

## 問題 11 / Question 11 (2 pages)

---

1. 以下の語句の中から 5 つ選択し, 簡単に説明せよ.

- (a) エッジコンピューティング
- (b) FPGA (Field Programmable Gate Array)
- (c) TCP/IP
- (d) 最短経路問題におけるダイクストラ法
- (e) 信号処理における標本化定理
- (f) 可逆圧縮と非可逆圧縮
- (g) ハフマン符号
- (h) ヒューマンコンピューテーション
- (i) ネットワークにおける遅れとジッタ
- (j) リアルタイムオペレーティングシステム

Choose five terms out of the followings and explain them briefly.

- (a) Edge Computing
- (b) FPGA (Field Programmable Gate Array)
- (c) TCP/IP
- (d) Dijkstra's Algorithm for Finding the Shortest Path
- (e) Sampling Theorem in Signal Processing
- (f) Lossless Compression and Lossy Compression
- (g) Huffman Coding
- (h) Human Computation
- (i) Delay and Jitter in Network
- (j) Realtime Operating System

2. 都市の特定の地区に複数のカメラを設置し, 個人を認識しながらその移動をトラッキングするシステムのアイデアを以下の点に触れながら自由に記せ. なお, 想定する地区は 5km×5km の商業地域とする.

- (1) 個人を認識するための技法
- (2) 認識処理を行うハードウェアとその設置場所
- (3) 利用するネットワークの形態
- (4) プライバシー保護の手法
- (5) 取得した結果を利用するアプリケーション
- (6) システムを設置・維持するためのコスト
- (7) 取得したデータの精度

Describe an idea of tracking individuals freely by recognizing them using multiple cameras installed in a specific area in a city. Assume the size of the area is 5km by 5km, and it is a commercial zone.

- (1) The methodology of recognizing individuals
- (2) The hardware and its place to process the required recognition
- (3) The network architecture used
- (4) The method for privacy protection
- (5) The application using the acquired data
- (6) The cost of installing and maintaining the system
- (7) The accuracy of the acquired data

## 分野別科目 1 1 1. 情報通信工学

### Specialized Subjects for Individual Fields 1 11. Information and Communication Engineering

---

コロナウイルス感染症の拡大に伴いビデオ会議の利用が拡大しているが、ビデオ会議には対面の会議と比べた長所と短所がある。どのような点であるか英語で記せ。

Amid the spread of the coronavirus disease, the usage of Video Teleconference is expanding. However, compared with a face-to-face conference, Video Teleconference has its own merits and demerits. Describe them in English.

## 分野別科目 2 1 1. 情報通信工学

### Specialized Subjects for Individual Fields 2 11. Information and Communication Engineering

---

新型コロナウイルス感染症対策として、スマートフォンに搭載された Bluetooth などの近距離無線通信を用いて近距離の接触を確認する様々なアプリが開発されている。これについて下記の問いに日本語あるいは英語で答えよ。

- (a) このようなアプリの問題点について、技術及び個人情報保護の観点に触れながら記述せよ。
- (b) Bluetooth の通信半径を  $R$  [m] とし、このアプリは二つの端末 A、B が通信半径以内の距離に近づいた状況を正確に検知できるものとする。今端末 A が端末 B を検知したとする。このとき B が存在する範囲が通信半径  $R$  [m] の円内で一様に分布したと仮定すると、B と A の距離が  $x$  [m] 以内である確率を  $R$  と  $x$  を用いて表せ。
- (c) (b) の条件の下で端末 A が端末 B を検知できた場合の端末間の平均距離を求めよ。

As one of the measures against coronavirus disease, various Apps to detect nearby contact are developed using short range wireless communication such as Bluetooth installed on smartphones. Answer the following questions regarding it in either Japanese or English.

- (a) Describe the problems of such Apps including the viewpoints of both technology and privacy protection.
- (b) Assume that the communication range of Bluetooth is  $R$  [m] and that the App can precisely detect the situation where terminal A and terminal B are within the distance of communication range. Suppose that terminal A detects terminal B. Assuming that the place of terminal B is uniformly distributed in the circle of radius  $R$ , derive the probability that the distance between terminal A and terminal B is  $x$  [m] or less using  $R$  and  $x$ .
- (c) Suppose that terminal A detects terminal B. Derive the average distance between the two terminals under the conditions in (b).

## 分野別科目 1 1 1. 情報通信工学

### Specialized Subjects for Individual Fields 1 11. Information and Communication Engineering

---

下記について簡単に日本語あるいは英語で説明せよ。

- (a) GPGPU (General-Purpose Computing on Graphics Processing Units)
- (b) LoRa (Long Range)
- (c) SSH (Secure Shell Protocol)
- (d) エッジコンピューティング
- (e) Digital Watermark (Information Hiding)
- (f) クラウドコンピューティング
- (g) DNS (Domain Name System)
- (h) 分散システム
- (i) 遅延耐性ネットワーク
- (j) IPv6

Explain the followings briefly in Japanese or English.

