

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  
2021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) 次の微分方程式の一般解を求めるとともに、その過程を示せ.

$$2xy \frac{dy}{dx} = y^2 - x^2$$

(問 2)  $t = \tan \frac{x}{2}$  とおく.  $\sin x$  を  $t$  の有理式で表せ.

(問 3) 次の不定積分を求めるとともに、その過程を示せ.

$$\int \frac{dx}{\sin x}$$



## II 情報数学 B

1より大きな整数  $n$  について、1以上  $n$  以下の範囲から  $m$  個の整数  $a_1, \dots, a_m$  を独立かつ一様ランダムに選ぶ。このとき、これら  $m$  個の整数  $a_1, \dots, a_m$  の最大値  $\max\{a_1, \dots, a_m\}$  が  $n/2$  より大きくなる確率を  $p_m$  とする。

(問1)  $p_m$  は  $m$  について単調増加であることを示せ。

(問2)  $p_m > 0.999$  となる最小の  $m$  を求めよ。ただし、 $n$  は十分大きいとしてよい。



## Ⅲ ネットワーク

(問 1) TCP と UDP に関する以下の問いに答えよ。

- (1) TCP および UDP 各々の特徴を説明せよ。
- (2) (1) の観点から、TCP と UDP を用いるアプリケーションについて、それぞれ例を挙げて説明せよ。その際には、TCP および UDP が用いられる理由も合わせて説明すること。
- (3) MAC アドレスの役割を説明せよ。
- (4) ポート番号の役割を説明せよ。

(問 2) VLAN (Virtual LAN) として広く使われている「ポート VLAN」と「タグ VLAN」について、それぞれ特徴を説明せよ。

(問 3) オーバーレイネットワーク (Overlay Network) とは、どのようなものか説明せよ。また、その長所・短所について説明せよ。

(問 4) IPv6 に関する以下の問いに答えよ。

- (1) グローバルユニキャストアドレスとリンクローカルアドレスについて、それぞれの違いがわかるように説明せよ。
- (2) IPv6 アドレスの省略表記について説明せよ。また、  
2001:0db8:0000:0000:3456:0000:0000:0000 を最も短い表記になるよう省略表記せよ。
- (3) グローバルユニキャストアドレスは、SLAAC と DHCPv6 の 2 つの方法で動的に割り当てることができる。それぞれについて説明し、その違いを述べよ。



## IV 情報システム

A. 現代のコンピュータは、高性能化のために多数の技術が導入されている。次の3つの技術について、数値計算や探索処理などの一般的な計算にとって、①どのような効果があるか、②その効果が得られる理由を例にならって、それぞれ解答用紙の3行以内で記せ。

(例) 汎用レジスタ数の増加

- ① 効果：メモリアクセスを減らすことによる高速化
- ② 理由：レジスタの数が多ければ、より多くの変数を汎用レジスタに割り当てられる。頻繁に参照・更新される変数を汎用レジスタに割り当てることにより、変数の参照・更新を汎用レジスタで処理できるので、メモリアクセスを減らせる

(問1) 長語長化 (16→32→64 ビットと語長が拡大すること)

(問2) キャッシュメモリ

(問3) マルチコア

B. A で示したコンピュータ高性能化の技術をニューラルネットワークの順方向の計算に適用した場合の効果の有無について、問1~問3と比較して考察し、それぞれ解答用紙の2行以内で記せ。ニューラルネットワークとしては、合計で100万ニューロンセル程度の深層学習型のニューラルネットワークを想定する。

(例) 汎用レジスタ数の増加

ニューラルネットワークの順方向の計算では、ベクトルの内積計算を繰り返し行う。データ量が多いが、汎用レジスタに割り当てべき変数の種類は少ないので、レジスタ数を増やすことの効果はない。

(問4) 長語長化

(問5) キャッシュメモリ

(問6) マルチコア





## Vソフトウェア

- A. 研修コース受付システムの一部として、ドリンクの提供の仕方を決定する仕様を設計しようとしている。

受講者が30名以上で、一人あたり受講料が5万円以上の場合は、受講者にドリンク1杯を無料で提供します。パソコンのある研修室で研修を受講する場合は、ドリンクを提供しません。受講者が30名以上の場合は、ドリンクを提供します。受講料が5万円未満の場合はドリンクは有料です。

(問1)上記の仕様はそのまま設計するには、重大な問題点がある。どのような問題か、思いつくものをすべて具体的に記述せよ。分かりやすいように表などを用いてもよい。

(問2)上記の仕様をどのように修正すれば、(問1)の問題を解決できるか、仕様の修正の具体例を記述せよ。

B. Backus Naur Form(BNF)は、コンピュータが扱う言語の文法を定義する際に用いられるメタ言語で、左辺の<と>で囲まれた非終端記号は右辺の終端記号あるいは非終端記号の列に生成できることを示す。

あるプログラミング言語(X 言語)の構文規則を BNF で記述したものを下記に示す。

```
<プログラム> ::= <宣言部> <実行部>
<宣言部> ::= <宣言部記述> | <宣言部> <宣言部記述>
<実行部> ::= <文> | <実行部> <文>
<宣言部記述> ::= <宣言記述子> <識別子>
<宣言記述子> ::= 'byte' | 'short' | 'char' | 'int'
<文> ::= <識別子> '=' <式>
<式> ::= <項> | <式> <演算子> <項>
<項> ::= <数> | <識別子>
<演算子> ::= '+' | '-' | '*' | '/'
```

※<数>は任意の整数にマッチする。また、<識別子>は<宣言記述子>を除く任意の英字の組み合わせにマッチする。

(問 3) 下記の 5 行からなるプログラムコードは、X 言語の構文規則にてらして、プログラムとしては正しくない。どの部分が間違いか、該当する箇所をすべて答えよ。

```
int a
a=3
int b
b=a+5
a+=1
```

(問 4) X 言語の構文規則に合うように、(問 3)のコードの修正例を記述せよ。

## 小論文

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的な蔓延に対応するため、各国でスマートフォンにアプリケーションをインストールしてもらい、位置情報や個人を特定できる情報を収集して、感染者との接触を特定できるようにするコンタクト・トレーシング（接触追跡）技術の導入が検討されている。しかし、コンタクト・トレーシングには、国民のプライバシー侵害の恐れという観点から慎重な意見も根強い。

新型インフルエンザ等対策特別措置法に基づき発出された緊急事態宣言期間中の自分の行動などの身近な経験にも即しながら、感染拡大を防ぐためのコンタクト・トレーシングについて、2,000字以上3,000字以内で小論文を作成せよ。

