

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 7 年 2 月 10 日 13:00~15:00
February 10, 2025 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 19 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 19 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

(1)

(a) 2進法による表現 111.11 を、等しい10進法による表現へ変換せよ。

Convert the binary representation "111.11" to its equivalent base ten form.

(b) 2の補数表現 11001 を、等しい10進法による表現へ変換せよ。ただし、2の補数表現 11001 は5ビット長である。

Convert the two's complement representation "11001" to its equivalent base ten form. Assume that the length of the two's complement representation "11001" is 5 bits.

(c) 2の補数表現 1000010 を、等しい10進法による表現へ変換せよ。ただし、2の補数表現 1000010 は7ビット長である。

Convert the two's complement representation "1000010" to its equivalent base ten form. Assume that the length of the two's complement representation "1000010" is 7 bits.

(2) 1バイトの領域を用いて浮動小数点数を表現するとする。この時、1バイト中の最左端を符号ビットとする。符号ビットに続く3ビットを指数フィールド、残りの4ビットを仮数フィールドとする。

Suppose that we use 1 byte of storage to represent a floating-point number. Let us designate the leftmost bit of the byte as the sign bit. Next, let us designate the 3 bits following the sign bit as the exponent field and the remaining 4 bits as the mantissa field.

この時、1バイトの領域を使って表現されたあるビットパターンを、以下の手順に従って解読できるとせよ：

Suppose that we can decode a certain one-byte pattern according to the following procedure:

1. 最初に仮数フィールドから仮数を取り出して左端に小数点を置く。

We first extract the mantissa from the mantissa field and place the radix point on its left side.

2. 次に指数フィールドの中身(3ビット)を取り出して、それを2の補数表現によって格納された整数として解釈する。仮数フィールドから取り出した値に対し、指数フィールドで表現された値の分、小数点を移動させる。正の値であれば小数点を右に移動させよ。負の値であれば小数点を左に移動させよ。

Next, we extract the contents (the 3 bits) of the exponent field and interpret



them as an integer stored using two's complement representation. We then shift the radix point of the value retrieved from the mantissa field by the amount represented by the value in the exponent field. A positive exponent indicates shifting the radix point to the right, while a negative exponent indicates shifting it to the left.

3. 最後に符号ビットを確認し、表現する値に符号を追加する。符号ビット 0 は格納された値が負の値ではないこと、符号ビット 1 は格納された値が負の値であることを示すとする。

Finally, we check the sign bit and add a sign to the value to be expressed. A 0 in the sign bit will mean that the value stored is nonnegative, and a 1 will mean that the value is negative.

- (a) 上で説明した浮動小数点記法を使って 11101100 というビットパターンが表現されているとする。これを等しい 10 進法による表現へ変換せよ。回答は分数でも構わない。

Suppose that a bit pattern "11101100" is expressed using the floating-point notation described above. Convert this to its equivalent base ten form. You can also provide your answer as a fraction.

- (b) 上で説明した浮動小数点記法を使って $4\frac{1}{8}$ を符号化できるか。理由を説明せよ。

Can we use the floating-point notation described above to encode $4\frac{1}{8}$? Explain why.

- (3) 次のメッセージは、1 番目、2 番目、3 番目のエントリがそれぞれ x, y, 空白である辞書を使う LZW 符号化 (Lempel-Ziv-Welsh encoding) によって生成された。

The following message was generated using Lempel-Ziv-Welsh (LZW) encoding with a dictionary whose first, second, and third entries are x, y, and space, respectively.

11213123432213534

LZW を用いてメッセージを符号化する際、最初はメッセージが構成される基本構築ブロックを含む辞書を用いるが、メッセージ中により大きな単位（今の場合は単語）が見つかると、それを辞書に追加する。ただし、単語は文字列が空白で区切られたものだとせよ。この時、元のメッセージを答えよ。

To encode a message using LZW, we will start with a dictionary containing the basic building blocks from which the message is constructed, but as larger units (in the current case, words) are found in the message, they are added to the dictionary. Note that a word is a sequence of characters separated by spaces. What is the decompressed message?



- (4) 文字 A,B,C,D から成る文字列があるとする。この文字列に頻度依存符号化を用いた結果、データ圧縮できたとする。この時各文字は以下のようなビットパターンで表すことができたとする。

Suppose there is a character string composed of characters A, B, C and D, and that this character string was compressed using frequency-dependent encoding. Using that encoding, each character was represented using the following bit patterns.

A: 1
B: 01
C: 001
D: 000

この時、以下の(a)から(c)の中で、文字列中の文字 A, B, C, D の出現頻度として、最も可能性の高いものを選べ。

From the following (a) to (c), choose the one that is most likely to be the frequency of occurrence of the letters A, B, C, and D in the character string.

- (a) A: 5% B: 15% C: 40% D: 40%
(b) A: 50% B: 30% C: 10% D: 10%
(c) A: 25% B: 25% C: 25% D: 25%

- (5) A という文字を、パリティビットをこの文字の最上位に加えた奇数パリティを使用する ASCII で符号化せよ。ただし、A という文字は ASCII で 01000001 と表される。

Encode a character "A" in ASCII using odd parity by adding a parity bit at the high-order end of the character code. The character "A" is represented in ASCII as "01000001".
奇数ビット

- (6) 以下の誤り訂正コードを用いて、101011 110011 111100 というメッセージを解読せよ。

Using the following error-correcting code, decode the message "101011 110011 111100".
F C

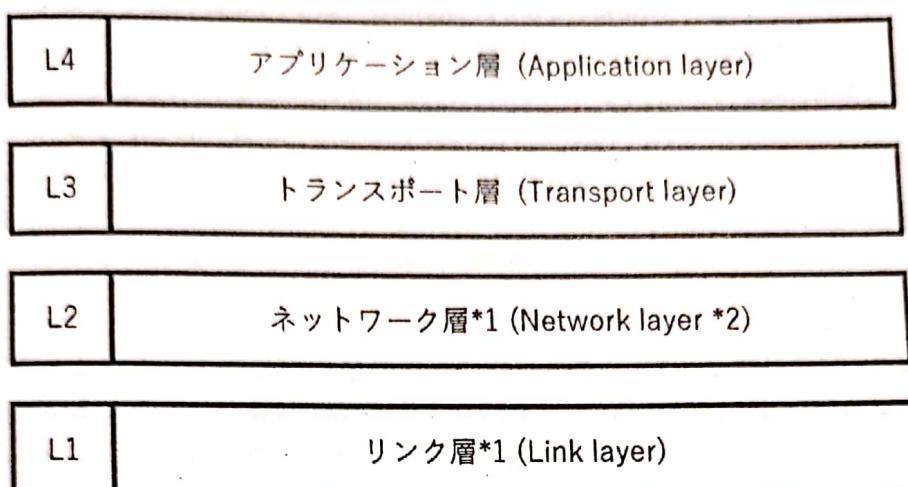
記号 (Symbol)	コード (Code)
A	000000
B	001111
C	010011
D	011100
E	100110
F	101001
G	110101
H	111010



問題番号 (Number) 2

(1) 以下の図にインターネットのソフトウェア階層を示す。

Below is a figure showing the Internet software layers.



インターネットのソフトウェア階層 (The Internet software layers)

*1 ネットワーク層はインターネット層、リンク層はネットワークインターフェース層と呼ばれることがある。

*2 The network layer is also called the internet layer.

以下の各キーワードに最も関連する層を L1 から L4 の中から選べ。

For each keyword below, select the most relevant layer from L1 to L4.

キーワード (Keywords)

- A) SMTP
- B) HTTP
- C) IP
- D) TCP
- E) 経路制御 (routing)
- F) WiFi (Wi-Fi)
- G) イーサネット (Ethernet)
- H) UDP
- I) DNS
- J) CSMA/CD



- (2) 以下の選択肢の中から、オペレーティングシステムのカーネルの基本機能に含まれないものをすべて選べ。

From the following options, select the ones that are not part of the basic functions of an operating system's kernel.

- A) トランザクションの波及ロールバック Cascading rollback of transaction
- B) プログラムのコンパイル Compiling the program
- C) コンテキストスイッチの実行 Execution of context switching
- D) データベースの無損失分割 Lossless decomposition of database
- E) メモリ (RAM) 管理 Memory (RAM) management
- F) CPU のスケジューリング CPU scheduling
- G) DNS ルックアップ DNS lookup
- H) プロセス管理 Process administration

- (3) メモリ上の Count の値を 1 増やす次のプログラム (アセンブリ言語) を考える。
命令形式については添付の命令表を参照せよ。R0, R1, R2 はレジスタであり、
Count はメモリ上のあるアドレスを表す識別子である。

Consider the following program (in assembly language) that increments the value of Count in memory. Refer to the attached instruction table for instruction formats. R0, R1, and R2 are registers. Count is an identifier that represents an address in memory.

