value as a new entry to the end of the list.
- `IsEmpty(InputList)` is true if argument `InputList` is not empty and false, otherwise.

Additionally, the functions `GetSublist`, `Length` and `Floor` are defined.

- `GetSublist(L, i, j)` is a sublist consisting of the  $i$ -th through  $(j-1)$ -th entries of the list  $L$ .
  - `Length(InputList)` is the number of entries of the argument `InputList`.
  - `Floor(x)` is the largest integer less than or equal to the argument  $x$ .
- (1) The `MergeLists` procedure takes two sorted lists, `InputListA` and `InputListB`, and merges them into `OutputList` such that it is sorted. Write the condition in pseudocode that goes in X. There is no need to check if the input lists are already sorted.
- (2) Sorting an input list can be done by recursively applying the `MergeSort` procedure. Write the pseudocode that goes in Y using recursion.
- (3) Let the size of `InputListA` be  $m$  and the size of `InputListB` be  $k$ . What is the time complexity of the `MergeLists` procedure? Write your answer in big  $O$  notation using  $m$  and  $k$ . Assume that the `Push`, `RemoveFirst`, and `GetSublist` can each be executed in constant time  $O(1)$ . Constant time  $O(1)$  means that the execution time remains constant regardless of the input size.
- (4) Describe an implementation of a data structure that allows `Push`, `RemoveFirst`, and `GetSublist` to be executed in constant time  $O(1)$ .

### 問題番号 (Number) 3

プログラミング言語に関する以下の問いに答えよ。

Answer the following questions about programming languages.

- (1) 命令型パラダイム、宣言型パラダイムと関数型パラダイムについてそれぞれ説明せよ。

Explain imperative paradigm, declarative paradigm and functional paradigm, respectively.

- (2) 宣言型パラダイムにおけるプログラミング言語として、Prolog (PROgramming in LOGic の短縮形) がある。下記の初期命題の集合では、`taller(X, Y)` という述語が、“X は Y より高い” という事実を表現している。

初期命題の集合:

`taller(tom, david).`

`taller(david, jerry).`

`taller(jerry, john).`

“`taller(X, Y)`かつ`taller(Y, Z)`であれば、`taller(X, Z)`が成り立つ” という規則を利用して、下記のそれぞれのゴールの全ての Prolog 応答を書き出せ (W と Q は変数である)。

ゴール 1:

`taller(david, Q).`

ゴール 2:

`taller(W, david).`

ゴール 3:

`taller(W, Q).`

Prolog (short for PROgramming in LOGic) is a programming language in the declarative paradigm. In the following set of initial statements, the predicate `taller(X, Y)` represents the fact that “X is taller than Y.”

The set of initial statements:

`taller(tom, david).`

`taller(david, jerry).`

`taller(jerry, john).`

Following the rule “If taller(X, Y) and taller(Y, Z) are true, then taller(X, Z) is true”, write all Prolog responses for each of the following goals (W and Q are variables).

Goal 1:

taller(david, Q).

Goal 2:

taller(W, david).

Goal 3:

taller(W, Q).

(3) 問題(2)の Prolog プログラムの文脈に、以下の述語を追加したとする。

heavier(X, Y) という “X は Y より重い” ことを意味する述語

BMIbigger(X, Y) という “X の BMI 値は Y の BMI 値より大きい” ことを意味する述語

Shapebigger(X, Y) という “X の体型は Y の体型より大きい” ことを意味する述語

このとき、下記の規則 A と規則 B を Prolog で書け。

規則 A: “Y は X より高いかつ X は Y より重いならば、X の BMI 値は Y の BMI 値より大きい”

規則 B: “X は Y より高いかつ X は Y より重いならば、X の体型は Y の体型より大きい”

Suppose the following predicates are added to the context of the Prolog program in question (2).

heavier(X, Y) that means “X is heavier than Y”

BMIbigger(X, Y) that means “X's BMI value is greater than Y's BMI value”

Shapebigger(X, Y) that means “X's body shape is bigger than Y's body shape”

Then, use Prolog to write the following Rule A and Rule B.

Rule A: “If Y is taller than X and X is heavier than Y, then X's BMI value is greater than Y's BMI value.”

Rule B: “If X is taller than Y and X is heavier than Y, then X's body shape is bigger than Y's body shape.”

- (4) 下記の初期命題の集合と、問題(3)で加えられた規則 A と規則 B を利用して、下記のそれぞれのゴールの全ての Prolog 応答を書きだせ (W と Q は変数である)。

初期命題の集合:

```
taller(tom, david).  
taller(david, jerry).  
taller(jerry, john).  
heavier(john, tom).  
heavier(jerry, david).
```

ゴール 1:

```
BMIbigger(W, Q).
```

ゴール 2:

```
Shapebigger(W, Q).
```

Based on the following set of initial statements, and the rule A and rule B added in question (3), write all Prolog responses for each of the following goals (W and Q are variables).

The set of initial statements :

```
taller(tom, david).  
taller(david, jerry).  
taller(jerry, john).  
heavier(john, tom).  
heavier(jerry, david).
```

Goal 1:

```
BMIbigger(W, Q).
```

Goal 2:

```
Shapebigger(W, Q).
```

#### 問題番号 (Number) 4

データベースに関する以下の問いに答えよ。

Answer the following questions about databases.

- (1) 関係データベース、関係データベース管理システム、関係データモデルについて説明せよ。その上で、3つの概念の関係を説明せよ。

Explain the following concepts: relational database, relational database management systems, and relational data model. Also, explain the relationship between the three concepts.

- (2) 以下は学生の履修科目の成績に関する、冗長な関係データベースと、冗長ではない関係データベースの例である。それぞれの例において斜線で示すように、StudentID が 000002, CourseID が X3412 に関する1つのタプルを削除する場合に、冗長ではない関係データベースと比較して、冗長な関係データベースではどのような問題が起こり得るか説明せよ。

The following are two examples of a relational database for student coursework grades, one contains redundancy and the other one does not contain redundancy. Suppose we delete the tuple for which StudentID is 000002 and CourseID is X3412. Explain what problems can occur in the relational database containing redundancy compared to the relational database not containing redundancy. The deleted tuple is crossed in both examples.

