

2022年4月入学 April Admissions for the 2022 Academic Year

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 博士前期課程（修士課程） 情報工学専攻

一般入試第Ⅲ期 外国人留学生特別入試 試験問題

Question booklet of Entrance Examination for Japanese (3rd period) and International Students

Master's Program of Information Science, Graduate School of Science and Technology,

Kyoto Institute of Technology (KIT)

専門科目 Special Subjects

[注意事項 Cautions]

1. この問題冊子は合図があるまで中を開かないでください。この中身は以下の3題であり、3題とも必須です。落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所などがあれば、手を挙げて監督者に知らせなさい。

Do not open this question booklet until permitted by the proctor. Answer all three subjects listed below.

Raise your hand and inform the proctors of any missing pages, disarranged pages, unclear printing, etc.

プログラミング Programming	1~2 ページ Pages 1-2
ハードウェア Hardware	3 ページ Page 3
情報通信 Data communications	4 ページ Pages 4

2. 配布物は、この問題冊子1部、解答用紙3枚、および下書き用紙3枚です。

The proctors distribute this question booklet, three answer sheets, and three memo sheets.

3. 机の上には受験票以外に、次のものを置いてもよろしい。

You may put the following goods in addition to your exam admission ticket.

- (1) 黒鉛筆とシャープペンシル Black pencils and mechanical pencils
- (2) プラスチック製の消しゴム Plastic erasers
- (3) 電動でない小型の鉛筆削り Small-sized non-electric pencil sharpeners
- (4) 秒針音がしない小型の時計（辞書、電卓、通信等の機能があるものは不可）

Small-sized silent watches or clocks without any additional functions such as dictionary, calculator, communication, etc.

- (5) 眼鏡、ハンカチ、目薬、ティッシュペーパー（袋又は箱から中身だけを取り出したもの）

Glasses, handkerchiefs, eye drops, tissues without package

これら以外については監督者の了解を受けてください。

Ask the proctors for permission to use any goods other than the above.

4. 解答用紙3枚すべての上欄指定枠内に、問題科目名（例：「プログラミング」など）、志望専攻名、受験番号を忘れずに記入し、問題ごとに別々の解答用紙に解答してください。解答用紙の裏面に解答を書いても構いません。解答用紙と下書き用紙の追加配布はしません。

Fill in the subject name (e.g. Programming), the major of Master's Program, and your examinee's number in the designated boxes on all three answer sheets. Use a separate answer sheet for each subject. You can use both sides of the answer sheet. No additional sheet is available.

5. この問題冊子はバラしても構いません。 You can unbind this booklet.

6. 試験終了後も退出の許可があるまで退室はできません。中途退室できません。

Do not leave the room after the exam until permitted by the proctor. Also, you do not during the exam.

7. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

Bring this question booklet and the memo sheets when you leave the room after the exam.

プログラミング [1/2]

問1 C言語において、int型の変数 (variable) x , y を考える。次の①, ②, ③の命令をこの順に実行した。printf文による出力結果 (output) をそれぞれ示せ。

- ① $x = 16$; $y = 5$; `printf("%d, %d\n", x/y, x*y);`
- ② $y *= 3$; `printf("%d, %d\n", x--, y);`
- ③ $x = (x != y) ? y+1 : y-1$; `printf("%d, %d\n", x, y);`

問2 C言語で記述された下記 Program1 の空欄①~④を埋めて、2つの文字列の配列 (array of string) a と p に格納されているすべての文字列を表示するようにせよ。

Program1

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int i, num_a, num_p;
    char a[][7]={"Orange", "Apple", "Lemon"};
    char *p[] = {"Red", "Green", "Yellow", "Blue"};
    num_a = sizeof( ① ) / sizeof(a[0]);
    num_p = sizeof( ② ) / sizeof( ③ );
    for(i=0; i<num_a; i++)
        printf("a[%d]=¥"%s¥"\n", i, a[i]);
    for(i=0; i<num_p; i++)
        printf("p[%d]=¥"%s¥"\n", i, ④ );
    return 0;
}
```

問3 以下に記す C言語の関数形式マクロ (function-like macro) の定義例は、与えられた2つの値 x と y のうち大きい方を求めるものである。この定義 (definition) を参考に、以下の(1)、(2)それぞれの仕様 (specification) を満たす関数形式マクロの定義を示せ。

マクロの定義例: `#define max(x, y) ((x) > (y)) ? (x) : (y)`

- (1) 与えられた値 x の2乗を求める関数形式マクロ `sqr(x)`
- (2) 同じ型の2つの変数 a , b とそれらの型 `type` が与えられたとき、 a と b に格納されている値を交換する関数形式マクロ `swap(type, a, b)`

[次ページに続く]

プログラミング [2/2]

問4 C言語で記述された Program2 は平方根(square root)の近似値(approximate value)を求めるものである。このプログラムでは標準入力 (standard input)から入力された整数(integer)に対して、その平方根の近似値を変数 rnew、真の値(true value)より大きい近似値を r1、小さい近似値を r2 とし、r1 と r2 の平均値(average value)を新たな近似値 rnew とする処理を繰り返すことで平方根の近似値を求めている。空欄①～③を埋めてプログラムを完成させよ。ただし、入力に誤り(error)はないものとする。

Program2

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x;
    double r1, r2, rnew, diff;
    printf("Input positive integer: ");
    scanf("%d", ①);

    rnew = (double) x;
    diff = rnew - x/rnew;

    while(diff > 0.001) {
        r1 = rnew;
        r2 = ②;
        rnew = (r1 + r2)/2;
        ③ = r1 - r2;
    }

    printf("Square root of %d is %lf\n", x, rnew);
    return 0;
}
```

