

Задачник для зачета “Лингвистические основы информатики”,

6 семестр, КН, 2024-2025 уч.г.

Лектор: к.ф.-м.н. Нагребецкая Ю.В.

Преподаватели, ведущие практики: к.ф.-м.н. Нагребецкая Ю.В., к.ф.-м.н. Щербакова В.А.

Практическая часть (задачи)

1. Проверить, принадлежат ли данные слова языку, порождаемому данной грамматике (можно без алгоритма Кока-Янгера-Касами).

Задача 1:

Какие из предложенных ниже цепочек можно вывести в грамматике $G = \{S \rightarrow ASD|aB; B \rightarrow CC|b; A \rightarrow DA|a; D \rightarrow \epsilon; C \rightarrow c\}$

- a. ccabb
- b. acabb
- c. aaaab
- d. aaacc

2. Найти праволинейную грамматику, порождающую данный регулярный язык

Задача 2:

Дан ДКА A с начальным состоянием 1 и следующими таблицей переходов и множеством заключительных состояний:

	a	b	F
1	1	2	0
2	1	2	1
3	1	1	1
4	1	1	1

Найти праволинейную грамматику, порождающую язык, допускаемый данным автоматом.

3. Найти КС-грамматику, порождающую данный язык.

Задача 3:

Л.П. Жильцова, Т.Г. Смирнова. Основы теории контекстно-свободных языков в примерах и задачах

1.1.4 стр.6

1.1.16 стр.7

4. Проверить, является ли однозначной данная КС-грамматика.

Задача 4:

А.П.Замятин, А.М.Шур. Языки, грамматики, распознаватели

12(б) стр.85

5. Для данной грамматики найти эквивалентную ей приведенную грамматику.

Задача 5:

Найдите приведенную грамматику, эквивалентную данной грамматике (1) $S \rightarrow wwB$, (2) $S \rightarrow DruI$, (3) $A \rightarrow iA$, (4) $B \rightarrow ecfp$, (5) $C \rightarrow pC$, (6) $D \rightarrow jzB$. Введите по порядку через запятую, без скобок и пробелов номера тех правил, которые войдут в приведенную грамматику, например 2, 4, 5. Если получилась грамматика с пустым множеством правил, введите 0.

Ответ:

6. В данной грамматике устранить циклы (если она не ϵ -свободная, то сделать ее сначала ϵ -свободной).

Задача 6:

А.П.Замятин, А.М.Шур. Языки, грамматики, распознаватели

4 стр.98

7. Для данной грамматики найти эквивалентную ей ϵ -свободную грамматику.

Задача 7:

а)

Найдите ϵ -свободную грамматику, эквивалентную данной.
 $\{S \rightarrow |BCA|nvS, A \rightarrow aa|fxj|heo, B \rightarrow bpmi|ewhe, C \rightarrow fvAa|kety\}$

- 1) Сначала постройте по данной грамматике ϵ -свободную, потом, если это необходимо, по полученной ϵ -свободной грамматике постройте приведенную.
- 2) Если нужно ввести новую аксиому, используйте нетерминал P в левой части.
- 3) Используйте выражения типа S-AbcD для написания правил.
- 4) В ответ запишите сначала альтернативы для аксиомы, упорядоченные лексикографически по правым частям правил.
- 5) Любой нетерминал "меньше" любого терминала. Нетерминал для аксиомы "меньше" всех грамматических символов.
- 6) Затем записывайте альтернативы для других нетерминалов, также упорядоченные лексикографически по правым частям правил для данного нетерминала.
- 7) Все нетерминалы, кроме аксиомы, для левых частей правил должны быть упорядочены по алфавиту. Альтернативы разделяйте знаком | без пробела, а правила с разными нетерминалами в левых частях правил - запятой без пробелов.

Например,
 $S \rightarrow \epsilon | DcAS|aBV, A \rightarrow Sbg|dBabC|dahC, B \rightarrow ADdcf, C \rightarrow DA|cC, D \rightarrow ABC$

Ответ:

Ответ: $P \rightarrow \epsilon | S, A \rightarrow aa | fxj | heo, B \rightarrow bpmi | ewhe, C \rightarrow fvAa | kety, S \rightarrow BCA | nv | nvS$

б)

А.П.Замятин, А.М.Шур. Языки, грамматики, распознаватели

2 стр.98

8. Привести данную грамматику в НФХ.

Задача 8:

Привести данную грамматику в НФХ

$G = \{S \rightarrow AVA | bD; A \rightarrow DB | cC | \epsilon; B \rightarrow b; C \rightarrow c; D \rightarrow d\}$

9. Найти КС-грамматику в ХНФ, порождающую данный язык.

