

令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

機械・電子システム工学専攻 専門科目(データ構造とアルゴリズム)

受験番号

1. n 個の整数を保持する配列 $h[]$ が与えられる。配列の添字は 1 から n である。以下の問に答えよ。

- (1) 次の手続き $upheap(k)$ を用いて、配列の n 個の整数がヒープを構成するようにする手続き $mkheap(n)$ を擬似 PASCAL で書け。

```
procedure upheap(k);
begin
  v := h[k];
  i := [ k/2 ];
  while i >= 1 do
    begin
      if h[i] >= v then goto finish;
      h[k] := h[i];
      k := i;
      i := [ k/2 ];
    end;
  finish: h[k] := v;
end;
```

- (2) (1) で記述した手続き $mkheap(n)$ の時間計算量をオーダ表記法で答えよ。

- (3) (1) で記述した手続き $mkheap(n)$ より効率のよい手続きを書くことはできるかどうか、答えよ。できる場合はそのアイデアを説明せよ。

令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

機械・電子システム工学専攻 専門科目(データ構造とアルゴリズム)

受験番号

2. 文脈自由文法 $G = (V, T, P, S)$ は $V = \{S, A, B, C\}, T = \{a, b\}, P$ は次の生成則からなる集合として定義されるとする。

$$S \rightarrow AB, \quad A \rightarrow BC, \quad A \rightarrow a, \quad B \rightarrow AC, \quad B \rightarrow b, \quad C \rightarrow AB, \quad C \rightarrow a$$

以下の問に答えよ。

- (1) 次の手続き $\text{parse}(G, w)$ を用いて、語 babaa が $L(G)$ に属するか否かを判定せよ。
また、計算が進むにつれて定まっていく配列 $V[i, j]$ の内容も書くこと。

```

procedure parse( $G, w$ );
{ $G = (V, T, P, S)$  はチョムスキーの標準形文法,
 $w = a_1 a_2 \cdots a_n$ , 各  $a_i$  は  $T$  の要素 ( $1 \leq i \leq n$ ),
 $V[i, j]$  には部分系列  $a_i a_{i+1} \cdots a_{i+j-1}$  を生成する変数が記録される }
for  $i := 1$  to  $n$  do  $V[i, 1] := \{A \mid A \rightarrow a_i \in P\}$ ;
for  $j := 2$  to  $n$  do
  for  $i := 1$  to  $n - j + 1$  do begin
     $V[i, j] := \phi$ ;
    for  $k := 1$  to  $j - 1$  do
       $V[i, j] := V[i, j] \cup \{A \mid A \rightarrow BC \in P, B \in V[i, k], C \in V[i + k, j - k]\}$ 
    end;
  if  $S \in V[1, n]$  then
    return " $w$  is a member of  $L(G)$ "
  else
    return " $w$  is not a member of  $L(G)$ "

```

()

- (2) 手続き $\text{parse}(G, w)$ は何という設計技法に基づいているか、答えよ。

()