; this is a comment

```
LDA R1, Count      ; R1 ← Count  
ADD R1, R1, 1       ; R1 ← R1 + 1  
ST Count, R1        ; Count ← R1
```

- (a) メモリ空間を共有する 2 個のスレッドが同時に上記のプログラムを実行する。プログラム実行前の Count の値が 0 のとき、プログラムを実行した後に Count がとりうる値をすべて書け。

Consider a situation where there are 2 threads that execute the above program simultaneously. These threads share the memory space. When the value of Count is 0 before program execution, list all the possible values that Count can take after program execution.

- (b) メモリ空間を共有する 8 個のスレッドが同時に上記のプログラムを実行する。プログラム実行前の Count の値が 0 のとき、プログラムを実行した後に Count がとりうる値をすべて書け。

Consider a situation where there are 8 threads that execute the above program simultaneously. These threads share the memory space. When the value of Count is 0 before program execution, list all the possible values that Count can take after program execution.



- (c) 複数のスレッドで同時に実行されるときでも、スレッドの数だけ Count の値が増えるようにしたい。そのためには、一度に 1 つのスレッドしかクリティカル領域を実行できないようにする必要がある。識別子 Lock は共有メモリ上のアドレスを指しており、初期値として 0 が入っている。空欄 X と Y に入る命令を書け。このとき、クリティカル領域への進入を管理するために Lock を使え。

We want to ensure that when this program is executed simultaneously by multiple threads, the value of Count increases according to the number of threads. To achieve this, we need to ensure that only one thread can execute the critical section at a time. Identifier Lock represents a shared memory address with an initial value of 0. Write the instructions that should go in blanks X and Y and use the Lock to manage the access to the critical section.

```
LDV R0, 1  
try:      ; Definition of identifier 'try' representing the address  
    [ ] X  
    JUMP R2, try  
    LDA R1, Count  
    ADD R1, R1, 1  
    ST Count, R1  
    [ ] Y  
    HALT
```



命令表 Instruction Table

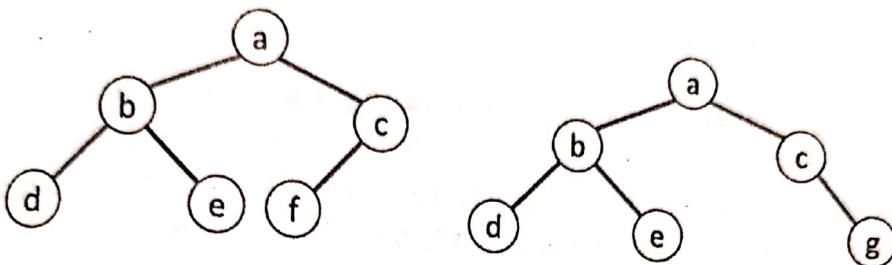
形式 Format	説明 Description
LDA Register, Address	Load from address : 指定されたメモリアドレスから値を読み取り指定されたレジスタに格納する。 Loads a value from a specified memory address into a specified register.
LDV Register, Value	Load value : 指定された値を直接指定されたレジスタへ格納する。 Loads a specified value directly into a specified register.
ST Address, Register	Store : 指定されたレジスタの値を、指定されたメモリアドレスに格納する。 Stores the value from a specified register into a specified memory address.
MOV Register1, Register2	Move : Register2 の値を Register1 に転送する。 Transfers the value from Register2 into Register1.
ADD Register1, Register2, Value	Add : Register2 の値と指定された値を加算し、結果を Register1 に格納する。 Adds the value in Register2 and a specified value and stores the result in Register1.
JUMP Register, JumpDestination	Jump : 指定されたレジスタの値が R0 と等しければ、指定された目的地アドレスにジャンプする。等しくない場合にはジャンプしない。 Jumps to the specified destination address if the register value is equal to the value in R0. Does not jump if they are not equal.
TAS Register, Address	Test-and-set : 指定されたメモリアドレスの値を指定されたレジスタに読み込み、指定されたメモリアドレスの値を 1 にセットする。この一連の操作を 1 つの命令内でおこなう。 Reads the value from the specified memory address into a specified register and sets the memory value to 1. This whole series of operations is performed within a single instruction.
HALT	HALT : 実行を停止する。Halt execution.



問題番号 (Number) 3

1) 二分ヒープ

- a. 完全二分木とは、最後の階層を除くすべての階層が完全に埋められ、かつ最後の階層はすべて埋まっているかまたはすべての葉が左から右へ埋まっている二分木のこととする。例えば、左の二分木は完全だが、右の二分木は完全ではない。



二分木を保存する際の、連結構造として保存する以外の方法として、木全体を1つの連続したメモリセルのブロックに保存する方法がある。単純化のために、木の節点は、メモリセルの1つに収まると仮定する。これは、基本的には、木の節点をレベルごとに1つずつ、上のレベルから下のレベルへという順番で連続した領域に保持することに対応する。つまり、ブロックの最初のエントリーは根節点であり、次に根の子、その次に根の孫、といった具合である。同じレベルにある節点は左から右に保存される。

以下のメモリセルのブロック B に保存されている完全二分木を描け。

$$B = \boxed{7 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 6 \quad 5 \quad 8}$$

- b. 0 から始まるインデックスを持つメモリセルのブロック B を考える。手続き SWAP(B, i, j) は i 番目と j 番目のメモリセルの中身を交換する。

たとえば、下記のメモリセルブロック D に対して

$$D = \boxed{4 \quad 3 \quad 1 \quad 5 \quad 2}$$

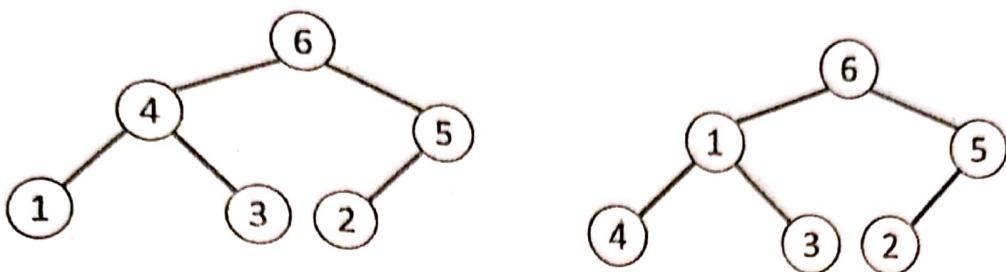
手続き SWAP(D, 0, 2) を呼び出すとその結果は次のようなになる：

$$D = \boxed{1 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 2}$$

- a. で与えられたメモリセルのブロック B と対応する完全二分木を考慮し、最深の葉とその親を交換するために SWAP 手続きを呼び出す。そのときの手続きの呼び出しと、その結果得られるメモリセルのブロックを書け。さらに、得られたメモリセルのブロックに対応する木を描け。



- c. 二分ヒープは完全二分木であり、各節点の値がその子の値以上であるという条件を満たしている。例えば、左側の完全二分木は二分ヒープであるが、右側は二分ヒープではない。



- b. での手続き SWAP 適用後に得られた完全二分木から始めて、さらに手続き SWAP を 4 回呼び出すことで二分ヒープを作成する。手続き SWAP による入れ替えでは、子とその親を入れ替えることしかできない。4 つの手続きの呼び出しを書け。さらに、その最終的な結果から得られるメモリセルのブロックを書け。その最終的な結果から得られた二分ヒープを描け。

2) 二分探索

- a. 以下の整列済みリストから、二分探索を用いて Ben を探すとき、どの名前が比較判定されるか答えよ。

Adam, Ben, Caroline, Dana, Frank, Grace, Henry, Jake, Kevin, Laura, Nicholas, Patrick, Rachel, Sarah, Tom

b. 4,000 個の要素を持つリストに二分探索を実行する場合、最大の比較回数はいくつになるか答えよ。このリストに逐次探索を実行する場合、最大の比較回数はいくつになるか答えよ。

c. 昇順にソートされたリスト List 中から値 TargetValue を検索するための二分探索を擬似コードで実装した。疑似コード中の“中央”についての説明を補完せよ。
（参考）
昇順にソートされたリスト List 中から値 TargetValue を検索するための二分探索を擬似コードで実装した。疑似コード中の“中央”についての説明を補完せよ。
（参考）



