

1.

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

- (1) 行列 A の階数を求めよ.
- (2) 連立 1 次方程式 $Ax=0$ ($x \in \mathbf{R}^5$) 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.

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

- (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)

D-1

以下の問いに答えよ。

(1) 図1に示す2分木について以下の問いに答えよ。

- (a) この2分木を前順でたどると、a,b,d,g,e,h,i,c,f,j,kとなる。中順、後順でたどった場合の結果をそれぞれ解答欄に記入せよ。
- (b) この2分木の説明として正しいものをすべて選べ。
 - A) 木の高さは3である。
 - B) 深さ1のノードはbおよびcである。
 - C) 完全2分木である。
 - D) 葉の数は5である。

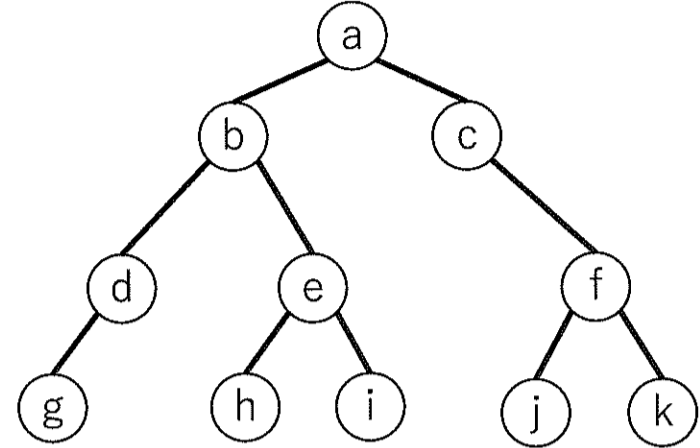


図1

(2) 図2に示すヒープについて以下の問いに答えよ。

- (a) このヒープの説明として正しいものをすべて選べ。
 - A) 最小ヒープである。
 - B) 最大ヒープである。
 - C) すべての葉が同じ深さを持つ2分木である。
 - D) このヒープの末端にキーが2の要素を追加しヒープの再構築を行ってもルートの要素は変わらない。
- (b) ヒープの削除操作は、木の末端にある要素(図2ではキーが40の要素)をルートに移動し、ヒープの再構築を行うことで実現できる。このヒープに削除操作を1回行った後のヒープを示せ。
- (c) (b)の削除操作を空になるまで繰り返し行うとする。取り出した要素を取り出した順に並べ解答欄に記入せよ。

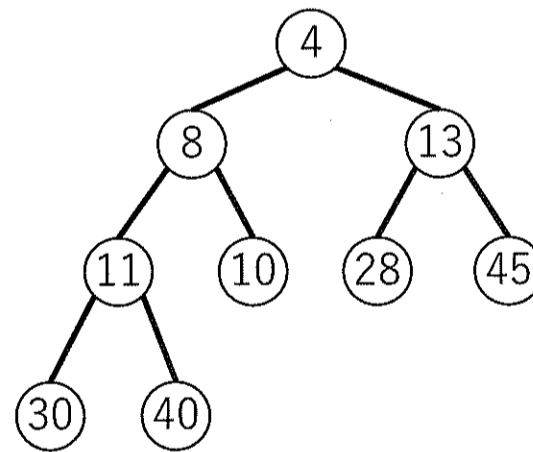


図2

試験	情報科学基礎
科目	「データ構造とアルゴリズム」

D-2

最小全域木(Minimum Spanning Tree, MST) について以下の問いに答えよ。

(1) MSTを求めるアルゴリズムを以下からすべて選べ。

- A) ダイクストラのアルゴリズム
- B) プリムのアルゴリズム
- C) クラスカルのアルゴリズム
- D) フォード・ファルカーソンのアルゴリズム

(2) 図3のグラフについてMSTを求めよ。ただし、MSTが複数存在する可能性のある場合はすべて列挙せよ。

※解答欄にMSTを描く際、辺は実線で描いてよい。

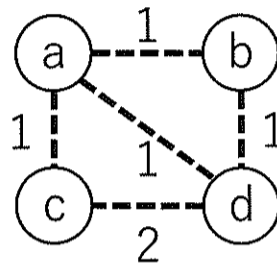


図3

(3) 図4のグラフについてMSTを求めよ。解答欄のグラフ上に実線で描くこと。また、その辺のコストの和を求めよ。

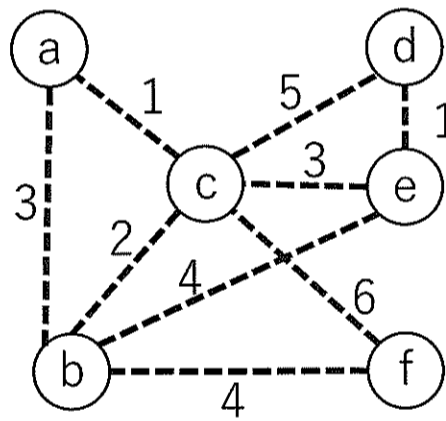


図4

(4) (3)のグラフに新たな辺として重み2の辺adを追加したとする。追加後、MSTはどのように変わるか。

MSTに追加される辺および削除される辺をそれぞれ解答欄に記入せよ（それらの辺がない場合は「なし」と記入）。

試験	情報科学基礎
科目	「データ構造とアルゴリズム」

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ます。
- （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
------------	-----

