① 工学研究科　2024年度

② 入試区分

工学研究科博士前期（Ⅱ期）

③ 出題科目

情報処理

④ 出題の意図

この問題は、情報処理における論理的思考力とプログラミング的応用力を総合的に評価することを目的としている。アルゴリズムの理解や設計、データ処理の流れの把握など、情報処理の基礎的知識を実践的に活用し、正確かつ効率的に問題を解決する能力を問う。

［1］与えられたプログラムや処理手順を正確に読み取り、変数の動作や出力を論理的に追跡する力を問う。基本構造理解と計算過程の把握力を評価する。

［2］与えられた条件を満たす処理手順を自ら設計し、アルゴリズム構築力と応用的思考力を評価する。実装に近い形で問題解決の流れを論理的に表現できるかを重視している。

【情報処理】［1］次の問い（1～4）に答えなさい。

(1) 400 種類の情報を表現するために必要な最小ビット数を求めよ。

(2) 負数を 2 の補数表現で表すとき，8 ビットで表現できる整数の範囲を 10 進数で求めよ。

(3) 稼働率が 0.9 のシステムと稼働率が 0.7 のシステムがある。このふたつのシステムを直列に接続した場合と並列に接続した場合，それぞれの全体の稼働率を求めよ。ただし，並列に接続した場合は，少なくともどちらかが動作していればサービスを提供可能とする。

(4) 2 台の CPU からなるシステムがあり，使用中でない CPU は，実行要求のあったタスクに割り当てられる。このシステムで，共通の資源 C を排他的に使用する 2 つのタスク A，B を動かす。それぞれのタスクの CPU 使用時間，資源 C の使用時間と実行順序は下図に示すとおりである。この 2 つのタスクを同時に実行開始した場合，処理が完了するまでの時間を求めよ。ただし，同じタイミングで実行要求があった場合にはタスク A が優先される。

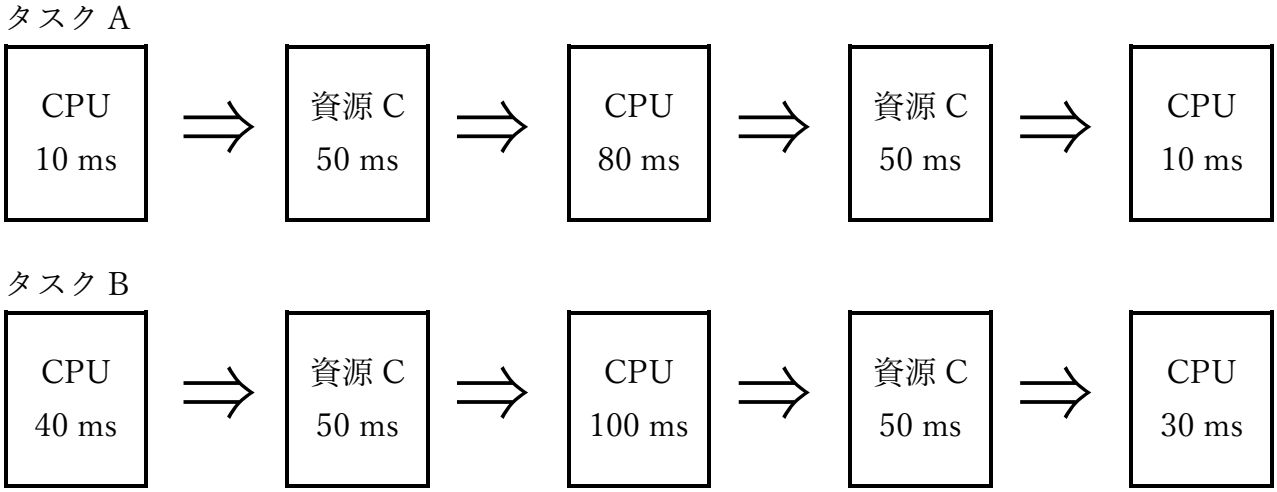
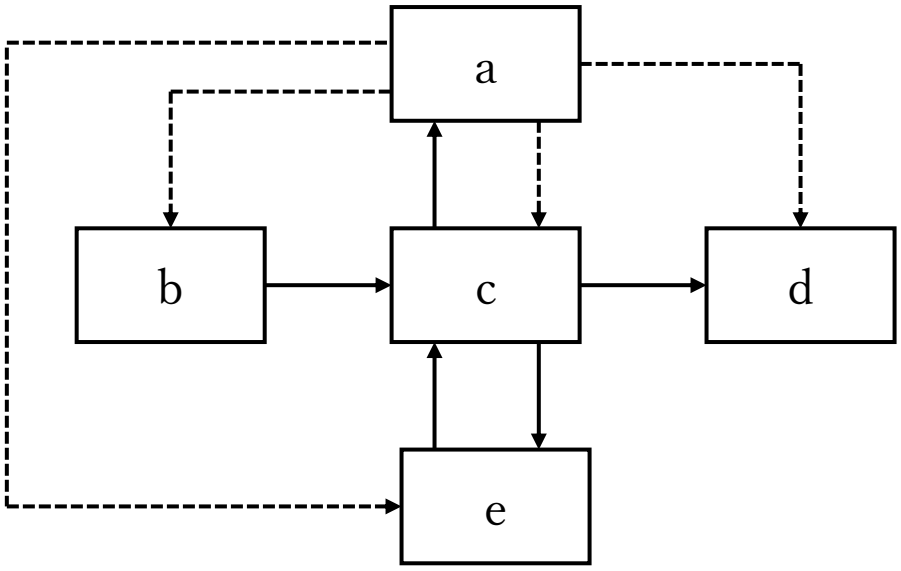


