

プログラミング・パラダイム (2014年度)・テスト問題用紙

(2014年12月04(金)・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リスト中に負の数が 1 つでも含まれれば True を、負の数が 1 つも含まれなければ False を返す関数

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

を定義せよ。

例えば、foo [5,1,9]は False であり、foo [2, -1]は True 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。

- (2) 整数 n を引数として受け取り、正の整数の組 (i, j) で、 $1 \leq i \leq j \leq n$ かつ $i * j$ が 8 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 [] で、bar 4 は [(2,4),(4,4)]、bar 16 は [(1,8),(1,16),(2,4),(2,8),(2,12),(2,16),(3,8),(3,16),(4,4),... (以下略)] (要素数 42) 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 ‘mod’ 4 (あるいは mod 7 4) の値は 3 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) `takeWhile (< 10) (zipWith (*) [1,3,5,7] [2,3,4,5])`

この問で使用されている関数 `takeWhile`, `zipWith` の定義は次の通りである。

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

zipWith :: (a -> b -> c) -> [a] -> [b] -> [c]
zipWith f (x:xs) (y:ys) = f x y : zipWith f xs ys
zipWith _ _ _          = []
```

(2) `[(x,y) | x <- [1,3,5], y <- [2,4,6], x + y <= 7]`

(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。)