冗長な関係データベースの例

The example of the relational database containing redundancy

Student ID	Name	Entrance Year	Course ID	Course Name	Credits	Score
000001	Kyodai Taro	2013	X1234	Math	2	80
000002	Kansai Kyoto	2016	X3412	English	2	70
...	...	...	...	...	...	...
012345	Yoshida Minami	2022	X8886	Informatics	1	90

冗長ではない関係データベースの例

The example of the relational database not containing redundancy

Student ID	Name	Entrance Year	Course ID	Course Name	Credits
000001	Kyodai Taro	2013	X1234	Math	2
000002	Kansai Kyoto	2016	X3412	English	2
...	...	...	...	...	...
012345	Yoshida Minami	2022	X8886	Informatics	1

Student ID	Course ID	Score
000001	X1234	80
000002	X3412	70
...	...	...
012345	X8886	90

- (3) 以下はある大学のクラブ活動、学生、クラブ所属を管理するデータベースのスキーマである。

Below is the schema of a database for managing club activities, students, and club memberships in a university.

- **ClubActivity** (ClubID, Name, EstablishedYear)
- **Student** (StudentID, Name, BirthPlace)
- **ClubMembership** (StudentID, ClubID, EnteredYear)

(次のページに続く)

(Continued on the following page)



上記のスキーマは、以下のデータベースに実装されている。

The above schema is implemented in the following database.

#### ClubActivity

ClubID	Name	EstablishedYear
1	Rugby	1961
2	Baseball	1991
3	Drama	1980
4	Rugby	1972

#### Student

StudentID	Name	BirthPlace
100	Hanako	Kyoto
200	Jiro	Tokyo
300	Marie	Shiga
400	Shizue	Kyoto
500	Saburo	Kyoto
600	Ayumi	Hokkaido

#### ClubMembership

StudentID	ClubID	EnteredYear
100	1	2021
200	3	2024
300	2	2018
400	1	2020
400	3	2022
500	4	2019
600	2	2020

(a) 以下の関係演算を実行し、R2 の内容を示せ。ここで、R1, R2 は演算の結果生成される関係を示す。

Perform the following relational operations. Note that R1 and R2 are the relations resulting from the operations. Your answer should be the contents of R2.

**R1** ← SELECT from **Student** where **BirthPlace** = 'Kyoto'

**R2** ← JOIN **ClubMembership** and **R1**  
where **R1.StudentId** = **ClubMembership.StudentID**

(b) 所属しているクラブの ClubID が 1 である学生の名前の情報を得るための関係演算を記せ。

Write the relational operations to obtain the names of the students who belong to the club for which ClubID is 1.

(c) (b) の解答を SQL (Structured Query Language) 文に変換せよ。

Convert the answer in (b) to an SQL (Structured Query Language) query.

## 問題番号 (Number) 5

Algorithm 1 は、 $n > 1$  の整数  $n$  が入力として与えられ、正の整数  $z$  を計算する決定性アルゴリズムである。このアルゴリズムでは、他に2つの正の整数  $x$  と  $y$  を利用する。本問題の目的は、Algorithm 1 の最悪の場合の時間計算量を分析し、より少ない時間計算量となる新しいバージョンのアルゴリズムを実装することである。アルゴリズムの性能に対して上限を示すために、ビッグオー記法を使用する。

Algorithm 1 is a deterministic algorithm that calculates a positive integer  $z$  given an input integer  $n$  with  $n > 1$ . The algorithm utilizes 2 additional positive integers  $x$  and  $y$ . The objective of this problem is to analyze the worst-case time complexity of Algorithm 1 and to implement a new version with a lower time complexity. We will use the big  $O$  notation to provide an upper bound on its performance.

---

### Algorithm 1

---

**Input:** Integer  $n$

**Result:** Integer  $z$

```
1   $z \leftarrow 0$ 
2   $x \leftarrow 1$ 
3  while  $x < n$  do
4       $y \leftarrow x + 1$ 
5      while  $y \leq n$  do
6           $y \leftarrow y + 1$ 
7           $z \leftarrow z + 1$ 
8      end
9       $x \leftarrow 3x$ 
10 end
11 return  $z$ 
```

---

以下の問いに答えよ。

Answer the following questions.

(1)  $n = 27$  のときの、変数  $z$  の値を示せ。

Determine the value of variable  $z$  for  $n = 27$ .

- (2)  $n = 3^m$  と仮定せよ、ただし整数  $m$  は 1 より大きいとする。変数  $z$  の値を  $m$  の関数として表せ。以下の式を使っても良い:  $\sum_{k=0}^N a^k = \frac{a^{N+1}-1}{a-1}$ 。ここで  $k, N, a$  は正の整数である、ただし  $a \neq 1$  とする。

Assume that  $n = 3^m$  for a given integer  $m$  with  $m > 1$ . Express the value of the variable  $z$  as a function of  $m$ . You can use the formula  $\sum_{k=0}^N a^k = \frac{a^{N+1}-1}{a-1}$  where  $k, N$ , and  $a$  are positive integers, with  $a \neq 1$ .

- (3)  $z$  を  $n$  の関数として表せ。Algorithm 1 の最悪の場合の時間計算量をビッグオー記法を用いて導出せよ。

Express  $z$  as a function of  $n$ . Derive the worst-case time complexity of Algorithm 1 in big O notation.

- (4) 同じ入力  $n$  が与えられた場合に、Algorithm 1 と同じ結果を返すが、より少ない時間計算量となる Algorithm 2 の疑似コードを書け。

Write the pseudocode of Algorithm 2 which, given the same input  $n$ , must return the same result as Algorithm 1, but with lower time complexity.

- (5) ビッグオー記法を用いての Algorithm 2 の最悪の場合の時間計算量を示せ。

What is the worst-case time complexity of Algorithm 2 in big O notation?

修士課程 社会情報学コース入学者選抜試験問題  
(専門科目)

Entrance Examination for Master's Program  
(Specialized Subjects)  
Social Informatics Course

令和 6 年 8 月 6 日 10:00～12:00

August 6, 2024 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 21 ページである。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 20 題である。このうち第一位の志望区分が指定する条件を満足する 3 題を選択し、解答しなさい。志望区分ごとの指定条件を次ページに示した。
- ・ 解答用紙には解答をする問題の問題番号を必ず記載すること。
- ・ 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 signal to start the examination is given.
- ・ This is the Question Booklet consisting of 21 pages including this front cover. After the examination starts, check that all pages are in order and notify proctors immediately if missing pages or unclear printings are found.
- ・ There are 20 questions. Choose and answer 3 questions in total. The questions you must choose are assigned based on your first-choice application group. The list of conditions is given on the next page.
- ・ Be sure to specify the question number to answer on each Answer Sheet.
- ・ Carefully read the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one Answer Sheet for each question. You may use the reverse side of the sheet, but if you do, be sure to indicate it clearly by writing “See reverse side” at the end of the front side.

