

情報セキュリティ大学院大学
情報セキュリティ研究科（博士前期課程）情報セキュリティ専攻
2022年度特待生選抜試験問題

1次選考（筆記試験）

10:00～11:30

(1)

- I 情報数学 A
- II 情報数学 B
- III ネットワーク
- IV 情報システム
- V ソフトウェア

(2)

小論文

【注意事項】

1. 指示があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
2. この問題冊子の本文は全部で12ページある。落丁、乱丁があれば申し出ること。
3. (1)、(2)のいずれかを選択し、答案を作成せよ。ただし、技術系の研究テーマを希望する受験者は(1)を選択すること。
4. (1)を選択した受験者は、上記I～Vの5項目から2項目を選択し、解答すること。5項目中どの2項目を選択してもよい。
(2)を選択した受験者は、与えられた課題について、2000字以上3000字以内の小論文を作成すること。
5. 解答用紙は計3枚（(1)用解答用紙2枚、(2)用解答用紙1枚）配布される。
(1)を選択した受験者は、「筆記試験(1)用解答用紙」を、選択した項目ごとに1枚ずつ使用すること。必要があれば裏面を使用してよい。筆記試験(2)用解答用紙には何も記入しないこと。
(2)を選択した受験者は、「筆記試験(2)用解答用紙」1枚のみを使用すること。筆記試験(1)用解答用紙には何も記入しないこと。
同一受験者が(1)、(2)両方に解答した場合、いずれの解答用紙も無効となるので注意すること。
6. 解答用紙の指定欄に、選択した項目名（「ローマ数字+科目名」※(1)を選択した受験者）、受験番号（全受験者）を必ず記入すること。解答用紙の回収前に、これらを記入したかを必ず確認すること。
7. 問題冊子、解答用紙、計算・下書き用紙は持ち帰ってはならない。

I 情報数学 A

(問1) a, b, c を実数とする。行列

$$A = \begin{pmatrix} 0 & a & b & c \\ 0 & 0 & a & b \\ 0 & 0 & 0 & a \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & c & a & b \\ 0 & 0 & c & a \\ 0 & 0 & 0 & c \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

に対し、 A^2, AB の階数を、計算の過程を示し求めよ。

(問2) $n \times n$ 行列 A_1, \dots, A_n を、いずれも対角成分が全て0である上三角行列とする。これらの行列の積 $A_1 A_2 \cdots A_n$ を、計算の過程を示し求めよ。

(問3) $n \times n$ 行列 A と E が以下のように与えられている。

(a) A はある正の整数 m に対し $A^m = O$ である。

(b) E は単位行列である。

$A - E$ の階数を、計算の過程を示し求めよ。

II 情報数学 B

2つの整数 a, b について、それらの整数倍の和として得られる、全ての正の整数からなる集合を S とする。すなわち、

$$S = \{ax + by \mid x, y \in \mathbb{Z}, ax + by > 0\}.$$

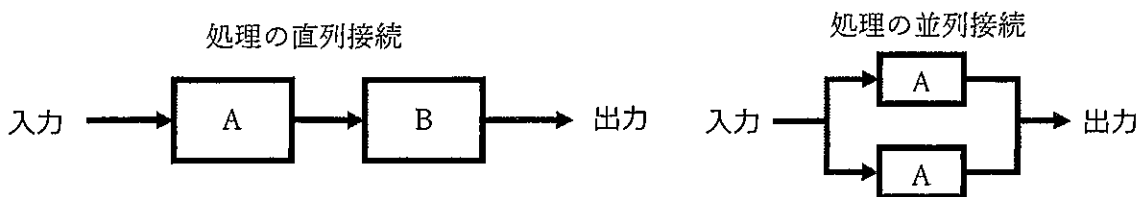
ここで、 \mathbb{Z} は全ての整数からなる集合を表す。集合 S の最小値を d とする。

(問1) d は a と b の間の公約数となることを示せ。

(問2) a と b の間の任意の公約数は d 以下であることを示せ。

IV 情報システム

A と B の 2 種類の処理を行う情報システムの信頼性を検討する。入力データを A が処理した後に B が処理して出力データを得る場合、A, B の処理は直列接続であると呼ぶ。また、同じ処理を 2 つの A のどちらかで処理すれば良い場合、処理は並列接続であると呼ぶ。処理 A, B は、それぞれ稼働状態か、故障状態のいずれかにあり、時間的に稼働状態にある確率を稼働率、故障状態にある確率を故障率と呼ぶ。



- (問 1) 処理 A の稼働率を a 、処理 B の稼働率を b とする。上図のような A、B の直列接続全体、2 つの A の並列接続全体での稼働率を a, b を使って表せ。
- (問 2) A を 3 並列にした場合の稼働率を a を使って表せ。
- (問 3) A、B のどちらかの処理を実行できる 5 台のコンピュータがある。 $a=0.9$ 、 $b=0.8$ であるときに、5 台のコンピュータのそれぞれに A または B を実行させ、A と B を直列に実行したときの稼働率を最大にしたい。5 台で得られる最大の稼働率とそのときのシステム構成を求めよ。
- (問 4) 情報システムを含む一般的な機械システムは、製造されてから寿命が尽きて破棄されるまで、一定の稼働率、故障率を保つことはまれである。製造直後から寿命が尽きるまでの故障率に注目し、その変化の傾向をグラフで図示せよ。
- (問 5) 問 4 のように故障率が変動する理由を、初期故障、偶発故障、摩耗故障などの用語を用いて説明せよ。

Vソフトウェア

ソフトウェア開発における再利用性をアーキテクチャレベルで高めるアーキテクチャパターンの1つとしてLayersパターンがある。Layersパターンには、Webシステムなどで利用される3層アーキテクチャ(Presentation-Function(Business logic)-Data)やBCE(Boundary-Control-Entity)モデル、GUIアーキテクチャを定義したMVC(Model-View-Controller)モデルがある。

(問1) MVC(Model-View-Controller)の特徴(各レイヤの役割、特性およびレイヤ間の関係)について述べよ。

(問2) MVCモデルの利点を1つ以上、欠点を2つ以上、保守性、再利用性の観点で述べよ。

(問3) 3層アーキテクチャの特徴(各レイヤの役割、特性およびレイヤ間の関係について)を述べよ。

(問4) 3層アーキテクチャを開発に導入する利点について、ソフトウェアの保守性、再利用性の観点で述べよ。

小論文

昨今、SNS等での誹謗中傷が深刻化している。誹謗中傷について民事上・刑事上の責任を問う法律は既に存在する。また、総務省などは、気軽な再投稿（リツイート、リポストなど）であっても、このような法律に接触するリスクを周知するキャンペーンなどに取り組んでいる。有名人による被害が報じられてからは、多くの人の間で誹謗中傷の深刻さが認識されるようになった。それにもかかわらず、誹謗中傷の事例は後を絶たない。

小論文では、はじめに、誹謗中傷に関する問題の中から一つ、あなたが着目する問題を述べなさい。その際、自分自身の経験や見聞きしたことを取りあげるなどしても良い。次に、着目した問題を改善させるための対応策を一つ提案し、その内容について説明しなさい。また、その対応策が、あなたが着目した問題を改善し、誹謗中傷の抑制に効果的であるとする理由についても述べなさい。