扫描全能王 创建

```

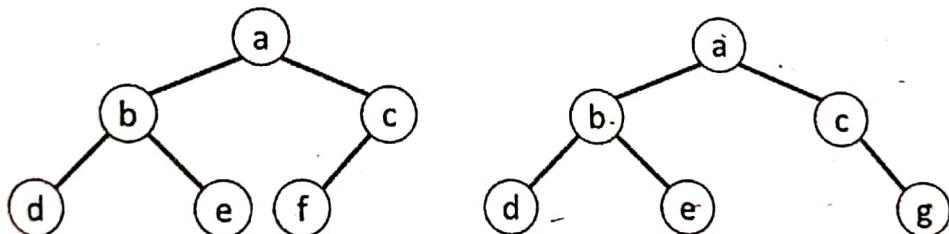
1 def Search(List, TargetValue):
2     if (List が空である):
3         検索失敗宣言する
4     else:
5         TestEntry = List の“中央”的項目
6         if (TargetValue == TestEntry):
7             検索成功と報告する
8         if (TargetValue < TestEntry):
9             Sublist = TestEntry より後の部分の List
10            Search(Sublist, TargetValue)
11        if (TargetValue > TestEntry):
12            Sublist = TestEntry より前の部分の List
13            Search(Sublist, TargetValue)

```

しかし、この擬似コードは期待通りに動作しない。Search で整列されたリスト List から常に正しく TargetValue を検索できるように、2 行だけ訂正せよ。訂正が必要な 2 行の行番号と、訂正後のコードを答えよ。

1) Binary Heap

- a. A binary tree is a complete binary tree if all levels of the tree, except the last one (deepest) are fully filled, and the last level is either fully filled or has nodes filled from left to right. For example, the tree on the left is complete and the one on the right is not complete:



An alternative to storing a binary tree as a linked structure is to use a single, contiguous block of memory cells for the entire tree. For simplicity, we assume that each node of the tree requires only one memory cell. Note that this essentially corresponds to successively storing the nodes of the tree as segments, from higher level to lower level. That is, the first entry in the block is the root node, followed by the root's children, followed by the root's grandchildren, and so on. Nodes that are on the same level are stored from left to right.

Draw the complete tree that is stored in the following block of memory cells
B:

B= [7	1	2	3	4	6	5	8]
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



- b. Considering a block of memory cells B whose cells are indexed starting from 0, the procedure $\text{SWAP}(B, i, j)$ swaps the contents of the i -th and j -th cells. For example, considering the following block of memory cells D

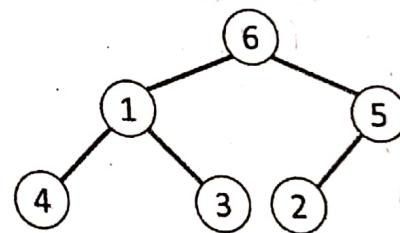
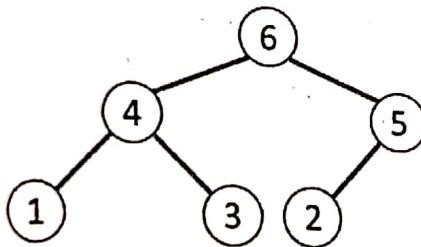
D =	4	3	1	5	2
-----	---	---	---	---	---

the procedure $\text{SWAP}(D, 0, 2)$ results in:

D =	1	3	4	5	2
-----	---	---	---	---	---

Considering the block of memory cells B given in a. and the corresponding complete binary tree, apply the SWAP procedure to swap the deepest leaf of the tree with its parent. Give the procedure call, write the resulting block of memory cells, and draw the tree corresponding to the resulting block of memory cells.

- c. A binary heap is a complete binary tree for which the value in each node is greater than or equal to the values in the node's children. For example, the complete binary tree on the left is a binary heap and the one on the right is not:



Starting from the complete binary tree obtained after applying the SWAP procedure in b., apply the SWAP procedure four times to create a binary heap. You are only allowed to swap a child node with its parent. Give the four procedure calls, write the final resulting block of memory cells, and draw the final resulting binary heap.

2) Binary search

- a. Which names are interrogated by a binary search when searching for the name Ben in the following sorted list?

Adam, Ben, Caroline, Dana, Frank, Grace, Henry, Jake, Kevin, Laura, Nicholas, Patrick, Rachel, Sarah, Tom

- b. What is the maximum number of entries that must be interrogated when applying binary search to a list of 4,000? How about when applying sequential search?

entries sorted in ascending order



$$\text{middle} = \lfloor \frac{x}{2} \rfloor + 1$$

- c. Consider the following pseudocode implementing binary search for searching the value `TargetValue` in the list `List` that is sorted in ascending order. In this pseudocode, let x refer to the length of `List`, then "middle" refers to the smallest integer that is strictly greater than $\frac{x}{2}$. Therefore, for example, if x is 3, the "middle" entry in `List` is the 2nd entry in `List`, and if x is 4, it is the 3rd entry in `List`.

```
1 def Search(List, TargetValue):
2     if (List is empty):
3         Report that the search failed.
4     else:
5         TestEntry = the "middle" entry in List
6         if (TargetValue == TestEntry):
7             Report that the search succeeded.
8         if (TargetValue < TestEntry):
9             Sublist = portion of List following TestEntry
10            Search(Sublist, TargetValue)
11        if (TargetValue > TestEntry):
12            Sublist = portion of List preceding TestEntry
13            Search(Sublist, TargetValue)
```

However, this pseudocode is not behaving as expected. Correct exactly two lines so that `Search` always correctly finds the value `TargetValue` in the sorted list `List`. Provide the numbers of these two lines and the corresponding corrected code for these lines.



問題番号 (Number) 4

- (1) 以下のプログラミング言語集合 (a), (b), (c), (d) のそれぞれに対して、プログラミングパラダイムを示せ。

For each of the following sets of programming languages (a), (b), (c) and (d), indicate the programming paradigm.

- (a) LISP, ML, Scheme
- (b) PROLOG
- (c) Java, Visual Basic, C++, C#
- (d) BASIC, C, FORTRAN, COBOL, Pascal

- (2) 以下のクラス、Appointment (予約)、Patient (患者)、Inpatient (入院患者)、Outpatient (外来患者) は、病院管理システムの一部である。このシステムは、病院の運営と医療サービスを管理するために設計されている。以下は、これらのクラスの属性とメソッドの説明である。

In the following, the classes **Appointment**, **Patient**, **Inpatient**, and **Outpatient** are part of a Hospital Management System. This system is designed to manage the administrative and healthcare services of a hospital. Below is a description of the attributes and methods of the classes.

class Appointment

- Attributes • 属性
 - *int AppointmentID*: Identifier of the appointment. 予約 ID。
 - *string DateTimeScheduled*: The date and time the appointment is scheduled for. 予約がスケジュールされている日時。
 - *Patient AssignedPatient*: Reference to the associated patient. 関連する患者への参照。
- Methods • メソッド
 - *Appointment*: Constructor of the class. クラスのコンストラクタ。
 - *getAssignedPatient*: Gets the patient associated with the appointment. 予約に関連する患者を取得する。
 - *setAssignedPatient*: Sets the patient to the appointment. 予約に関連する患者を設定する。



class Patient

- Attributes ・ 属性
 - *string PatientID*: Identifier of the patient. 患者の識別子。
 - *string Name*: Full name of the patient. 患者のフルネーム。
 - *string Address*: Home address of the patient. 患者の自宅住所。
- Method ・ メソッド
 - *Patient*: Constructor of the class. クラスのコンストラクタ。

Patient クラスを継承する **Inpatient** クラスと **Outpatient** クラスも定義する。
We also define the classes **Inpatient** and **Outpatient** that extend the class **Patient**.

class Inpatient

- Attribute ・ 属性
 - *string WardName*: Name of the hospital ward the patient is admitted to. 患者が入院している病棟の名前。
- Methods ・ メソッド
 - *admit*: Admits the patient to a ward. 患者を病棟に入院させる。
 - *discharge*: Processes the patient's discharge from the hospital. 患者の退院処理を行う。

class Outpatient

- Attribute ・ 属性
 - *string VisitHistory*: A reference to the history of all outpatient visits. 外来患者の全履歴への参照。
- Methods ・ メソッド
 - *registerVisit*: Logs a visit for an outpatient. 外来患者の訪問を記録する。
 - *scheduleFollowUp*: Schedules a follow-up appointment if needed. 必要に応じてフォローアップの予約をスケジュールする。

(2a) クラス図を描け。各クラスにはクラス名、属性、およびメソッドを含める必要がある。メソッドのパラメータや戻り値の型は省略しても構わない。

Draw the class diagram. Each class must contain the class name, attributes, and methods. You can omit the parameters and return types of the methods.

