# 情報学専攻入学者選抜試験

## 情報科学

## 問題冊子

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2. 問題冊子は、表紙を含めて全部で 7 ページあります。試験開始後に問題冊子のページ数を確認して、落丁又は印刷が不鮮明な場合は直ちに申し出てください。

3. 解答は解答用紙に記入してください。問題冊子に記入しても採点されません。

4. 問題冊子、解答冊子は切り離さずにすべて提出してください。

5. ４分野から２分野を選んで解答してください。

# 情報と数理

（問１）情報源 X をハフマン符号化し符号語を示し、平均符号長を求めよ。

$$X = \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 \\ 0.32 & 0.23 & 0.2 & 0.15 & 0.1 \end{pmatrix}$$

（問２）言語 $\{0^m 1^m \mid m \geq 0\}$ を認識する有限オートマトンは存在しないことを証明せよ。

# 計算機構成論

**（問１）** プログラム状態語（PSW: Program Status Word）として zero フラグ Z と negative フラグ N を残す CPU がある。

（１） プログラム状態語とはどういうものなのか説明せよ。Z フラグと N フラグの具体的な意味も述べよ。

（２） CPU がプログラム状態語を残す理由を、一つ以上の具体例を用いて説明せよ。

**（問２）** 汎用レジスタの内の１つがプログラムカウンタを、もう１つがスタックポインタを兼ねている CPU がある。

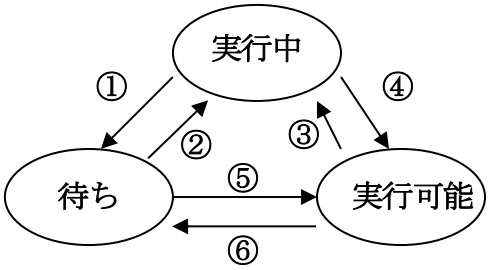
（１） プログラムカウンタとはどういうものなのか、役割・使われ方を説明せよ。

（２） スタックおよびスタックポインタとはどういうものなのか、役割・使われ方を説明せよ。

（３） サブルーチンコール（ジャンプサブルーチン）命令が発行される中で、プログラムカウンタやスタックがどのように使われるか具体的に説明せよ。

# OS とネットワーク

（問１） 時分割方式（time sharing system）を採用しているオペレーティングシステムでは、プロセス管理の基本となる状態遷移図は下に示す通りである。図の中の丸は、個々のプロセスがとる状態を、矢印は遷移を表す。次の問いに答えよ。




（１）今、新規プロセスがひとつ作られたとする。そのプロセスは、まずどの状態に置かれるか答えよ。

（２）次の a から e の事象は、図の①から⑥のどの遷移を引き起こす理由となるか答えよ。

ａ．ユーザが設定しておいたタイマの時間切れ
ｂ．入出力要求の発行
ｃ．タイムカンタム（time quantum）の終了（インターバルタイマの時間切れ）
ｄ．プロセススケジューラによって選ばれる
ｅ．入出力要求の完了

（３）①から⑥の状態遷移のうち、現実には存在しない遷移はどれか答えよ。

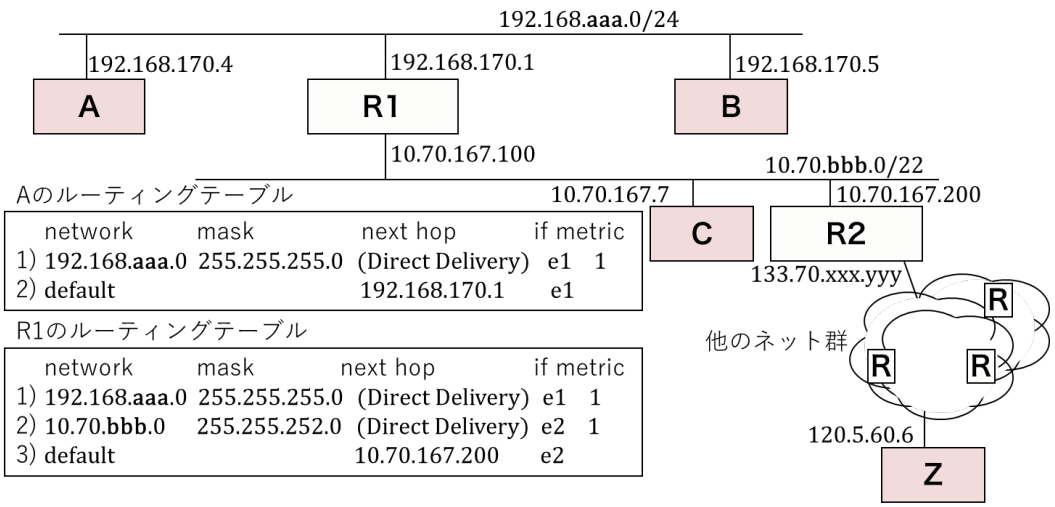
（問２） 再配置可能（リロケータブル；relocatable）なプログラムについて、次の問いに答えよ。

（１）このプログラムはどのような特性を持っているか説明せよ。

（２）そのような特性を持つためには、そのプログラムのバイナリコード（機械語）をどのように構成しておく必要があるか説明せよ。

（問３） 「この共有ライブラリのメソッドは再入可能（リエントラント；reentrant）である」とは、このメソッドがどのような特性を持っていることを言うのか説明せよ。

