

オートマトン・期末テスト問題用紙 (2022年08月02日・08:50～10:20)

解答上、その他の注意事項

1. 問題は、問 I～V までである。
2. 解答用紙の右上の欄に学籍番号・名前を記入すること。
3. 解答欄を間違えないよう注意すること。
4. 解答中の文字 (特に a と d) がはっきりと区別できるよう注意すること。
5. 持ち込みは不可である。筆記用具・時計・学生証以外のものは、かばんの中などにしまうこと。
6. テストの配点は 80 点である。合格はレポートの得点を加算して、100 点満点中 60 点以上とする。

I. (コンパイラーのフェーズ)

コンパイラーは、字句 (単語) を切り分ける字句解析フェーズ、プログラムの構造を木の形に表す構文解析フェーズ、変数の宣言や型のチェックを行なう意味解析 (静的解析) フェーズ、目的のコードを生成するコード生成フェーズなどに概念的に分けることができる。次の (1)~(4) の C 言語のプログラムにはそれぞれ誤りがある。コンパイラーのどのフェーズで誤りが検出されるか? (あるいはされないか?) もっとも適当なものを下の選択肢 (A)~(E) から選べ。なお、(1)~(4) のいずれも単独でコンパイルされ、標準ライブラリとのみリンクされるものとする。(つまり、他のファイルに変数や関数が定義されていることはない。)

(1). (コメントを閉じ忘れた。)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void) {
4     int i;
5     for (i = 0; i < 10; i++) { /* 10 回
6         printf("Hello World!\n");
7     }
8     return 0;
9 }
```

(2). (関数の名前の綴りを間違えた。)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3
4 int Main(void) {
5     Printf("Hello World!\n");
6     return 0;
7 }
```

(3). (閉じブレースを忘れた。)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void) {
4     printf("Hello World!\n");
5     return 0;
```

(4). (for 文のセミコロンをコンマと間違えた)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void) {
4     int i;
5     for (i = 0, i < 10, i++) {
6         printf("Hello! World\n");
7     }
8     return 0;
9 }
```

(1)~(4)の選択肢

- (A). 字句解析フェーズでエラーが検出される。
- (B). 構文解析フェーズでエラーが検出される。
- (C). 意味解析フェーズでエラーが検出される。
- (D). コード生成フェーズでエラーが検出される。
- (E). 実行時にエラーとなるか、全くエラーにならない (が作成者の意図と異なる動作をする)。

II. (正規表現)

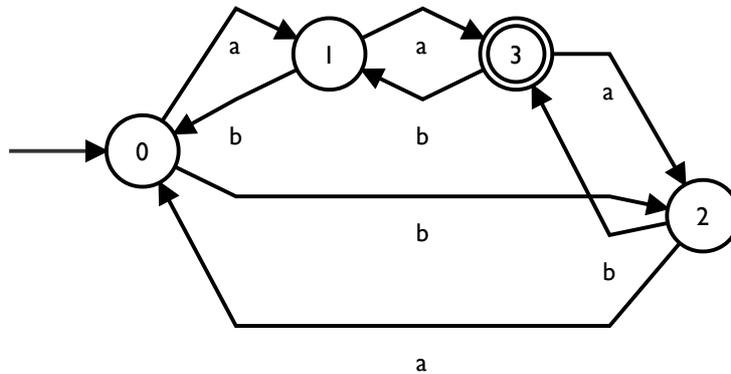
以下の文字列について、

「 $x(x|y*z)^*y*y$ 」という正規表現にマッチする 先頭からの最長の部分文字列の文字数を答えよ。例えば、「 $xyyzzyyzxyxy$ 」という文字列について考えると、その先頭の部分文字列「 $xyyzzyyzxy$ 」は上の正規表現にマッチするが、それより長い先頭からの部分文字列: 「 $xyyzzyyzxyx$ 」、 「 $xyyzzyyzxyxy$ 」はいずれもマッチしないので、マッチする先頭からの最長の部分文字列の文字数は 11 となる。(なお、文字列の途中からの部分文字列のマッチは考えなくて良い。)

