

アルゴリズムとデータ構造III 10回目:12月02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 (平成22年秋期 基本情報技術者 午前 問5より)

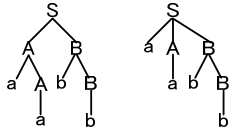
- A, B, C, D の順に到着するデータに対して、一つのスタックだけを用いて出力可能なデータ列はどれか。

	入力	スタック	出力
■ ア	A, D, B, C		
■ イ	B, D, A, C	A	
■ ウ	C, B, D, A	A	
■ エ	D, C, A, B	B A	
■ 解答:ウ		D B A	C
		D A	C,B
		A	C,B,D
			C,B,D,A

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 $S \rightarrow AB \mid aAB$ $A \rightarrow aA \mid a$ $B \rightarrow bB \mid b$ とすると、この文法はあ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. (CYK法)

- 下の図は「走るイチローを見た」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「走るイチローを見た」の構文木を描け。

書き換え規則

走る	v → 走る	①	③	⑤
イチロー		n → イチロー	②	④
を			p → を	
見た				v → 見た

(1) $s \rightarrow pp \ v$ (7) $n \rightarrow \text{イチロー}$
 (2) $vp \rightarrow pp \ v$ (8) $p \rightarrow \text{を}$
 (3) $np \rightarrow vp \ n$ (9) $v \rightarrow \text{走る}$
 (4) $np \rightarrow v \ n$ (10) $v \rightarrow \text{見た}$
 (5) $pp \rightarrow np \ p$
 (6) $pp \rightarrow n \ p$

① (4) $np \rightarrow v \ n$
 ② (6) $pp \rightarrow n \ p$
 ③ (5) $pp \rightarrow np \ p$
 ④ (1) $s \rightarrow pp \ v$, (2) $vp \rightarrow pp \ v$
 ⑤ (1) $s \rightarrow pp \ v$, (2) $vp \rightarrow pp \ v$

問題4. (トップダウンチャート法)

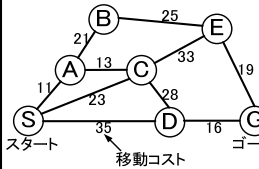
- CYK法と比較したときのトップダウンチャート法の特徴を簡潔に説明せよ。
- 文脈自由文法で書かれた文を構文解析するための代表的な手法
- アークとノードを使ったグラフで表される
- CKY法ではチョムスキーの標準形以外は扱えないが、チャート法では $X \rightarrow ABC$ のような変換規則も扱うことができる。
- 簡単な予測を使うことが出来るため、CKY法より効率が良い

問題5. (動的計画法)

- 動的計画法を200文字以内で説明せよ。
- 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6. (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7. (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200文字以内で説明せよ

- 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 ($0 \leq \text{予測コスト} \leq \text{実際のコスト}$) 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8. (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

- 7
- 7
- 3
- 11
- 4

問題9. (平成22年春期 基本情報技術者 午後 問2より)

- 問題文 省略

- 解答

- 設問1 : オ
- 設問2 : イ
- 設問3 : ウ
- 設問4 : ウ

