

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Дана грамматика  $G$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Bc \\ S &\rightarrow aScd \\ aBccd &\rightarrow aCcd \\ aC &\rightarrow aCa \\ C &\rightarrow a \end{aligned}$$

(а) Классификация:  
 найти такое целое  $k$ , что  $G$  является грамматикой типа  $k$  и не является грамматикой типа  $k+1$ .  
 Ответ:  $k =$  \_\_\_\_\_

(б) Каким из перечисленных классов принадлежит язык  $L(G)$ ? Ответ:

Класс $\mathfrak{I}$	$L(G) \in \mathfrak{I}$ ? (да/нет)
контекстно-свободные языки	
контекстно-зависимые языки	
регулярные языки	
языки типа 0	

(в) Определение контекстно-зависимой грамматики.

Ответ:

2. Для заданной КС-грамматики определить, является ли она:

- (а) приведенной (ответ обосновать);
- (б) однозначной (ответ обосновать).

$$\begin{aligned} S &\rightarrow DSA \mid aB \mid abB \\ C &\rightarrow bC \mid B \mid D \\ D &\rightarrow Db \mid Ca \mid b \\ B &\rightarrow aDC \mid b \mid \varepsilon \\ E &\rightarrow Ba \mid Bb \end{aligned}$$

3. Дана левостроенная грамматика  $G_1$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow C\perp \\ C &\rightarrow Ab \\ A &\rightarrow Ba \mid a \\ B &\rightarrow Ab \mid Bb \mid Cb \end{aligned}$$

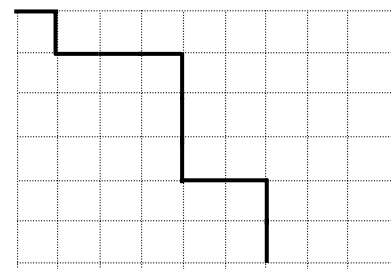
- (а) Построить по грамматике  $G_1$  конечный автомат  $\mathcal{A}$  (соответствующий алгоритму разбора) в виде диаграммы состояний. Показать, что автомат  $\mathcal{A}$  не является детерминированным.
- (б) По автомату  $\mathcal{A}$  с помощью соответствующего алгоритма построить эквивалентный детерминированный автомат  $\mathcal{A}_D$ .
- (в) По автомату  $\mathcal{A}_D$  построить эквивалентную левостроенную грамматику  $G_2$

4. Имеется клетчатый лист бумаги, бесконечный вправо и вниз. В левом верхнем углу расположено перо, оставляющее на бумаге след при перемещении. Перо управляется интерпретатором-графопостроителем. На вход интерпретатору подается последовательность символов-команд из алфавита  $\{a, b\}$ :

- $a$  — переместить перо на одну клетку вправо;
- $b$  — переместить перо на одну клетку вниз.

Например, по последовательности  $abaaabbbaabb$  интерпретатор построит «лестницу», изображенную на рисунке.

Построить грамматику с терминальным алфавитом  $\{a, b\}$ , описывающую все лестницы, в которых не меньше одной ступени и высота каждой ступени равна ширине. Пример такой лестницы — на рисунке. В грамматике должно быть не более 5 правил вывода (считая альтернативы). Ответ:



5. (a) По процедурам анализатора, действующего методом рекурсивного спуска, восстановить КС-грамматику.

```
char c; void gc(){cin>>c;}; void S(); void A(); void B();
int main(){ try{ gc();S(); if(c!='\n') throw c; cout<<"OK"<<endl; return 0;}
catch(...) { cout<<"unexpected: "<<c<<endl; return 1;}};
void S(){if (c=='a'){ gc(); S();C();} else if()(c=='b'){ gc();} else throw c;}
void C(){if (c=='c'){ gc();}
void B(){if (c=='c'){ gc();C();}
else if(c=='a'){ gc();B(); if(c=='a') gc(); else throw c;} else throw c;}}
```

(б) Удовлетворяет ли эта грамматика условиям, гарантирующим корректность работы данного анализатора на любых входных цепочках? **Ответ обосновать.**

