

平成27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	3 問	左の3科目すべてを解答してください。
情 報 数 学	2	2 問	
アルゴリズムとデータ構造	3 ~ 4	1 問	

3. 解答用紙は12枚に分かれているので、1科目に4枚の解答用紙を用いてください。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科目名、受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答冊子の表紙の所定欄に受験番号と氏名をはっきりと記入してください。
5. 解答欄内に問題番号 (I, II など), 問いの番号 (問1 など) を記入してから解答を始めてください。
6. 計算または下書き用紙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に気がついた場合は, 静かに手を上げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後, 問題冊子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  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 2^x}{x}$  を求めよ. (配点 15 点)

II  $\int_0^{\sqrt{3}} \text{Tan}^{-1} x \, dx$  を求めよ. ただし,  $\text{Tan}^{-1} x$  は逆正接関数で  $\arctan x$  と書くこともある. (配点 10 点)

III 次の行列式が 0 となる  $a$  の値をすべて求めよ. (配点 25 点)

$$\begin{vmatrix} a & -a & -a & -a \\ -a & a & -a & -a \\ -a & -a & 1 & -a \\ -a & -a & -a & 2 \end{vmatrix}$$

基礎数学の問題は, このページで終了である.

## 情報数学

I  $X = \{1, 2\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  とする. 以下の問いに答えよ. (配点 25 点)

問1  $X$  から  $Y$  への異なる単射は何通りあるか.

問2  $Y$  から  $X$  への異なる全射は何通りあるか.

II  $n$  を 2 以上の整数とする. 頂点集合を  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  とする有向グラフ  $G_n$  の隣接行列  $A = (a_{ij})$  が

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & i \neq j \text{ かつ } i \text{ で } j \text{ が割り切れる場合} \\ 0 & \text{上記以外の場合} \end{cases}$$

により与えられるとする. 以下の問いに答えよ. (配点 25 点)

問1 有向グラフ  $G_6$  を描け.

問2 有向グラフ  $G_{12}$  における長さ 3 の有向経路をすべて求めよ.

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 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

表と裏が等確率  $\frac{1}{2}$  で出るコインが 1 枚ある。このコインを投げて、図 1 に示すマス目上のコマを、表が出たら 2 マス、裏が出たら 1 マス矢印の方向に進めることを繰り返し、コマがゴール (図 1 で G で示すマス) にちょうど止まればプレイヤーの勝利、ゴールを通過し、L のマスに到達してしまうとプレイヤーの敗北となるゲームを考える。

ゴールまであと  $x$  マスのところにコマがある状態でのプレイヤーの勝利確率を  $P(x)$  とする。このとき、 $P(1)$  は次のように求めることができる。表が出たら 2 マス進んでゴールを通過してしまうのでプレイヤーの敗北、裏が出たら 1 マス進んでゴールにちょうど止まるのでプレイヤーの勝利である。 $\frac{1}{2}$  の確率で敗北、 $\frac{1}{2}$  の確率で勝利であるから、 $P(1) = \frac{1}{2}$  となる。

問 1  $P(2)$  を求めよ。

問 2  $x \geq 2$  のとき、 $P(x)$  を  $P(x-1), P(x-2)$  を使った漸化式で表せ。ただし、 $P(0) = 1$  とする。

問 3 図 2 は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使わずに C 言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。なお、配列のサイズ MAXX は十分に大きい (引数  $x$  の値は MAXX 未満である) と仮定してよい。

問 4 図 3 は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使って C 言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。

問 5 図 3 の関数を用いて  $P(5)$  を求めるとき、関数  $p(x)$  は何回呼び出されるか、答えよ。ただし、最初の  $p(5)$  の呼び出しを 1 回目として数えること。

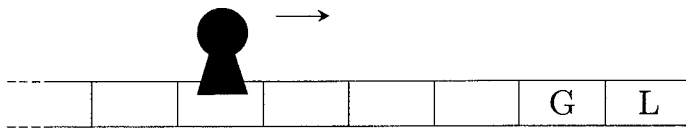


図 1

```
double p(int x){
    int i;
    double a[MAXX];
    a[0]=1.0;
    a[1]=0.5;
```

```
    return a[x];
}
```

