

「アルゴリズムとデータ構造入門」2010年度中間試験問題 (その1)

答案用紙の1枚目の表裏に回答。 試験時間 13:00 ~ 14:30 Dec. 21, 2010, 奥乃 持ち込み一切禁止
問題ごとに答案用紙を分けること。日本語, 英語, 仏語で回答してよい。
質問は一切受け付けない。問題に不審のある場合にはその旨を明記し, 妥当な仮定を設定して回答すること。

問題1 — Factorial & Fibonacci Numbers 答案用紙の1枚目表に回答

設問1-1 Write a recursive procedure, `length`, that computes the number of elements *elems*. (`length elems`) を定義しなさい。

設問1-2 Write an iterative procedure, `length-iter`, that computes the number of elements *elems*. (`length-iter elems`) を定義しなさい。

設問1-3 Write a recursive procedure, `fib`, that computes the Fibonacci Number of integer *n*, where (`fib 0`) and (`fib 1`) return 0 and 1, respectively. (`fib n`) を定義しなさい。ただし, (`fib 0`) = 0, (`fib 1`) = 1

設問1-4 Write an iterative procedure, `fib-iter`, that computes the Fibonacci Number of integer *n*, where (`fib-iter 0`) and (`fib-iter 1`) return 0 and 1, respectively. (`fib-iter n`) を定義しなさい。ただし, (`fib-iter 0`) = 0, (`fib-iter 1`) = 1

設問1-5 Explain the computational complexity (時間計算量) and spatial complexity (空間計算量) for `length`, `length-iter`, `fib`, and `fib-iter`.

procedure	length	length-iter	fib	fib-iter
Computational Complexity				
Spatial Complexity				

問題2 — fixed-point について次の問に答えなさい。 答案用紙の1枚目裏に回答

```
(define (fixed-point f first-guess)
  (define (close-enough? v1 v2)
    (< (abs (- v1 v2)) tolerance) )
  (define (try guess)
    (let ((next (f guess)))
      (if (close-enough? guess next)
          next
          (try next) )))
  (try first-guess) )

(define tolerance 0.0001)
```

設問2-1 左図の手続きがなぜ不動点探索 (不動点プロセス) と呼ばれるのか簡単に説明しなさい。

設問2-2 次の `sqrt` の定義では, (`sqrt 2`) が無限ループに陥ることを図を使って説明しなさい。

```
(define (sqrt x)
  (fixed-point (lambda (y) (/ x y)) 1.0) )
```

設問2-3 \sqrt{x} が計算できるように, 上記の `sqrt` の定義を平均緩和法 (average dumping) を使って修正しなさい。

「アルゴリズムとデータ構造入門」 2010 年度中間試験問題 (その 2)

答案用紙の 2 枚目の表裏に回答すること 試験時間 13:00 ~ 14:30 Dec. 21, 2010, 奥乃 不正行為厳禁
問題ごとに答案用紙を分けること

問題 3 — Procedure Abstraction 答案用紙の 2 枚目表に回答

設問 3-1 (accumulate op init seqs) の手続きを定義しなさい。

設問 3-2~4 次の <??> を埋めて 4 種類の手続きの定義を完成させなさい。

[3-2] (define (my-append seq1 seq2)
 (accumulate cons <??> <??>)

[3-3] (define (append seq1 seq2)
 (if <??>
 <??>

[3-4] (define (my-length seqs)
 (accumulate <??> 0 sequence))

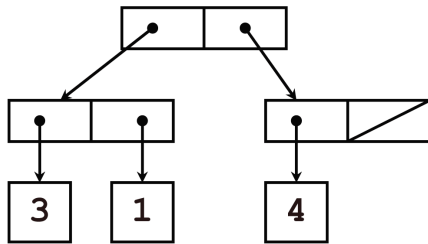
<??>))

[3-5] (define (my-map proc seq)
 (accumulate (lambda (x y) <??>) nil sequence))

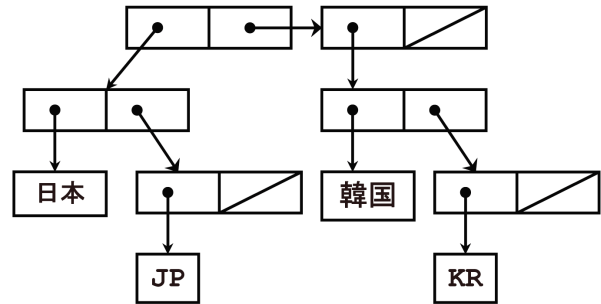
問題 4 — Box-and-pointer notation 答案用紙の 2 枚目裏に回答

設問 1 . 下図の箱・ポインタ記法を表現する式を書きなさい。

4-1)



4-2)



設問 2 . 次の式を箱・ポインタ記法で図示しなさい。

4-3) ((China 1345) (India 1198) (USA 345) (Indonesia 230) (Japan 127))

4-4) ((fact (0 . 1) (1 . 1) (2 . 3)) (sin (0 . 0) ($\frac{\pi}{4}$. $\frac{1}{\sqrt{2}}$) ($\frac{\pi}{2}$. 1)))

問題 5 — 自己参照 (Self-Reference) 答案用紙の 2 枚目裏に回答

Compose one self-referential sentence like this.

問題 6 — アンケート 答案用紙の 2 枚目裏に回答

感想・意見・要望, とくに 改善すべき点 を書いて下さい。