第 1 志望区分の問題選択条件

第 1 志望区分	選択条件
社-2、社-3、社-4、社-5、社-6、 社-14、社-15	T1～T4 から 3 題
社-8、社-9	B5～B9 から 3 題
社-10、社-11、社-12	D10～D15 から 3 題
社-13	M16～M20 から 3 題

**Questions to be chosen depending on the first-choice application group**

First-choice application group	Questions to answer
SI-2, SI-3, SI-4, SI-5, SI-6, SI-14, SI-15	Select three among T1～T4
SI-8, SI-9	Select three among B5～B9
SI-10, SI-11, SI-12	Select three among D10～D15
SI-13	Select three among M16～M20

問題番号 (Number) T1

確率的推論に関する以下の問題に解答せよ:

Answer the following questions on probabilistic reasoning:

(1) 以下の用語を説明せよ:

「同時確率分布」「周辺分布」「列挙による推論」「ギブスサンプリング」「意思決定ネットワーク」

Explain the following terms:

“joint probability distributions,” “marginal distributions,” “inference by enumeration,” “Gibbs sampling,” and “decision networks.”

(2) 4つの確率変数  $X, Y, Z, W$  について以下の確率分布が与えられるとき、これらの4つの変数に関するベイジアンネットワークを示せ。また、 $P(W|Y = +y)$ を求めよ。

Below are the probabilistic distributions about the four random variables,  $X, Y, Z$ , and  $W$ .

Draw a Bayesian network for these four variables. And, calculate  $P(W|Y = +y)$ .

$X$	$P(X)$	$X$	$Y$	$P(Y X)$	$X$	$Z$	$P(Z X)$	$Y$	$Z$	$W$	$P(W Y, Z)$
$+x$	0.25	$+x$	$+y$	0.6	$+x$	$+z$	0.2	$+y$	$+z$	$+w$	1.0
$-x$	0.75	$+x$	$-y$	0.4	$+x$	$-z$	0.8	$+y$	$-z$	$+w$	0.0
$P(X)$		$-x$	$+y$	0.2	$-x$	$+z$	0.6	$+y$	$-z$	$-w$	0.5
		$-x$	$-y$	0.8	$-x$	$-z$	0.4	$+y$	$-z$	$-w$	0.5
		$P(Y X)$		$P(Z X)$				$-y$	$+z$	$+w$	0.3
								$-y$	$+z$	$-w$	0.7
								$-y$	$-z$	$+w$	0.2
								$-y$	$-z$	$-w$	0.8
								$P(W Y, Z)$			

(3) 上記のベイジアンネットワークの条件付き独立性をすべて答えよ。

Give all the conditional independence of the above Bayesian network.

(4) ベイジアンネットワークの確率的推論においてサンプリングを用いるべきなのはどのような場合か？用いるべきでないのはどのような場合か？いくつかの具体的な応用例を挙げながら議論せよ。

In which cases should we use sampling for probabilistic inference for Bayesian network, and when should we not use sampling? Discuss it with reference to a few concrete example applications.

問題番号 (Number) T2

以下の問いに答えよ。

1. あるランキング結果についての  $\text{precision}@k$  と  $\text{recall}@k$  を計算することを考える。
  - (a)  $k$  を変化させる時に  $\text{precision}@k$  と  $\text{recall}@k$  がどのように変化するか説明せよ。
  - (b) 正解の集合を  $R$  とする。  $\text{precision}@|R|$  と  $\text{recall}@|R|$  の関係について説明せよ。
2. 以下の全ての条件を満たす有向グラフで、最も辺数が少ないものを一つ図示せよ。
  - 自己ループ（始点と終点が等しい有向辺）を含まない。
  - 頂点数が4である。
  - HITS アルゴリズムによるオーソリティスコアが全ての頂点で異なる。

3. 頂点集合が  $V$ 、辺集合が  $E$  である無向グラフ  $G$  に対し、頂点  $v$  ( $\in V$ ) の離心数  $\epsilon(v)$  は

$$\epsilon(v) = \max_{w \in V} d(v, w)$$

で定義される。ここで、 $d(v, w)$  は  $v$  と  $w$  の間の最短経路長（最短経路中の辺の数）である。また、 $G$  の中心  $V_c(G)$  は

$$V_c(G) = \{v \in V \mid \epsilon(v) = \min_{w \in V} \epsilon(w)\}$$

で定義される。さらに、 $V_{cc}(G)$  を  $V$  中の頂点の中で最大の近接中心性を持つものの集合と定義する。このとき、 $V_c(G) \cap V_{cc}(G) = \emptyset$  となる  $G$  の例を一つ描け。

Answer the following questions.

1. Suppose we compute  $\text{precision}@k$  and  $\text{recall}@k$  for a query result ranking.
  - (a) Explain how  $\text{precision}@k$  and  $\text{recall}@k$  change when we change  $k$ .
  - (b) Let  $R$  be the set of all relevant items. Explain the relationship between  $\text{precision}@|R|$  and  $\text{recall}@|R|$ .
2. Draw one of the directed graphs that satisfy all the following conditions. Choose a graph with the smallest number of edges.
  - Including no self-loop (a directed edge with the same node at both ends).
  - The number of nodes is 4.
  - All nodes are given different authority scores by the HITS algorithm.
3. For an undirected graph  $G$  with the node set  $V$  and the edge set  $E$ , the eccentricity of a node  $v$  ( $\in V$ ), denoted by  $\epsilon(v)$ , is defined by:

$$\epsilon(v) = \max_{w \in V} d(v, w)$$

where  $d(v, w)$  is the length of (i.e., the number of edges in) the shortest path between  $v$  and  $w$ . The center of  $G$ , denoted by  $V_c(G)$ , is the set of nodes defined by:

$$V_c(G) = \{v \in V \mid \epsilon(v) = \min_{w \in V} \epsilon(w)\}.$$

Also let  $V_{cc}(G)$  denote the set of nodes in  $V$  with the highest closeness centrality.