（問４）以下のネットワークについて答えよ。




Aのルーティングテーブル

| | network | mask | next hop | if | metric |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 192.168.aaa.0 | 255.255.255.0 | (Direct Delivery) | e1 | 1 |
| 2) | default | | 192.168.170.1 | e1 | |

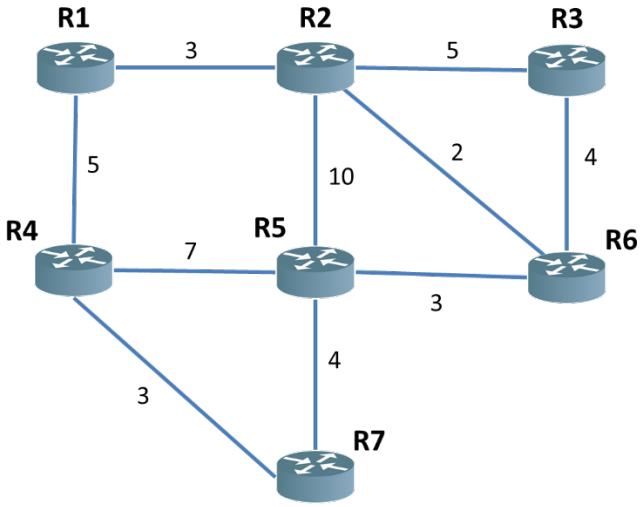
R1のルーティングテーブル

| | network | mask | next hop | if | metric |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 192.168.aaa.0 | 255.255.255.0 | (Direct Delivery) | e1 | 1 |
| 2) | 10.70.bbb.0 | 255.255.252.0 | (Direct Delivery) | e2 | 1 |
| 3) | default | | 10.70.167.200 | e2 | |

（1）　図中の aaa、bbb にあたる数値を答えよ。

（2）　ホスト C の属すネットワークセグメントには、最大で何台のホストを収容することができるか。また、このネットワークのネットワークアドレスとブロードキャストアドレスを答えよ。

（問５）以下のネットワークについて答えよ。ルータ間の数値はコストであり、小さい方が良いとする。




（1）　R1 から各ルータへのコストをダイクストラ法によって求め、ルーティングテーブルを完成させよ。

（2）　R1→R5 の最短経路を示せ。

# 知能システム

**(問１)** 演繹(deduction)、帰納(induction)、アブダクション(abduction)という 3 つの推論プロセスについて以下の問いに答えよ。

（１）以下に示す 3 つの命題に基づき、演繹に関する解答例に倣って、帰納、アブダクションにおける各命題間の関係を定義し、その推論プロセスについて説明せよ。

| | |
|---|---|
| 大前提 $p \rightarrow q$ | 情報学部生はパソコンを所有している。<br>（ $\forall x$ *情報学部生*$(x)$ → *パソコン所有*$(x)$ ） |
| 小前提 $p$ | マコトは情報学部生である。<br>（ 情報学部生(マコト) ） |
| 結論 $q$ | マコトはパソコンを所有している。<br>（ パソコン所有(マコト) ） |

【演繹】〔**大前提**〕＋〔**小前提**〕⇒〔 **結論** 〕
大前提 $p \rightarrow q$ と小前提 $p$ が正しい（真）とき、必然的に正しい結論（$q$ は真）が得られる推論過程。

（２）（１）に示した命題に基づき、アブダクションを用いた際の推論プロセスの具体例を示せ。またその推論プロセスの恒真性について述べよ。

（問２） 以下のフレーム型知識表現に関して以下の問いに答えよ.

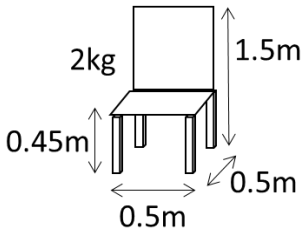
| インテリア frame | |
|---|---|
| 関係 | part-of ロケーション |
| 大きさ (cm) | (縦(float), 横(float), 高(float)) |
| 重量 (kg) | (float) |

| 椅子 frame | |
|---|---|
| 関係 | part-of インテリア |
| 脚の数 | (int, n≧3) |
| 背もたれ | (boolean) |
| 座面の高さ(cm) | (float, h ≦ 45.0) |

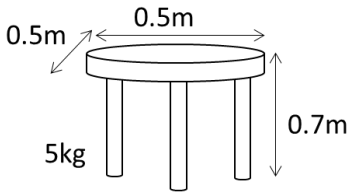
| 机 frame | |
|---|---|
| 関係 | part-of インテリア |
| 脚の数 | (int, n≧1) |
| 引き出しの数 | (int, n≧0) |

（1）上で定義されたオブジェクトクラスを活用して下記の図のインスタンスを記述せよ。

【椅子】




【机】




（2）人に対する機能と椅子の構造の観点から椅子の意味ネットワークを記述せよ。

背もたれ-----①-----座面-----②-----脚-----③-----地面

（3）下の図を「椅子」と認識するためには，どのような知識が必要か？
（1）、（2）で示した frame 構造と意味ネットワークに基づいて説明せよ。