

プログラミング・パラダイム (2013年度)・テスト問題用紙

(2013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、ノート 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リスト中の正の整数の最小値を返す関数

```
foo :: [Integer] -> Integer
```

を定義せよ。ただし、正の整数が含まれない場合は、0 を返すようにせよ。

例えば、foo [5,1,9] は 1 であり、foo [-2, -1] は 0 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 ~ 式や算術演算子、論理演算子、比較演算子、パターンマッチング、再帰などを使って定義せよ。

なお、Haskell で 2 つの数の “小さいほう” を表す算術演算子は、 ‘min’ である。例えば 7 ‘min’ 4 (あるいは min 7 4) の値は 4 である。

- (2) 整数 n を引数として受け取り、正の整数の組 (i, j) で、 $0 \leq i \leq n$ かつ $0 \leq j \leq n$ かつ $2i + j$ が 3 の倍数となる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 1 は [(0,0), (1,1)] で、bar 3 は [(0,0), (0,3), (1,1), (2,2), (3,0), (3,3)]、bar 4 は [(0,0), (0,3), (1,1), (1,4), (2,2), (3,0), (3,3), (4,1), (4,4)] 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。

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) `take 5 (filter (\ x -> (x-1) 'mod' 3 == 0) (map (\ x -> x * x) (from 1)))`
この問で使用されている関数 `map`, `filter` の定義は次の通りである。

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

filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
filter _ []   = []
filter p (x:xs) = if p x then x : filter p xs else filter p xs
```

また、`'mod'` は Haskell で“余り”を表す算術演算子である。例えば `7 'mod' 4` (あるいは `mod 7 4`) の値は 3 である。

- (2) `[(x,y) | x <- [2,3,4], y <- [4,7,10], y <= x*x]`
(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。)