(2b) 以下は **Appointment** クラスの定義である。**AssignedPatient** 属性はコンストラクタ内で初期化される。この属性はクラスの外部から直接アクセスする



ことはできず、*getAssignedPatient* と *setAssignedPatient* を通じてのみ操作できる。空欄 A、C、および D に入る適切なアクセス修飾子を *private* または *public* のキーワードを使用して指定せよ。同様に、空欄 B に入るコンストラクタの典型的なアクセス修飾子を示せ。

Below is the definition of the **Appointment** class. The *AssignedPatient* attribute is initialized within the constructor. This attribute cannot be directly accessed from outside the class and can only be manipulated through the *getAssignedPatient* and *setAssignedPatient* methods. Identify the *private* or *public*. Similarly, indicate the typical access modifier of the constructor at position B.

```
class Appointment
{
    ...
    A Patient AssignedPatient;
    B Appointment() {
        ...
    }

    C Patient getAssignedPatient() {
        ...
    }
    D void setAssignedPatient(Patient patient) {
        ...
    }
}
```

(2c) *getAssignedPatient* メソッドと *setAssignedPatient* メソッドの疑似コードを書け。

Write the pseudocodes of the methods *getAssignedPatient* and *setAssignedPatient*.

(2d) 以下のようにメインプログラムから呼び出されると仮定して、**Patient** と **Appointment** のコンストラクタの疑似コードを書け。

Write the pseudocode of the constructors of classes **Patient** and **Appointment**. Assume that the constructors will be called from a main program as following.

```
Patient John = new Patient ("Pat1403", "John Smith", "16 Sakura
Street");
Appointment App = new Appointment (10034, "15/02/2025 15:00",
John);
```



問題番号 (Number) 5

以下はあるホテルの部屋予約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 rooms in a hotel.

- ROOM (RoomID, Capacity, Price)
- GUEST (GuestID, GuestName, PassportNr)
- EMPLOYEE (EmpID, EmpName)
- BOOKING (RoomID, GuestID, EmpID, CheckInDate, NrOfNights)

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.

ROOM

RoomID	Capacity	Price
110	3	7000
111	2	5000
120	2	6000
121	2	6500

GUEST

GuestID	GuestName	PassportNr
3a23	John Doe	123456789
22bd	Erika Mustermann	C01X00T79
3582	Hanako Yamada	TN1234567
d2d2	San Zhang	E12345678

EMPLOYEE

EmpID	EmpName
25	Nanae Sato
32	Yoichi Suzuki

BOOKING

RoomID	GuestID	EmpID	CheckInDate	NrOfNights
110	22bd	32	2025/2/10	5
120	3582	25	2025/2/10	3
121	3a23	32	2025/2/11	5



(1) 名前が Riko Satake で ID が 33 の店員を EMPLOYEE の表に追加する SQL 文を書け。

Write an SQL query to add to the table EMPLOYEE an employee named Riko Satake with ID 33.

(2) ID が 120 の部屋の定員 (Capacity) を 3 に更新する SQL 文を書け。

Write an SQL query to update the capacity of room with ID 120 to 3.

(3) 上記のデータベーススキーマでは、同じゲストが複数の部屋を同じチェックイン時間に予約することが可能か？例を挙げてその理由を説明せよ。

Does the above database schema allow a guest to book more than one room for the same check in date? Explain why or why not using an example.

(4) 以下の関係演算の実行結果を示せ。

Provide the results of running the following relational operations.

(a) $R1 \leftarrow \text{SELECT from BOOKING where CheckInDate = '2025/2/10'}$

(b) $R2 \leftarrow \text{JOIN EMPLOYEE and BOOKING where EMPLOYEE.EmpID = BOOKING.EmpID and BOOKING.NrOfNights = '5'}$

(c) $R3 \leftarrow \text{SELECT from R2 where RoomID = '121'}$.

(5) BOOKING テーブルの各エントリは、1 つの部屋の予約を参照する。各エントリは、部屋 ID、ゲストの ID、予約を行った店員の ID、チェックインする日、泊数を含む。

以下のそれぞれについて、その情報を得るための関係演算を記せ。

Each entry in the BOOKING table refers to one room booking that was made, and includes the room ID, the ID of the guest, ID of employee that made the booking, the check-in date, and the number of nights.

For each of the following, write the sequence of relational operations to obtain it.

(a) ID 110 の部屋を予約したゲストの名前

The names of the guests who booked room with ID 110

(b) 店員 Yoichi Suzuki が予約を行った部屋の金額 (Price)

The price of rooms that employee Yoichi Suzuki booked

(6) GUEST テーブルの GuestID は 4 析の 16 進記法で表される数値である。データベース管理システム (DBMS) は、GUEST テーブルのエントリに効率的にアクセスするためにハッシュ法を採用している。GUEST テーブルのストレージ領域は 16 個のバケットに分割されており、ハッシュ関数は GuestID を 16 (バケット数) で割った余りを計算して対応するバケットを決定する。



上記の GUEST テーブルのエントリの中で、同じバケットに格納されるエントリはあるか答えよ。もし存在する場合、それらはどのエントリに該当するか答えよ。

GuestID in the GUEST table is represented by a number in 4-digit hexadecimal notation. The Database Management System (DBMS) uses hashing to efficiently access entries in the GUEST table. The GUEST table's storage is divided into 16 buckets, and the hash function calculates the remainder of GuestID divided by 16 to determine the corresponding bucket.

Within the entries of the GUEST table above, are there any that would be stored in the same bucket? If so, which ones?

16



扫描全能王 创建

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 7 年 2 月 10 日 10:00~12:00
February 10, 2025 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 24 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 24 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

敵対探索に関する以下の問題に解答せよ:

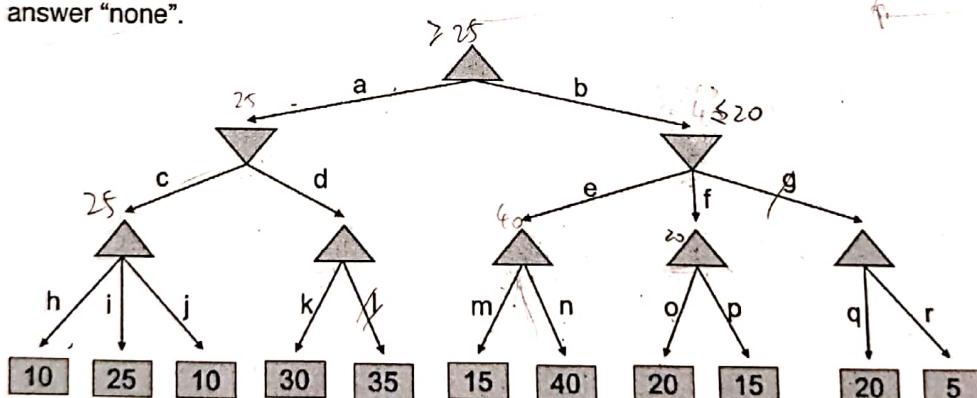
Answer the following questions on adversarial search:

1) 以下の用語を説明せよ: 「ゼロサムゲーム」「完全情報」「ポリシー」「水平線効果」「モンテカルロ木探索」

Explain the following terms: "zero-sum games," "perfect information," "policy," "horizon effect," and "Monte Carlo tree search."

2) 以下のミニマックス木にアルファベータ枝刈りを適用した場合にどの枝が刈られるか。すべて答えよ。アルファベータ枝刈りは根節点から適用し、節点の展開の際は左側の子節点を先に、右側の子節点を後にすること。 Δ が max 節点、 ∇ が min 節点である。刈られる枝が無いと考える場合には、「無し」、と回答すること。

Write the list of all branches that will be removed if we apply the alpha-beta pruning algorithm to the minimax tree described below. The alpha-beta pruning starts from the root node, and when a node is expanded, it visits the left child first and the right child last. The Δ nodes are max nodes, and the ∇ nodes are min nodes. If no branch will be removed, answer "none".



