

平成30年度 大学院博士(前期)課程入学者選抜学力試験  
二次募集

情報アーキテクチャ領域

専 門 科 目  
[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページは、下表のとおりです。解答冊子を提出してください。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問 題 数	注 意
基 礎 数 学	1	2 問	左の3科目すべてを解答してください。
情 報 数 学	2	1 問	
アルゴリズムとデータ構造	3～4	1 問	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答用紙は9枚です。解答に用いなかった解答用紙も含め、すべての解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答用紙には、科目名、問題番号 (I, II など)、問いの番号 (問1 など) が記入されているので、指定された解答用紙を用いてください。
6. 計算／下書き用紙3枚が解答用紙と一緒にあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子と計算／下書き用紙は持ち帰ってください。
9. 問題ごとに配点が記されています。

## 基礎数学

I  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \arctan x}{x^3}$  を求めよ. (配点 25 点)

II 次の 3 次正方行列  $A$  が対角化可能かどうかを調べ, 対角化可能なら  $P^{-1}AP$  が対角行列となるような行列  $P$  を求めよ. (配点 25 点)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

基礎数学の問題は, このページで終りである.

## 情報数学

**I** 全体集合  $U = \{m \mid m \text{ は } 1 \text{ 以上 } 1000 \text{ 未満の自然数}\}$  において部分集合  $A, B, C$  が次のように定義されている.

$$A = \{m \in U \mid m \equiv 0 \pmod{3}\}$$

$$B = \{m \in U \mid m \equiv 0 \pmod{5}\}$$

$$C = \{m \in U \mid m^2 \equiv 0 \pmod{8}\}$$

以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

**問 1** 集合  $A \cup B \cup C$  の要素数  $n(A \cup B \cup C)$  を求めよ.

**問 2** 次の命題の真理値をそれぞれ理由とともに答えよ.

i)  $\forall k \in A, \exists l \in C, l > k$

ii)  $\exists k \in A, \forall l \in B, l > k$

**問 3** 次の写像が存在するかどうか, それぞれ理由とともに答えよ. また, 存在する場合はその例を 1 つ挙げよ.

i) 集合  $A$  から集合  $B$  への単射

ii) 集合  $B$  から集合  $A$  への単射

情報数学の問題は, このページで終りである.

## アルゴリズムとデータ構造

I 非負の整数データの探索に用いられる二分探索木について、以下の問いに答えよ。  
(配点 50 点)