6. Даны грамматики:

$$G_1: S \rightarrow aS \mid bSa \mid cA \\ A \rightarrow cA \mid \varepsilon$$

$$G_2: S \rightarrow cE \\ E \rightarrow aE \mid baE \mid \varepsilon$$

Вставить в  $G_1$  действия вида  $\langle cout \ll \dots \rangle$  по переводу цепочек языка  $L_1 = L(G_1)$  в цепочки языка  $L_2 = L(G_2)$ , соблюдая следующее условие соответствия: цепочка  $x$  из  $L_1$  переводится методом рекурсивного спуска в цепочку  $y$  из  $L_2$ , такую что  $|x|_a = |y|_a$ ,  $|x|_b = |y|_b$ , где  $|x|_a$  означает количество вхождений символа  $a$  в  $x$ .

Ответ:

7. Дать определения и описать наиболее важные различия понятий «программа» и «программный продукт».

8. Привести примеры основных преобразований машинно-независимой оптимизации программ.

9. Записать результат перевода в ПОЛИЗ (постфиксную запись) фрагмента программы на языке Си:

```
for (; i < 9; i = i + 1) w = t < 0 ? -t : t + 6;
```

Ответ :

ПОЛИЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

10. Перечислить основные требования к составу стандартных библиотек языков программирования.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Дана грамматика  $G$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Bc \\ S &\rightarrow aScd \\ aBccd &\rightarrow aCccd \\ aC &\rightarrow Ca a \\ C &\rightarrow a \end{aligned}$$

(а) Классификация:  
 найти такое целое  $k$ , что  $G$  является грамматикой типа  $k$  и не является грамматикой типа  $k+1$ .  
 Ответ:  $k =$  \_\_\_\_\_

(б) Каким из перечисленных классов принадлежит язык  $L(G)$ ? Ответ:

Класс $\mathfrak{L}$	$L(G) \in \mathfrak{L}$ ? (да/нет)
регулярные языки	
контекстно-зависимые языки	
контекстно-свободные языки	
языки типа 0	

(в) Определение контекстно-свободной грамматики.

Ответ:

2. Для заданной КС-грамматики определить, является ли она:

- (а) приведенной (ответ обосновать);
- (б) однозначной (ответ обосновать).

$$\begin{aligned} S &\rightarrow DSA \mid aB \mid Ba \\ C &\rightarrow CC \mid bC \mid Cb \mid D \\ D &\rightarrow Db \mid Ca \mid b \\ B &\rightarrow aDC \mid b \\ E &\rightarrow Ba \mid Bb \end{aligned}$$

3. Дана левостроенная грамматика  $G_1$ :

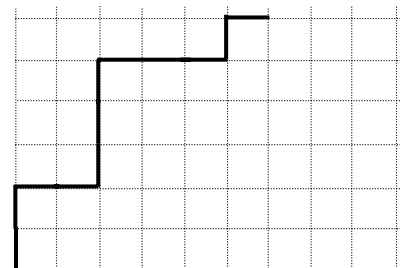
$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \perp \\ A &\rightarrow Ba \\ B &\rightarrow Cb \mid b \mid a \\ C &\rightarrow Ba \mid Ca \mid Aa \end{aligned}$$

- (а) Построить по грамматике  $G_1$  конечный автомат  $\mathcal{A}$  (соответствующий алгоритму разбора) в виде диаграммы состояний. Показать, что автомат  $\mathcal{A}$  не является детерминированным.
- (б) По автомату  $\mathcal{A}$  с помощью соответствующего алгоритма построить эквивалентный детерминированный автомат  $\mathcal{A}_D$ .
- (в) По автомату  $\mathcal{A}_D$  построить эквивалентную левостроенную грамматику  $G_2$

4. Имеется клетчатый лист бумаги, бесконечный вправо и вверх. В левом нижнем углу расположено перо, оставляющее на бумаге след при перемещении. Перо управляется интерпретатором-графопостроителем. На вход интерпретатору подается последовательность символов-команд из алфавита  $\{a,d\}$ :  
 $a$  — переместить перо на одну клетку вправо;  
 $d$  — переместить перо на одну клетку вверх.