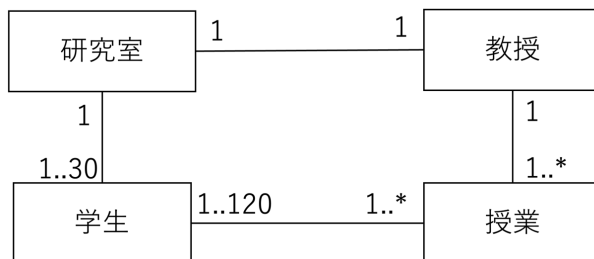
Draw an undirected graph  $G$  where  $V_c(G) \cap V_{cc}(G) = \emptyset$ .



### 問題番号 (Number) T3

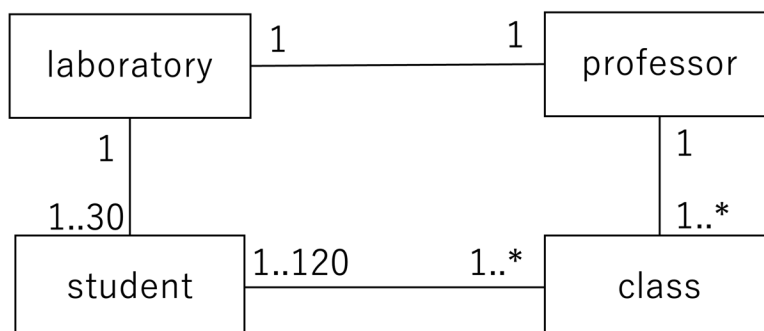
以下の問題(1)～(5)に解答せよ。

- (1) 伝統的なソフトウェア開発プロセスの主なステップを、要求分析、設計、実装、テストの4つのステップに分ける。それぞれについて説明せよ。
- (2) ソフトウェア開発プロセスについて、インクリメンタルモデルと反復モデルの違いは何か説明せよ。
- (3) デザインパターンの重要性について論ぜよ。
- (4) 銀行のATMについての単純なユースケース図を書け。ここで、アクターは、顧客、システム管理者、銀行とし、各アクターを2つ以上のユースケースに関連づけること。
- (5) 以下のクラス図について多重度に関して説明せよ。



Answer the following questions (1) through (5).

- (1) The main 4 steps of traditional software development processes are classified into the requirement analysis step, the design step, the implementation step and the testing step. Explain these 4 steps.
- (2) On the software development process, explain the difference between the incremental development process and the iterative development process.
- (3) Discuss the importance of design patterns.
- (4) Draw a simple use case diagram about banking ATMs (Automatic Telling Machines). Here, the actors are customers, system managers, and banks. Each actor is related to 2 or more use cases.
- (5) Explain the following class diagram in terms of multiplicity.



問題番号 (Number) T4

ヒューマンインタフェースに関する以下の問いに答えよ。

- (1) Norman のデザイン原理の6つの項目をあげて、それぞれについて説明せよ。
  - (2) Web や email などを使ったオンライン・アンケート調査の長所と短所を、それぞれ述べよ。
  - (3) アクセシビリティを考慮したインタフェースデザインの重要性を説明せよ。
- 

Answer the following questions about human interfaces.

- (1) Describe 6 items of Norman's design principle, and explain each item.
- (2) Describe the advantages and disadvantages of online questionnaire surveys using the Web, email, etc.
- (3) Explain the importance of interface design with accessibility.

## 問題番号 (Number) B5

データから現象の予測を行うためには、統計モデル、機械学習モデル、数値モデルによるシミュレーションがある。例えば、統計モデルの代表的な方法としては、線形モデルがある。これは、独立変数と従属変数の間の線形関係をもとに、変数のパラメータを推定し、そのパラメータを用いて予測値を算出する。機械学習モデルでは、大量のデータを用いてモデルを学習し、そのモデルを使用して予測を行う。数値モデルは、現象のシステムやプロセスを数值的に模倣し、それを計算上で再現することで現象を予測する。

- (1) これらの3つの予測手法(統計モデル、機械学習モデル、数値モデル)について、それぞれの特徴、利点、および欠点を挙げながら詳しく説明しなさい。
- (2) 具体的な予測問題(例：気候変動予測、生物の現存量の変化など)を考え、どのアプローチが最適であるかを論じなさい。

---

To predict phenomena from data, several approaches, including statistical modeling, machine learning modeling, and mathematical modeling, can be used. For example, a representative method in statistical modeling is the linear model, which estimates the parameters of variables based on the linear relationship between independent and dependent variables, and then uses these parameters to calculate predicted values. Machine learning modeling involves building a trained model from a large amount of data and then using that model to make predictions. Mathematical modeling involves numerically mimicking the system or process of a phenomenon and representing it computationally to make predictions about the phenomenon.

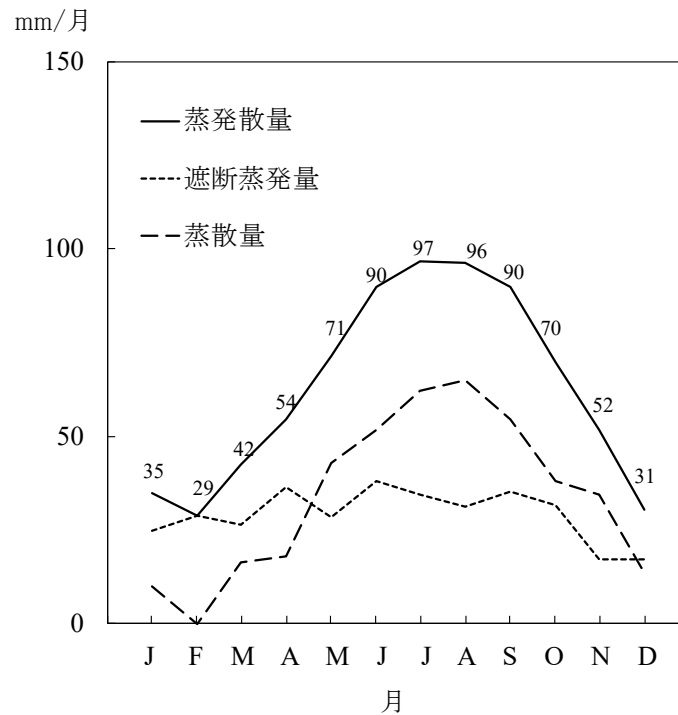
- (1) Explain these three prediction methods (statistical modeling, machine learning modeling, and mathematical modeling) in detail, highlighting their characteristics, advantages, and disadvantages.
- (2) Discuss which approach is optimal for an example prediction problem (e.g., predicting climate change, or changes in the abundance of a species).