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

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

$$(a) y = \left(\frac{1}{x^3} - 1 \right)^5$$

$$(b) y = xe^{-x} \tan x$$

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

$$(a) \int \log x dx$$

$$(b) \int \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 2} dx$$

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

$$\int_1^e \frac{\log x}{2x} dx$$

A-2 $f(x) = xe^{-4x}$ とする。(Let $f(x) = xe^{-4x}$.)

(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 $y = f(x)$ 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 $y = f(x)$ 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 $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq 1$) と直線 $x = 1$ および x 軸で囲まれる図形を D とする。図形 D の面積 S を求めよ。

(Let D be the region bounded by the graphs $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq 1$), $x = 1$, and the x -axis,

Find the area S of the region D .)

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 (春期)

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

次頁以降の英文を読み、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。

Question 1: Translate the underlined sentences into Japanese.

設問2. 二重下線部を和訳しなさい。

Question 2: Translate the double underlined sentences into Japanese.

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。

Question 3: Choose the best words for the blanks (1) and (2) out of (A)~(D) given below to complete the sentences.

(1) の選択肢

(A) with (B) by (C) to (D) from

(2) の選択肢

(A) as (B) of (C) and (D) to

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。

Question 4: If each of the following sentences matches the content of the article, write “True”; if not, write “False”.

(1) Luらの研究結果によると、「AI 科学者」は「驚くほど創造的なアイデアをいくつか持っていた」。それらの良いアイデアは、圧倒的に悪いアイデアより多い。

答え/Answer: _____

(2) 「AI 科学者」は事実を捏造することがあった。

答え/Answer: _____

(3) 全ての人は「AI 科学者」は本当に役に立つほど十分に公平であると思っている。

答え/Answer: _____

(4) Luらが arXiv に公開した論文には、「AI 科学者」の限界や倫理的配慮に関する議論が含まれている。

答え/Answer: _____

以下の設問に英語で答えなさい。

Answer the following questions in English.

設問5. 「AI 科学者」がうまくできなかったことを2つ以上挙げなさい。

Question 5: List two or more things that the "AI scientist" did not do well.

設問6. Luの話によると、「AI 科学者」はどのように活用できるのでしょうか？

Question 6: According to Lu, how can the "AI scientist" be utilized?

試験
科目

英語

When an international team of researchers set out to create an “AI scientist” to handle the whole scientific process, they didn’t know how far they’d get. Would the system they created really be capable of generating interesting hypotheses, running experiments, evaluating the results, and writing up papers?

What they ended up with, says researcher Cong Lu, was an AI tool that they judged equivalent (1) an early Ph.D. student. It had “some surprisingly creative ideas,” he says, but those good ideas were vastly outnumbered by bad ones. It struggled to write up its results coherently, and sometimes misunderstood its results: “It’s not that far from a Ph.D. student taking a wild guess at why something worked,” Lu says. And, perhaps like an early Ph.D. student who doesn’t yet understand ethics, it sometimes made things up in its papers, despite the researchers’ best efforts to keep it honest.

Lu, a postdoctoral research fellow at the University of British Columbia, collaborated on the project with several other academics, as well as with researchers from the buzzy Tokyo-based startup Sakana AI. The team recently posted a preprint about the work on the arXiv server. And while the preprint includes a discussion of limitations and ethical considerations, it also contains some rather grandiose language, billing the AI scientist as “the beginning of a new era in scientific discovery,” and “the first comprehensive framework for fully automatic scientific discovery, enabling frontier large language models (LLMs) to perform research independently and communicate their findings.”

[...]

Lu says that the team plans to keep developing the AI scientist, and he says there’s plenty (2) low-hanging fruit as they seek to improve its performance. As for whether such AI tools will end up playing an important role in the scientific process, “I think time will tell what these models are good for,” Lu says. It might be, he says, that such tools are useful for the early scoping stages of a research project, when an investigator is trying to get a sense of the many possible research directions—although critics add that we’ll have to wait for future studies to see if these tools are really comprehensive and unbiased enough to be helpful.

Or, Lu says, if the models can be improved to the point that they match the performance of “a solid third-year Ph.D. student,” they could be a force multiplier for anyone trying to pursue an idea (at least, as long as the idea is in an AI-suitable domain). “At that point, anyone can be a professor and carry out a research agenda,” says Lu. “That’s the exciting prospect that I’m looking forward to.”

出典：ELIZA STRICKLAND, “Will the “AI Scientist” Bring Anything to Science?”, IEEE Spectrum, 09 SEP 2024. (This article appears in the November 2024 print issue.)

試験 科目	英語
----------	----