令和８年度　九州産業大学大学院入学試験問題用紙（秋期）

情報科学研究科 情報科学専攻 博士前期課程　　入試区分 ： 一般入試

1．

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3 & 1 & -5\\ 3 & 1 & 4 & -7 & 10\\ 2 & 0 & -1 & 3 & 4\end{bmatrix}$$ とする．

（1）行列Ａの階数を求めよ．

（2）連立１次方程式　$A\boldsymbol{x}=\boldsymbol{0}$　$(\boldsymbol{x}\in\boldsymbol{R}^5)$　の解空間の次元と１組の基を求めよ．

（3）行列Ａの列ベクトルの１次独立な最大個数ｒとｒ個の１次独立なベクトルを１組求め，他のベクトルをこれらの１次結合で表せ．

（4）行列Ａの列ベクトルで生成される空間の次元と一組の基を求めよ．

2．２つの数列 $\{x_n\}$，$\{y_n\}$ のあいだに，次の漸化式が成り立つ．

$$\begin{cases} x_n = x_{n-1} - y_{n-1} \\ y_n = 2x_{n-1} + 4y_{n-1} \end{cases} \quad (n\geqq 1) \qquad \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

（1）この漸化式を行列を用いて以下のように表現する．行列Ａを求めよ．

$$\begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} x_{n-1} \\ y_{n-1} \end{bmatrix}$$

（2）行列Ａの固有値を求めよ．

（3）行列Ａを対角化せよ．

（4）x_n，y_n の一般項を求めよ．

試　験 科　目	情報科学基礎 （線形代数学）

A-1. 以下の問いに答えよ．　(Solve the following problems.)

(1) 次の関数の導関数を求めよ．　(Find the derivatives of the following functions.)

(a) $y = (x^4 + 5x + 6)^7$

(b) $y = \dfrac{e^x \log x}{x^2}$

(2) 次の不定積分を求めよ．　(Calculate the following indefinite integrals.)

(a) $\displaystyle\int \frac{1}{x \log x} dx$

(b) $\displaystyle\int \frac{x^4 + 1}{x^4 - 1} dx$

(3) 次の定積分を求めよ．　(Calculate the following definite integral.)

$\displaystyle\int_0^2 x^2(2 - x)^5 dx$

A-2. $f(x) = \dfrac{x}{2} + \sin x$ とする．(Let $f(x) = \dfrac{x}{2} + \sin x$.)

(1) 第１次導関数 $f'(x)$ と第２次導関数 $f''(x)$ を求めよ．

(Find the first derivative $f'(x)$ and the second derivative $f''(x)$.)

(2) 関数 $y = f(x)$ $(0 \leqq x \leqq 2\pi)$ について，増減，極値，凹凸，変曲点を調べて，そのグラフの概形をかけ．

(Make a rough sketch of the graph $y = f(x)$ $(0 \leq x \leq 2\pi)$ by determining the intervals on which $f(x)$ is increasing and decreasing, the local maxima and minima, the intervals on which $f(x)$ is concave upward and downward, and inflection points.)

(3) 曲線 $y = f(x)$ $(0 \leqq x \leqq \pi)$ と直線 $x = \pi$ および x 軸で囲まれる図形を D とする．

(a) 図形 D の面積 S を求めよ．

(b) 図形 D を x 軸の周りに１回転させてできる立体の体積 V を求めよ．

(Let D be the region bounded by the graphs $y = f(x)$ $(0 \leq x \leq \pi)$, the line $x = \pi$, and the x-axis.

(a) Find the area S of the region D.

(b) Find the volume V of the solid obtained by rotating the region D around the x-axis.)

試　験 科　目	情報科学基礎 「微分積分学」

令和８年度　九州産業大学大学院入学試験問題用紙（秋期）

情報科学研究科 情報科学専攻 博士前期課程　　入試区分 ： 一般入試・外国人留学生入試

C-1. 以下の問いに答えよ． (Solve the following problems.)

(1) 2つの集合 $X = \{1, 2, 3\}$ と $Y = \{2, 4, 6\}$ を考える． (Consider two sets $X = \{1, 2, 3\}$ and $Y = \{2, 4, 6\}$.)

(a) $X \cap Y$ を求めよ． (Calculate $X \cap Y$.)

(b) $X \times Y$ を求めよ． (Calculate $X \times Y$.)

(c) X から Y への全単射関数の例を一つ挙げよ． (Show one example of a function from X to Y, which is injective and surjective.)

(2) 0以上の整数全部を含む集合 P と演算 $-$ による代数系 $A = \langle P, - \rangle$ を考える． (Consider the set P of non-negative integers, the operation $-$, and an algebraic structure $A = \langle P, - \rangle$.)

(a) A が半群かどうかについて答えよ． (Answer whether A is a semigroup or not.)

(b) 上記の問題 (a) に対する答えの理由を述べよ． (Explain the reason of your answer to the above problem (a).)

(c) A に単位元があれば，それを答え，ない場合は「なし」と答えよ． (Find an identity element if it exists in A, otherwise answer "None.")

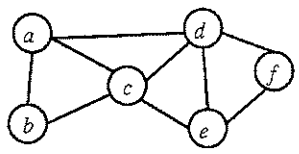
C-2. 以下の問いに答えよ． (Solve the following problems.)

