

プログラミング・パラダイム（2019年度）・テスト問題用紙

(2019年11月28日(木)・9:35～10:20)

解答上、その他の注意事項

- I. 問題は、問 I～II までである。
- II. 解答用紙の右上の欄に学籍番号・名前を記入すること。
- III. ノート・プリント・参考書などは持ち込み可である。
- IV. 携帯電話などの通信機能を持つものは 持ち込み不可 である。
- V. 問 I を解答するときのみ、PC を使用して良い。ネットワークに接続して WWW を閲覧しても良いが、掲示板、チャット、メールなどで生身の人間と通信することは禁じる。
- VI. テストの配点は 50 点である。合格はレポートの得点を加えて、100 点満点中 60 点以上とする。

- (1) 引数として与えられる整数のペアのリストの要素のなかで、第 1 成分が第 2 成分より大きいものの個数を返す関数

```
foo :: [(Integer,Integer)] -> Integer
```

を定義せよ。

例えば、foo [(12,5),(9,9)]は 1 であり、foo [(2,1),(5,10),(4,3)]は 2 である。

この問では map, filter, foldl, foldr などのリストに関するライブラリ関数や内包表記を使わず、if ~ then ~ else ~ 式、算術演算子、論理演算子、比較演算子、パターンマッチング、ガード、再帰のみを使って定義せよ。

- (2) 正の整数 n を引数として受け正の整数の組 (i, j) で、 $1 \leq j \leq i \leq n$ で $i+j$ が 3 の倍数でないものを列挙する関数

```
bar :: Integer -> [(Integer,Integer)]
```

を (リストの内包表記を用いて) 定義せよ。

例えば、bar 2 は [(1,1),(2,2)]、bar 4 は [(1,1),(2,2),(3,1),(3,2),(4,1),(4,3),(4,4)] で、bar 5 は [(1,1),(2,2),(3,1),(3,2),(4,1),(4,3),(4,4),(5,2),(5,3),(5,5)] となる。

(リストの要素の順番はこの通りでなくても良い。)

なお、 m から n まで (ただし $m \leq n$) の整数のリストは、 $[m..n]$ という式で得ることができる。例えば、 $[0..5]$ は $[0,1,2,3,4,5]$ である。

また、Haskell で“余り”を表す算術演算子は ‘mod’ である。例えば $7 \text{ ‘mod’ } 4$ (あるいは $\text{mod } 7 \ 4$) の値は 3 である。

また、Haskell の“等しくない”を表す演算子は /= である。

問 I の解答が完了した人は PC を閉じるかシャットダウンし、挙手して問 II の問題用紙を受け取ること。

II. (Haskell)

(12点×2)

次の例にならって、下の Haskell の式 (1)~(2) を評価した結果を書け。

例: `take 5 (from 1)` ⇒ 評価結果: `[1,2,3,4,5]`

ただし、`take` と `from` は講義プリントに定義されている通りの関数である。

```
from :: Integer -> [Integer]
from n = n : from (n + 1)

take :: Integer -> [a] -> [a]
take 0 _      = []
take _ []     = []
take n (x:xs) = x : take (n - 1) xs
```

(1) `foldl (\ x y -> - 2 * x + y) 0 [3,5,7]`

この問で使用されている関数 `foldl` の定義は次の通りである。

```
foldl :: (a -> b -> a) -> a -> [b] -> a
foldl f z []      = z
foldl f z (x:xs) = foldl f (f z x) xs
```

(2) `[(x,y) | x <- [1..6], y <- [x..6], (x * y) 'mod' 6 == 0]`

(この問に関してはリスト内の順番のみの間違いは、減点はしない。)