Например, по последовательности  $ddaadddaaada$  интерпретатор построит «лестницу», изображенную на рисунке.

Построить грамматику с терминальным алфавитом  $\{a,d\}$ , описывающую все лестницы, в которых не меньше одной ступени и ширина каждой ступени равна высоте. Пример такой лестницы — на рисунке. В грамматике должно быть не более 5 правил вывода (считая альтернативы). Ответ:



5. (a) По процедурам анализатора, действующего методом рекурсивного спуска, восстановить КС-грамматику.

```
char c; void gc(){cin>>c;}; void S(); void A(); void B();
int main(){ try{ gc();S(); if(c!='\n') throw c; cout<<"OK"<<endl; return 0;}
           catch(...) { cout<<"unexpected: "<<c<<endl; return 1;}};
void S(){if (c=='b'){ gc(); S();B();} else if()(c=='a'){ gc();} else throw c;}
void A(){if (c=='a'){ gc();}
void B(){if (c=='a'){ gc();A();}
           else if(c=='c'){ gc();B(); if(c=='b') gc(); else throw c;} else throw c;}}
```

- (б) Удовлетворяет ли эта грамматика условиям, гарантирующим корректность работы данного анализатора на любых входных цепочках? **Ответ обосновать.**

6. Даны грамматики:

$$G_1: S \rightarrow dS \mid bSd \mid hE$$

$$E \rightarrow \varepsilon \mid hE$$

$$G_2: S \rightarrow hB$$

$$B \rightarrow dB \mid bdB \mid \varepsilon$$

Вставить в  $G_1$  действия вида  $\langle cout \ll \dots \rangle$  по переводу цепочек языка  $L_1 = L(G_1)$  в цепочки языка  $L_2 = L(G_2)$ , соблюдая следующее условие соответствия: цепочка  $x$  из  $L_1$  переводится методом рекурсивного спуска в цепочку  $y$  из  $L_2$ , такую что  $|x|_d = |y|_d$ ,  $|x|_b = |y|_b$ , где  $|x|_d$  означает количество вхождений символа  $d$  в  $x$ .

Ответ:

7. Описать основные пути передачи управления и информации в последовательном и параллельном режимах работы лексического и синтаксического анализаторов. Дать необходимые пояснения.

8. Дать определения процессов верификации, тестирования, регрессивного тестирования и отладки программного продукта. Описать различия в целях и задачах этих процессов.

9. Записать результат перевода в ПОЛИЗ (постфиксную запись) фрагмента программы на языке Си:

```
while (w < n + 2) if (f >= 0) w = t < 0 ? -t : t + 6;
```

Ответ :

ПОЛИЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

10. Дать определение системы программирования и перечислить основные этапы разработки программных продуктов в рамках систем программирования.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Дана грамматика  $G$ :

- $S \rightarrow Bc$
- $S \rightarrow Sd$
- $B \rightarrow Ca$
- $C \rightarrow a$
- $C \rightarrow bB$

(а) Классификация:  
 найти такое целое  $k$ , что  $G$  является грамматикой типа  $k$  и не является грамматикой типа  $k+1$ .  
 Ответ:  $k =$  \_\_\_\_\_

(б) Каким из перечисленных классов принадлежит язык  $L(G)$ ? Ответ:

Класс $\mathfrak{Z}$	$L(G) \in \mathfrak{Z}$ ? (да/нет)
контекстно-свободные языки	
контекстно-зависимые языки	
языки типа 0	
регулярные языки	

(в) Определение регулярной грамматики.

Ответ:

2. Для заданной КС-грамматики определить, является ли она:

- $S \rightarrow ADS \mid bF \mid Fb$
- $C \rightarrow CbC \mid bC \mid Cb \mid D$
- $D \rightarrow Db \mid Ca \mid bC$
- $F \rightarrow bDC \mid a$
- $E \rightarrow Ba \mid Bb$

- (а) приведенной (ответ обосновать);
- (б) однозначной (ответ обосновать).