3) ミニマックス法を用いて終端節点まで探索ができるのはどのようなゲームか。また、この探索が現実的には難しい場合にはどのような対応を考えられるか、例を示しつつ説明せよ。

For what kind of games can we apply the minimax procedure to traverse until the terminal nodes? If this traverse is difficult, what can we do instead? Make your own example and use it for the explanation.

4) 将来、ロボットが実空間において行いうる様々なゲーム（例えば、卓球、サッカーな



ど)において、ミニマックス法などの敵対探索の技術はどの程度利用可能か、論ぜよ。また、敵対探索の技術以外にどのような技術が必要になるか、論ぜよ。

In the future robots may be able to play various games in the real space (for example, table tennis, football, etc.). Discuss to what extent adversarial search techniques like the minimax procedure could be applied in such cases. Also, discuss what other technologies would we need apart from adversarial search techniques.

discrete



以下の問いに答えよ。

1. 適合率と再現率は検索結果をランキング・リストではなく解集合で返す情報検索システムの評価に用いられる指標である。解集合の良さを適合率のみで、あるいは、再現率のみで評価すべきでない理由を説明せよ。
2. 頂点集合 V 、辺集合 E からなる有向グラフ $G(V, E)$ において、HITS アルゴリズムによるハブ値が最も大きい頂点の集合とオーソリティ値が最も大きい頂点の集合をそれぞれ $H(G)$ 、 $A(G)$ と書くことにする。 $H(G) = A(G) \neq V$ となる強連結な有向グラフ G を一つ図示せよ。また、そのグラフにおける $H(G)$ （すなわち $A(G)$ でもある）をその図中に示せ。
3. 以下の条件を全て満たす無向グラフ G_1, G_2 の例を挙げよ。
 - G_1 も G_2 もそれぞれ連結である。
 - G_1 の頂点数と G_2 の頂点数は等しい。
 - G_1 の直径（2 頂点間の最短経路の長さの最大値）は G_2 の直径より小さい。
 - G_1 の中で近接中心性が最大の頂点の近接中心性の値は、 G_2 の中で近接中心性が最大の頂点の近接中心性の値より大きい。

Answer the following questions.

1. Precision and recall are metrics used for evaluating information retrieval systems that produce answer sets instead of ranked lists. Explain why we should not evaluate the quality of answer sets only by precision or only by recall.

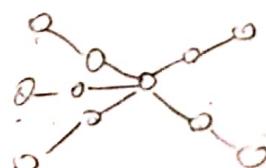
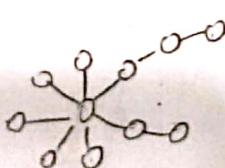
2. For a directed graph $G(V, E)$ consisting of the node set V and the edge set E , let $H(G)$ and $A(G)$ denote the set of nodes in G that are given the largest hub score and the largest authority score, respectively, by the HITS algorithm. Draw a strongly connected directed graph G that satisfies $H(G) = A(G) \neq V$. Also indicate $H(G)$ (equivalently $A(G)$) of that graph in your drawing.

3. Show an example of undirected graphs G_1, G_2 satisfying all the conditions below.

- Both G_1 and G_2 are connected graphs.
- G_1 and G_2 have the same number of nodes.
- The diameter of G_1 (the maximum of the length of the shortest paths between node pairs) is smaller than the diameter of G_2 .
- The node with the highest closeness centrality in G_1 has a higher closeness centrality than the node with the highest closeness centrality in G_2 .



$$\frac{N-1}{\sum \text{度数}}$$



$$\frac{1}{5+1}$$



以下の問題(1)~(5)に解答せよ。

- (1) ソフトウェア開発プロセスについて、ウォーターフォールモデルとアジャイルプロセスモデルについてそれぞれ説明せよ。さらにそれぞれの長所と短所について比較しながら説明せよ。
- (2) プロトタイピングとは何か説明し、その重要性について論ぜよ。
- (3) 大学の授業シラバス登録閲覧システム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、学生、教員、システム管理者とし、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。
- (4) 「エージェント」について、「環境」という言葉を使って説明せよ。
- (5) 以下のインターネットオークションについて、(a)、(b)、および(c)に答えよ。
- 1つの絵画が競売にかけられている。
 - 3名の入札者 Alice、Bob、Caroline が参加している。
 - 各参加者の入札額は以下のとおりである：
 - Alice の入札額 : 100 ドル
 - Bob の入札額 : 80 ドル
 - Caroline の入札額 : 40 ドル

(a) 第1価格秘密入札オークション方式の場合、絵画を得られる勝者は誰で、支払額はいくらか？

(b) Vickrey オークション方式の場合、絵画を得られる勝者は誰で、支払額はいくらか？

(c) Vickrey オークションは、真実申告最良なオークションと言われており、真の評価値を入れるのが最適（真の評価値の他の値を入れる誘因がない）と言われている。以下はその証明である。証明の中の M は何を表すか？

入札者 i の真の評価値を v_i とし、 b_i を入札額 ($v_i = b_i$ とは限らない) とする。

入札者 i の効用は $u_i = v_i - p$ (p は支払額) で定義されるとする。

全ての入札者の入札額が異なる場合を想定する。

1) $b_i > v_i$ と入札する場合：

- $M > b_i > v_i$ の場合、負ける。

- $b_i > M > v_i$ の場合、商品は得られるが、値段は M となる。



この値段は、 i の真の値 v_i よりも大きく、 i は損をすることになる。

- $b_i > v_i > M$ の場合、 b_i でも v_i でも結果は同じである。

以上より、 $b_i > v_i$ と入札する誘因は働かない。

2) $v_i > b_i$ と入札する場合 :

- $M > v_i > b_i$ の場合、負ける。

- $v_i > M > b_i$ の場合、負ける。

- $v_i > b_i > M$ の場合、 b_i でも v_i でも結果は同じである。

以上より、 $v_i > b_i$ と入札する誘因は働かない。

1)と2)より、入札をするなら、 v_i を入札するのが最適である。

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

(1) In relation to the software development processes, describe the waterfall development model and the agile development model, and compare them by referring to their advantages and disadvantages.

(2) Explain the concept of "prototyping" and its importance.

(3) Draw a simple use case diagram about a university class syllabus management system. Here, the actors are students, professors, and system managers. Each actor is related to 2 or more use cases.

(4) Explain "agents" by using the word "environment".

(5) Answer questions (a), (b), and (c) regarding the internet auction:

- One painting is being auctioned.
- Three bidders, Alice, Bob, and Caroline, are participating.
- Each participant's bid amount is as follows:

➢ Alice's bid: \$100

➢ Bob's bid: \$80

➢ Caroline's bid: \$40

(a) If we use a first-price sealed-bid auction, who will win the painting, and how much will the winner pay?

(b) If we use a Vickrey auction, who will win the painting, and how much will the winner pay?

(c) The Vickrey auction is referred to as a truthful (strategy-proof) auction, meaning that bidding one's true valuation is the best strategy (there is no incentive to bid a value other than one's true valuation). Below is the proof of this statement. What does M represent in the following proof?



Proof:

Let the true valuation of bidder i be v_i and let b_i represent his/her bid (note that $v_i = b_i$ is not always true). Player i 's utility u_i is defined as $u_i = v_i - p$ (p is the payment). Assume that all bidders' bids are different.

1. When bidding $b_i > v_i$:

- If $M > b_i > v_i$, player i loses.
- If $b_i > M > v_i$, player i wins the item, but the price M is greater than his/her true valuation v_i , resulting in a loss for him/her.
- If $b_i > v_i > M$, the outcome is the same whether player i bids b_i or v_i .

Therefore, there is no incentive to bid $b_i > v_i$.

2. When bidding $v_i > b_i$:

- If $M > v_i > b_i$, player i loses.
- If $v_i > M > b_i$, player i loses.
- If $v_i > b_i > M$, the outcome is the same whether player i bids b_i or v_i .

Therefore, there is no incentive to bid $v_i > b_i$.

From (1) and (2), to bid v_i is the optimal strategy.



