

情報Ⅰ 正解と配点

(2027年度 大学入学共通テスト 予想問題Ⅰ 100点満点)

問題番号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配点	備 考
第 1 問 (20)	問 1	アイ	07	1	
		ウエ	fe	1	
		オカ	c1	2	
		キ	③	1	
	問 2	クケコ	811	1	
		サシス	189	1	
		セソタ	143	1	
		チ／ツテ	5／32	1	完答
		ト	②	1	
	問 3	ナ	4	1	
		ニ	①	1	
		ヌ	8	1	
		ネ	5	1	
		ノ	③	1	
	問 4	ハヒフ	313	1	完答
		ヘホマ	443	1	完答
		ミ	6	1	
		ム	7	1	
		メ	⑦	1	

問題番号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配点	備 考
第 3 問 (25)	問 1	アイ	14	2	
		ウ	②	2	
	問 2	エ	③	2	
		オ	⑦	2	
		カ	②	2	
	問 3	キ	4	1	
		クケコサ	6323	2	完答
		シ	①	1	
		スセソ	053	2	完答
	問 4	タチ	11	2	
		ツ	③	2	
	問 5	テ	3	1	
		ト	⑦	1	
	問 6	ナ	3	1	
		ニヌ	29	1	
		ネ	2	1	

問題番号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配点	備 考
第 2 問 (30)	A 問 1	アイ	13	2	
		ウ, エ	6, 3	2	完答
	A 問 2	オカ, キ	10, 6	2	完答
		クケ	16	1	
	A 問 3	コ	6	2	
	A 問 4	サ	5	2	
		シ	7	2	
		ス	①	1	
	A 問 5	セ	③	1	
	B 問 1	ソタチツ	5a20	2	
		テトナニ	0010	2	
	B 問 2	ヌ	②	2	
		ネノハヒ	6595	2	
		フヘ	10	1	
	B 問 3	ホマミ	3a4	1	
		ムメモヤ	0d93	2	
		ユ	④	1	
	B 問 4	ヨラ	33	1	
		リルレ	560	1	

問題番号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配点	備 考
第 4 問 (25)	問 1	ア	5	1	
		イ	2	1	
		ウ	2	1	
		エオ	63	1	
	問 2	カ, キ	6, 1	1	完答
		クケ.コ	85.7	1	
	問 3	サ	②	2	
		シ.スセ	4.92	1	
		ソ.タチ	2.24	2	
	問 4	ツ	5	2	
		テ	1	2	
	問 5	ト.ナニ	1.63	1	
		ヌネ	82	1	
		ノ	①	2	
	問 6	ハ	4	1	
		ヒ	③	1	
		フ	④	1	
	問 7	ヘ, ホ	6, 7	1	完答
		マミ.ム	96.7	1	
		メ	⑤	1	

(注)この予想問題は、学習指導要領「情報Ⅰ」の範囲を大きく超え、暗号理論、情報理論、形式言語、分散システム、グラフアルゴリズム、多変量解析の専門的な内容を含む。「完答」は、該当する解答記号がすべて正しい場合に限り得点とする。

解 説

第1問 (配点 20)

問1 $\{57\} \times \{10\} = \{8e\} \times \{02\}$: 8e の最上位ビットが 1 なので, 左シフトした 1c と 1b の排他的論理和をとって $\{07\}$ 。 $\{13\} = \{10\} + \{02\} + \{01\}$ より $\{07\} \oplus \{ae\} \oplus \{57\} = \{fe\}$ 。同様に $\times \{20\} = \{0e\}$, $\times \{40\} = \{1c\}$, $\times \{80\} = \{38\}$ で, $\{83\} = \{80\} + \{02\} + \{01\}$ より $\{38\} \oplus \{ae\} \oplus \{57\} = \{c1\}$ 。 $\{53\} \times \{ca\} = \{01\}$ (㊸)。

問2 $H(1/4) = 1/4 \times 2 + 3/4 \times (2 - 1.585) = 0.81125 \approx 0.811$, 容量は 0.189。 $H(3/8) = 3/8 \times (3 - 1.585) + 5/8 \times (3 - 2.322) = 0.954375$, 差は 0.143。多数決の誤りは $3p^2(1-p) + p^3 = 9/64 + 1/64 = 5/32$ 。符号化率が容量未満なら誤り率をいくらでも小さくできる (㊸)。 $1/3$ は容量 0.189 より大きいので ㊸ は誤り。

問3 6で割った余りの状態のうち、1と4、2と5は以後の振る舞いが一致するので、状態数は4(㉑)。末尾から3文字目の判定は直近3文字を覚える必要があり8状態。12で割り切れる場合は5状態。0と1の個数が等しい文字列は差を無限に数える必要があり、DFAでは表せない(㉒)。

問4 $P1 : e11(1, 0, 0), e12(2, 0, 0), P2 : e21(0, 1, 0), e22(2, 2, 0), e23(2, 3, 0), P3 : e31(0, 0, 1), e32(0, 1, 2), e33(0, 1, 3)$ 。 $e13 = \max((2, 0, 0), (0, 1, 3)) + P1 \text{ の } 1 \text{ で } (3, 1, 3)$, $e14(4, 1, 3)$, $e24 = \max((2, 3, 0), (4, 1, 3)) + P2 \text{ の } 1 \text{ で } (4, 4, 3)$ 。ランポート時計は $e21 = 1, e22 = 3, e23 = 4, e13 = 4, e14 = 5, e24 = \max(4, 5) + 1 = 6$ 。 $e34(0, 1, 4)$ と並行なのは $e11, e12, e13, e14, e22, e23, e24$ の7個。ランポート時計は因果の必要条件のみを保証する(㉓)。