(1) 命題変数 P, Q, R を用いた論理式 $E = (\neg P) \wedge (Q \vee (\neg R))$ について考える．ただし $\vee$ は論理和，$\wedge$ は論理積，$\neg$ は否定を表す． (Consider a logical formula $E = (\neg P) \wedge (Q \vee (\neg R))$ with propositional variables P, Q, and R, where $\vee$, $\wedge$, and $\neg$ respectively represent disjunction, conjunction, and negation.)

(a) E の真理値表を書け． (Write the truth table of E.)

(b) E の積和標準形を求めよ． (Find a disjunctive normal form of E.)

(2) 以下のグラフ G について考える．(Consider the following graph G.)



(a) 頂点 a の次数を答えよ． (What is the degree of the vertex a?)

(b) 頂点 a と頂点 f の距離を答えよ． (What is the distance between two vertices a and f?)

(c) G にハミルトン閉路がある場合はそれを求め，ない場合は「なし」と答えよ． (Find an Hamiltonian cycle in G if it exists, otherwise, answer "None.")

試　験 科　目	情報科学基礎 （離散数学）

令和８年度　九州産業大学大学院入学試験問題用紙（秋期）

情報科学研究科 情報科学専攻 博士前期課程　　入試区分：一般入試・外国人留学生入試

次頁の英文を読み、以下の設問に答えなさい。解答は、すべて解答用紙に記入すること。

設問１．下線部を和訳しなさい。

設問２．二重下線部を和訳しなさい。

設問３．本文中の空欄（１）と（２）に適切なものを(A)～(D)から選び、文を完成させなさい。

（１）の選択肢

(A)　And　　(B)　As　　(C)　From　　(D)　But

（２）の選択肢

(A)　on　　(B)　with　　(C)　out　　(D)　of

設問４．次の文が本文の内容と合っていれば“True”、合わなければ“False”を書きなさい。

（１）IoT はインフラの技術であるため人々の生活や働き方の変化はわずかである。

（２）IoT のデバイスが生成する大量のデータを効率的に転送・処理する必要がある。

（３）IoT の相互運用性の問題は解決されていて異なるベンダーのデバイスの連携ができている。

（４）エネルギー効率とは、最低限の QoS を維持しながら、消費電力を最小限に抑えることである。

以下の設問に英語で答えなさい。

設問５．本文中で挙げられている IoT が組み込まれている応用分野を列挙しなさい。

設問６．本文中で挙げられている最近の無線通信技術とコンピューティング技術の進歩により実現されることを列挙しなさい。

試験科目	英　語

The past couple of years have seen an increased interest in the Internet of Things (IoT). IoT is one of the fastest evolving technologies and it is being increasingly adopted and shaped by various industries and organizations to push their vision. （1） a result, IoT is expected to be a core component of the future Internet and has received much attention from both industry and academia due to its great potential to deliver customer services in many aspects of modern life. IoT enables the interconnection of various appliances and devices to the internet, enabling them to communicate and exchange data. This interconnected network of devices is expected to introduce substantial changes to the ways people live and work. The main advantage of IoT is the ability to collect, aggregate, and analyze large volumes of data, enabling the automation of various processes or generating useful insights that assist in the decision-making process. IoT is being integrated into various application verticals, including smart healthcare, smart industry, autonomous vehicles, smart agriculture, and smart cities. The latest advancements in wireless communications and computing technologies integrate enhanced connectivity, increased bandwidth and data rates, and ultra-low-latency communications, making it feasible to connect a wider range of systems and devices and enabling the realization of next generation IoT (NG-IoT) applications. To this end, researchers have identified a number of key challenges that have to be addressed:

1. Large data volumes and number of devices: A distinct characteristic of IoT is the dense deployment of massive numbers of devices. These devices generate a large volume of data that have to be efficiently transferred and processed. The Big Data concept is concerned with how these data are collected, stored, and processed.

2. Ubiquitous wireless connectivity: Mobile networks provide ubiquitous wireless connectivity, enabling reliable communications between humans. Consequently, they are promising candidates for the communications infrastructure. However, the traffic generated by IoT devices features some special characteristics and has considerable differences compared to traffic generated by human-to-human communications. Therefore, these attributes have to be considered during the design and deployment of future mobile networks.

3. Interoperability: Interoperability refers to the ability of devices and applications from different vendors to work together seamlessly. It is considered one of the most important aspects of the IoT, as it enables the communication and sharing of data among devices, regardless of the manufacturer or technology they use. Key challenges in achieving interoperability in the IoT domain include the diversity of devices and protocols, as well as the lack （2） standardization in the field.

4. Energy efficiency: Energy efficiency is concerned with the minimization of energy consumption while ensuring the provisioning of a minimum quality of service (QoS). It is a critical factor in IoT, as most of the devices have limited energy reserves. Therefore, the reduction of the consumed energy assists in extending their operating time. Moreover, achieving a high energy efficiency level can effectively reduce the total network energy consumption.

出典： Rute C. Sofia, John Soldatos : Shaping the Future of IoT with Edge Intelligence, River Publishers (2024)

試　験 科　目	英　語