



2026年度
第2回
大学院理工学研究科
応用情報工学専攻 修士課程

入学試験問題

[専門科目]

2026年2月18日(水)
9:30~11:30

解答要領

1. 「計算機アーキテクチャ」「アルゴリズム」「形式言語とオートマトン」「ネットワークとセキュリティ」「基礎電気回路」「信号処理」「情報理論」「分散システム」「センシング」「ニューラルネットワーク」「プログラミング」の11科目の中から3科目を選択して解答すること。
2. 解答は、別冊解答用紙に行うこと。解答用紙表紙の解答要領をよく読むこと。
3. 問題用紙・解答用紙ともすべて提出すること。

受験番号	
------	--

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
計算機アーキテクチャ	

2 つの n ビット非負整数

$$A = (a_{n-1} \dots a_1 a_0),$$

$$B = (b_{n-1} \dots b_1 b_0)$$

の和 $S = A + B$ を計算したい。ただし加算命令 (ADD, SUB など) は使用できない。使用可能な演算は AND, OR, XOR, NOT, シフト演算のみとする。

全加算器の論理式は次のとおりである：

$$(1) \quad s_i = a_i \text{ XOR } b_i \text{ XOR } c_i$$

$$(2) \quad c_{i+1} = (a_i \text{ AND } b_i) \text{ OR } ((a_i \text{ OR } b_i) \text{ AND } c_i)$$

ただし $c_0 = 0$ とする。

以下のビットベクトルを定義する：

$$X = A \text{ AND } B$$

$$Y = A \text{ XOR } B$$

また、ビット列 C を全 0 で初期化し、下位ビットのみ 1 のビットマスク m を $m = 000\dots0001$

として、上位方向に 1 ビットずつ移動させながら、次の更新を繰り返す：

$$(3) \quad C := C \text{ OR } ((m \text{ AND } (X \text{ OR } (Y \text{ AND } C))) \ll 1)$$

$$(4) \quad m := m \ll 1 \quad (m \text{ を } 1 \text{ ビット左巡回シフト})$$

【問 1】

式 (3)–(4) が、全加算器のキャリー式

$$c_{i+1} = x_i \text{ OR } (y_i \text{ AND } c_i)$$

(ここで $x_i = a_i \text{ AND } b_i$, $y_i = a_i \text{ XOR } b_i$)

を 下位ビットから上位ビットへ逐次的に計算していることを説明せよ。

特に「ビットマスク m により、更新対象ビットが 1 ビットだけ選択される」ことを明確に述べよ。

【問 2】

キャリー列 C が正しく求めたとき、

$$S = A \text{ XOR } B \text{ XOR } C$$

が $A + B$ の正しい和になることを示せ。

(式 (1) を用いて説明せよ。)

【問 3】(考察：計算量と比較)

このアルゴリズムの反復回数 (ループ回数) は n としてよいか理由を述べよ。

さらに、次の加算アルゴリズム

```
while (B != 0) {
    carry = A AND B;
    A = A XOR B;
    B = carry << 1;
}
```

と比較し、反復回数と性能面の利点・欠点を簡潔に述べよ。

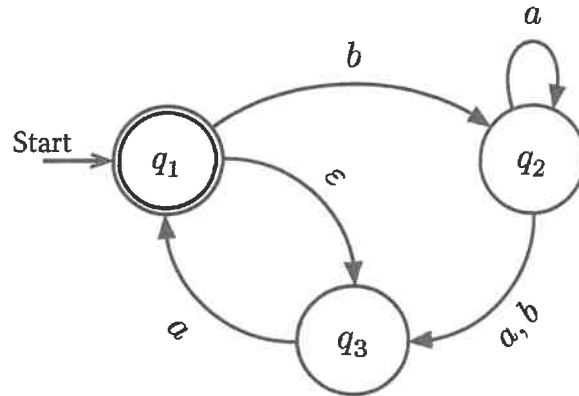
2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
アルゴリズム	