問 1 図 1 に示す木構造は、二分探索木として正しいか誤っているかを答えよ。もし誤っている場合は、誤っていると判断した理由を説明せよ。

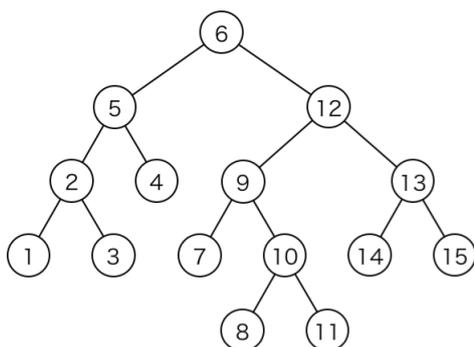


図 1

問 2 図 2 に示す二分探索木に、6 を追加した二分探索木を描け。さらに、なぜその位置に 6 を追加したのか、理由を説明せよ。

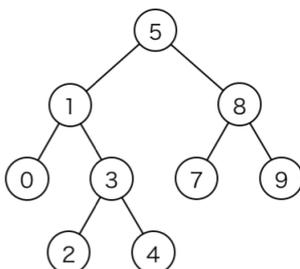


図 2

問3 図3に示す二分探索木から、1を削除する手順を示し、削除後の二分探索木を描け。

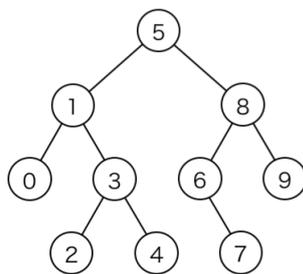


図3

問4 図4に示す二分探索木の探索にかかる計算量は、ノード数を  $n$  とすると  $O(\log n)$  であるが、木の形状により効率が低下し、最悪の場合は  $O(n)$  になる。15個の要素からなる集合  $\{45, 24, 69, 11, 33, 61, 2, 8, 15, 23, 20, 30, 3, 40, 50\}$  の各要素をノードとする二分探索木の計算量が  $O(\log n)$  になる場合と  $O(n)$  になる場合の木の例をそれぞれ一つずつ描け。また、それぞれがなぜそのような計算量になるのかを説明せよ。

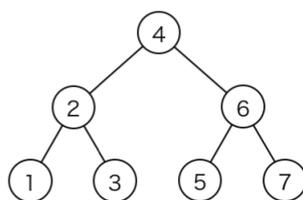


図4

アルゴリズムとデータ構造の問題は、このページで終りである。

平成30年度 大学院博士(前期)課程入学者選抜学力試験  
二次募集

メディアデザイン領域

専 門 科 目  
[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページは、下表のとおりです。解答冊子を提出してください。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問 題 数	選 択 方 法
情 報 デ ザ イ ン	1～2	1問	左の3科目すべてを解答してください。
認 知 心 理 学	3	1問	
アルゴリズムとデータ構造	5～6	1問	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答用紙は9枚です。解答に用いなかった解答用紙も含め、すべての解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答用紙には、科目名、問題番号 (I, II など)、問いの番号 (問1 など) が記入されているので、指定された解答用紙を用いてください。
6. 計算／下書き用紙3枚が解答用紙と一緒にあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子と計算／下書き用紙は持ち帰ってください。
9. 問題ごとに配点が記されています。

# 情報デザイン

I 図1は、ある建物内の主要地点とそれらをつなぐ経路を図示したものであり、各地点にはアルファベットと数字を組み合わせた名前が付けられている。表1は、図中の地点A1から地点B2～F2までの移動時間を各階ごとに示したものである。以下の問いに答えよ。（配点 50点）

