

「アルゴリズムとデータ構造入門」 期末試験問題 (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 Feb 7, 2006, 奥乃

持ち込み一切禁止

問題1 — Box-and-pointer representation (箱・ポインタ記法) 答案用紙の1枚目表に回答

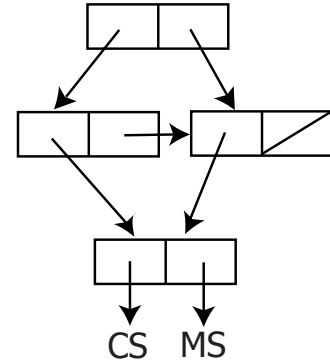
設問1. 次の式を箱・ポインタ記法で図示せよ.

1-1) (I PREFER PI)

1-2) ((UN . SIORT) TROIS . NU)

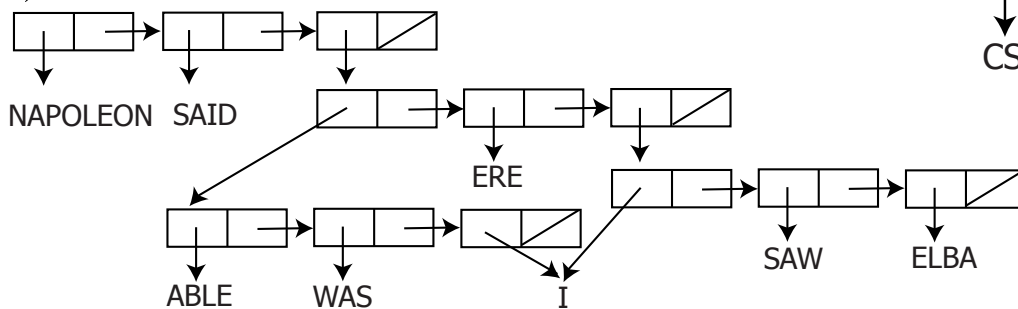
1-3) (((RISE) I LISP (ILSA HAS LIPS)) (I LIE) SIR)

1-5)



設問2. 下図と右図の箱・ポインタ記法を表現する式を書け.

1-4)



問題2 — 答案用紙の1枚目裏に回答

「たけやぶやけた」のように前から読んでも後ろから読んでも同じ文字列を『回文』 (*palindrome*) と言う。英語の例は問題1にある。

2-1) シーケンスから回文を生成する手続き `palindrome` を作成せよ。

なお、手続き `append` やリストの基本演算は定義せずに使ってよい。

例: `(palindrome '(1 2 3)) ⇒ (1 2 3 3 2 1)`

2-2) 与えられたシーケンスが回文かどうかを判定する手続き `palindrome-test` を作成せよ。

例: `(palindrome-test '(B A A B)) ⇒ #T`

`(palindrome-test '(B A C H)) ⇒ #F`

2-3) 集合  $S_1 = \{seq \mid \text{手続き } \textit{palindrome} \text{ が生成するシーケンス } seq\}$  とし

集合  $S_2 = \{seq \mid \text{手続き } \textit{palindrome-test} \text{ が } \#T \text{ を返すシーケンス } seq\}$  とする。

この時、2つの集合の包含関係について述べよ。もし、両者が一致しない場合には、異なる要素を1つ示せ。ただし、回文シーケンスの長さは2以上でかつ最大長は有限、シーケンスの要素の種類も有限個とする。なお、形式的な証明を行った場合には+ する。

「アルゴリズムとデータ構造入門」 期末試験問題 (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 Feb 7, 2006, 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 — 答案用紙の2枚目表に回答

設問1 . Complete the following codes.

You may use procedures `append`, `fib`, and `even?` without defining them.

- 3-1) (define (map proc items) *code-fragment*)  
e.g., (map square '(1 2 3 4 5)) ⇒ (1 4 9 16 25)
- 3-2) (define (filter predicate sequence) *code-fragment*)  
e.g., (filter odd? '(1 2 3 4 5)) ⇒ (1 3 5)
- 3-3) (define (accumulate op initial sequence) *code-fragment*)  
e.g., (accumulate + 0 '(1 2 3 4 5)) ⇒ 15
- 3-4) (define (enumerate-interval low high) *code-fragment*)  
e.g., (enumerate-interval 2 7) ⇒ (2 3 4 5 6 7)
- 3-5) Define (even-fibs n) which constructs a list of all the even Fibonacci numbers (fib k), where k is less than or equal to a given integer n.

設問2 . クイックソート (quick sort) アルゴリズムとその計算量 (Order of Growth, 増加の程度, Time Complexity) について

- 3-6) クイックソートのアルゴリズムの概略を説明せよ.
- 3-7) クイックソートの平均時間計算量, 最良時間計算量, 最悪時間計算量を示せ. また, 最良の場合と最悪の場合をそれぞれ簡単に説明せよ.

問題4 — 手続き抽象化・データ抽象化について 答案用紙の2枚目裏に回答

- 4-1) 抽象化の壁 (abstraction barrier) の2つの主たる効用について, 汎用算術演算システムを例にとり, 説明せよ.
- 4-2) 数の型の塔 (Tower of Types) を示し, 強制型変換 (coercion) が必要とされる理由を述べるとともに, 強制型変換の振舞いについて例を用いてを説明せよ.

問題5 — 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。