

大学院人間文化総合科学研究科（博士前期課程）

令和5年度4月入学試験問題

【 一 般 選 抜 】

情報衣環境学専攻
生活情報通信科学コース

〔 専 門 科 目 〕

試験日：令和4年7月9日(土)

注 意

- (1) 解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。所定の欄のみに記入し、所定の欄以外には絶対に記入しないこと。所定の欄以外に記入すると、その答案は採点されないので注意すること。
- (2) 出題されている試験問題（問題1～問題2）の全問を、それぞれ問題番号の印刷されている解答用紙に解答すること。
- (3) 解答用紙が不足した人は手を挙げてその旨を試験監督者に告げ、必要枚数の解答用紙を受け取ること。その場合には、問題番号を解答用紙の最初に記入すること。
- (4) 問題冊子の総ページ数 ----- 3ページ
問題ページ ----- 第2～第3ページ
- (5) 問題冊子に乱丁、落丁、印刷不鮮明など不備があった場合は、挙手をして試験監督者に申し出ること。
- (6) 試験開始後は、試験終了時刻までは試験室を出ることはできないので注意すること。ただし、気分が悪くなるなど緊急の場合は試験監督者の指示に従って退出できるので申し出ること。なお、退出している時間も試験時間に含まれる（試験時間の延長は認められない）ことに注意すること。

問題1

n ビット 2 進数に対する右への 1 ビット論理シフトと右への 1 ビット算術シフトについて、

(問1) 両者の違いを述べなさい。

(問2) それぞれがどのような演算を実現するかを述べ、また、その演算がそのシフト方式で正しく実現されることを示しなさい。

問題2

m 個の状態 s_0, \dots, s_{m-1} と、 n 個のアクション a_0, \dots, a_{n-1} があり、任意の整数 i (ただし $0 \leq i < m$) と任意の整数 j (ただし $0 \leq j < n$) について、以下が成り立つものとします。

状態 s_i においては、アクション a_j は実行できない (このとき $s_i \not\stackrel{a_j}{\rightarrow}$ と書く) か、または、 i と j によってのみ決まる整数 k ($0 \leq k < m$) が存在して、状態 s_i においてアクション a_j を実行すると状態 s_k に遷移する (このとき $s_i \stackrel{a_j}{\rightarrow} s_k$ と書く)。

そして、第1引数を i 、第2引数を j としたとき、 $s_i \not\stackrel{a_j}{\rightarrow}$ ならば -1 を、 $s_i \stackrel{a_j}{\rightarrow} s_k$ ならば k を返す関数 `transit()` が、以下のようにC言語で既に用意されているものとします (m, n はいずれも `int` で表現できるものとします)。

```
int transit(int i, int j)
{
    ...
}
```

このとき、整数 p ($0 \leq p < m$) を第1引数に、整数 q ($0 \leq q < m$) を第2引数にとり、状態 s_p から s_q へ遷移するアクションの列 (の添字) を出力する、すなわち、 $p = i_0, s_{i_0} \stackrel{a_{j_0}}{\rightarrow} s_{i_1}, s_{i_1} \stackrel{a_{j_1}}{\rightarrow} s_{i_2}, \dots, s_{i_{\ell-1}} \stackrel{a_{j_{\ell-1}}}{\rightarrow} s_{i_\ell}, i_\ell = q$ ($\ell \geq 0$) を満たすような状態の列 $s_{i_0}, \dots, s_{i_\ell}$ とアクションの列 $a_{j_0}, \dots, a_{j_{\ell-1}}$ を発見して $j_0, j_1, \dots, j_{\ell-1}$ を出力する関数 (特に、系列の長さ ℓ が 0 なら何も出力しない) を、

1. 幅優先探索
2. 深さ優先探索

のいずれかで、C言語で作成しなさい。関数の名前は適当に決めてよいものとします。どちらを選んだのかは明記しなさい。

なお、そのようなアクションの列は必ず存在するものと仮定してかまいません。また、そのような列が複数ある場合も、そのうち任意の1つを出力すればよいものとします。さらに、状態の個数 m とアクションの個数 n はいずれも定数としてプログラム中で利用できるものとし、また、出力の細かい書式は問いません。ただし、状態遷移のループはありうるものとします。

また、必要ならば補助となる関数 (引数を増やした関数など) を別に作成して使用してもかまいません。

なお、Cになじみがない場合は、他のプログラミング言語を用い、上記の `transit()` 関数に相当するものがその言語で実装済みと仮定して解答してかまいません。ただし、何らかの意味で標準規格のあるプログラミング言語に限ります。