3. Дана левolineйная грамматика  $G_1$ :

- $S \rightarrow Bc \mid c$
- $B \rightarrow Cb$
- $C \rightarrow Aa \mid b$
- $A \rightarrow Cb \mid Ab \mid Bb$

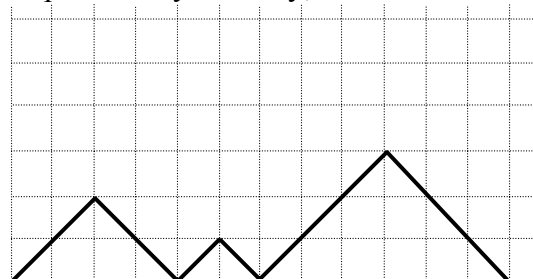
- (а) Построить по грамматике  $G_1$  конечный автомат  $\mathcal{A}$  (соответствующий алгоритму разбора) в виде диаграммы состояний. Показать, что автомат  $\mathcal{A}$  не является детерминированным.
- (б) По автомату  $\mathcal{A}$  с помощью соответствующего алгоритма построить эквивалентный детерминированный автомат  $\mathcal{A}_D$ .
- (в) По автомату  $\mathcal{A}_D$  построить эквивалентную левolineйную грамматику  $G_2$

4. Имеется клетчатый лист бумаги, бесконечный вправо и вверх. В левом нижнем углу расположено перо, оставляющее на бумаге след при перемещении. Перо управляется интерпретатором-графопостроителем. На вход интерпретатору подается последовательность символов-команд из алфавита  $\{e, f\}$ :  $e$  — переместить перо по диагонали вправо-вверх на одну клетку;

$f$  — переместить перо вправо-вниз.

Например, по последовательности  $eefeffeefff$  интерпретатор построит «горную цепь», изображенную на рисунке. «Гора» образуется двумя равными соседними отрезками.

Построить грамматику с терминальным алфавитом  $\{e, f\}$ , описывающую все горные цепи, в которых не меньше одной горы. В грамматике должно быть не более 5 правил вывода (считая альтернативы). Ответ:



5. (a) По процедурам анализатора, действующего методом рекурсивного спуска, восстановить КС-грамматику.

```
char c; void gc(){cin>>c;}; void S(); void A(); void B();
int main(){ try{ gc();S(); if(c!='\n') throw c; cout<<"OK"<<endl; return 0;}
           catch(...) { cout<<"unexpected: "<<c<<endl; return 1;}};
void S(){if (c=='b'){ gc(); S();A();} else if (c=='a'){ gc();} else throw c;}
void B(){if (c=='b'){ gc();}
void A(){if (c=='a'){ gc();B();}
           else if(c=='c'){ gc();A(); if(c=='b') gc(); else throw c;} else throw c;}}
```

(б) Удовлетворяет ли эта грамматика условиям, гарантирующим корректность работы данного анализатора на любых входных цепочках? **Ответ обосновать.**

6. Даны грамматики:

$$G_1: S \rightarrow qS \mid dSq \mid gL \\ L \rightarrow gL \mid \varepsilon$$

$$G_2: S \rightarrow gC \\ C \rightarrow \varepsilon \mid qC \mid dqC$$

Вставить в  $G_1$  действия вида  $\langle cout \ll \dots \rangle$  по переводу цепочек языка  $L_1 = L(G_1)$  в цепочки языка  $L_2 = L(G_2)$ , соблюдая следующее условие соответствия: цепочка  $x$  из  $L_1$  переводится методом рекурсивного спуска в цепочку  $y$  из  $L_2$ , такую что  $|x|_q = |y|_q$ ,  $|x|_d = |y|_d$ , где  $|x|_q$  означает количество вхождений символа  $q$  в  $x$ .

Ответ:

7. Привести примеры основных преобразований машинно-независимой оптимизации программ.

8. Описать основные пути передачи управления и информации в последовательном и параллельном режимах работы лексического и синтаксического анализаторов. Дать необходимые пояснения.

9. Записать результат перевода в ПОЛИЗ (постфиксную запись) фрагмента программы на языке Си:

```
while (y < n + 2) if (s >= 3) if (n > 0) y = n + 2; else y = -n;
```

Ответ :

ПОЛИЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

10. Дать определение интегрированной среды разработки (ИСР), перечислить основные компоненты ИСР.