- (1). $xyyzxyzyxy$ (2). $xyyzzyyzxy$
(3). $xyzxyyzxyx$ (4). $xyyzxyyzxy$

III. (オートマトン)

次に示す DFA では、0 が開始状態 (ふりだし)、3 が終了状態 (あがり) を示す。



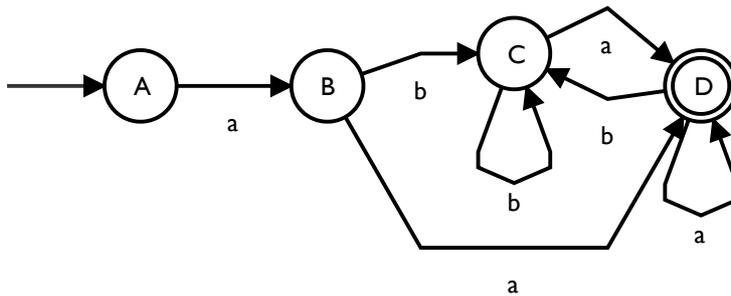
以下の文字列について、この DFA で受理されるものに○、受理されないものに×を記せ。

- (1). ababab (2). aaaaaa (3). abbbab (4). bbaabb

IV. (オートマトンの最小化)

次の状態遷移表と状態遷移図:

状態 \ 入力	a	b
A	B	-
B	D	C
C	D	C
D	D	C



で表される DFA (ただし開始状態は A で、終了状態は D とする) を最小化せよ。

答は状態遷移表で答えよ。解答欄の必要な行まで使用せよ。もし、A と B という状態が一つになるなら、その状態の名前を AB のように、状態遷移表の中では、もとの状態の名前をアルファベット順にすべてくっつけた名前とせよ。

V. (Backus-Naur記法)

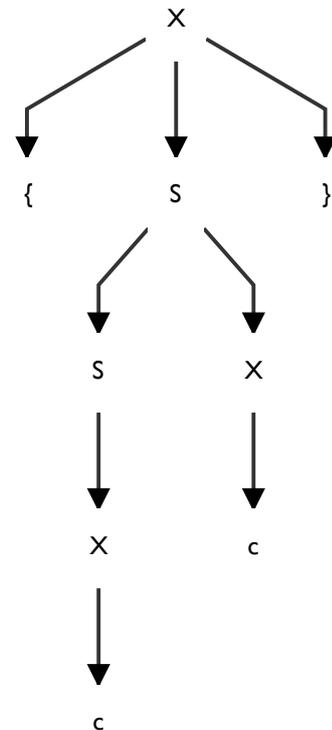
次のような BNF で表される文法を考える。

$$\begin{aligned}
 X &\rightarrow \{ S \} \\
 &\quad | \quad c \\
 S &\rightarrow S X \\
 &\quad | \quad X
 \end{aligned}$$

ただし、 X, S は非終端記号、「{」, 「c」, 「}」は終端記号である。以下の各文字列について、 X から導出されるものには、その解析木 (parse tree) を右の例にならって書き、導出されないものには X を記せ。(解析木は一通りとは限らないが、そのうち一つを書けば良い。)

- (1). $\{\}c$ (2). $\{c\}$
 (3). $\{ccc\}$ (4). $\{c\}c$

例: $\{ c c \}$ に対する解析木



(計算用紙)

(計算用紙)

オートマトン・期末テスト解答用紙 (2022 年 08 月 02 日)

学籍番号		氏名	
------	--	----	--

I. (5 × 4)

(i)	(ii)	(iii)	(iv)
-----	------	-------	------

II. (5 × 4)

(i)	(ii)	(iii)	(iv)
-----	------	-------	------

III. (3 × 4)

(i)	(ii)	(iii)	(iv)
-----	------	-------	------

V. (5 × 4)

改ページの都合により V. の解答欄を先にする。

(i)	(ii)
(iii)	(iv)