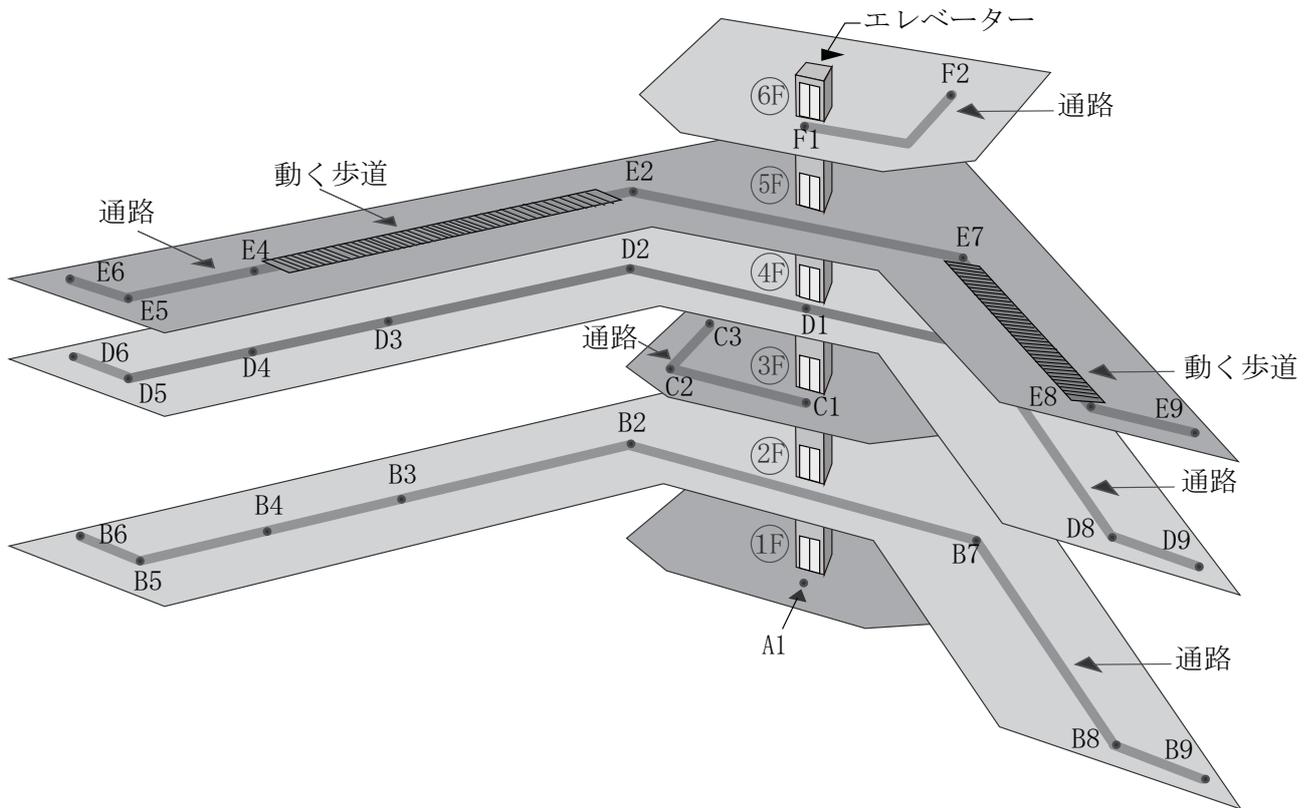


図 1

表 1

2F	3F	4F	5F	6F
B2 : 50 秒	C1 : 10 秒	D1 : 15 秒	E2 : 65 秒	F1 : 25 秒
B3 : 110 秒	C2 : 50 秒	D2 : 60 秒	E4 : 85 秒	F2 : 75 秒
B4 : 140 秒	C3 : 70 秒	D3 : 120 秒	E5 : 115 秒	
B5 : 170 秒		D4 : 150 秒	E6 : 135 秒	
B6 : 190 秒		D5 : 180 秒	E7 : 65 秒	
B7 : 50 秒		D6 : 200 秒	E8 : 80 秒	
B8 : 130 秒		D8 : 140 秒	E9 : 100 秒	
B9 : 150 秒		D9 : 160 秒		

- ・上記の時間は、歩行による移動時間とエレベーターや動く歩道を使った場合の移動時間を合算したものである。
- ・エレベーターの待ち時間は移動時間に含まれない。

**問 1** 地点 A1 から各地点への移動時間（表 1）を、視覚的に分かりやすくインフォグラフィックで表現せよ。さらに、そのインフォグラフィックから読み取れる特徴を説明せよ。

情報デザインの問題は、このページで終りである。

## 認知心理学

I アクションスリップについて、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

問1 アクションスリップとは何か。説明せよ。

問2 アクションスリップはなぜ、どのようにして起きるのか。認知心理学の知見にもとづき、詳しく説明せよ（図や絵を描いてもよい）。

問3 Reason (1979) によるアクションスリップの以下の分類項目について、日常生活における具体例を挙げて説明せよ。

1. 反復エラー (repetition error)
2. 目標の切り替え (goal switch)
3. 脱落 (omission)
4. 転換 (reversal)
5. 混同 (confusion)

参考：

Reason, J. T. (1979). Actions not as planned: The price of automatization. In G. Underwood, & R. Stevens (Eds.), *Aspects of consciousness*. Vol. I, 67-89. London: Academic Press.

