

アルゴリズムとデータ構造III 9回目:12月15日

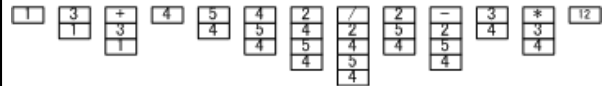
中間試験

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

問題1. スタック, 記法

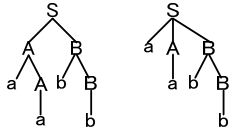
(平成22年度春期基本情報技術者 午前 問03)

- A=1, B=3, C=5, D=4, E=2のとき, 逆ポーランド表記法で表現された式 $AB+CDE/-*$ の演算結果はどれか.
- 但し, $AB/ \rightarrow A \div B$, $AB- \rightarrow A-B$
- ア -12, イ 2, ウ 12, エ 14
- ウ 12



問題2. 文脈自由文法

- 文法 $G=(N,T,P,S)$ において, $N=\{S,A,B\}$, $T=\{a,b\}$, P を $S \rightarrow AB|aAB$, $A \rightarrow aA|a$, $B \rightarrow bB|b$ とすると, この文法はいまいであることを, $aabb$ の導出木を構成して示せ.
- 下のように複数の導出木が存在するのでこの文法は曖昧である

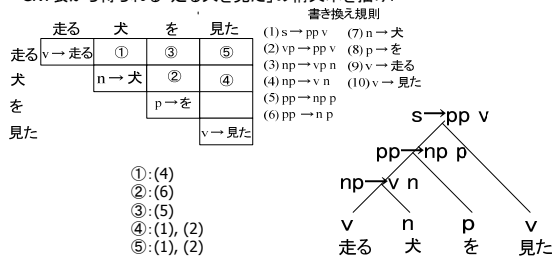


問題3. 構文解析

- 文脈自由文法と文脈依存文法の違いを150文字程度で説明せよ.
- 文脈依存文法の生成規則は $uav \rightarrow u\beta v$ (a は非終端記号, β, u, v は終端または非終端記号列)の形で表される. これは非終端記号 a の前後の記号 u, v により a から β の導出が制限される事を意味する. $uav \rightarrow u\beta v$ で u と v が ϵ であるとき $a \rightarrow \beta$ となり, 前後の記号(文脈)は a から β の導出に影響を与えない. そのため $a \rightarrow \beta$ のような生成規則だけを持つ文法を前後の文脈(記号)に対して影響を受けないという意味で文脈自由文法と呼ぶ.

問題4 CYK法

- 下の図は「走る犬を見た」を構文解析中のCYK表である.
- 図中の①, ②, ③, ④, ⑤には何が入るか答えよ.
- CYK表から得られる「走る犬を見た」の構文木を描け.



問題5. (トップダウンチャート法)

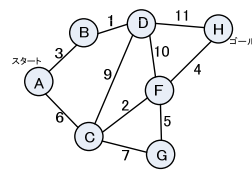
- CYK法と比較したときのトップダウンチャート法の特徴を簡潔に説明せよ.
- 文脈自由文法で書かれた文を構文解析するための代表的な手法
- アークとノードを使ったグラフで表される
- CYK法ではチョムスキーの標準形以外は扱えないが, チャート法では $X \rightarrow ABC$ のような変換規則も扱うことができる.
- 簡単な予測を使うことができるため, CYK法より効率がよい

問題6. (動的計画法)

- 動的計画法を150文字程度で説明せよ。
- 解くのに時間のかかる問題を、複数の部分問題に分割することで効率的に解くアルゴリズム
- 動的計画法の適用例として、最短経路検索のためのダイクストラ法、パターンマッチングのためのDPマッチングがある。

問題7. (ダイクストラ法)

- 下の図でスタートからゴールまでの最短ルートとその時の移動コストをダイクストラ法を用いて求めよ。また、どのような手順で処理を行うかを簡潔に説明せよ。



最短ルート: S→D→G (移動コスト51)

- 手順:
Startノードを確定ノードとする
- 確定ノードに隣接する各ノードまでの距離を求める
 - 既に別ルートで距離が計算されているノードについて新しく求めた距離の方が短ければ距離を更新する
 - 確定ノードに隣接するノードの内スタートノードからの距離が一番短いノードを確定ノードとする。
 - ゴールのノードが確定ノードになるまで1. ~3. を繰り返す。

問題8. (A*アルゴリズム)

- A*アルゴリズムとダイクストラ法の類似点と相違点をそれぞれ150文字程度で説明せよ
- 類似点
 - どちらも最短経路問題を解くのに使われる。
 - マイナスのコストをもつ辺を含む経路の最短経路は解くことが出来ない。
- 相違点
 - ダイクストラ法はスタートから各節点までの移動コストを利用して最短経路を求めるのに対してA*アルゴリズムはスタートから各節点までの移動コストと節点からゴールまでの予測コスト(0 ≤ 予測コスト ≤ 実際のコスト)を利用する。
 - A*アルゴリズムは予測コストを利用するためダイクストラ法よりも効率よく問題を解くことが出来る。各節点からゴールまでの予測コストがすべて0である場合、ダイクストラ法のアルゴリズムと同じになる。

問題9. (DPマッチング)

- 下の表は「abcd」と「accdd」の単語間距離をDPマッチングにより計算しているところである。表中の①, ②, ③, ④, ⑤には何が入るか答えよ。但し、不一致ペナルティは3点, 挿入ペナルティ=1, 脱落ペナルティ=1とする。

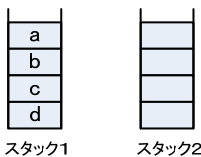
通行ペナルティ積算表

	a	b	c	d	
a	0	4	8	12	
c	4	3	4	8	
c	8	7	3	①	
d	12	11	②	③	
d	16	15	④	⑤	

- ①: 7
- ②: 7
- ③: 3
- ④: 11
- ⑤: 4

問題10. スタック処理(平成23年秋 期基本情報技術者 午前問題05改)

- スタック 1, 2 があり, 図の状態になっている。関数 f はスタック 1 からポップしたデータをそのままスタック 2 にプッシュする。関数 g はスタック 2 からポップしたデータを出力する。b, c, d, a の順番に出力するためには, 関数をどの順で実行すればよいか。



- 答え: エ