問題番号 (Number) B6

- (1) 動物が季節や生活史段階によってある場所から別の場所に移動し、また一定期間後に再び元の場所に戻る行動を回遊という。進化的に回遊行動が選択される要因について、論じなさい。
  - (2) 海洋動物における長距離の回遊行動を調べる方法を 3 つ挙げ、その長所と短所をそれぞれ説明しなさい。
- 
- (1) Migration is a movement of animals from one place to another depending on seasons and/or life history stages, which usually includes moving back to the first place in different seasons and/or life history stages. Discuss the factors that drive evolution of migratory behavior.
  - (2) List three methods for investigating long-distance migratory behavior of marine animals and explain advantages and disadvantages of each method.

問題番号 (Number) B7

図は、日本の暖温帯のある森林流域における蒸発散量、遮断蒸発量、蒸散量の月別の変化を、ある数年間の平均値で示している。

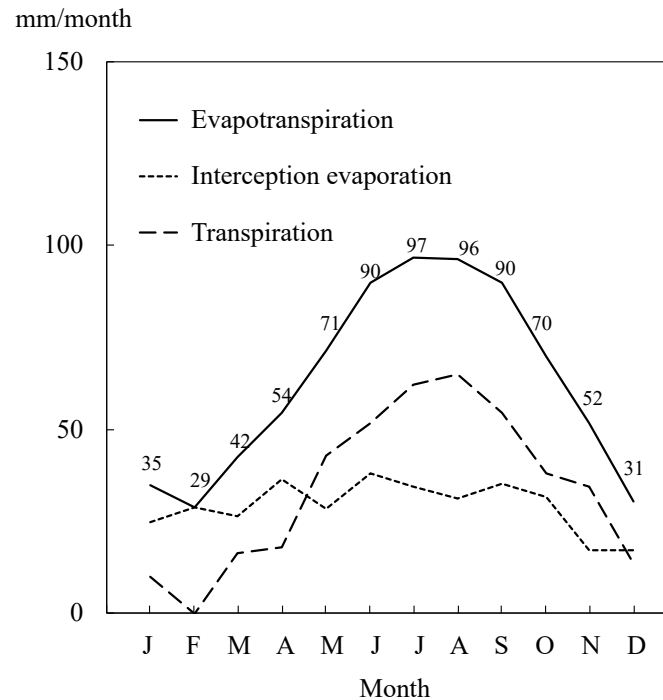


蒸発散量の折れ線上の数値は各月の数値を示している (Suzuki 1980 をもとに作成)。

- (1) この期間のこの森林流域における年降水量の平均値は 1,778 mm であった。この流域の年間流出量を概算しなさい。
- (2) 遮断蒸発量と蒸散量の季節変化とその違いから：
  - (a) 遮断蒸発と蒸散のメカニズムの違いを説明しなさい。
  - (b) この森林植生が常緑樹林か落葉樹林かを推測し、その理由を述べなさい。
- (3) 仮に、この流域の森林植生が伐採された場合、流域からの蒸発散量はどのように変化し、それに伴い、流出量がどのように変化すると考えられるかを論じなさい。

Suzuki, M. (1980) Journal of Japanese Forestry Society 62: 46-53.

The figure shows the monthly changes in evapotranspiration, interception evaporation, and transpiration in a forested watershed in the warm temperate region in Japan, averaged over several years.



The values on the evapotranspiration line indicate the values for each month (based on Suzuki 1980).

- (1) The average annual precipitation in this forested watershed during this period was 1,778 mm. Estimate the annual runoff of this watershed.
- (2) Based on the seasonal changes in interception evaporation and transpiration and their differences:
  - (a) Explain the differences in the mechanisms of interception evaporation and transpiration.
  - (b) Infer whether this forest vegetation is evergreen or deciduous forest and state the reasons for this.
- (3) If the forest vegetation in this watershed were cut down, discuss how evapotranspiration from the watershed would change and how runoff rate would change as a result.

Suzuki, M. (1980) Journal of Japanese Forestry Society 62: 46-53.

## 問題番号 (Number) B8

森林管理協議会 (FSC) による認証制度においては、森林が生物多様性を保全しつつ、地元住民や労働者の生活に利益をもたらす方法で管理され、同時に経済的持続性が確保されることが求められている。FSC の森林管理認証を受けるためには、法律の遵守、先住民の権利、地域社会との関係、環境の価値と影響など、実施される森林施業が従わなければならない原則があり、木材の伐採と植栽に関する要件の他、道路建設や狩猟に関する規制などについても定められた基準を満たさなければならない。

FSC 森林管理認証が哺乳類相に及ぼす影響を評価するために、赤道アフリカ西部の熱帯林においてカメラトラップを用いた調査が行われた。地形と森林タイプの似通った FSC 認証地域と非 FSC 認証地域からなるペアを 7 ヶ所設定し、のべ 474 ヶ所にカメラトラップが設置された。カメラトラップによる哺乳類の検出頻度を 5 段階のサイズクラスごとに比較した (図)。なお、7 ペア全体の比較の結果、FSC 認証地域と非認証地域で、道路・河川・人間の居住地・自然保護地域までの距離、および標高には統計的に有意な差はなかったことが確認されている。