-
1. 2つのベクトル $\mathbf{a} = (a_0, a_1, \dots, a_{n-1})^T$ と $\mathbf{b} = (b_0, b_1, \dots, b_{n-1})^T$ の畳み込みの定義式を述べ，多項式の積との関係を示せ。
 2. 高速離散フーリエ変換 (FFT) を用いて，畳み込みの計算法を説明し，その計算量も解析せよ。
-

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
形式言語とオートマトン	

下図に ϵ 遷移を含む非決定性有限オートマトン M を示す。次の問1および問2に答えよ。



- 問1. M と等価な決定性有限オートマトンのうち、状態数最小となるものを状態遷移図で表せ。
- 問2. M が受理する言語を表す正規表現を書け。また、記述した正規表現中で使われた記号の意味も説明せよ。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
ネットワークとセキュリティ	

ある企業の情報ネットワークについて以下の問いに答えよ。

開発部と営業部の二つの部門がある東京本社の社内 LAN を設計中である。社外向け Web サーバ、社外向け DNS (Domain Name System) サーバ、HTTP プロキシサーバ、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバならびに社員用 PC をそれぞれ設置予定である。社員用 PC は各部門に設置され社員が業務に使用する PC であり、インターネット (社外) の Web ページも閲覧する。DMZ (Demilitarized Zone)、開発部セグメント、営業部セグメントおよび内部サーバセグメントの 4 つのセグメントを設ける (ここでは、セグメントは一つのサブネットワークから成るものとする)。

なお、ネットワーク設計にあたっては IPv4 の使用を前提とする。

また、解答する際に必要な前提条件や条件等があれば適宜明記して解答すること。

- (1) 上に示した設置予定の 4 つのサーバについて、どのセグメントに配置すべきか理由と共に示せ。配置については、安全性をなるべく高くするように考えること。
- (2) 大阪支店 (営業部のみ) と東京本社を接続し、両拠点の営業部の端末をあたかも同一のセグメント (営業部セグメント) に属するように運用したい。そのため、大阪支店と東京本社の間インターネット VPN (拠点間 VPN) を導入し、両拠点間でレイヤ 2 レベルの透過的な接続を実現する。また、営業部セグメントのデフォルトゲートウェイは東京本社に置かれ、大阪支店の端末によるインターネットアクセスも東京本社経由で行われる。
以下の問いに答えよ。
 - (a) 同一セグメントを拠点間で構成する場合、なぜ VPN が必要になるのか説明せよ。
 - (b) インターネット VPN が提供する基本機能を二つ以上挙げ、その役割を述べよ。
 - (c) VPN サーバ (VPN 終端装置) を東京本社と大阪支店に設置する予定であるが、東京本社側ではどのセグメントに VPN サーバを配置するのが適切であるか理由とともに説明せよ。
- (3) 外部に公開しているサーバにどのような不正トラフィックが来ているかを知りたい。ネットワーク型 IDS (Intrusion Detection System) を設置することとしたが、どのセグメントに設置すべきか理由と共に述べよ。
- (4) IPv4 のクラス C アドレスである 192.168.1.0/24 を、開発部、営業部、内部サーバの 3 つのセグメントに分割して使用したい。割り振る最大 IP アドレス数は開発部セグメント、営業部セグメント、内部サーバセグメントそれぞれ 65, 50, 40 である。ネットワークアドレスは開発部セグメント、営業部セグメント、内部サーバセグメントの順に昇順で割り振るものとし、将来のセグメントの増加に備えて最も IP アドレスを節約できる無駄のない割り振りとする。上記を満たす開発部、営業部および内部サーバそれぞれのセグメントのネットワークアドレスとサブネットマスクを示せ。なお、ゼロサブネットは許可するものとする。また、可変長サブネットマスクを利用し、セグメントは一つのサブネットワークから成るものとする。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
基礎電気回路	