問題番号 (Number) T4

1. ヒューマンインターフェースの設計について以下の文章中の空欄に入る語を記述せよ。なお、(4)～(12)は、(1)～(3)で提唱された各項目の用語を用いて回答せよ。

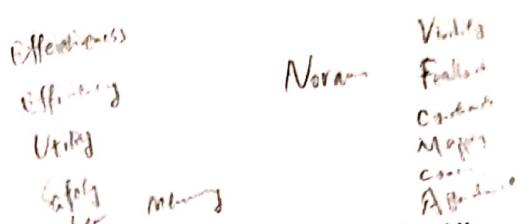
- (1) インタラクティブなユーザインタフェースの設計においては、() と () を達成することが重要とされる。前者は、システムの視点からの客観的目標であり、後者は、ユーザの視点からの主観的な感覚に関する目標である。
- (2) 1988 年に、より良いインタラクティブシステムを設計するための指針として、Norman は () を提唱した。
- (3) 2001 年に、ユーザインタフェースのデザインの評価のために Nielsen は () を提唱した。
- (4) 類似したタスクを類似した操作で行えるシステムは () が高い。
ex
- (5) ユーザが間違った操作をすることを防ぐことは () を高めるデザインである。
- (6) システムそのものがユーザに使い方を教える UI は () が高いデザインである。
- (7) 使い方を覚えると、生産性が高まるシステムは () が高い。
- (8) ユーザが意図する作業を行えるシステムは () が高い。
- (9) 主要な機能を使い始めるまで、あるいは機能を使いこなすまでにかかる時間が短いシステムは、() が高い。
- (10) ユーザの記憶を助けるための工夫がされているシステムは () が高い。
- (11) システムの状態が分かり、次に何をすべきか判断しやすいシステムは () が高い。
- (12) 行動の結果がすぐに返ってくるシステムは () が高い。

2. ヒューマンインターフェースの評価のためのインタビューの方法について、4種類を列挙して説明せよ。

1. For the design of human interfaces, fill in the blanks in the following text with the appropriate terms. For items (4) through (12), use the terms proposed in items (1) through (3) to respond.

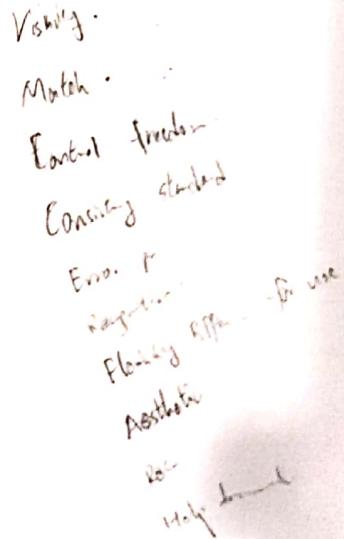
- (1) In designing interactive user interfaces, it is important to achieve () and (). The former is an objective goal from the system's perspective, while the latter is a subjective goal from the user's perspective.





- (2) In 1988, Norman proposed () as a guideline for designing better interactive UI systems.
- (3) In 2001, Nielsen proposed () for evaluating UI design.
- (4) A system that allows similar tasks to be performed with similar operations has high ().
- (5) Preventing users from making incorrect operations enhances ().
- (6) A UI that teaches users how to use the system itself has high ().
- (7) A system that increases productivity once the user learns how to use it has high ().
- (8) A system that allows users to perform their intended tasks has high ().
- (9) A system that takes a short time to start using the main functions or to master the functions has high ().
- (10) A system that is designed to help users remember has high ().
- (11) A system where the state of the system is clear and it is easy to determine what to do next has high ().
- (12) A system where the results of actions are immediately returned has high ().

2. List up four types of interview methods for evaluating human interfaces, and explain each type.



問題番号 (Number) B5

1) 生物群集におけるアルファ、ベータ、ガンマ多様性のそれぞれについて説明しなさい。
Explain the differences in alpha, beta, and gamma diversities in biological communities.

2) 生物群集における多様性評価に用いられる多様性指数と類似度指数について、その算出原理をそれぞれ 1 例ずつ説明しなさい。ただし、数式は必要ありません。
Describe the principles to calculate the species diversity indices and community similarity indices using one example for each. You do not need to include any mathematical formulas in your explanation.



問題番号 (Number) B6

図-1 は温帯気候条件下のある湖の集水域における土地利用図を、図-2 は図-1 中の河川 A、B において河川に沿って測定された河川水中の硝酸イオン (NO_3^-) 濃度と NO_3^- の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$) を示している。

- (1) 河川の流域に森林、農地、市街地を含む河川水中の NO_3^- のソースを土地利用ごとに三つ挙げ、それが NO_3^- として河川に流入するまでのプロセスを説明しなさい。
- (2) 上で挙げた三つのソースによる $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ のレベルの違いを述べ、土地利用図から読み取れる流域の状況をもとに、河川 A と河川 B のそれぞれの流程における NO_3^- 濃度と $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ の変化のメカニズムを説明しなさい。

Figure 1 shows the land use map of a lake watershed under temperate climate, and Figure 2 shows the nitrate (NO_3^-) concentration and nitrogen stable isotope ratio of NO_3^- ($\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$) measured along River A and River B in the map.

- (1) List potential three sources of NO_3^- in river water, whose drainage basins include forests, farmland, and urban areas, and by land use, explain the process by which each of them flows into the river as NO_3^- .
- (2) Explain the differences in $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ levels in the three sources mentioned above, and based on the conditions of the watersheds shown in the land-use map, explain the mechanism of changes in NO_3^- concentrations and $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ along each of River A and River B.



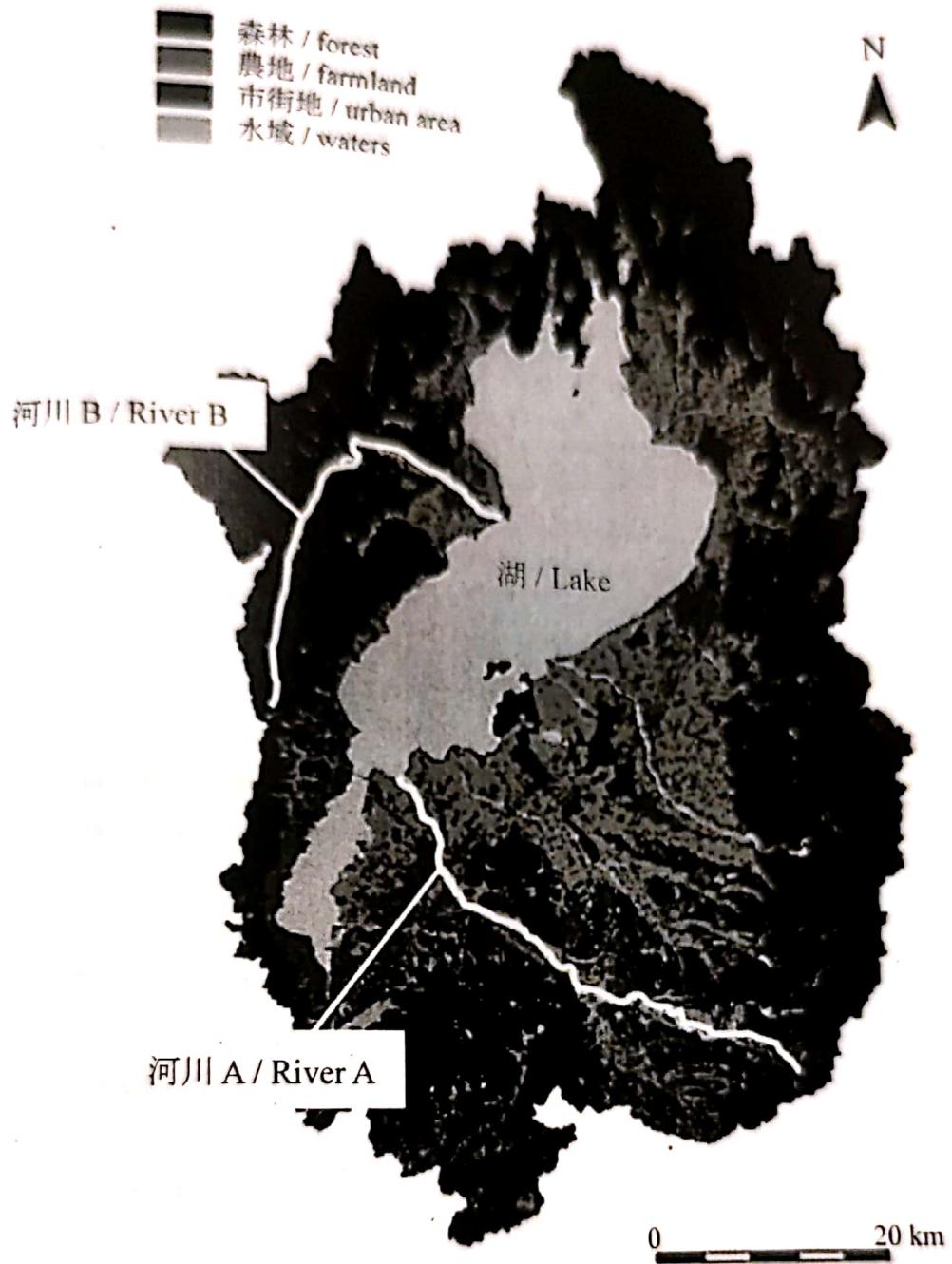


図-1 溫帶地域のある湖の集水域における土地利用図
Figure1. Land-use map of a lake catchment in temperate region



