

「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 節分前日, 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 (in English), 仏語 (en français) で回答してよい.  
質問は一切受付けない. 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 — Box-and-pointer notation (箱・ポインタ記法) **答案用紙の1枚目表に回答**

設問1 下図の箱・ポインタ記法を表現する式を書け.

1-1

1-2 次のデータは通常では表現できないので, 新たな表現法を工夫すること.

設問2 . 次の式を箱・ポインタ記法で図示せよ.

1-3) (((you 友) (I 愛)))

1-4) (((1) 2) 3 (4 (5)))

問題2 — 型階層 **答案用紙の1枚目表に回答**

型階層 (Hierarchies of types) を 31文字 で説明せよ.



原図

問題3 — Picture Language **答案用紙の1枚目裏に回答**

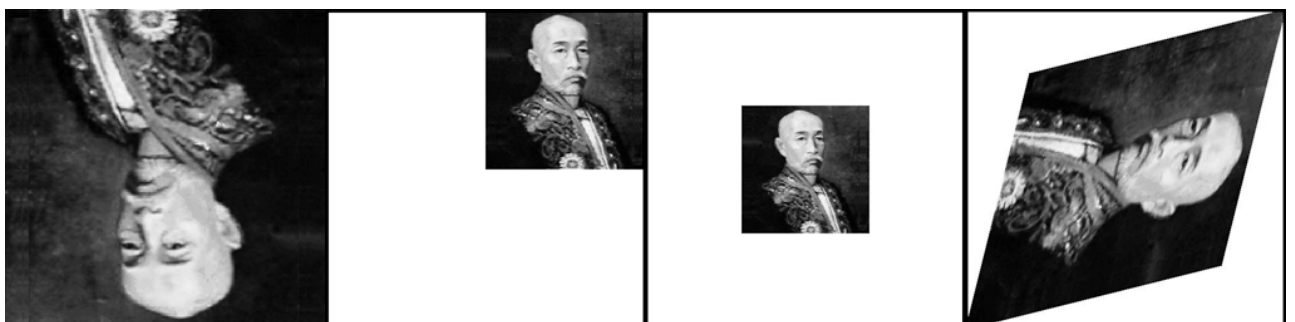
transform-painter は, 原点 (origin), X 軸の端点 (end of edge1), Y 軸の端点 (end of edge2) によって指示された frame に描画する painter を作成する. 次の変形を行うために transform-painter に与えるべき frame の3点を示せ. ただし, 問3-3, 3-4 の座標は無矛盾であれば, 正確でなくてもよい.

問3-1 180度回転

問3-2 右上への shrink

問3-3 中心への shrink

問3-4 複雑な shrink



## 「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 2, 2010. 奥乃 不正行為厳禁  
問題ごとに答案用紙を分けること. 日本語, 英語 (in English), 仏語 (en français) 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4 — Fibonacci Function 答案用紙の2枚目表に回答

- 4-1) 再帰型の Fibonacci Function `fib-rec` を書け.
- 4-2) 繰返型の Fibonacci Function `fib` を書け.

### 問題5 — Higher-order procedures 答案用紙の2枚目表に回答

1~ $n$  までの Fibonacci 数のうち奇数のものだけをすべて列挙する手続き (`even-fibs n`) を `accumulate`, `filter`, `map`, `enumerate-interval` を用いて作成せよ. 最初の3つの高階手続きは未定義で使用してよい.

- 5-1) 上記の4つの高階手続きを使ってどのように `even-fibs` を構成するのか, 摸式図を書け.
- 5-2) (`enumerate-interval n m`) を書け.
- 5-3) (`even? n`) を書け.
- 5-4) (`even-fibs n`) を書け.

### 問題6 — ヒープソート (Heap sort) 法 答案用紙の2枚目裏に回答

福と鬼のカードがある. トランプのカードと同様にカードには数字が書かれている. 数が大きいカードが小さいカードよりも強く, 同じ数なら福のカードが鬼のカードよりも強い. また, 手札をヒープで管理する. ヒープの先頭には最強のカードが格納されているものとする.

- 6-1) カードの表現法を書け.
- 6-2) 2つのカードが与えられると, その大小関係を判定する手続き (`stronger card1 card2`) を書け.
- 6-3) 1枚カードが配られた時にヒープに入れる方法をステップに分けて説明せよ.
- 6-4) 最強のカードをとり出した後のヒープの管理方法をステップに分けて説明せよ.
- 6-5) ヒープに1枚カードを入れる時のヒープ管理に要する最悪の計算量を求めよ.
- 6-6) ヒープの先頭から1枚カードをとり出した時のヒープ管理に要する最悪の計算量を求めよ.

### 問題7 — 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.

必修課題2 (図形言語) の提出をお忘れなく.

- 提出期限: 2月16日午後1時 (卒業予定者は12日午後4時)
- プログラムと実行結果の提出 は電子メールで: `okuno@i.kyoto-u.ac.jp`
- レポート提出先: できるだけ電子メールで. ハードコピーは10号館1階レポート提出箱へ.

未提出の必修課題1が残っている場合には, 速やかに提出のこと. *Better late than never.*  
採点済みのレポートの返却: 事務室に取りに行ってください.