

## 専門科目「電子情報学」の出題意図

### 【出題の意図】

電子情報学専攻では、計算機の基礎となる電子回路の振る舞いから情報通信や新しい計算理論、そしてマルチメディアに至る現代情報学の幅広い分野を研究しています。次世代の情報化社会を支える基盤技術を探求し、その発展をリードするためには、入学前に、これらの学問に関する深い知識、本質を見抜く洞察力、課題に対する分析力、問題を解く処理能力を身に着けていることが求められます。

本試験では、「電気電子回路、計算機アーキテクチャ、論理回路、アルゴリズムとデータ構造、最適化・機械学習、情報通信、信号処理、情報理論」にわたる専門科目を通じて、上述の能力を評価すべく出題しました。受験生本人の専門性を引き出すため、5問のうち、3問を選択して解答いただくものとしています。

各問題の出題意図は下記の通りです。

### 第1問【電気電子回路】

電子回路、特に演算増幅器の動作原理と正しい振舞いに関する理解度と、その組み合わせによる回路の振る舞いについて考察する力を問う問題となっています。

### 第2問【計算機アーキテクチャ】

コンピュータアーキテクチャの基本となる RISC パイプライン構成を題材とし、処理の流れ、動作周波数の決まり方と性能向上の原理、パイプラインハザードの理由と、性能見積もりについて、基本的な理解の到達度を問う問題となっています。

### 第3問【アルゴリズムとデータ構造】

配列の部分配列への制約付き分割を題材とし、基礎的なデータ構造とアルゴリズムに関する知識と応用力を問う問題となっています。解空間の広さを見積り、計算量を意識して、適切なデータ構造と効率的なアルゴリズムを組み合わせ問題解決する能力も問うています。

### 第4問【最適化・機械学習】

機械学習における学習方法の基本的な原理の理解と、与えられたデータに対する適切な学習方法を考察する力を問う問題となっています。

### 第5問【情報理論】

情報理論における情報源符号化および通信路符号の基本的な項目に関する基礎的な理解力を問うとともに、計算力ならび論理的な思考力も問う問題となっています。

## Purpose of the Specialized Subject (Information and Communication Engineering) Questions

### The Intention of the Problems

The department of information and communication engineering conducts research across a wide range of fields in modern informatics, from the behavior of electronic circuits that form the foundation of computers, to information and communications, new theories of computation, and multimedia. To explore the fundamental technologies that support the next-generation information society and to lead their development, applicants are expected, prior to admission, to have acquired deep knowledge of these disciplines, the insight to grasp their essence, the ability to analyze challenges, and the problem-solving and information-processing skills.

In this examination, problems are set to assess the above abilities through specialized subjects covering “electrical / electronic circuits, computer architecture, digital circuits, algorithms / data structures, optimization / machine learning, telecommunication, signal processing, and information theory”. To bring out each examinee’s area of expertise, candidates are required to choose and answer three out of five problems.

The intention of each problem follows below.

#### **Problem 1: Electrical / Electronic Circuits**

This problem examines the level of understanding of electronic circuits, particularly the operating principles and correct behavior of operational amplifiers, as well as the ability to analyze the behavior of circuits combining them.

#### **Problem 2: Computer Architecture**

Using a RISC pipeline architecture, which forms the basis of computer architecture, as its subject, this problem examines the level of basic understanding of processing flow, how operating frequency is determined and the principles behind performance improvement, the causes of pipeline hazards, and performance estimation

#### **Problem 3: Algorithms / Data Structures**

Using the constrained partitioning of an array into subarrays as its subject, this problem evaluates knowledge of fundamental data structures and algorithms, as well as the ability to apply them. This also examines the ability to estimate the size of the solution space and, with awareness of computational complexity, to solve problems by combining appropriate data structures with efficient algorithms.

#### **Problem 4: Optimization / Machine Learning**

This problem examines the level of understanding of the basic principles of learning methods in machine learning, as well as the ability to consider appropriate learning strategies for given data.

#### **Problem 5: Information Theory**

This problem examines basic understanding of fundamental topics in information theory, including source coding and channel coding, also assessing computational ability and logical reasoning skills.