

令和 7 年度 専攻科入学者選抜
学力検査問題

専 門

システム創成工学専攻
(情報システムコース)

受 験 番 号	
---------	--

情報工学

綴じ込み枚数 7 枚 (表紙含 問題 6 枚)

すべての問題に受験番号を書きなさい。

奈良工業高等専門学校

総 得 点	①	②

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【1】各問に答えなさい。ただし、どの頂点や辺について言及しているのかがわかるように答えなさい。

- (1) 図1-1のグラフについて、隣接する頂点が異なる色となるように、4色以下で頂点を色分けしなさい。
- (2) 図1-1のグラフがオイラーグラフか否かを、理由と共に答えなさい。
- (3) 図1-1のグラフについて、全域木の一つを図で描きなさい。
- (4) 図1-2のネットワークについて、 $S = \{s, P_1, P_2\}$ 、 $T = \{P_3, P_4, t\}$ とすると、カット(S, T)の容量を答えなさい。
- (5) 図1-2のネットワークについて、最大フローにおけるフローの値を答えなさい。

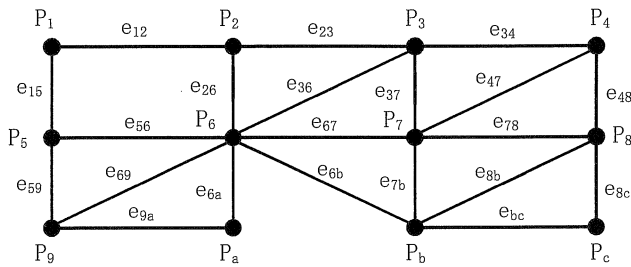
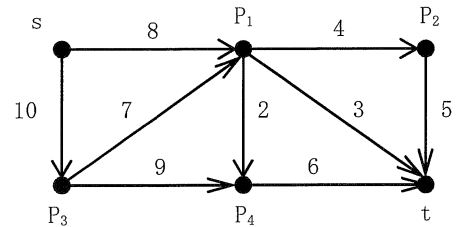


図 1-1



各辺の値は辺の容量を表す。また、 s はソース（入口）、 t はシンク（出口）である。

図 1-2

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【2】送信アルファベットを $A = \{a_1, a_2\}$ 、受信アルファベットを $B = \{b_1, b_2\}$ とし、次の通信路行列 P_X で表される通信路を通信路 X 、通信路行列 P_Y で表される通信路を通信路 Y とするとき、各問に答えなさい。ただし、 $p_{ij} = p(b_j | a_i)$ である。なお、 $\log_2 3 = 1.585$ 、 $\log_2 5 = 2.322$ 、 $\log_2 7 = 2.807$ とし、小数で答える場合は小数第4位以下を切り捨てなさい。

$$P_X = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.25 \\ 0.25 & 0.75 \end{bmatrix}, \quad P_Y = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.125 & 0.875 \\ 0.875 & 0.125 \end{bmatrix}$$

(1) 通信路 X において、 b_1 の生起確率 $p(b_1)$ が 0.7、 b_2 の生起確率 $p(b_2)$ が 0.3 であるとき、 a_1 の生起確率 $p(a_1)$ と a_2 の生起確率 $p(a_2)$ をそれぞれ求めなさい。

(2) 通信路 Y において、 a_1 の生起確率 $p(a_1)$ が 0.6、 a_2 の生起確率 $p(a_2)$ が 0.4 であるとき、 b_1 の生起確率 $p(b_1)$ と b_2 の生起確率 $p(b_2)$ をそれぞれ求めなさい。

(3) a_1 の生起確率 $p(a_1)$ が 0.6、 a_2 の生起確率 $p(a_2)$ が 0.4 とする。通信路 Y を用いて b_1 を受信したとき、 a_1 が送信された確率を求めなさい。

(4) 通信路 X の伝送情報量 $I_X(A;B)$ と通信路 Y の伝送情報量 $I_Y(A;B)$ を比較したとき、どちらの方が大きいかを理由と共に答えなさい。ただし、 a_1 の生起確率 $p(a_1)$ を 0.5、 a_2 の生起確率 $p(a_2)$ を 0.5 とする。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【3】次の問いに答えなさい。

(1) データのサイズを自然数 n としたときに次の4つの代表的なソートアルゴリズムの平均時間計算量をオーダ記法で答えなさい。

1. マージソート 2. クイックソート 3. 選択ソート 4. ヒープソート

(2) (1) の1～4のソートアルゴリズムのうち平均時間計算量が最も小さいものを番号で答えなさい。

ただし、平均時間計算量が同じものがある場合はすべて答えなさい。

(3) (1) の1～4のソートアルゴリズムのうち、“同じ値のデータが入力されたとき、入力の順通りに並べる” 安定的なソートとなるのはどれか、番号で答えなさい。ただし、該当するソートがない場合は、“該当なし”、該当するものが複数のときは、該当するものすべて答えなさい。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【4】次の問いに答えなさい。

(1) データの集合 {17, 39, 1, 5, 25, 2, 11, 13, 54, 64, 47, 40} とする。ハッシュ関数 $\text{hash}(x): x$ を 16 で割ったあまりとするとき、このハッシュ関数を用いてデータ集合を先頭から順にすべて配列 H に格納した後の様子を答えなさい。なお、ハッシュ関数が同じ値をとるとき、あるいは、すでにデータが格納されているときは、右隣に格納することとする。

配列 H

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16]

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(2) ハッシュ関数が同じ値をとってしまう場合を何というか答えなさい。

(3) データを配列 H に格納する際に右隣に格納する場合が合計何回生じているか答えなさい。

(4) n 個のデータをハッシュ関数を用い、サイズが m の配列 (ただし、 $n < m$) にランダムかつ一様に格納する。このときハッシュ法による探索アルゴリズムの平均時間計算量をオーダ記法で答えなさい。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【5】受け取った時刻によって適切なあいさつを表示する C 言語の関数 `aisatsu()` を `switch` 文を使って書きなさい。

戻り値無し、引数は `int` 型（変数名は自由）とすること。

0 時～4 時はこんばんわ、5 時～10 時はおはようございます、11 時～17 時はこんにちわ、18 時～24 時はこんばんわと表示する。

それ以外の場合は 0～24 で入力してくださいと表示すること。if 文は使用しないこと。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【6】以下のプロトコルの用途のうち最も適切なものを以下の選択肢から記号で答えなさい。また、通常使用されるポート番号も答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|-------------|
| (1) HTTP | 用途：_____ | ポート番号：_____ |
| (2) NTP | 用途：_____ | ポート番号：_____ |
| (3) RTP | 用途：_____ | ポート番号：_____ |
| (4) SSH | 用途：_____ | ポート番号：_____ |
| (5) TFTP | 用途：_____ | ポート番号：_____ |

選択肢

- (ア) 電子メール
- (イ) 動的ルーティング
- (ウ) 暗号化されたリモートアクセス
- (エ) ファイル転送
- (オ) ホスト名から IP アドレスを調べる
- (カ) IP アドレスの自動取得
- (キ) 時刻同期
- (ク) Web サイトの閲覧
- (ケ) IP アドレスから MAC アドレスを調べる
- (コ) 隣接するネットワーク機器の発見