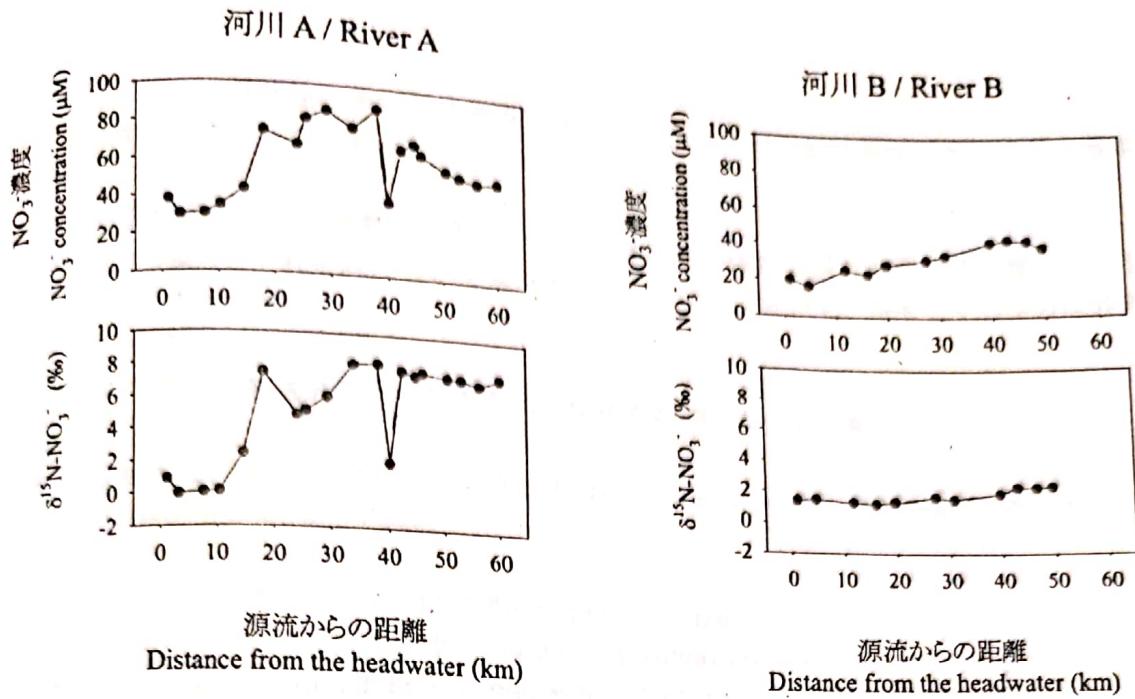


図-2 河川 A、B の源流から河口域までの流程に沿う硝酸 (NO_3^-) 濃度と NO_3^- の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N-NO}_3^-$) の変化。

Figure 2. Changes in the concentration of nitrate (NO_3^-) and the nitrogen stable isotope ratio of NO_3^- ($\delta^{15}\text{N-NO}_3^-$) along River A and River B, from the headwaters to the river mouths.

図-1, 2 の出典 / Source of Figures 1 and 2:

Ohte, N., I. Tayasu, A. Kohzu, C. Yoshimizu, K. Osaka, A. Makabe, K. Koba, N. Yoshida, and T. Nagata (2010), Spatial distribution of nitrate sources of rivers in the Lake Biwa watershed, Japan: Controlling factors revealed by nitrogen and oxygen isotope values, *Water Resour. Res.*, 46, W07505, doi:10.1029/2009WR007871,



問題番号 (Number) B7

野生動物について信頼性の高い個体数推定を行うことは、野生動物管理において最も基本的かつ困難な課題の一つであるとされる。

- (1) ある森林生態系内に生息する野生シカの個体数を個体群の搅乱を伴わずに推定する手法を二つ挙げ、それぞれについて原理を説明しなさい。ただし、対象とするシカは外見から個体識別が困難な種であるとする。
- (2) (1)で挙げた手法のそれぞれの長所と短所を説明しながら比較しなさい。

One of the most fundamental and difficult challenges in wildlife management is reliably estimating wildlife population size.

- (1) List two methods for estimating the population size of a wild deer species in a given forest ecosystem without disturbing the population and explain the principle for each. Assume that the target deer is a species for which it is difficult to identify individuals from their appearance.
- (2) Compare the methods you listed in (1) by explaining the advantages and disadvantages of each.



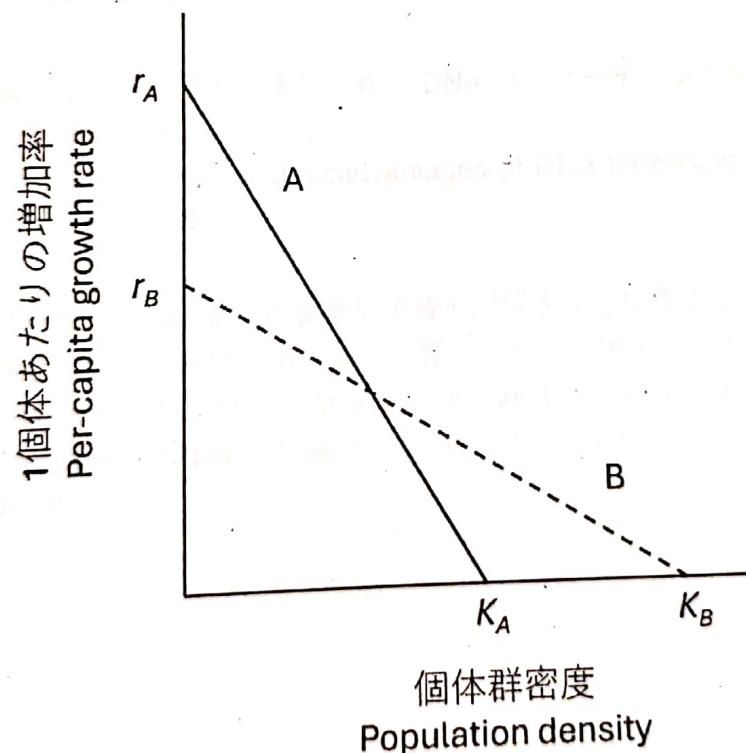
問題番号 (Number) B8

下の図は、動物種 A と B が持つ形質を概念的に示したものである。A と B のそれぞれが持つ特徴を説明したうえで、それぞれどのような環境で有利になり、どのような形質が進化すると考えられるかについて以下の用語をすべて用いて論じなさい。

用語：環境変化、死亡率、成長、成熟、産卵（子）数、卵（子）の大きさ

The figure below indicates traits of animal species A and B schematically. Explain the features of A and B, and then discuss environments where each of A and B is advantageous and traits that are assumed to evolve using all the following words.

Words: environmental change, mortality, growth, maturation, number of eggs (offsprings), size of eggs (offsprings)



以下の問題から 4 問を選択して解答しなさい。
Select and answer four of the following questions.

- (1) 自然選択が働くための三つの条件を挙げなさい。
List the three conditions for natural selection to work.
- (2) 陸上生態系における一次遷移と二次遷移の違いについて、簡潔に説明しなさい。
Briefly explain the differences between primary and secondary successions in terrestrial ecosystems.
- (3) バイオロギングで記録できるデータの例を一つ挙げ、それがどのような生態学的研究に役立つか簡単に説明しなさい。
Give one example of data that can be recorded by biologging and briefly explain how it can be used in ecological studies.
- (4) 暗闇の中でもコウモリが採餌や障害物の回避を行える理由を簡潔に説明しなさい。
Briefly explain how bats are able to forage and avoid obstacles in the dark.
- (5) 動物の食性を調べることを目的に実施される DNA バーコーディング解析について、その利点と欠点を簡潔に説明しなさい。
Briefly explain the advantages and disadvantages of DNA barcoding analysis used to investigate the diet of animals.
- (6) ピアソンの相関係数 (r) は、2 つの変数間の線形関係を測る指標である。データにノイズが含まれる場合、相関係数にどのような影響が生じるか説明しなさい。
Pearson's correlation coefficient (r) is an indicator used to measure the linear relationship between two variables. Explain how noise in the variables affects the correlation coefficient (r) value.