[I] 図1に示すように、実効値10Vの交流電圧源、抵抗値10Ωの抵抗とコイルを接続した。ある周波数でコイルのリアクタンスの大きさ $|X_L|$ が7Ωとなった回路において、下記問いに答えよ。なお、解答に際し、分数はそのまま、また、平方根を開く必要はない。

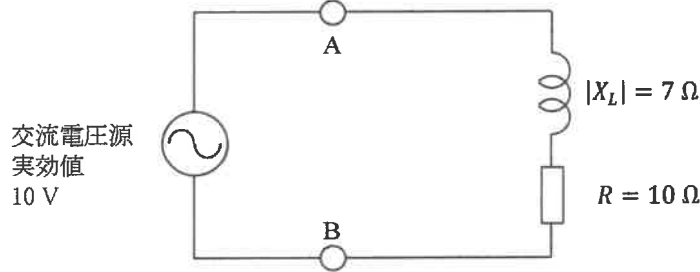


図1

- (1) AB端子から見た負荷インピーダンスを複素平面上のフェーザで図示せよ。
- (2) (1)で求めた負荷インピーダンスの大きさを求めよ。
- (3) 回路に流れる電流の実効値を求めよ。
- (4) RL直列回路に供給される皮相電力、電力、および無効電力の大きさを求めよ。

[II] 内部抵抗が無視できる電圧値 E の直流電源、静電容量値 C のコンデンサ、抵抗値 R の抵抗、およびスイッチ S で構成される図2の回路の過渡応答について各問に答えよ。

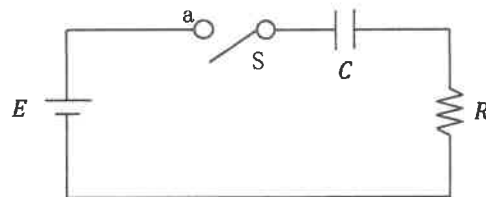


図2

スイッチ S が a に接続されていない状態から、時刻 $t = 0$ でスイッチ S を a に接続したとき、回路に流れる電流を $i(t)$ 、コンデンサに蓄えられた電荷を $q(t)$ とする。ただし、 $t \geq 0$ とし、 $t = 0$ でコンデンサに蓄えられている電荷はなかったとする。

- (1) コンデンサの両端の電圧を $q(t)$ 、 C を用いて表せ。
- (2) キルヒホッフの法則によって、電圧に関して成り立つ式を $q(t)$ 、 C 、 R 、 $i(t)$ 、 E を用いて表せ。
- (3) 電流は電荷の時間微分で表されることを利用すると、(2)の結果は電荷 $q(t)$ に関する微分方程式となる。この電荷に関する微分方程式を $q(t)$ 、 C 、 R 、 E を用いて表せ。
- (4) (3)で求めた電荷に関する微分方程式を解いて、電荷の時間変化 $q(t)$ を求めよ。
- (5) (4)で求めた $q(t)$ より、電流の時間変化 $i(t)$ を求めよ。
- (6) $R = 50 \Omega$ 、 $C = 1 \text{ nF}$ の場合、図2の回路の時定数を求めよ。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
信号処理	

次の連続時間信号

$$x(t) = \cos(40\pi t) + 2\sin(90\pi t)$$

を考える。この信号をサンプリング周波数 $f_s = 100$ Hz で標本化する。サンプリング間隔（サンプリング周期）を

$$T_s = \frac{1}{f_s}$$

とし、得られる離散時間信号を

$$x[n] = x(nT_s)$$

と定義する。さらに、この信号 $x[n]$ を次式で表される線形時不変 (LTI) 離散時間システムに入力する。

$$y[n] - 0.5y[n-1] = x[n] + x[n-1].$$

以下の各問に答えよ。

(注意) 解答およびその答えに至る計算式も明記せよ。また $\cos(0.4\pi) = 0.3$, $\sin(0.9\pi) = 0.3$, $\cos(0.8\pi) = -0.8$, $\sin(1.8\pi) = -0.6$, $\cos(1.2\pi) = -0.8$, $\sin(2.7\pi) = 0.8$ とする。