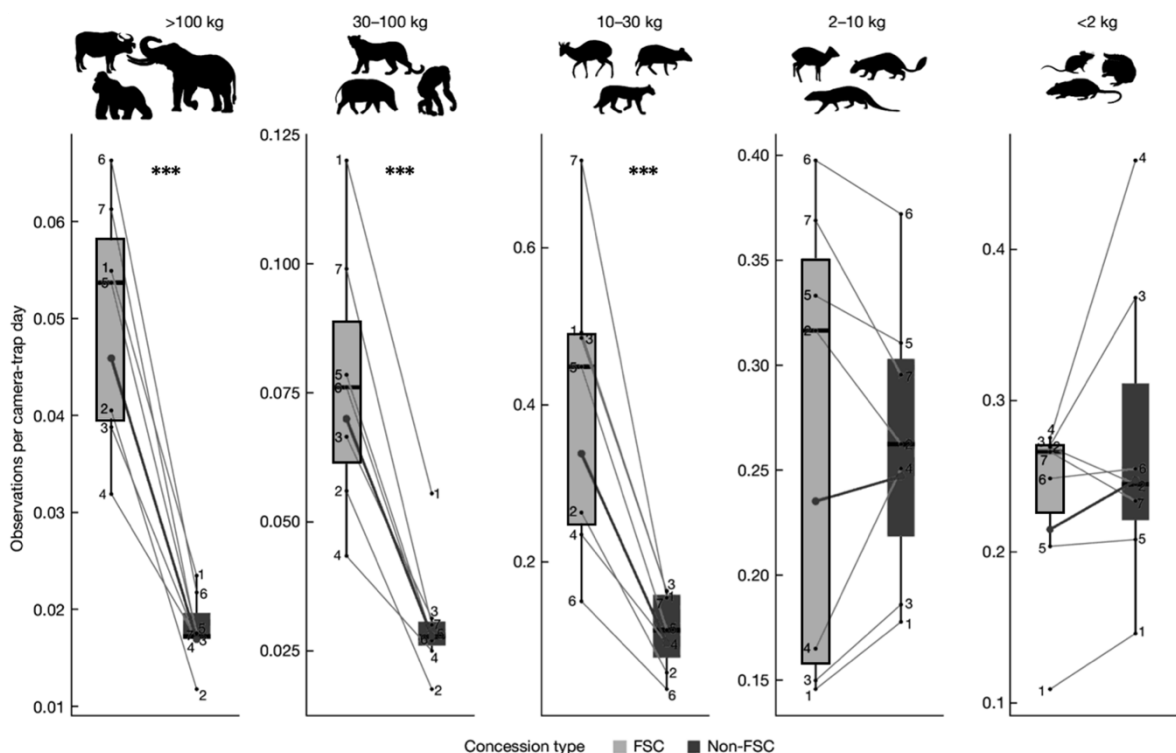


図 カメラトラップで検出された哺乳類の 5 段階のサイズクラス別の遭遇率。\*\*\* :  $p < 0.001$ 。2 つのボックスをつなぐ線は、FSC 認証地域と非 FSC 認証地域のペアを示す。Zwerts ら (2024) より改変。

- (1) 哺乳類相の調査手法としてのカメラトラップの利点と欠点を説明しなさい。
- (2) 図の結果から森林管理が哺乳類相に及ぼす影響について、論じなさい。

Zwerts, J.A., Sterck, E.H.M., Verweij, P.A. *et al.* (2024) *Nature* 628, 563–568.

Forest management certification by the Forest Stewardship Council (FSC) requires that the forest is managed in a way that preserves biological diversity and benefits the lives of local people and workers, while ensuring it sustains economic viability. In order to receive the FSC forest management certification, there are principles that the forest management must adhere to including compliance with laws, indigenous peoples' rights, community relations and environmental values and impacts; and the forest management must meet standards such as requirements regarding timber harvesting and planting, as well as regulations on road construction, hunting and other items.

To evaluate the effect of the FSC forest management certification on the mammal fauna, a camera trap study was conducted in tropical forests in western equatorial Africa. Seven pairs of FSC-certified sites and non-FSC-certified sites were surveyed with a total of 474 camera traps, and the frequency of mammal detection was compared across five body mass classes (Figure). It was confirmed that distance to roads, rivers, human settlements and protected areas, as well as elevation did not differ significantly between FSC-certified sites and non-FSC sites.

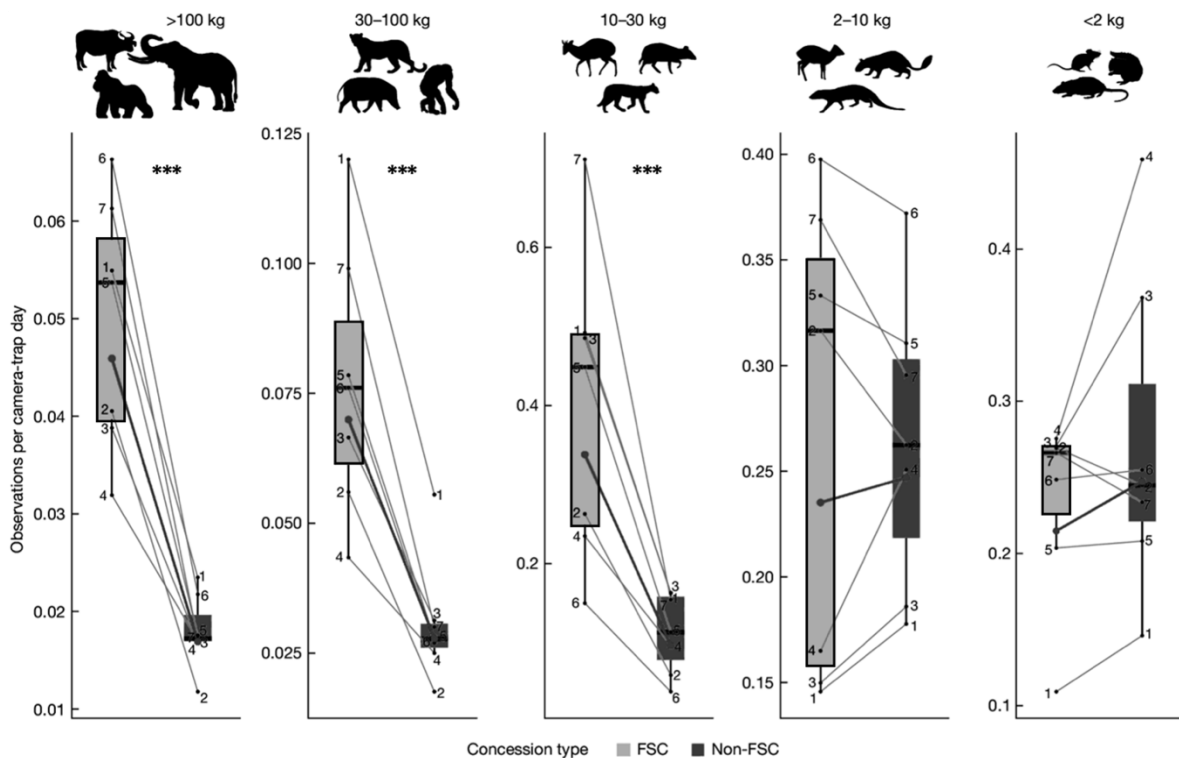


Fig. Mammal encounter rate across five body mass classes. \*\*\* :  $p < 0.001$ . Lines connecting two boxes represent the pairs of FSC and non-FSC sites. Modified from Zwerts et al. (2024).