ハードウェア

問1 以下に示す4変数の論理関数 (logic function) $f(a, b, c, d)$ について, 設問(a)~(e)に答えなさい.

$$f(a, b, c, d) = \overline{ab\bar{c}d} + \overline{a\bar{b}cd} + \overline{abcd}$$

- (a) $f(a, b, c, d)$ の標準和積形 (canonical product-of-sums form) を示しなさい.
- (b) $f(a, b, c, d)$ のカルノー図 (Karnaugh map) を示しなさい.
- (c) $f(a, b, c, d)$ の最小積和形 (minimal sum-of-products form) をすべて求め, その個数と論理式を示しなさい.
- (d) $f(a, b, c, d)$ の最小和積形 (minimal product-of-sums form) を示しなさい.
- (e) $f(a, b, c, d)$ の最小和積形をもとに, $f(a, b, c, d)$ を実現する組み合わせ回路 (combinatorial circuit) を NOR ゲート (NOR gate) のみで構成し, その回路図 (schematic circuit diagram) を示しなさい.

問2 フォンノイマン型コンピュータ (von Neumann computer) においてマシン命令 (machine instruction) レベルで数値を表現するデータ型 (data type) を挙げ, それぞれについて (a)表現する数値の特徴, (b)表現方法, (c)演算器のハードウェアコスト, の観点から説明しなさい.

情報通信

問1 2つの素数 (prime numbers) $p = 11$, $q = 17$ を用いて RSA 暗号 (RSA cryptosystem) を構成するとき, 以下の問いに答えよ.

- (a) 暗号化指数 (encrypting exponent) $e = 3$ に対応する復号化指数 (decoding exponent) d を求めよ.
- (b) 暗号化指数 $e = 3$ のとき, 平文 (plain text) $M = 7$ に対応する暗号文 (cipher text) C を求めよ.
- (c) 公開鍵暗号 (public key cryptosystem) において, 相手の公開鍵 (public key) が正しいものであることをどのように確認すればよいか説明せよ. ただし, 相手と直接会うことはできないものとする.

問2 インターネット (the Internet) では, ホスト (host) を識別するために, IP アドレスが用いられる. 現在は IPv4 (Internet protocol version 4) が広く用いられているが, 2011年2月にIANA (Internet Assigned Number Authority) の在庫が枯渇し, IP アドレス空間を大幅に広げた IPv6 (Internet protocol version 6) への移行が求められている. 一方, IPv4 のままでインターネットの接続機器を増やす仕組みとして, NAT (network address and port translation) があり, インターネットサービスプロバイダ (Internet service provider) などの電気通信事業者が, 自社内のネットワークと他者のネットワークとの間でネットワークアドレス変換を行う, CGN (carrier grade NAT) や LSN (large scale NAT) と呼ばれる技術も使われるようになってきている.

IPv6 のみの環境と, IPv4 と CGN や LSN の併用環境について, 特に IPv6 のみの環境になかなか移行が進まない理由を, 以下のキーワードを用いて説明せよ.

- アドレスサイズ (size of address)
- 相互接続性 (interconnectivity)
- デュアルスタック (dual-stack)

問3 日本政府 (Japanese government) によって新型コロナワクチン接種証明書 (COVID-19 vaccination certificates) として採用された Smart Health Cards 規格では, 接種記録 (immunization record) を含む QR コード (QR code) を検査員に提示することでワクチン接種済みであることを証明するという使い方が想定されている. 以下の問いに答えよ.

- (a) Smart Health Cards 規格は WWW に関する国際標準化団体 W3C (World Wide Web Consortium) が策定した Verifiable Credentials 規格が元になっている. この枠組みにおいて, QR コードに記載された接種記録が偽造されたものでないことを保証するために様々な情報技術が利用されている. インターネット上の通信における類似の場面を考え, その場面と利用可能な情報技術について説明せよ.
- (b) Smart Health Cards 規格では人物特定に関する情報は氏名 (legal name) と生年月日 (date of birth) しか保持しておらず, 身分証明書としての機能は持たない. このような設計になっている理由として何が考えられるか, 2つ述べよ.