図　タスク A とタスク B の実行順序

【情報処理】［2］図はコンピュータの五大装置の概念図である。ここで，実線の矢印はデータの流れを，また，点線の矢印は制御の流れを表している。次の問い（1～4）に答えなさい。



(1) 図中のａ～ｅに入る装置名を答え，その役割を説明しなさい。
(2) 図中のａ～ｅの中で，中央処理装置（CPU）に対応する箇所をすべて答えなさい。
(3) キャッシュメモリとディスクキャッシュの役割について説明しなさい。また，これらは図中のａ～ｅのどこに位置するかを答えなさい。
(4) 入出力インタフェースの規格について代表的なものを 3 つ挙げ，100 字以内で概要を述べよ。

＊＊＊＊　解答　＊＊＊＊

［1］

(1) 必要な最小ビット数は 9 ビット

(2) -128～127

(3) 直列の場合：0.63、並列の場合：0.97

(4)

［2］

(1)

a:制御装置（各装置の動きを制御する）、b:入力装置（外部から必要なデータを入力する）、c:記憶装置（計算に必要なデータを記憶する）、d:出力装置（外部へ計算結果を出力する）、e:演算装置（四則演算やビット演算などを実行する）

(2) a と e

(3) 320 ms

キャッシュメモリ：キャッシュメモリは、CPU とメモリの間に置かれる高速な小容量メモリで、よく使うデータや命令を一時的に保存しておくことで、処理速度を大幅に向上させるしくみである。CPU 内に置かれるので、図中の a か e

ディスクキャッシュ：ディスクキャッシュは、ハードディスクや SSD などのストレージへのアクセスを高速化するために、メモリやストレージ内部の高速メモリにデータを一時的に保存しておくしくみである。図中の c

(4)

USB：キーボードやストレージなど多様な機器を接続する汎用規格で，電源供給と高速データ転送が可能。

HDMI：映像・音声を 1 本のケーブルでデジタル伝送する規格で，PC や TV で広く利用される。

PCI Express（PCIe）：高速な内部接続規格で，GPU や拡張カードをマザーボードに接続するために用いられる。