第2問 (配点 30)

A問1 $\lambda = (3 \times 25 + 2) \div 2 = 77 \div 2, 77 \equiv 9, 2$ の逆数は 9 なので $\lambda \equiv 81 \equiv 13$ 。 $x_3 = 169 - 10 \equiv 6, y_3 = 13 \times (5 - 6) - 1 = -14 \equiv 3$ 。

A問2 $3G = (6, 3) + (5, 1) : \lambda = (1 - 3) \div (5 - 6) = 2, x = 4 - 11 = -7 \equiv 10, y = 2 \times (6 - 10) - 3 = -11 \equiv 6$ 。 $18G = -G = (5, 16)$ 。

A問3 $abG = 21G = 2G (19G = O)$ なので x 座標は 6 。

A問4 $k \equiv (10 - 3) \div (7 - 17) = 7 \div 9 = 7 \times 17 \equiv 5, d \equiv (s_1 k - z_1) \div r = 25 \div 9 = 6 \times 17 \equiv 7$ 。 k を使い回さない(①, RFC 6979 の決定的生成も可)。楕円曲線暗号は短い鍵で同等の安全性(③)。

B問1 $5a30 - 1 = 5a2f$, 論理積は $5a20$ 。 $-x = a5d0$, 論理積は 0010 。

B問2 8ビットごとの和を残すため $0f0f$ (㊟)。 $b6d9 \rightarrow 6595 \rightarrow 3232 \rightarrow 0505 \rightarrow 000a$ で 10 。

B問3 $02c7 \wedge 0163 = 03a4$ 。 $0b5a$ を順に XOR シフトで戻すと $0d93$ (検算: $0d93 \wedge 06c9 = 0b5a$)。 隣接する値のグレイコードは 1 ビットだけ異なる(㊟)。

B問4 $002e : c = 0002, r = 0030, (0030 \wedge 002e) = 001e, >>2$ で $0007, \div 2$ で $0003, |0030$ で 0033 。 16ビットで 1 の個数 3 の数は ${}_{16}C_3 = 560$ 個。

第3問 (配点 25)

- 問1 最大流 14。最後の探索で到達できるのは $\{0, 2, 3\}$ で、切断される辺は $0 \rightarrow 1 (5)$, $3 \rightarrow 5 (9)$ の計 14(②)。
- 問2 残余容量が正の辺だけをたどる(エ③)。増加道上の残余容量の最小値を求め(オ④), 逆向きの流量から引く(カ②)。
- 問3 増加道は $0 \rightarrow 3 \rightarrow 5 (6)$, $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 (3)$, $0 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 (2)$, $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 (3)$ の 4 回(シ①)。最後の道で辺 $(1, 3)$ の 3 を押し戻すので, $f(1, 3) = 0$, $f(1, 4) = 5$, $f(2, 3) = 3$ 。
- 問4 逆辺を使わないと 4 本目の増加道が見つからず $6 + 3 + 2 = 11$ 。最短の増加道を選ぶエドモンズ・カーブ法では, 増加の回数は頂点数と辺数で決まる上限 $O(V E)$ 以下(③)。
- 問5 W_1, W_2, W_3 は T_1, T_2 しか担当できないので, この 3 人のうち同時に割り当てられるのは 2 人。 W_4 を加えて最大 3 (ホールの定理, ④)。
- 問6 $S = \{0, 2, 3\}$ で 3 個。 $S = \{0, 1, 2\}$ では $0 \rightarrow 3 (6)$, $1 \rightarrow 3 (7)$, $1 \rightarrow 4 (9)$, $2 \rightarrow 3 (7)$ で 29。容量 1 では, 出口に入る辺が 2 本しかないので最大 2 本(メンガーの定理)。

第4問 (配点 25)

- 問1 偏差の2乗和は x が 50, y が 20, 積の和が 20 なので, 分散 5, 2, 共分散 2。 $r = 2 \div \sqrt{10} \approx 0.632$ 。
- 問2 $(5 - \lambda)(2 - \lambda) - 4 = \lambda^2 - 7\lambda + 6 = 0$ より $\lambda = 6, 1$ 。寄与率 $6 \div 7 \approx 85.7\%$ 。
- 問3 $\lambda = 6$ の固有ベクトルは $(2, 1)$ 方向で $(2/\sqrt{5}, 1/\sqrt{5})$ (㉔)。H の偏差 $(4, 3)$ では $11 \div \sqrt{5} \approx 4.92$ 。第2主成分の方向 $(1, -2)/\sqrt{5}$ に対し D の偏差 $(-3, 1)$ は $-5 \div \sqrt{5} = -\sqrt{5} \approx -2.24$ 。
- 問4 近似の誤差は第2主成分得点の絶対値なので, D では $(\sqrt{5})^2 = 5$ 。誤差の2乗の平均は $\lambda_2 = 1$ 。
- 問5 $1 + 0.632 = 1.632 \approx 1.63$, 寄与率 $1.632 \div 2 \approx 82\%$ 。相関行列の固有ベクトルは $(1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ (㉕)。
- 問6 傾き = 共分散 $\div x$ の分散 = 0.4。回帰は y 方向の誤差, 主成分は直交距離を最小化 (㉖)。分散の大きい変数に主成分が引き寄せられる (㉗)。
- 問7 第1主成分得点の分散は $\lambda_1 = 6$, $\lambda_1 + \lambda_2 = 7 = 5 + 2$ 。累積寄与率は $(2.4 + 0.5) \div 3 \approx 96.7\%$ 。固有値 1 以上の基準(カイザー基準)では第1主成分のみ (㉘)。