

平成 27 (2015) 年度 冬入試

東京大学情報理工学系研究科創造情報学専攻

プログラミング

注意事項

1. 試験開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. この表紙の下部にある受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
3. 解答用紙および下書き用紙が 1 枚ずつ配られる。それぞれに受験番号を記入しなさい。
4. プログラミング言語は何を使ってもよい。
5. プログラミング言語のマニュアルは 1 冊に限り試験中に参照してもよい。ネットワーク接続をしてはいけないが、各自の PC に入っているライブラリやプログラム断片を使用・流用することは自由である。
6. 試験終了時まで、自分の PC 上に受験番号名のディレクトリ/フォルダを作成し、作成したプログラムおよび関連ファイルをその下にコピーしなさい。作成したディレクトリ/フォルダを各受験者に渡された USB メモリにコピーしなさい。
7. 試験終了時に、USB メモリ、解答用紙、下書き用紙を回収する。
8. 回収後、試験監督が巡回し、各受験者のプログラムの結果を簡単に確認するので、そのまま座席で待機しなさい。全員の確認が終わるまで部屋を出てはいけない。
9. 午後のプログラミングの口頭試問中にプログラムの動作をより精密に確認する。各自の PC 上でプログラムがすぐに実行できるようにしておきなさい。
10. 全員の確認が終了した後、各自の PC とこの問題冊子を残し、部屋から退出しなさい。

受験番号 _____

このページは空白.

このページは空白.

プログラミング

- (1) 以下の関数 f はしばしば簡単な乱数発生器として使われる関数である。

$$f(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n < 1, \\ (161 \times f(n-1) + 2457) \bmod 2^{24} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

ここで n は非負整数で、 \bmod は剰余算 (割算の余り) を表す。与えられた n について $f(n)$ を計算するプログラムを書け。そのプログラムにより $f(100)$ の値を表示せよ。

- (2) $i < 100$ を満たし $f(i)$ が偶数となる i の個数を数えるプログラムを書け。

- (3) $i < 100$ を満たし $f(i)$ が偶数となる奇数 i の個数を数えるプログラムを書け。

- (4) $f(1000000)$ の値を表示するプログラムを書け。

- (5) 次の関数 g について、与えられた非負整数 n について $g(n)$ を計算するプログラムを書け。

$$g(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n < 1, \\ (1103515245 \times g(n-1) + 12345) \bmod 2^{26} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

またそのプログラムを実行し $g(2)$ の値と $g(3)$ の値を表示せよ。

- (6) 任意の非負整数 n について $g(n+k) = g(n)$ が成り立つ最小の正の整数 k を計算するプログラムを書け。

- (7) 任意の非負整数 n について $h(n+k) = h(n)$ が成り立つ最小の正の整数 k を計算するプログラムを書け。そのプログラムが正しく k を計算することの説明を解答用紙に書け。 h は次のように定義される関数である。

$$h(n) = g(n) \bmod 2^{10}$$

このページは空白.

このページは空白.

このページは空白.