問題番号 (Number) D10

災害マネジメントサイクルと日本の防災計画を説明し、その関係性について論ぜよ。

Explain the disaster management cycle and disaster management planning in Japan and discuss the relationship between the two.

問題番号 (Number) D11

次の数理計画問題について、以下の問いに答えよ。

Answer the questions on the following mathematical programming problem:

$$\max \log x_1 + a \log x_2$$

Subject to

$$2x_1 + x_2 \leq 7$$

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

- (1) $a=1$ のとき、最適解を示せ。

Solve the problem and show the optimal solution, when $a=1$.

- (2) 最適解が $(x_1, x_2) = (3,1)$ となる a の範囲を示せ。

Show the interval of a in which the optimal solution of the problem is

$$(x_1, x_2) = (3,1).$$



問題番号 (Number) D12

タイムライン防災とは何か。この概念について具体的な事例を二、三あげて論じなさい。

What is "timeline" in disaster management? Discuss this concept by giving a few concrete examples.

問題番号 (Number) D13

減災研究における「センスメイキング」について、具体的な事例を二、三あげて論じなさい。

Discuss "sensemaking" in disaster reduction researches by giving a few concrete examples.

問題番号 (Number) D14

危機管理における「common operational picture」の重要性について、二、三の具体例に基づき論じなさい。

Discuss the importance of the "common operational picture" in emergency management with a few concrete examples.



以下について、答えなさい。

- (1) Web 経由でマップサーバーが GIS データベースから地図画像を提供するため国際規格である Web Map Service (WMS, ISO) と Web Map Tile Service (WMTS, OGC) の違いを説明しなさい。
- (2) 準天頂衛星システムは、以下の主要な 3 つのサービスを提供する。
- GPS 補完サービス
 - GPS 補強サービス（測位高精度化）
 - メッセージサービス（災害・危機管理通報サービス「災危通報」、衛星安否確認サービス「Q-ANPI」）
- それぞれについて説明し、災害対応で期待されるユースケースについて論じなさい。

Answer the following questions.

- (1) Explain the difference between “Web Map Service (WMS, ISO)” and “Web Map Tile Service (WMTS, OGC)” which are international standard protocols for serving georeferenced map images which a map server generates from a GIS database through the Web.
- (2) Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) have three major services as follows;
- Satellite positioning, navigation and timing service to complement GPS
 - Highly precise positioning service to augment GPS
 - Message services (Satellite Report for Disaster and Crisis Management (DC Report), QZSS Safety Confirmation Service (Q-ANPI))
- Explain these services and discuss their expected use cases in disaster response.



問題番号 (Number) M16

今日では診療録などの記録に電子カルテが一般的に用いられているが、日本において診療録などを電子媒体に保存することが認められるために確保すべき三つの条件を挙げ、それについて簡潔に説明せよ。

Nowadays electronic medical records are commonly used for recording medical records. List three conditions that must be ensured in order to be permitted to store medical records in electronic media in Japan, and briefly explain each of them.

問題番号 (Number) M17

データベースのトランザクション管理において、信頼性と整合性を保証するための 4 つの特性を ACID 特性と呼んでいます。それぞれの要素は以下のようになっています。

Atomicity (原子性)

Consistency (一貫性)

Isolation (独立性)

Durability (持続性)

さて、病院情報システムにおいて、医師 A がある患者さん B に血圧を下げる薬剤 C を処方する際のトランザクションを考えます。

医師が行った処方は、第三正規化され、データベース上の複数のテーブルに保存されます。医療スタッフ（医師、看護師、病院事務職員等）は、処方箋が発行され、電子カルテの GUI (Graphical User Interface) にこれらの記録が反映されていることをもって、トランザクションの完了を認識します。どのような障害が発生すれば、データベースの Durability (持続性) が損なわれるか、述べなさい。

In database transaction management, the four properties that guarantee reliability and consistency are called ACID properties. The element of each property is as follows:



Atomicity
Consistency
Isolation
Durability

Let's consider a transaction in a hospital information system in which Doctor A prescribes blood pressure lowering drug C to Patient B.

The prescription made by the doctor is third-normalized and stored in multiple tables in the database. Medical staff (doctors, nurses, hospital administrative staff, etc.) recognize the completion of the transaction when the prescription is issued and these records are reflected in the electronic medical record GUI (Graphical User Interface). Answer an error which impairs durability of the database.

問題番号 (Number) M18

病院の情報ネットワークインフラは、患者情報を取扱うため外部のネットワークと完全に隔離しておくのが望ましいが、実際にはファイアーウォール (防火壁) を用いて外部ネットワークから隔離した上で、必要に応じて VPN (Virtual Private Network) を使用して外部から病院内部のネットワークにアクセスする方法を提供している。

1. この VPN は、どのような業務での利用が想定されているか、三つ例を挙げよ。
2. 1で述べた各々の業務で、行われるべきセキュリティ対策について述べよ。

Because the hospital handles patient information, it is desirable to completely isolate the hospital's information network infrastructure from external networks. However, in reality, the hospital is isolated from external networks using a firewall, and a VPN (Virtual Private Network) is used to provide access to the hospital's internal network from outside.

1. List up three example tasks which use the VPN.
2. Describe the expected security measures that should be taken for each task listed in 1.



問題番号 (Number) M19

下記の問題では四捨五入で小数第 1 位まで答えなさい。なお、 $1\text{k(キロ)} = 1024$ 、 $1\text{M(メガ)} = 1024\text{k}$ 、 $1\text{G(ギガ)} = 1024\text{M}$ とする。

体幹部の頭尾方向に 60cm の領域が CT で撮影され、スライス厚が 1mm の横断面画像 600 枚として再構成されたとする。

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 の深度のデータを持ち、画像データを圧縮せずに扱う場合、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. 600 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) となるか？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 2.2 kB (キロバイト) 増えるものとする。
3. この画像をビューワー上の横 720 画素・縦 480 画素の表示領域に表示し、軟部組織を観察するのに適したウィンドウに調整し、個人識別情報や検査に関する情報をカラーで重畠表示したとします。各画素を RGB の 3 原色で表現し、各色を 8 bit の階調で表現し、画像データを圧縮せずに扱う場合、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？なお、体幹部の断面は表示領域からはみ出さなかったものとする。
4. この画像 600 枚を毎秒 30 フレームでページング表示（シネ再生）したものを 1.0Mbps のビットレートで動画ファイルとして保存したとすると、この動画ファイルのサイズは何 MB (メガバイト) となるか？

Round the answer to one decimal place in the following questions, supposing $1\text{k(キロ)} = 1024$, $1\text{M(メガ)} = 1024\text{k}$, $1\text{G(ギガ)} = 1024\text{M}$.

Assume that a 60 cm craniocaudal section of a torso is scanned by a CT scanner and reconstructed into 600 cross-sectional images with a slice thickness of 1 mm.



1. CT images are typically saved in 16-bit grayscale, with a resolution of 512×512 pixels per slice. How many kilobytes (kB) is the size of a single CT image slice, assuming that each pixel is represented by 16-bit data and no data compression is applied?
2. How many megabytes (MB) is the total file size for storing all 600 CT image slices, assuming the following: Each slice is saved as a file in the DICOM format with JPEG2000 lossless compression. The average compression ratio is 2.5. Each DICOM file includes 2.2 kB of additional data beyond the image data.
3. A single cross-sectional CT image is displayed in a viewer with a display area of 720 pixels horizontally and 480 pixels vertically, adjusted to a window suitable for observing soft tissue. Identification and examination information are also displayed in color on the same area in an overlapping manner. If the display uses RGB representation (each of the three color channels is 8 bits per pixel), and the image is handled without compression, how many kilobytes (kB) is the size of this displayed image per slice?
(Note: Assume the torso cross-section fits entirely within the display area, as it is horizontally elongated.)
4. If the 600 slices are displayed as a video (cinema playback) at 30 frames per second and saved as a video file with a bit rate of 1.0 Mbps, how many megabytes (MB) is the size of the video file?

問題番号 (Number) M20

1. 遠隔医療の定義を述べよ。
 2. 遠隔医療の意義を 3 つ以上あげ、遠隔医療により改善が期待される医療課題について具体例をあげて論じよ。
-
1. Answer the definition of telemedicine.
 2. List at least three reasons why telemedicine is useful and discuss specific examples of clinical challenges that are expected to be improved by telemedicine.



扫描全能王 创建