- (1) Explain the advantage and disadvantage of camera traps as a method for mammal fauna investigation.
- (2) Discuss the effect of forest management on fauna based on these results.



問題番号 (Number) B9

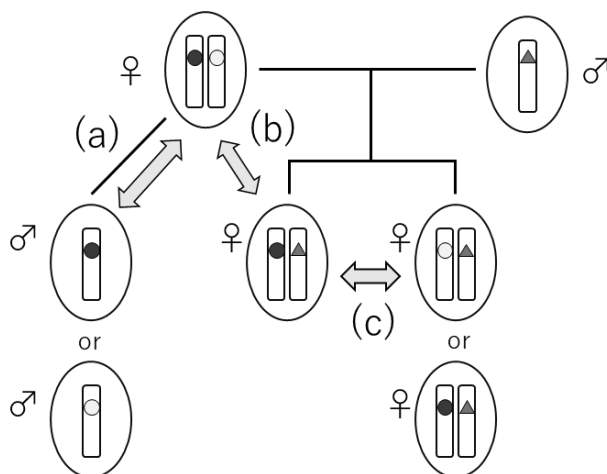
以下の問題から 4 問を選択して解答しなさい。

- (1) 標準偏差 (SD, standard deviation) と標準誤差 (SE, standard error) は、データの分散を表すために使われるが、それぞれの意味や用途が異なる。標準偏差と標準誤差の主な違いについて説明しなさい。

Standard deviation (SD) and standard error (SE) are both used to measure variability in data, but they have different meanings and applications. Explain the main differences between standard deviation and standard error.

- (2) 下図はアリの家系図を示している。(a) 母息子間、(b) 母娘間、(c) 姉妹間 における血縁度をそれぞれ計算しなさい。

The figure below shows the family tree of ants. Calculate the degree of kinship between (a) mother and son, (b) mother and daughter, and (c) sisters, respectively.



- (3) ウミガメ類が産卵のために陸に上がった際、涙を流しているように見える理由を説明しなさい。

Briefly explain why sea turtles appear to shed tears when they come ashore to lay eggs.

- (4) 在来種 A をその分布域内において、地点「a」から地理的に隔離された別の地点「b」に導入することによって引き起こされ得る問題の 1 つを簡潔に説明しなさい。

Briefly explain one of the problems that could be caused by introducing a native species A from site "a" to another geographically isolated site "b" within its distribution area.

- (5) 環境 DNA 分析を用いた生物調査の現在における技術的課題を、その理由とともにひとつ挙げなさい。

List one current technical limitation of biological surveys using environmental DNA analysis, together with the reasons for it.

- (6) CAM 植物（例：サボテン）の持つ特殊な生理機能（光合成のしくみ）について、 $C_3$  植物との違いに触れながら簡単に説明しなさい。

Briefly explain the special physiological functions (photosynthetic mechanisms) of CAM plants (e.g. cactus), mentioning their differences from  $C_3$  plants.

問題番号 (Number) D10

自然災害を対象としたリスク管理と危機管理の目的と手順を説明せよ。

Explain the objectives and procedures of risk management and crisis management for natural disasters.

---

問題番号 (Number) D11

災害リスクを構成する 3 つの要素とは何かを説明し、近年、災害による影響が増大していると報じられる理由を説明せよ。

Explain what the three components of disaster risk are and why the impact of disasters has reportedly increased in recent years.

---

問題番号 (Number) D12

防災研究における「オープンサイエンス」について、具体的な事例を二、三あげて論じなさい。

Discuss “open science” in disaster reduction researches by giving a few concrete examples.

---

問題番号 (Number) D13

「地区防災計画」とは何か。具体的な事例を二、三あげて論じなさい。

What is “district disaster management plan”? Discuss this concept by giving a few concrete examples.

問題番号 (Number) D14

図は、ISO 19123 (Geographic information — Schema for coverage geometry and functions: 2005) における「CV\_DiscreteGridPointCoverage」の UML 図である。この図に関連する以下の用語を説明しなさい。

- (1) CV\_Grid
- (2) CV\_GridValueMatrix
- (3) CV\_GridPointValuePair

また、「CV\_DiscreteGridPointCoverage」で示される主題図の例を示し、そのデータ構造について説明しなさい。

This figure shows the UML diagrams of “CV\_DiscreteGridPointCoverage” in ISO 19123 document (Geographic information — Schema for coverage geometry and functions: 2005). Explain the following items in the figure.

- (1) CV\_Grid
- (2) CV\_GridValueMatrix
- (3) CV\_GridPointValuePair

Also, show an example of a thematic diagram shown in "CV\_DiscreteGridPointCoverage" and explain its data structure.

著作権上の理由で非表示  
Not shown due to copyright

問題番号 (Number) D15

米国の危機管理標準である緊急事態管理システム (NIMS; National Incident Management System) では、15 の緊急支援機能 (ESF; Emergency Support Function) が規定されている。このうち、以下の2つの機能について「情報」の観点から二、三の具体例に基づき論じなさい。

- (a) Emergency Support Function #1 – Transportation
- (b) Emergency Support Function #6 – Mass Care, Emergency Assistance, Housing and Human Services

The National Incident Management System (NIMS), a US crisis management standard, defines 15 Emergency Support Functions (ESFs). Discuss these two functions from the viewpoints of “information” with a few concrete examples as follows;

- (a) Emergency Support Function #1 – Transportation
- (b) Emergency Support Function #6 – Mass Care, Emergency Assistance, Housing and Human Services

問題番号 (Number) M16

病院情報システムに関する、以下の問いに答えよ。

1. EMR、EHR、PHR の三つの略語のフルスペルを示し、それらの関係について述べよ。
2. 病院情報システムに求められる要件を 5 つ述べよ。

Answer following questions about a hospital information system.

Q1 Spell out the following three acronyms and explain the relations of them.

EMR,EHR,PHR

Q2 Describe five requirements of a hospital information system.