- [1] 連続時間信号 $x(t)$ の基本周期を求めよ。
- [2] 連続時間信号 $x(t)$ を完全に再現するために必要な最小のサンプリング周波数を求めよ。
- [3] 連続時間信号 $x(t)$ をサンプリング周波数 100 Hz でサンプリングして得られる離散時間信号 $x[n]$ を求めよ。
- [4] 上記の離散時間 LTI システムのインパルス応答 $h[n]$ を求めよ。ただし、システムは初期静止状態（初期条件ゼロ）であるとする。
- [5] [3] で求めた信号 $x[n]$ について、最初の 4 サンプル ($n = 0, 1, 2, 3$) を小数第 1 位まで求め、それらに対する 4 点離散フーリエ変換 (DFT) $X[k]$ ($k = 0, 1, 2, 3$) を求めよ。

$$(\text{DFT は次式で定義する: } X[k] = \sum_{n=0}^3 x[n] e^{-j\frac{2\pi}{4}kn}, k = 0, 1, 2, 3)$$

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
情報理論	

次の無記憶情報源 S がある。 S を構成する4つのシンボル($S_1 \sim S_4$)の生起確率はそれぞれ $P(S_1)=0.32$, $P(S_2)=0.08$, $P(S_3)=0.4$, $P(S_4)=0.2$ である。この時,以下の問いに答えよ。

(注意) 解答およびその答えに至る計算式も明記せよ。また $\log_2 3=1.585$, $\log_2 5=2.322$, $\log_2 7=2.807$, $\log_2 11=3.459$, $\log_2 13=3.700$ とする。

1. エントロピー $H(S)$ を求めよ。
2. この情報源のハフマン符号を求めよ。
3. 上記の符号の平均符号長を求めよ。
4. 上記の符号の符号化効率を求めよ。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
分散システム	

分散システムにおける排他制御 (Mutual Exclusion) に関して以下の【問1】～【問4】に答えよ。

- (1) 集中管理方式 (Centralized Method) は、リソースへのアクセスを管理する専門の「指揮プロセス (コーディネーター, 以下では p_0) を1つ置く方式である。その仕組みを以下に示す。
- ①要求: 資源 x を利用したいプロセス p_i は、コーディネーター p_0 に「操作要求」を送る。
 - ②調停: 資源 x が空いている場合、コーディネーターは p_i に利用許可 (OK) を与える。資源が他のプロセスに使われている場合、コーディネーターは要求をキュー (待ち行列) に入れて待たせる。
 - ③利用と解放: は許可を得たら資源 x を利用します。利用が終わったら、コーディネーターに「完了通知」を送る。コーディネーターは次の待ちプロセスがいれば、それに許可を与える。

【問1】 この方式の利点と欠点を簡潔に述べよ。

- (2) 分散管理方式 (Distributed Method) は、指揮プロセスのような中心が存在せず、全てのプロセスが対等な立場で通信し合い、合意形成を行う方式である。判断基準として、各プロセスが持つ「ローカル時刻 (タイムスタンプ)」を利用する。その仕組みを以下に示す。
- ①要求: 資源 x を利用したいプロセス p_i は、自分のタイムスタンプを含めた「要求メッセージ m 」を、自分以外の全プロセスに送信する。
 - ②要求を受け取った側 (プロセス p_j) の動作:
 自分が資源 x を利用していないなら、即座に「OK」を返信する。
 自分が資源 x を現在利用しているなら、返信せず、要求 m を待ち行列に入れる。
 自分も資源 x を利用したくて要求を出している最中の場合、自分の要求と相手の要求のタイムスタンプを比較する。
 相手のタイムスタンプの方が古い (早い) 場合 → 相手に「OK」を返信する (相手を優先)
 自分のタイムスタンプの方が古い (早い) 場合 → 相手の要求 m を待ち行列に入れる (自分を優先)。
 - ③利用と解放:
 プロセス p_i は、他の全プロセスから「OK」を受け取った時点で、資源 x を利用できる。利用が終わったら、自分の待ち行列にある全てのプロセスに対して「OK」を送信する。

