

アルゴリズムとデータ構造III

9回目: 12月13日

中間試験

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

問題1. 中置記法 \leftrightarrow 後置記法 (14点)

- 1) 次の中置記法を後置記法に直せ

$$\{x * (y + z)\} * (x + z)$$

$$\rightarrow xyz + *xz + *$$

- 2) 次の後置記法を中置記法に直せ

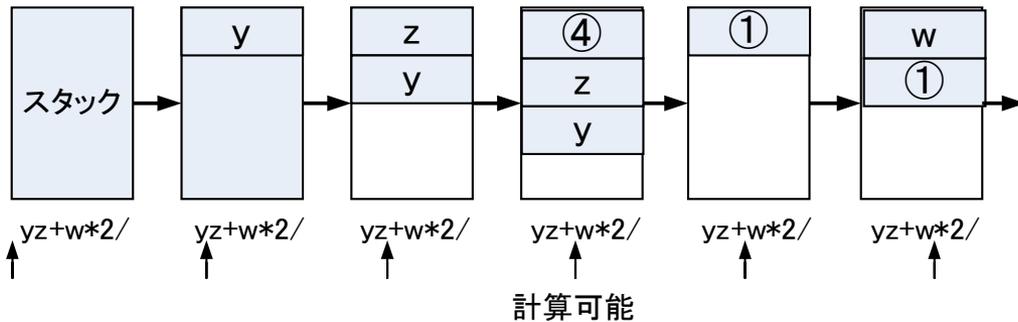
$$yyy + *yy + *$$

$$\rightarrow y * (y + y) * (y + y)$$

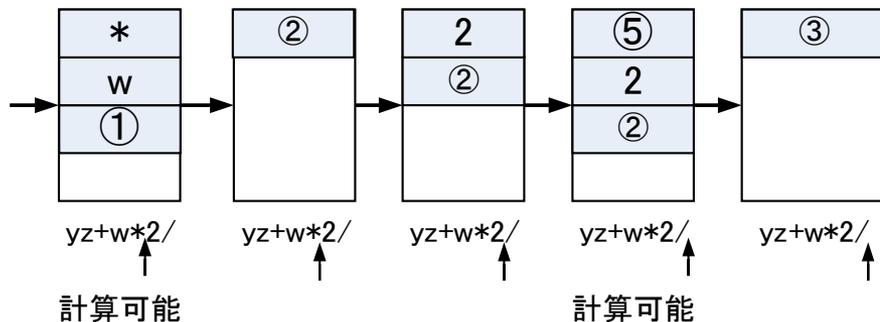
問題2. スタック

(10点)

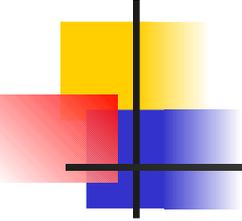
- 下の図は後置記法の式 $yz+w*2/$ のスタックを使用した計算過程である。図中の①, ②, ③, ④, ⑤にはそれぞれ何が入るか答えよ。



- ①: $yz+$
- ②: $yz+w*$
- ③: $yz+w*2/$
- ④: $+$
- ⑤: $/$



問題3. 構文解析 (8点)



- 構文解析の代表的手法を4つ挙げよ.
- CKY法
- チャート法
- LR法
- Earley法(アーリー法)など

問題4. CKY法 1) (10点)

- 下の図は「I ate pizza with Nana.」を構文解析中のCKY表である。
- 1) 図中の①, ②, ③, ④, ⑤には何が入るか答えよ。

	I	ate	pizza	with	Nana
I	N→I	S→NV	②		⑤
ate		V→ate	S→VN V→VN		④
pizza			N→pizza		③
with				P→with	①
Nana					N→Nana

書き換え規則

S → NV

S → S PP

S → VN

V → VN

PP → PN

N → N PP

N → I

N → Nana

N → pizza

V → ate

P → with

①: PP → PN

②: S → NV

③: N → N PP

④: S → S PP

S → VN

V → VN

⑤: S → NV

S → S PP

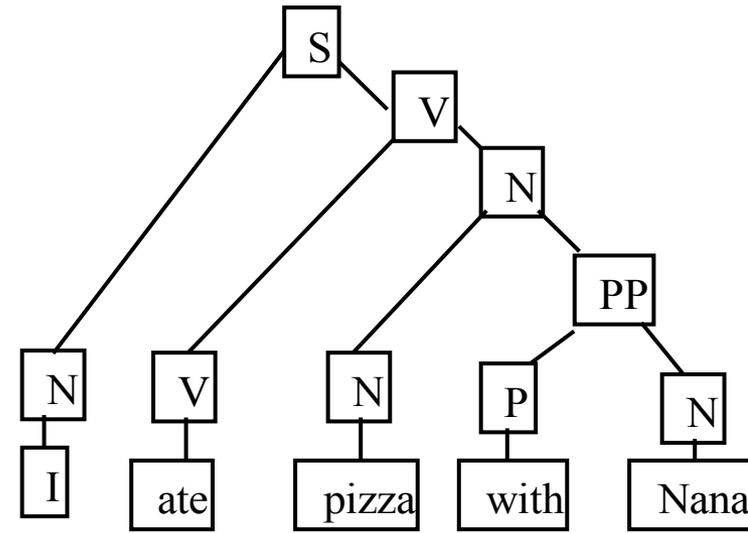
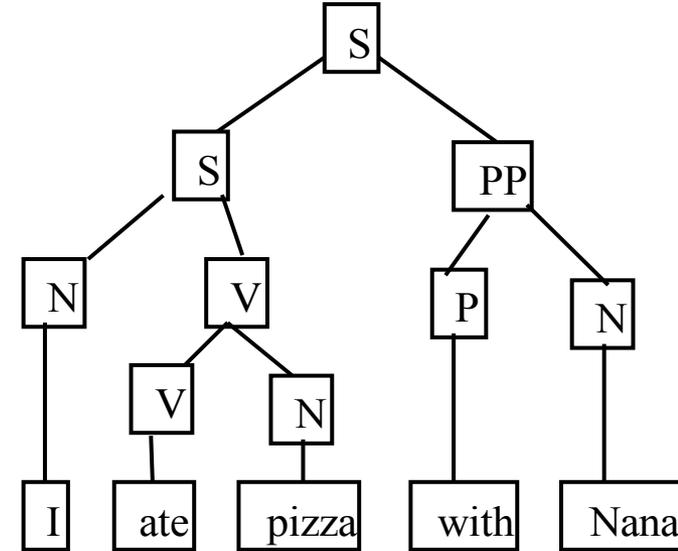
問題4. CKY法 2) (6点)