図 2

```
double p(int x){
    if(x==0) return 1.0;
    else if(x==1) return 0.5;
    else ;
}
```

図 3

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27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と科目の選択方法は、下表のとおりです。下記の指示に従って解答し、解答冊子を提出してください。

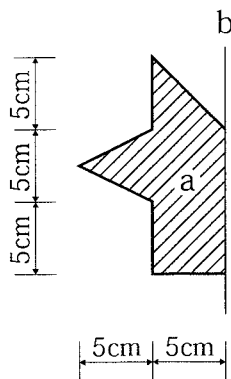
出題科目	ページ	問題数	選択方法
情報デザイン	1	1問	左の4科目のうちから3科目を選択し、解答してください。
認知心理学	2～3	1問	
ヒューマンインタフェース	4	1問	
アルゴリズムとデータ構造	5～6	1問	

3. 解答用紙は12枚に分かれているので、1科目に4枚の解答用紙を用いてください。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科目名、受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答冊子の表紙の所定欄に受験番号と氏名をはっきりと記入してください。さらに、選択した科目名の先頭に○印を記入してください。
5. 解答欄内に問題番号（I, IIなど）、問いの番号（問1など）を記入してから解答を始めてください。
6. 計算または下書き用紙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に気がついた場合は、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子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 以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

問 1 図の斜線で示された図形 a が直線 b を軸として回転するとできる立体を、その形状がよくわかる方向から陰影をつけて立体的かつ正確に、美しく描け。



図

問 2 問1で描いた立体物全体が収まる紙箱を想定し、この立体物が入った箱の開け方について独創的なアイデアを一つ提案せよ。なお、立体物が箱に収められた状態から箱から取り出されるまでの過程を図解し、提案の意図について説明する文章を添えること。

また、箱の構造と開け方については以下の条件に従うこととし、それ以外は自由に設定してよい。

条件

- ・箱の形状は直方体とする
- ・箱はボール紙一枚を折り曲げて組み立てられるものとする
- ・箱の強度は無視してもよい

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 作業記憶 (working memory) は、中枢的なシステムである中央実行系 (central executive) と、それに従属する2つのシステム、音韻ループ (phonological loop) と視空間的記録メモ (visuo-spatial sketchpad) からなると考えられている。作業記憶に関する実験について、以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

問1 数字を1つずつ次々に見せ、全部で9つの数字を呈示した直後に、それらを順番に再生させる実験を行った。その際、数字の呈示と同時に以下の3つの条件が設定されていた。

条件A 単語を聞かせる

条件B ホワイトノイズを聞かせる

条件C 何も聞かせない

ただし、条件Aの単語と条件Bのホワイトノイズについては、無視するように教示した。

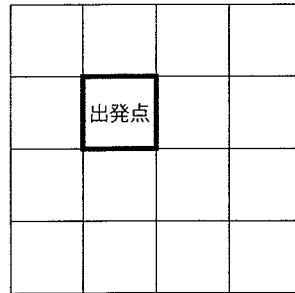
実験の結果、単語を聞かせる条件Aの記憶成績が、他の2つの条件よりも有意に低いことが明らかになった。また、ホワイトノイズを聞かせる条件Bと何も聞かせない条件Cの間には、有意な差は示されなかった。このような結果となった理由を、作業記憶のメカニズムにもとづき詳しく説明せよ。

- 1) ホワイトノイズ(白色雑音)とは、全ての周波数で同じ強度となるノイズのことである。

参考文献 : Salamé, P. & Baddeley, A. D. (1982) Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 150-164.



問2 4×4のマス目を見せ、出発点となるマスを示したあとに(図)、以下のいずれかの条件で8つのメッセージを聞かせ、のちにそれらを再生させる実験を行った。



図

条件A マス目のなかの位置として符号化できる空間的メッセージ

(例：出発点のマスに1を置く.その右隣のマスに2を置く.その上隣のマスに3を置く...)

条件B マス目のなかの位置として符号化できない無意味メッセージ

(例：出発点のマスに1を置く.その良い隣のマスに2を置く.その悪い隣のマスに3を置く...)

