

## 情報 共通問題 08 年度前期試験

[科目名：情報，試験実施日：7 月 25 日 (金) 2 限，解答用紙：A4 版両面 2 枚 (冊子)，計算用紙：1 枚，持込：一切不可]

共通問題 1 次の (1)，(2) の問いに答えよ．解答するための仮定が不足する場合には，自分で補い，解答にどのような仮定を補ったかを明記せよ．

- (1) 以下の (a) ~ (e) のような [対象] のデータモデルとして，階層モデル (木構造) を用いるのが適切でないものを全て挙げよ．なお，[問題例] は各対象を用いてどのような問題解決を行うかの例である．
- (2) (1) で適切でないものとして答えた各対象について，階層モデルが適切でない理由を 2 行以内で書け．
  - (a) [対象] 大学の授業とそれらの間にある「一方を先に履修しておかなければいけない」という関係．  
[問題例] 卒業までに履修しておきたい複数の授業があったときに，それ以外に履修しなければいけない授業の集合を求める．
  - (b) [対象] 会社における社員と，それらの間にある直属の上司と部下という関係．  
[問題例] 2 人の社員がいたときに，2 人の共通の上司で最も身分の低い者を見つける．
  - (c) [対象] インターネットにおけるコンピュータやルータとそれら間の接続関係．  
[問題例] 2 つのコンピュータが通信する際に，経由するネットワーク (ルータ) の数を最小にするような経路を見つける．
  - (d) [対象] 「ビデオで予約録画を行う」課題を「開始時刻の設定」などの下位の課題に分割し，さらに下位の課題を具体的な操作になるまで分割したもの．  
[問題例] 課題を完了するのに必要な具体的な操作の回数を数える．
  - (e) [対象] 人間の親子関係．  
[問題例] (夫婦でない) 2 人の人間が何親等であるかを調べる．ただし，親等は 2 人の間にある親子関係の個数の最小のものとする．

共通問題 2 日本史，東洋史，西洋史，アメリカ史のどのカテゴリーから出題されるのかについての情報の情報量を考える．ここでは，出題される問題は，日本史，東洋史，西洋史，アメリカ史からそれぞれ  $\frac{1}{16}$ ， $\frac{5}{16}$ ， $\frac{5}{16}$ ， $\frac{5}{16}$  の確率で選択されたものとする．

上記のように確率的に選択された問題が 1 問出題される場合について，次の (1) ~ (5) の問いに答えよ．

- (1) 「日本史が出題される」という情報の情報量はどれだけか？
- (2) 「東洋史は出題されない」という情報の情報量はどれだけか？
- (3) 「日本史か東洋史が出題される」という情報の情報量はどれだけか？
- (4) 「日本史か東洋史が出題される」ということを知った後の「日本史が出題される」という情報の情報量はどれだけか？
- (5) (1)，(3)，(4) の 3 つの情報量の間になり立つ関係とそれが成り立つ理由を述べよ．

上記のように確率的に選択された問題が 2 問出題される場合について，次の頁の (6)，(7) の問いに答えよ．1 問目と 2 問目の問題の選択は独立とする．

- (6) 「2問の少なくともどちらかに日本史が出題される」という情報の情報量はどれだけか？
- (7) 「アメリカ史は出題されない」ということを知った後の、「日本史と東洋史が出題される」という情報の情報量はどれだけか？

計算には、 $\log_2(3) = 1.58$ ， $\log_2(5) = 2.32$ ， $\log_2(7) = 2.81$ ， $\log_2(11) = 3.46$ ， $\log_2(13) = 3.70$ ， $\log_2(17) = 4.09$ ， $\log_2(19) = 4.25$ ， $\log_2(23) = 4.52$ ， $\log_2(29) = 4.86$ ， $\log_2(31) = 4.95$  を用いよ。

共通問題 3 以下の問題 A および問題 B のうち いずれか一方を選択し，答えよ。

問題 A 次の (1)，(2) の問いに答えよ。

- (1) ディスプレイに線分や円などの複数種類の図形を描くための 2 種類のプログラム A と B があるとする。プログラム A で用いることのできる入力デバイスはキーボードのみであるのに対し，プログラム B で用いることのできる入力デバイスはマウスのみである。それぞれのプログラムを用いてユーザに線分を描かせるには，どのような手順で行わせるのが適当と考えられるか答えよ。また，その際のユーザの入力の手間を 2 つのプログラムの間で比較して論ぜよ。
- (2) 以下の (a) ~ (d) の各項目における行為が，不正アクセス防止法（正式名称「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」）における不正アクセス行為に該当するかどうかを，その理由と併せて答えよ。
- (a) 違法なわけせつ画像を掲載しているホームページにアクセスする。
- (b) 他人を中傷する文章をインターネット上で公開し，アクセスを可能にする。
- (c) 他人のパスワードを使って，権限なしにインターネット経由でコンピュータにアクセスする。
- (d) 認証機構をもっていない共有サーバにアクセスし，海賊版ソフトウェアをダウンロードする。

問題 B テキストの第 7 章と同じ命令集合（次の頁の表 1）を用いた以下のプログラムの振舞いについて考え，次の頁の (1) ~ (4) の問いに答えよ。なお最初はプログラムカウンタの値は 1001，つまりプログラムはアドレス 1001 から実行されるものとする。

1001	load 2001
1002	add 2002
1003	store 2001
1004	load 2003
1005	subtract 2004
1006	store 2003
1007	jumpzero 1009
1008	jump 1001
1009	load 2001
1010	write
1011	halt
2001	0
2002	7
2003	8
2004	1

表 1: 命令集合

種類	命令	意味
データ転送命令	load A store A	アドレス A のデータを演算レジスタに読み込む 演算レジスタのデータをアドレス A に書き込む
演算命令	add A subtract A	アドレス A のデータを演算レジスタの値に加える アドレス A のデータを演算レジスタの値から引く
分岐命令	jump A jumpzero A	アドレス A にプログラムの実行を移す 演算レジスタのデータが 0(ゼロ) の場合, アドレス A にプログラムの実行を移す
その他	write halt	演算レジスタのデータを出力する プログラムの実行を停止する

- (1) プログラムの実行がアドレス 1007 に初めて到達したとき, アドレス 2001 ~ 2004 に保持されているデータを記せ.
- (2) プログラムの実行がアドレス 1007 に 2 度目に到達したとき, アドレス 2001 ~ 2004 に保持されているデータを記せ.
- (3) プログラムの実行がアドレス 1009 に初めて到達したとき, アドレス 2001 ~ 2004 に保持されているデータを記せ.
- (4) このプログラムの出力する値とその意味を記せ.