- 下の図は「I ate pizza with Nana.」を構文解析中のCKY表である。
- 2)CKY表から得られる「I ate pizza with Nana.」の構文木を描け。

	I	ate	pizza	with	Nana	
I	N→I	S→NV	②		⑤	
ate		V→ate	S→VN V→VN		④	
pizza			N→pizza		③	
with				P→with	①	
Nana					N→Nana	

書き換え規則

- S → NV
- S → S PP
- S → VN
- V → VN
- PP → PN
- N → N PP
- N → I
- N → Nana
- N → pizza
- V → ate
- P → with

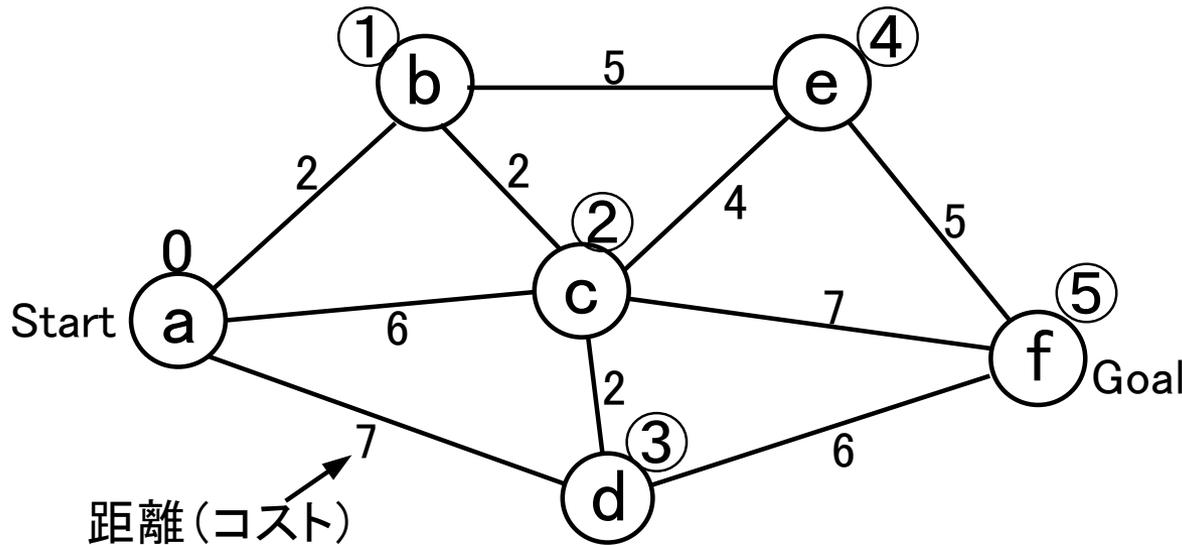


問題6. チャート法 (8点)

- チャート法の特徴を200文字くらいで説明せよ.
- 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法より効率がよい

問題7. ダイクストラ法 (14点)

- 下の図はダイクストラ法による最短経路検索を行っているグラフを表している.
- 図中の①~⑤はstartノードから各ノードへの最短距離である. ①~⑤にはそれぞれ何が入るか答えよ.
- またStartノードからGoalノードまでの最短経路を答えよ.



①: 2
②: 4
③: 6
④: 7
⑤: 11

最短経路: a-b-c-f

問題8. ダイクストラ法のアルゴリズム (10点)

- 下にダイクストラ法のアルゴリズムを示す. 空欄を埋めよ.
- 1. 初期化: スタートノードの値(最小コスト候補)を0, 他のノードの値を無限大に設定
- 2. 未確定ノードが無くなるまで以下のループを繰り返す.
 - 2-1. 確定中ノードのうち, 最小の値を持つノードを見つけ, 確定ノードとする.
 - 2-2. (空欄) 確定ノードからの伸びているエッジをそれぞれチェックし, 「確定ノードまでのコスト+エッジのコスト」を計算し, そのノードの現在値よりも小さければ更新する

問題9. DPマッチング 2単語間の距離 (10点)

- 下の図は「abcd」と「bad」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。図中の①, ②, ③, ④, ⑤には何が入るか答えよ。ただし不一致ペナルティは3点, 1字ずれた場合のペナルティは1点とする。

通行ペナルティ積算表

	a	b	c	d
b	3	4	8	12
a	4	6	①	②
d	8	③	④	⑤

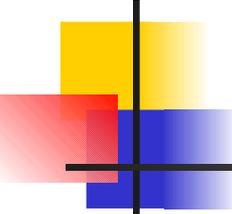
①:7

②:11

③:7

④:9

⑤:7



問題10. 動的計画法（10点）

- 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.