またその際、ランダムな速度で回転する円盤上のターゲットにペン先をできるだけ接触させつづける「回転追跡円盤課題<sup>2)</sup>」を同時に行わせる場合と、行わせない場合があった。

実験の結果、条件Aの空間的メッセージでは、回転追跡円盤課題を同時に行わせると、再生におけるエラー数が有意に多くなることが明らかになった。一方、条件Bの無意味メッセージでは、回転追跡円盤課題の有無による差はなかった。このような結果となった理由を、作業記憶のメカニズムにもとづき詳しく説明せよ。

2) 回転追跡円盤課題は、代表的な知覚運動学習課題のひとつである。

参考文献：Baddeley, A. D., Grant, S., Wight, E., & Thomson, N. (1975) Imagery and visual working memory. In P. M. A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), Attention and performance V. Academic Press. pp.205-217.

**認知心理学の問題は、このページで終りである。**

## ヒューマンインタフェース

- I ヤコブ・ニールセンは、著書『ユーザビリティエンジニアリング原論—ユーザーのためのインタフェースデザイン』において、ヒューマンインタフェースにおける5つのユーザビリティ特性をあげている(表)。以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

表

ユーザビリティ特性	内容
学習しやすさ	( A )
効率性	一度ユーザーが学習すれば、後は高い生産性を上げられる。 効率的に使うことができる。
記憶しやすさ	しばらく使わなくても、再び使う時には覚え直さずに使うことができる。
エラー発生率	( B )
主観的満足度	ユーザーが個人的に満足できる。好きになれる。楽しく利用できる。

参考文献：ヤコブ・ニールセン (1999) 『ユーザビリティエンジニアリング原論—ユーザーのためのインタフェースデザイン』(篠原稔和 訳) トッパン。

問1 表の( A ), ( B )に入る内容を書け。

問2 あなたの身近にある道具(システム)のヒューマンインタフェースのうち、( A )を実現している事例を1つあげ、文章や図でわかりやすく説明せよ。

ヒューマンインタフェースの問題は、このページで終りである。

## アルゴリズムとデータ構造

I 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

表と裏が等確率  $\frac{1}{2}$  で出るコインが 1 枚ある。このコインを投げて、図 1 に示すマス目上のコマを、表が出たら 2 マス、裏が出たら 1 マス矢印の方向に進めることを繰り返し、コマがゴール（図 1 で G で示すマス）にちょうど止まればプレイヤーの勝利、ゴールを通過し、L のマスに到達してしまうとプレイヤーの敗北となるゲームを考える。

ゴールまであと  $x$  マスのところにコマがある状態でのプレイヤーの勝利確率を  $P(x)$  とする。このとき、 $P(1)$  は次のように求めることができる。表が出たら 2 マス進んでゴールを通過してしまうのでプレイヤーの敗北、裏が出たら 1 マス進んでゴールにちょうど止まるのでプレイヤーの勝利である。 $\frac{1}{2}$  の確率で敗北、 $\frac{1}{2}$  の確率で勝利であるから、 $P(1) = \frac{1}{2}$  となる。

問 1  $P(2)$  を求めよ。

問 2  $x \geq 2$  のとき、 $P(x)$  を  $P(x-1), P(x-2)$  を使った漸化式で表せ。ただし、 $P(0) = 1$  とする。

問 3 図 2 は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使わずに C 言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。なお、配列のサイズ MAXX は十分に大きい（引数  $x$  の値は MAXX 未満である）と仮定してよい。

問 4 図 3 は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使って C 言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。

問 5 図 3 の関数を用いて  $P(5)$  を求めるとき、関数  $p(x)$  は何回呼び出されるか、答えよ。ただし、最初の  $p(5)$  の呼び出しを 1 回目として数えること。

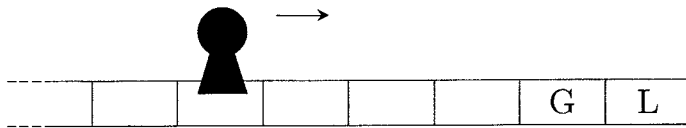
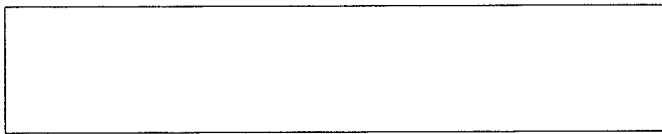


図 1

```
double p(int x){
    int i;
    double a[MAXX];
    a[0]=1.0;
    a[1]=0.5;
```



```
    return a[x];
}
```