Задача 9:

Л.П. Жильцова, Т.Г. Смирнова. Основы теории контекстно-свободных языков в примерах и задачах

1.1.6 стр.6

1.1.10 стр.6

10. Проанализировать цепочку данной длины, используя алгоритм Кока-Янгера-Касами (СУК).

Задача 10:

Дана грамматика $G = \{S \rightarrow SA|SB|c; B \rightarrow SC|DA|b; A \rightarrow a; C \rightarrow b; D \rightarrow c\}$

Какой(-ие) нетерминал(-ы) входят в множества Γ_{ij} при применении алгоритма Кока-Янгера-Касами к цепочке $caabb$?

i - позиция, с которой рассматривается подцепочка

j - длина подцепочки

$i \setminus j$	1	2	3	4	5
0	Γ_{01}	Γ_{02}	Γ_{03}	Γ_{04}	Γ_{05}
1	Γ_{11}	Γ_{12}	Γ_{13}	Γ_{14}	—
2	Γ_{21}	Γ_{22}	Γ_{23}	—	—
3	Γ_{31}	Γ_{32}	—	—	—
4	Γ_{41}	—	—	—	—

Если $\Gamma_{ij} = \emptyset$, то нужно выбрать клетку с символом 0.

$i=0, j=1$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input checked="" type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> S
$i=0, j=2$	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> S
$i=0, j=3$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> S
$i=0, j=4$	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> S
$i=0, j=5$	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> S
$i=1, j=1$	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=1, j=2$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=1, j=3$	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=1, j=4$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=2, j=1$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=2, j=2$	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=2, j=3$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=3, j=1$	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=3, j=2$	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=4, j=1$	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S
$i=0$	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> S

11. Для данной цепочки, используя алгоритм Кока-Янгера-Касами (СҮК), построить дерево вывода и левосторонний вывод.

Задача 11:

Л.П. Жильцова, Т.Г. Смирнова. Основы теории контекстно-свободных языков в примерах и задачах

3.2.3 стр.57-58

12. Доказать, используя теорему о накачке, что данный язык не является КС.

Задача 12:

Л.П. Жильцова, Т.Г. Смирнова. Основы теории контекстно-свободных языков в примерах и задачах

1.3.3 стр.18

1.3.4 стр.18

13. Доказать, для данного унарного языка, используя теорему о накачке или теорему об унарных языках, что данный язык не является КС.

Задача 13: Доказать, для данного унарного языка, используя теорему о накачке или теорему об унарных языках, что данный язык не является КС: $L = \{a^{n^2} b^n | n \in \mathbb{N}\}$.

14. Построить в рамках лексического анализа ДКА для данного шаблона.

Задача 14:

Рассмотрим язык, имеющий четыре ключевых слова: begin, end, for, if, then. Имена (name) в этом языке состоят из одной или двух букв латиницы, числовые константы – только неотрицательные целые числа. В языке имеются и другие символы, кроме букв и цифр. Начертить диаграмму конечного автомата, распознающего ключевые слова, имена и числовые константы.

15. Методом рекурсивного спуска проверить, принадлежат ли данные цепочки языка, порождаемому данной LL(1) грамматикой. Если да, то построить соответствующее дерево вывода.

Задача 15:

Дана LL(1) грамматика: S-AB, S-cc, A-ad, A-dS, B-Sd, B-bd. Постройте синтаксическое дерево методом рекурсивного спуска для слова "dadccdbd". Ответ запишите в Lisp стиле без пробелов.

Ответ: S(Ad(S(Aad)(B(Sc)d)))Bd

Ответ: (S(Ad(S(Aad)(B(Sc)d)))Bd))

16. В данной грамматике устранить левую рекурсию.

Задача 16:

Устранить левую рекурсию в грамматике и затем произвести левую факторизацию, если это необходимо:

$$G = \{S \rightarrow BVa \mid VAb \mid b, V \rightarrow AS \mid a, A \rightarrow SAB \mid Bb \mid b\}$$

17. В данной грамматике выполнить левую факторизацию.

Задача 17:

Произвести левую факторизацию грамматики

$$G = \{S \rightarrow AbB \mid Ab, A \rightarrow Sab \mid SSc \mid b, B \rightarrow Bc \mid a\}$$

18. Найти язык, порождаемый данной КС-грамматикой.

Задача 18:

А.П.Замятин, А.М.Шур. Языки, грамматики, распознаватели

6(г,д,е,ж) стр.84

19. Для данной грамматики найти множества FIRST, FOLLOW, SELECT. Выяснить, является ли она LL(0) грамматикой, LL(1)-грамматикой.

Задача 19:

А.П.Замятин, А.М.Шур. Языки, грамматики, распознаватели

3(а,б,г) стр.128