

アルゴリズムとデータ構造III

木曜日2時限
鈴木良弥

授業資料 <http://ir.cs.yamanashi.ac.jp/~ysuzuki/algorithm3/index.html>

1

授業のねらい

- アルゴリズムとデータ構造I,IIで学んだ事柄の発展的な内容を扱う。
- 事例を通じて、今まで学んだアルゴリズムとデータ構造を組み合わせたアプリケーションのアルゴリズムとデータ構造を学ぶ

2

他の授業との関連

科目間関係	科目名	キーワード	関連度
先行科目	アルゴリズムとデータ構造 I	スタック, 探索木, グラフ	○
"	アルゴリズムとデータ構造 I 演習	スタック, 探索木, グラフ	
"	アルゴリズムとデータ構造 II	グラフ, 文字列探索, データ圧縮	○
"	アルゴリズムとデータ構造 II 演習	グラフ, 文字列探索, データ圧縮	
"	オートマトンと言語	オートマトン, 文脈自由文法	○
"	情報数学	暗号	
同時進行科目	プログラミング言語論	文脈自由文法	
後続科目	ソフトウェア工学	状態遷移図	
"	ヒューマン・マシンインターフェース	文脈自由文法, DPマッチング, 時系列データの圧縮	○
"	ビジュアルコンピューティング	画像の圧縮	

教科書, 参考書 (1/2)

- (1)教科書
 - 特に無し。
- (2)参考書
 - 「形式言語と有限オートマトン入門 例題を中心とした情報の離散数学」
 - 小倉久和著, コロナ社, 1996年, ISBN:4-339-02339-6
 - オートマトンと言語の教科書
 - 「アルゴリズムとデータ構造」
 - 湯田幸八, 伊原充博共著, コロナ社, 2002年, ISBN4-339-01198-3
 - アルゴリズムとデータ構造 I, II の参考書

教科書, 参考書 (2/2)

- 参考書
 - 情報検索アルゴリズム
 - 出版社: 共立出版
 - 著者: 北研二, 津田和彦, 獅々堀正幹
 - ISBN4-320-12036-1

5

授業の予定 (中間試験まで)

- スタック (後置記法で書かれた式の計算)
- 文脈自由文法
- 構文解析 CKY法
- 構文解析 チャート法, LR法
- グラフ (ダイクストラ法, 動的計画法, DPマッチング)
- グラフ (ビームサーチ, A*アルゴリズム)
- グラフ (トライ構造, トライサーチ)
- **中間試験**

授業の予定(中間試験以降)

- 全文検索アルゴリズム (simple search, KMP, BM)
- 全文検索アルゴリズム (Aho-Corasick)
- テキスト圧縮 暗号 (例: モールス信号, 黄金虫, 踊る人形, ハフマン符号, Zipfの法則)
- テキスト圧縮 zip
- 音声圧縮 ADPCM, MP3
- 音声圧縮 (CELP), 画像圧縮 (JPEG)
- 期末試験

評価

- 演習問題 (13点) (A)
 - 中間試験 (30点) (B)
 - 期末試験 (57点) (C)
- 評価 = $A + B + C$
- 評価が60点以上なら合格

01回 10月11日

- スタック (後置記法で書かれた式の計算)

授業資料 <http://ir.cs.yamanashi.ac.jp/~ysuzuki/algorithm3/index.html>

9

数式の記法

(オートマトンと言語の復習)

- 前置記法 (ポーランド記法)
 - 演算子が先頭
 - $*xy$
- 中置記法
 - 演算子が真ん中
 - $x*y$
- 後置記法 (逆ポーランド記法)
 - 演算子が最後
 - xy^*

10

数式の記法(1)

前置記法 (ポーランド記法)

- prefix notation (Polish Notation)
 - 例: $*xy$
 - Lisp言語
 - $(car '(A B C))$
 - car : リストの第一要素を取り出す
 - $(car '(A B C)) \rightarrow A$
- 演算子
- 計算方法: 左から1文字づつ読み込み, 演算子1つと変数2つがそろったら計算し, 計算した部分を計算結果に置き換える

11

数式の記法(2)

中置記法

- infix notation
- 例: $x*y$
- 数式でよく使われる記法
- 式の意味を一意に確定するために括弧が必要な場合がある.
 - $(x+y)*z$

12

数式の記法(3)

後置記法(逆ポーランド記法)

- postfix notation (Reverse Polish Notation)
- 例: xy^*
- Hewlett-Packardの電卓
- 括弧を書かなくても良い。
- 頭の中で計算する順序に近い
- 計算機の中の計算順序と同じ
- 日本語での計算の説明順序と同じ
 - 例: xy^*
 - xとyとを足す
- 計算方法: 左から1文字ずつ読み込み, 演算子を読み込んだら直前の2つの変数を使って計算し, 計算した部分を計算結果に置き換える

13

例題

- $xy+z^*$ (後置記法)を中置記法に変換
 - $xy+z^* \rightarrow (xy+z)^*$
 - 最初に $xy+$ を計算し, その結果と z をかけ合わせる
 - $(x+y)^*z$ (中置記法)
- $(x+y)^*z$ (中置記法)を後置記法に変換
 - $(x+y)^*z$
 - $\frac{1}{2}$
 - $xy+z^*$ (後置記法)

14

演習問題1

- 中置記法 $(y+z)^*w/2$ を逆ポーランド記法 (後置記法)に変換せよ。
- 中置記法 $(y+z^*w)/2$ を逆ポーランド記法 (後置記法)に変換せよ。

15

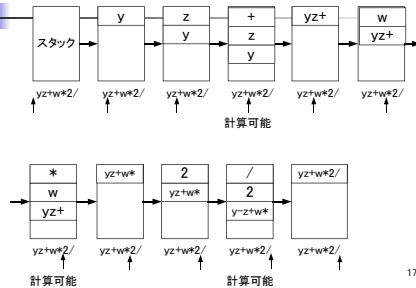
演習問題1の解答

- 中置記法 $(y+z)^*w/2$
- 後置記法 $yz+w^*2/$
- 中置記法 $(y+z^*w)/2$
- 後置記法 $yzw^*+2/$

16

$yz+w^*2/$ の計算方法(後置記法)

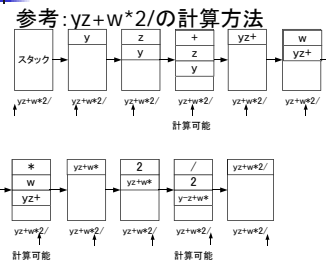
- スタック(Last In First Out)を利用する



17

練習問題2

$yzw^*+2/$ の計算方法を書け



18

練習問題2の解答

$yzw^* + 2/$ の計算方法(スタックの変化)