---

問題番号 (Number) M17

医療分野における機械学習の効果的な利活用について、下記の中から 1 つテーマを選び、背景、想定される場面、利用者などステークスホルダー、便益(医学的アウトカム、削減される費用や業務コストなど)、などに触れながら 300 文字以内で述べよ。

- ・ 画像診断支援システム
- ・ 疾患予測モデル
- ・ 個別化医療
- ・ 患者トリアージシステム

Choose one theme from the list below and describe specifically the effective use of machine learning in the medical field within 300 words, addressing the background, expected scenarios, stakeholders such as users, benefits (medical outcomes, reduced costs, or operational expenses), etc.

- ・ Image Diagnostic Support System
- ・ Disease Prediction Model
- ・ Personalized Medicine
- ・ Patient Triage System

## 問題番号 (Number) M18

ある病気の治療方法について、対象となる患者さんを集め、それぞれ異なる治療方法を適応することで治療効果を検証する医学研究を、前向き介入試験といいます。この前向き介入試験において、検証課題である治療方法以外の要因で、治療の結果に影響を与える因子をバイアスと呼びます。このバイアスの内、治療内容の選択に、ある別の要因が関わり、その要因によって検証対象の要因の影響評価に歪みが生じることを選択バイアスといいます。

さて、前向き介入試験として新規に開発された治療 A によって、疾患 X の回復が早まるかを検証します。比較対象は従来からの治療 B となっています。このような試験において想定される選択バイアスについて、1. 具体例、2. 想定される結果への影響、3. 結果に与える影響を減らすための工夫を述べなさい。

A medical study in which patients are gathered to examine the effectiveness of a treatment for a certain disease by applying different treatment methods to each patient is called a prospective intervention trial. In this prospective intervention trial, factors other than the treatment method being examined that affect the outcome of the treatment are called bias. Among these biases, a selection bias occurs when a different factor is involved in the selection of the treatment content, causing a distortion in the evaluation of the impact of the factor being examined.

Now, as a prospective intervention trial, we will examine whether a newly developed treatment A will speed up recovery from disease X. The comparison subject is the conventional treatment B. Regarding the selection bias expected in such a trial, please give 1. a specific example, 2. the expected impact on the results, and 3. a measure to reduce the impact on the results.

---

## 問題番号 (Number) M19

下記の各問に、四捨五入で小数第 1 位までで答えなさい。なお、1k(キロ)=1024、1M(メガ)=1024k、1G(ギガ)=1024M とします。

1. CT 画像は、16 bit 階調の縦横 512 画素の解像度の白黒画像として保存されることが多い。各画素が 16 bit のデータを持ち、データを圧縮しない場合、この画像データのサイズは 1 スライス当たり何 kB(キロバイト)となるか？
2. 512 枚の CT 画像を保存した DICOM ファイルは全体で何 MB(メガバイト)でしょうか？なお、画像データは 1 スライス毎に 1 つのファイルとして JPEG2000 ロスレス圧縮の DICOM 形式で保存するとし、画像圧縮率は平均で 2.5 とし、その際に付加情報等で 1 ファイル毎に画像データよりも 4 kB(キロバイト)増加するとします。
3. 前記の 512 個の DICOM ファイルを全てダウンロードするには何秒かかるでしょうか？なお、ネットワークの実効速度は 240 Mbps(メガ・ビット/秒)とします。

4. 前記の CT 画像データが PACS ビューワに表示された際の画像サイズは何 kB でしょうか？なお、拡大率 125%で表示し、各画素は赤緑青の 3 色の要素で構成され、各色のデータを 8 ビットで表すものとします。
5. 前記の CT 画像データを事前にダウンロードせずに実効速度 240 Mbps のネットワークを経由して無圧縮でストリーミングすることにより PACS ビューワに表示する場合、毎秒表示できるスライス枚数つまりフレームレートは最大で何 FPS (frames per second) でしょうか？
6. 問 5 で述べたそのストリーミングビューワで、512 枚から成る CT 画像のシリーズを表示するには最低で何秒かかりますか？

Answer the following questions rounding to the first decimal place, supposing  
 1k(kilo)=1024, 1M(mega)=1024k, 1G(giga)=1024M

1. CT images are usually saved in 16-bit grayscale, 512-by-512 resolution image slices. How many kB (kilo-bytes) is the size of a slice of CT image data, supposing that each pixel has 16 bit data, and no data compression is used.
2. How many bytes is the total file size saving 1024 slices of CT image data, supposing that each slice is saved as a file in the DICOM format with JPEG2000 lossless compression, the image compression ratio is 2.5 in average, and the size of a DICOM file is 4 kB (kilo-bytes) larger than that of its image data due to additional information?
3. How many seconds does it take to download all of the 512 DICOM files, supposing that the effective network speed is 240 Mbps (megabit-per-second)?
4. How many bytes is the data size of a CT image slice shown in a PACS viewer, supposing that the magnification rate is 125 %, each pixel has 3 color components (red, green, and blue), and each color component has 8 bit data?
5. How much is the maximum frame rate per second if the CT image is shown in a PACS viewer by streaming via the network without data compression, instead of previously downloading the image data to the local machine, supposing that the effective network speed is 240 Mbps (megabit-per-second)?  
 Answer in FPS (frames per second).
6. How many seconds does it take at least to view a CT image series consisting of 512 slices with the streaming viewer explained in question 5?



問題番号 (Number) M20

組織内の情報システムを、外部ネットワークからの不正アクセスから守るための手法として、ファイアウォール（防火壁）を組織の外殻に構築することで実現するのが一般的である。ただ、このファイアウォールを構築する防御手法では、内部パソコンのコンピュータウイルス感染や複雑巧妙化するサイバー攻撃から内部を守り切るには限界があると考えられており、実際にセキュリティインシデントが発生しているのが実情である。

近年増加している攻撃手法の一つであるサプライチェーン攻撃について考えた場合、病院としてのサプライチェーンの広がり、そして、想定される攻撃内容(2つ以上)とそれらに対応すべき対策について記述せよ。

As a method for protecting an information system within an organization from unauthorized access from an external network, it is common to build a firewall on the outer shell of the organization. Recently, however, it is believed that building a firewall has limitations in protecting the internal environment from computer virus infection of internal computers and the increasing sophistication of cyberattacks.

Considering the supply chain attack, which is one of the attack methods that have been increasing in recent years, describe how the hospital's supply chain is extended, and describe two or more possible attacks and effective response for each of them.