認知心理学の問題は、このページで終了である。

(このページは白紙である)

## アルゴリズムとデータ構造

I 非負の整数データの探索に用いられる二分探索木について、以下の問いに答えよ。  
(配点 50 点)

問 1 図 1 に示す木構造は、二分探索木として正しいか誤っているかを答えよ。もし誤っている場合は、誤っていると判断した理由を説明せよ。

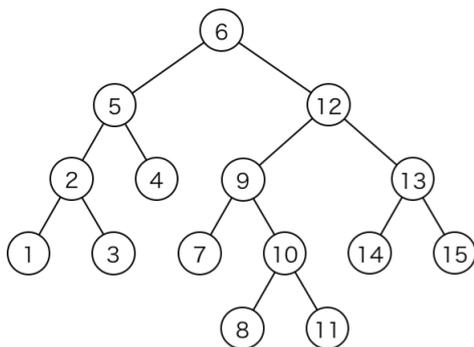


図 1

問 2 図 2 に示す二分探索木に、6 を追加した二分探索木を描け。さらに、なぜその位置に 6 を追加したのか、理由を説明せよ。

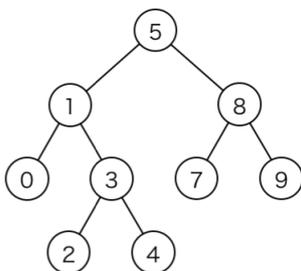


図 2

問3 図3に示す二分探索木から、1を削除する手順を示し、削除後の二分探索木を描け。

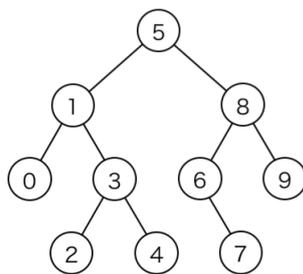


図3

問4 図4に示す二分探索木の探索にかかる計算量は、ノード数を  $n$  とすると  $O(\log n)$  であるが、木の形状により効率が低下し、最悪の場合は  $O(n)$  になる。15個の要素からなる集合  $\{45, 24, 69, 11, 33, 61, 2, 8, 15, 23, 20, 30, 3, 40, 50\}$  の各要素をノードとする二分探索木の計算量が  $O(\log n)$  になる場合と  $O(n)$  になる場合の木の例をそれぞれ一つずつ描け。また、それぞれがなぜそのような計算量になるのかを説明せよ。

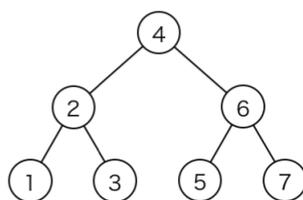


図4

アルゴリズムとデータ構造の問題は、このページで終了である。

平成30年度 大学院博士(前期)課程入学者選抜学力試験  
二次募集

知能情報科学領域

専 門 科 目  
[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページは、下表のとおりです。解答冊子を提出してください。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問 題 数	注 意
基 礎 数 学	1	2 問	左の3科目すべてを解答してください。
人 工 知 能	2	1 問	
アルゴリズムとデータ構造	3～4	1 問	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答用紙は7枚です。解答に用いなかった解答用紙も含め、すべての解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答用紙には、科目名、問題番号 (I, II など)、問いの番号 (問1 など) が記入されているので、指定された解答用紙を用いてください。
6. 計算/下書き用紙3枚が解答用紙と一緒にあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子と計算/下書き用紙は持ち帰ってください。
9. 問題ごとに配点が記されています。

## 基礎数学

I  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \arctan x}{x^3}$  を求めよ. (配点 25 点)

II 次の 3 次正方行列  $A$  が対角化可能かどうかを調べ, 対角化可能なら  $P^{-1}AP$  が対角行列となるような行列  $P$  を求めよ. (配点 25 点)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

基礎数学の問題は, このページで終了である.

## 人工知能

- I 3目並べというゲームに対して、MiniMax アルゴリズムを用いて次の一手を探索することを考える。3目並べとは、 $3 \times 3$ の盤面が与えられ、●の石をもつプレイヤーと○の石をもつプレイヤーが交互に石を置き、先に縦、横、斜めのいずれか一つ以上の方向に三つ連続して石を並べた方が勝つゲームである。このとき、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