【問2】 この分散管理方式において一回のリクエストに必要なメッセージ通信の個数を述べよ。

【問3】 タイムスタンプが利用できない場合にこの方式を実現する手順を説明せよ。

【問4】 この分散管理方式がデッドロックに陥る可能性がいかんにして生じるか述べよ。

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
センシング	

行列 $X \in \mathbb{R}^{m \times p}$ とベクトル $y \in \mathbb{R}^m$ に対して, X の列空間を

$$\mathcal{R}(X) := \{X\theta \in \mathbb{R}^m \mid \theta \in \mathbb{R}^p\}$$

とする. $\mathcal{R}(X)$ への直交射影行列を $P \in \mathbb{R}^{m \times m}$ とし,

$$Py \in \operatorname{argmin}_{s \in \mathcal{R}(X)} \|y - s\|^2 \quad (\|u\| := \sqrt{u^\top u})$$

を満たすものとして定める. このとき, 任意の $s \in \mathcal{R}(X)$ に対して

$$s^\top (I - P)y = 0$$

が成り立つ (I は単位行列).

問 1

最小二乗問題

$$\min_{\theta \in \mathbb{R}^p} \|y - X\theta\|^2$$

の解集合 $\operatorname{argmin}_{\theta \in \mathbb{R}^p} \|y - X\theta\|^2$ が

$$\{\theta \in \mathbb{R}^p \mid X\theta = Py\}$$

であることを示せ.

問 2

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad y = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

とする.

(i) Py を求めよ.

(ii) 最小二乗問題 $\min_{\theta \in \mathbb{R}^2} \|y - X\theta\|^2$ の解をすべて求めよ (問 1 の結論を用いてよい).

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試 験 科 目	応用情報工学専攻 修士課程
ニューラルネットワーク	

次のニューラルネットワーク（3入力1出力）について考える：

$$\text{出力 } y = f(g) = \begin{cases} 1 & (g > 0) \\ 0 & (g \leq 0) \end{cases}, \quad g = \sum_{k=1}^3 w_k x_k.$$

ここで、 $w_k (k=1,2,3)$ は入力信号（3次元ベクトル）の第 k 要素 x_k から出力ユニットへの重みであり、その値は学習により変化し得る。訓練データ（入力信号と教師信号のペア）は次の4つとする。

	入力 x_1	入力 x_2	入力 x_3	教師 t
訓練データ 1	a	+1	+1	$t^{(1)}$
訓練データ 2	a	+1	-1	$t^{(2)}$
訓練データ 3	a	-1	+1	$t^{(3)}$
訓練データ 4	a	-1	-1	$t^{(4)}$

ここで、 $t^{(i)} (i=1, \dots, 4)$ は訓練データ i の教師信号であり、1または0の値を取るものとする。よって、教師信号の値の組は計16(= 2^4)通りある。

- (1) 入力 x_1 の値を $a=0$ とした場合、上記ニューラルネットワークで学習不可能（分離不可能）な教師信号の値の組を全て列挙せよ。なお、学習可能な組を挙げた場合には減点するので注意すること。
- (2) 入力 x_1 の値を $a=1$ とした場合、上記ニューラルネットワークで学習不可能（分離不可能）な教師信号の値の組を全て列挙せよ。なお、学習不可能な組を挙げた場合には減点するので注意すること。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	応用情報工学専攻 修士課程
プログラミング	

オブジェクト指向プログラミング (Object-Oriented Programming) を特徴づける 3 つの主要な概念を 1, 2, 3 として挙げ、それぞれについて次の項目を簡潔に説明せよ。

- (a) 概念の内容
- (b) その目的
- (c) 実施例 (プログラムコードではなく、その特徴が明確に分かる例を文章で示せ.)

以上
