

基礎科目 [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、ページおよび選択方法は、下表のとおりです。

出題科目	ページ	選択方法
線形代数学	1	左の3科目すべてを解答してください。
解析学	2	
アルゴリズムとデータ構造	3	

3. 解答用紙は8枚に分かれているので、すべての解答用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。
4. 解答欄内には問題番号(I, IIなど)を、問いなどがある場合には問いの番号(問1など)も記入してから解答を始めてください。
5. 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。
6. 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、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
7. 試験終了後、問題冊子および下書き用紙は持ち帰ってください。
8. 問題ごとに配点が記されています。

線形代数学

I 3次正方行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

問1 A の固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ ($\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$) を求めよ.

問2 問1の $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ それぞれに対応する固有空間の基底となる3つの列ベクトル $\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \mathbf{p}_3$ を求めよ.

問3 3次正方行列 P を $P = (\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \mathbf{p}_3)$ で定義する. P の逆行列 P^{-1} を求め, さらに $P^{-1}AP$ を求めよ.

問4 A^n ($n = 2, 3, 4, \dots$) を求めよ.

線形代数学の問題は、このページで終りである.

解析学

I 関数列 $\{f_n(x)\}_{n=1,2,3,\dots}$ を

$$f_n(x) = nx^n(1-x) \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める. 閉区間 $[0, 1]$ における $f_n(x)$ の最大値を M_n で表すとき, $\lim_{n \rightarrow +\infty} M_n$ を求めよ. (配点 50 点)

解析学の問題は, このページで終りである.

アルゴリズムとデータ構造

I 入力される文字列を辞書引き順序で管理するために、動的な二分木構造で文字列データを収蔵することを考える。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、指示された関数の作成にはC言語を用いること。（配点 50 点）

問1 各文字列データを動的な二分木構造のノードに収蔵するとき、ノードのデータ構造をC言語の構造体を用いて記述せよ。

問2 問1で記述した構造体で作られた、二分木の新しいノードを作成する関数 `add_node` を作成せよ。ただし、作成するノードのデータは、引数として与える文字列とする。

問3 二分木のルートノードを指すポインタと文字列を引数として与えたとき、次の二つの要件を満たす関数 `find_tree` を作成せよ。

- (1) 引数の文字列が二分木に見つかれば、見つけたノードを指すポインタを返す。
- (2) 引数の文字列が二分木に見つからなければ、問2で作成した関数 `add_node` を用い、引数の文字列をデータとして持つノードを新たに作成し、二分木の末端にこのノードを追加する。ただし、この関数の戻り値は、追加したノードを指すポインタとする。

問4 二分木のルートを指すポインタを引数として与えると、収蔵されている全ての文字列を辞書引き順で標準出力に出力する関数 `print_tree` を作成せよ。

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。

解 答 冊 子

博士(前期)・基礎科目

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (1)

問1

科目名

線形代数学

点

基礎科目 (1)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (2)

問2

科目名

線形代数学

点

基礎科目 (2)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (3)

問3

科目名

線形代数学

点

基礎科目 (3)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (4)

問4

科目名

線形代数学

点

基礎科目 (4)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (5)

科 目 名

解 析 学

点

基礎科目 (5)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (6)

科目名

解析学

点

基礎科目 (6)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (7)

科目名

アルゴリズムとデータ構造

点

基礎科目 (7)

(枠内に解答を書くこと)

氏名	
----	--

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

基礎科目 解答用紙 (8)

科目名

アルゴリズムとデータ構造

点

基礎科目 (8)

(枠内に解答を書くこと)

[計算用紙/下書き用紙]

[計算用紙/下書き用紙]

[計算用紙/下書き用紙]