問1 局面が図1のようにになっていたとする（局面1とする）。次は●の石をもつプレイヤーの打つ番である。局面1からゲームが終わるまでのゲーム木を描け。

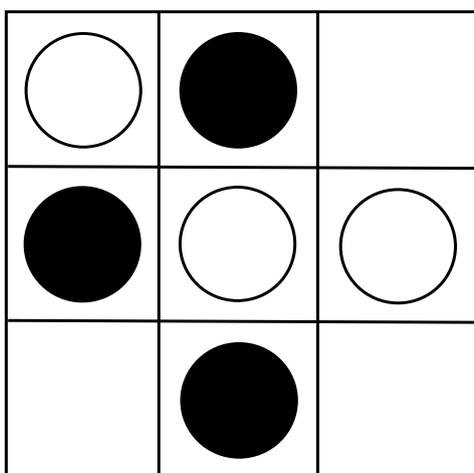


図1

- 問2 ●の石をもつプレイヤーからみて勝ちの評価値を  $+\infty$ 、負けの評価値を  $-\infty$ 、引き分け（どちらも勝たない場合）の評価値を 0 として、問1で作成したゲーム木のすべての終端ノードに評価値を書き加えよ。
- 問3 問2で割り当てた終端ノードの評価値に基づき MiniMax アルゴリズムを適用して、各ノードに評価値を書き加えよ。そのうえで、局面1で●の石をもつプレイヤーが打つべき手を決定し、問1で作成したゲーム木の中で他と見分けられるようにその手に対応するノードを示せ。

人工知能の問題は、このページで終りである。

## アルゴリズムとデータ構造

I 非負の整数データの探索に用いられる二分探索木について、以下の問いに答えよ。  
(配点 50 点)

問 1 図 1 に示す木構造は、二分探索木として正しいか誤っているかを答えよ。もし誤っている場合は、誤っていると判断した理由を説明せよ。

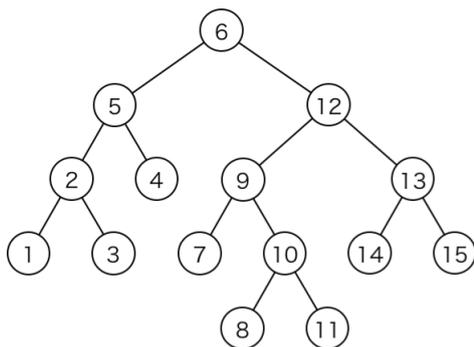


図 1

問 2 図 2 に示す二分探索木に、6 を追加した二分探索木を描け。さらに、なぜその位置に 6 を追加したのか、理由を説明せよ。

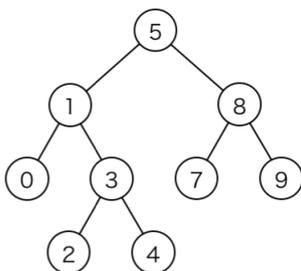


図 2

問3 図3に示す二分探索木から、1を削除する手順を示し、削除後の二分探索木を描け。

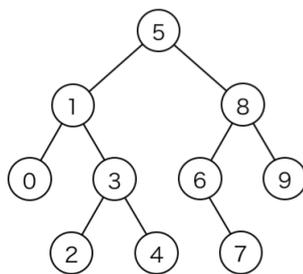


図3

問4 図4に示す二分探索木の探索にかかる計算量は、ノード数を  $n$  とすると  $O(\log n)$  であるが、木の形状により効率が低下し、最悪の場合は  $O(n)$  になる。15個の要素からなる集合  $\{45, 24, 69, 11, 33, 61, 2, 8, 15, 23, 20, 30, 3, 40, 50\}$  の各要素をノードとする二分探索木の計算量が  $O(\log n)$  になる場合と  $O(n)$  になる場合の木の例をそれぞれ一つずつ描け。また、それぞれがなぜそのような計算量になるのかを説明せよ。

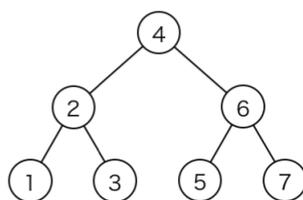


図4

アルゴリズムとデータ構造の問題は、このページで終了である。