図 2

```
double p(int x){
    if(x==0) return 1.0;
    else if(x==1) return 0.5;
    else [ ];
}
```

図 3

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27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	3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. 解答用紙は12枚に分かれているので、1科目に4枚の解答用紙を用いてください。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科目名、受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答冊子の表紙の所定欄に受験番号と氏名をはっきりと記入してください。
5. 解答欄内に問題番号(I, IIなど)、問いの番号(問1など)を記入してから解答を始めてください。
6. 計算または下書き用紙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に気がついた場合は、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子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  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 2^x}{x}$  を求めよ. (配点 15 点)

II  $\int_0^{\sqrt{3}} \text{Tan}^{-1} x \, dx$  を求めよ. ただし,  $\text{Tan}^{-1} x$  は逆正接関数で  $\arctan x$  と書くこともある. (配点 10 点)

III 次の行列式が 0 となる  $a$  の値をすべて求めよ. (配点 25 点)

$$\begin{vmatrix} a & -a & -a & -a \\ -a & a & -a & -a \\ -a & -a & 1 & -a \\ -a & -a & -a & 2 \end{vmatrix}$$

基礎数学の問題は、このページで終了である。

## 人工知能

- I 「未来大生は大学生である」  
「大学生なら論理学の科目を受講する」  
「科目を受講する大学生ならその科目の教科書を持っている」  
「山田花子は未来大生である」

という情報を用いて、山田花子は何の科目の教科書を持っているか、融合法（導出法とも呼ばれる）を利用して答えよ。導出過程も記せ。

なお、「人間は死ぬ」は、「 $X$  が人間ならば  $X$  は死ぬ」と読み替えることができ、 $human(X) \rightarrow mortal(X)$  と表現することができる。それは、 $\neg human(X) \vee mortal(X)$  と変形することができる。（配点 50 点）

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 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

表と裏が等確率  $\frac{1}{2}$  で出るコインが1枚ある。このコインを投げて、図1に示すマス目上のコマを、表が出たら2マス、裏が出たら1マス矢印の方向に進めることを繰り返し、コマがゴール（図1でGで示すマス）にちょうど止まればプレイヤーの勝利、ゴールを通過し、Lのマスに到達してしまうとプレイヤーの敗北となるゲームを考える。

ゴールまであと  $x$  マスのところにコマがある状態でのプレイヤーの勝利確率を  $P(x)$  とする。このとき、 $P(1)$  は次のように求めることができる。表が出たら2マス進んでゴールを通過してしまうのでプレイヤーの敗北、裏が出たら1マス進んでゴールにちょうど止まるのでプレイヤーの勝利である。 $\frac{1}{2}$  の確率で敗北、 $\frac{1}{2}$  の確率で勝利であるから、 $P(1) = \frac{1}{2}$  となる。

問1  $P(2)$  を求めよ。

問2  $x \geq 2$  のとき、 $P(x)$  を  $P(x-1), P(x-2)$  を使った漸化式で表せ。ただし、 $P(0) = 1$  とする。

問3 図2は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使わずにC言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。なお、配列のサイズ MAXX は十分に大きい（引数  $x$  の値は MAXX 未満である）と仮定してよい。

問4 図3は  $P(x)$  を求めるための関数  $p(x)$  を再帰を使ってC言語で実装したものである。空欄を埋め、関数を完成させよ。

問5 図3の関数を用いて  $P(5)$  を求めるとき、関数  $p(x)$  は何回呼び出されるか、答えよ。ただし、最初の  $p(5)$  の呼び出しを1回目として数えること。



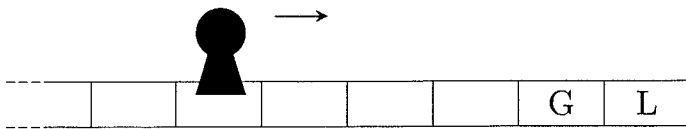


図 1

```
double p(int x){
    int i;
    double a[MAXX];
    a[0]=1.0;
    a[1]=0.5;
```

```
    return a[x];
}
```

図 2

```
double p(int x){
    if(x==0) return 1.0;
    else if(x==1) return 0.5;
    else ;
}
```

図 3

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。