

コンピュータサイエンス第 2—期末試験 CS4b—

※答案用紙は各問ごとに 1 枚使用して書くこと。

※答案用紙には各枚ごとに学籍番号と氏名を書くこと。

問 1. (配点 15 点)

つぎの各問に答えよ。計算の過程も解答用紙に残すこと。 $(n)_m$ は n が m 進表記であることを表すものとする。

- (1) $(0.1)_{10}$ を 2 進表記に変換せよ。
- (2) (1) で求めた数を 32 bits の浮動小数点数で表わせ。ただし、符号に 1 bit, 指数に 8 bits, 仮数に 23 bits とする。IEEE 754 に従って指数部は下駄をはかせること。
- (3) (2) で求めた浮動小数点数は誤差を含む。この誤差を何というか。

問2. (配点 15 点)

以下はプログラミング言語 Ruby で書かれたプログラムである。関数 A, B, C は同じ計算を行う。このプログラムについてつぎの問いに答えよ。

```
1 require 'benchmark'
2 #####
3 # A
4 #####
5 def A(b,n)
6   if (n==0)
7     return 1
8   else
9     return(b * A(b, n-1))
10  end
11 end
12 #####
13 # B
14 #####
15 def B_1(b,n,product)
16   if (n==0)
17     return product
18   else
19     return(B_1(b,n-1,(b*product)))
20   end
21 end
22 def B(b,n)
23   return B_1(b,n,1)
24 end
25 #####
26 # C
27 #####
28 def even?(n)
29   if (n%2==0)
30     return true
31   else
32     return false
33   end
34 end
35 def square(x)
36   return (x*x)
37 end
38 def C(b,n)
39   if (n==1) # スライドと少し違うので注意
40     return b
41   else
42     if (even?(n))
43       return square(C(b,n/2))
44     else
45       return (b*C(b,n-1))
46     end
47   end
48 end
49
50 # Test Harness
51 x = gets().to_i
52 y = gets().to_i
53 Benchmark.bm(8) do |tmp|
54   tmp.report(" "){
55     puts(A(x,y))
56   }
57 end
58 Benchmark.bm(8) do |tmp|
59   tmp.report(" "){
60     puts(B(x,y))
61   }
62 end
63 Benchmark.bm(8) do |tmp|
64   tmp.report(" "){
65     puts(C(x,y))
66   }
67 end
```

- (1) 何を計算するプログラムか答えよ。
- (2) B と C について $x = 2, y = 998$ のときの掛け算の回数を求めよ。
- (3) $y = n$ として, A, B, C の各関数について, 演算回数の増減を Big-O 記法で示せ。
- (4) A, B には再帰的な計算過程に違いがある。この違いについて説明せよ。