

「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.

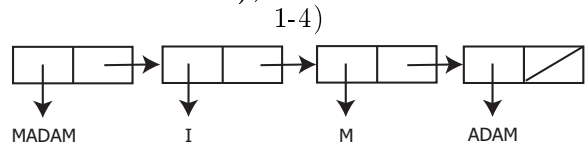
試験時間 13:00 ~ 14:30 Feb 1, 2005, 奥乃

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

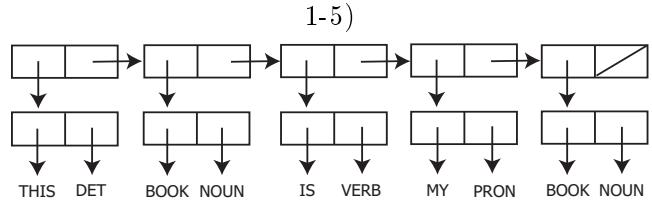
設問1. 次の式を箱・ポインタ記法で図示せよ.



1-1) (((((FOUR) THREE) TWO) ONE)

1-2) (\* 4 (\* 3 (\* 2 (fact 1))))

1-3) ((1 . 2) 3 . 4)

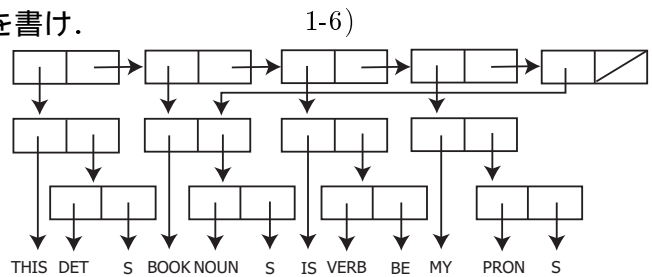


設問2. 右図の箱・ポインタ記法を表現する式を書け.

1-4)

1-5)

1-6)



問題2 — 答案用紙の1枚目裏に回答

設問1. 次の手続きを書け

2-1) length `(reverse '((1 2) 3 (4 5))) ⇒ ((4 5) 3 (1 2))`

2-2) reverse `(deep-reverse '((1 2) (3 4))) ⇒ ((4 3) (2 1))`

2-3) deep-reverse `(butlast '(1 2 3 4 5)) ⇒ (1 2 3 4)`  
`(butlast '()) ⇒ ()`

2-4) butlast `(butlast '(1)) ⇒ ()`

設問2. 整数同士の乗算 (integer multiplication) の再帰的・反復的・高速版手続き

2-5) 計算量 (Order of Growth, 増加の程度) が  $\Theta(n)$ ,  $\Theta(2^n)$  であることの意味を説明せよ.

2-6) 整数同士の乗算を再帰的 (recursive) 手続きで書け. `(define (multi-r x y) ... )`

2-7) 整数同士の乗算を反復的 (iterative) 手続きで書け. `(define (multi-i x y) ... )`

2-8) multi-r と multi-i の時間計算量と空間計算量を示せ.

2-9) 整数同士の乗算を高速に行う手続きを書け. `(define (multi-f x y) ... )`

2-10) multi-f の時間計算量を示せ.

「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 1, 2005, 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

右のデータ population は国別の人口の総数・男性の総数・女性の総数のリストである。このとき、下記の設問に答えよ。

```
(define population
  '((China 1285.0 660.5 624.5)
    (India 1025.1 528.5 496.6)
    (USA 285.9 141.0 144.9)
    (Indonesia 214.8 107.8 107.1)
    (Brazil 172.6 85.2 87.4)
    (Pakistan 145.0 74.5 70.5)
    (Russia 144.7 67.7 77.0)
    (Bangladesh 140.4 72.3 68.0)
    (Japan 127.1 62.2 65.0)
    (Nigeria 116.9 59.0 58.0)
    (Mexico 100.4 49.6 50.7)))
```

3-1) シーケンス (sequence) の各要素に演算を施し、まとめあげる手続き accumulate の定義を書け。

ただし、仮パラメータは下記の通りとする。

```
(define (accumulate op initial sequence) ... )
```

3-2) これらの国の人口の総計を求める手続き total-pop を accumulate を使って書け。また、上記データに対する具体的な手続き適用 (procedure application) も書くこと。

(分からない場合には、別のシーケンスに対する手続きで書いても良い。)

3-3) 女性の人口が男性の人口よりも多い国をすべて求める手続き women-countries を accumulate を使って書け。

また、上記データに対する具体的な手続き適用も書くこと。

(分からない場合には、別のシーケンスに対する手続きで書いても良い。)

問題4 — 手続き抽象化・データ抽象化についての自由課題 答案用紙の2枚目裏に回答

- 本講義で最も印象に残った抽象化 (abstraction) を取り上げ、その考え方と実現方法について論ぜよ。
- 印象に残ったものがない場合には、汎用演算算術システム (systems with generic arithmetic operations) を取り上げ、その考え方と実現方法について述べよ。

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。