- (a) GPGPU (General-Purpose Computing on Graphics Processing Units)
- (b) LoRa (Long Range)
- (c) SSH (Secure Shell Protocol)
- (d) Edge Computing
- (e) Digital Watermark (Information Hiding)
- (f) Cloud computing
- (g) DNS (Domain Name System)
- (h) Distributed Systems
- (i) Delay Tolerant Network
- (j) IPv6

## 分野別科目 2 1 1. 情報通信工学

### Specialized Subjects for Individual Fields 2 11. Information and Communication Engineering

---

複数のセンサを用いて海を泳ぐウミガメの個体を特定しながらその移動をトラッキングするシステムのアイディアについて、以下の5点すべてを組み込んだうえで自由に記せ。なお、想定する空間は100km×100kmの外洋とする。

- (1) 個体を特定するための技法とそのための処理を行うハードウェア及びその設置場所
- (2) 利用するネットワークのアーキテクチャー
- (3) 取得した結果を利用するアプリケーション
- (4) システムを維持・設置するためのコスト
- (5) 取得したデータの精度

Describe an idea of tracking the movement of sea turtles while identifying them swimming in the sea using multiple sensors, incorporating all the following five points. Suppose the area is 100 km x 100 km and this is an open ocean area.

- (1) The methodology of recognizing individuals and the places to install the hardware processing the required recognition
- (2) The network architecture used for the system
- (3) The application using the acquired data
- (4) The cost of installation and maintenance
- (5) The accuracy of the acquired data

分野別科目 1    1 1 . 情報通信工学

Specialized Subjects for Individual Fields 1

11. Information and Communication Engineering

---

下記について簡単に説明せよ。

- (a) データ通信における再送制御
- (b) デジタル信号処理における IIR(Infinite Impulse Response)フィルタ
- (c) API (Application Programing Interface)
- (d) UWB (Ultra-Wide Band)
- (e) MAC アドレス (Media Access Control Address)
- (f) RAID (Redundant Array of Independent Disks)
- (g) 機械学習における畳み込みニューラルネットワーク

Explain the followings briefly.

- (a) Retransmission in data communication
- (b) IIR (Infinite Impulse Response) filter in digital signal processing
- (c) API (Application Programing Interface)
- (d) UWB (Ultra-Wide Band)
- (e) MAC Address (Media Access Control Address)
- (f) RAID (Redundant Array of Independent Disks)
- (g) CNN (Convolutional Neural Network) in machine learning

分野別科目 2    1 1 . 情報通信工学

Specialized Subjects for Individual Fields 2

11. Information and Communication Engineering

---

(A) 配列 (list=[1,3,2,0]) に対して、下記の疑似コードを実行した場合の配列の変遷を記述せよ。

(A) Write the transition of the list when the following pseudocode is executed for the list (list = [1,3,2,0]).

----- [疑似コード (Pseudocode) ]-----

list = [1,3,2,0]

function(list):

  for i = 0 to list.length-1

    for j = 1 to list.length-i

      if list[j] < list[j-1]

        swap list[j] and list[j-1]

(B) (A) の疑似コードは配列に対して何を行うアルゴリズムかを説明せよ。

(B) Explain what algorithm is described by pseudocode of (A) for the list.

(C) 配列の長さが N の場合の、上記の疑似コードに対する最悪計算時間をオーダー記法を用いて記述せよ。答えのみ示せ。

(C) Describe the worst-case computation time of the pseudocode for list of length N using Order Notation. Show only answer.



## 問題 11 / Question 11 (2 pages)

---

1. 下記について簡単に説明せよ。

- (a) 大規模言語モデル(Large Language Models)
- (b) 公開鍵認証(Public Key Authentication)
- (c) LiDAR (Light Detection And Ranging)
- (d) シェアリングモビリティ(Sharing Mobility)
- (e) 説明可能な AI(Explainable AI)
- (f) 3 Transmission Modes (Simplex, Half-Duplex and Full-Duplex) in Computer Networks
- (g) SaaS (Software as a Service)

Explain the followings briefly.

- (a) LLM (Large Language Models)
- (b) Public Key Authentication
- (c) LiDAR (Light Detection And Ranging)
- (d) Sharing Mobility
- (e) Explainable AI
- (f) 3 Transmission Modes (Simplex, Half-Duplex and Full-Duplex) in Computer Networks
- (g) SaaS (Software as a Service)

2. (A) ~ (C) に答えよ。

Answer (A) to (C).

(A) 配列 (list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]) に対して、下記の疑似コードを実行した場合の配列の出力を記述せよ。

(A) Write the output of the list when the following pseudocode is executed for the list (list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]).

----- [疑似コード (Pseudocode) ]-----

list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]

```
function(list):  
    THRESHOLD = 3  
    temp_val = 0  
    i = 0  
    results = []  
    for val in list:  
        i = i + 1  
        temp_val = temp_val + val  
        if i >= THRESHOLD:  
            results.append(temp_val/THRESHOLD)  
            i = 0  
            temp_val = 0  
    return results
```

(B) (A) の疑似コードは配列に対して何を行うアルゴリズムかを説明せよ。

(B) Explain what algorithm is described by pseudocode of (A) for the list.

(C) 配列の長さが N の場合の、上記の疑似コードに対する最悪計算時間をオーダー記法を用いて記述せよ。答えのみ示せ。

(C) Describe the worst-case computation time of the pseudocode for list of length N using Order Notation. Show the answer only.