

2003 年度計算機言語 I 定期試験

1. 以下の問に答えよ。

- (a) 次の式を評価した結果とその型を示せ。もし評価できない場合は、その理由を述べよ。

i. $1.0 = 2.0$

ii. $11 \text{ div } 2 \text{ mod } 3$

iii. $8/4$

- (b) 次の型に属する式の例を示せ。

i. $\text{char} * \text{bool list list}$

ii. $(\text{bool} * \text{int}) * \text{char}$

2. 次の関数を ML で実装せよ。

- (a) リスト L の最初の要素と最後の要素からなるリストを返す関数 ends : 'a list \rightarrow 'a list。リストを逆順に並びかえる関数 reverse : 'a list \rightarrow 'a list を用いてよい。

- (b) リスト L の長さ (要素数) を求める関数 length : 'a list \rightarrow int。

- (c) 次のデータ型の値として与えられる二分木の高さ (根から葉までの最長パス上に現れる節点数) を求める関数 height : 'label btree \rightarrow int。

```
datatype 'label btree =
```

```
  Empty | Node of 'label * 'label btree * 'label btree;
```

- (d) リストのリスト L を引数にとり、埋め込まれた各リストの先頭の要素を集めたリストを返す関数 carlist : 'a list list \rightarrow 'a list。たとえば $\text{carlist}([[1,2], \text{nil}, [3]]) = [1,3]$ となる。

3. 次の問いに答えよ。

- (a) 次の関数の型を示し、その型がどのような推論を経て決定できるのか述べよ。

```
fun sumPairs(nil) = 0
```

```
  | sumPairs((x,y)::xs) = x + y + sumPairs(xs);
```

- (b) リスト L を引数に取り、述語 (bool 型の値を返す関数) p が true になる要素が含まれているかどうかを判定する高階関数 exists : ('a \rightarrow bool) * 'a list \rightarrow bool。たとえば $\text{exists}((\text{fn } x \Rightarrow x >= 2), [1, 3, 1, 4]) = \text{true}$ となる。