МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

# Лабораторная работа №2

по дисциплине: Теория автоматов и формальных языков тема: «Преобразования КС-грамматик»

Выполнил: ст. группы ПВ-223 Дмитриев Андрей Александрович

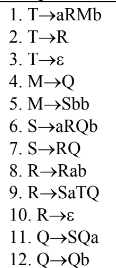
Проверил:

Рязанов Юрий Дмитриевич

Белгород 2024 г.

Цель работы: изучить основные эквивалентные преобразования КС-грамматик и научиться применять их для получения КС-грамматик, обладающих заданными свойствами.

Вариант 2:



G:

1. T->aRMb

2. T->R

3. T->e

4. M->Q

5. M->Sbb

6. S->aRQb

7. S->RQ

8. R->Rab

9. R->SaTQ

10. R->e

11. Q->SQa

12. Q->Qb

**Задание 1.** Преобразовать исходную грамматику G (см. варианты заданий) в

грамматику G1 без лишних символов.

G:

1. T->aRMb

2. T->R – так как R – продуктивное

3. T->e – продуктивное, Т – добавляем

4. M->Q

5. M->Sbb

6. S->aRQb

7. S->RQ

8. R->Rab – так как R – продуктивное

9. R->SaTQ

10. R->e – продуктивное, R – добавляем

11. Q->SQa

12. Q->Qb

Получим G1:

2. T->R

3. T->e

8. R->Rab

10. R->e

**Задание 2.** Преобразовать грамматику G1 в грамматику G2 без e-правил.

G1:

2. T->R

3. T->e

8. R->Rab

10. R->e

Найдём аннулирующие и продуктивные нетерминалы:

2. T->R

3. T->e

10. R->e

Добавим к грамматике G1 новые правила:

2\_1. T->R

2\_2. T->e

3. T->e

8\_1. R->Rab

8\_2. R->ab

10. R->e

Уберём аннулирующие нетерминалы и получим G2:

2\_1. T->R

8\_1. R->Rab

8\_2. R->ab

**Задание 3.** Преобразовать грамматику G1 в грамматику G3 без цепных правил.

G1:

2. T->R

3. T->e

8. R->Rab

10. R->e

Находим множество нетерминалов достижимых цепными правилами:

M(T) = {R}

M(R) = Ø

Исключаем из множества правил грамматики все цепные правила и получаем грамматику:

3. T->e

8. R->Rab – получим ещё правило T->Rab

10. R->e

Получим G3:

3. T->e

8\_1. R->Rab

8\_2. T->Rab

10. R->e

**Задание 4.** Преобразовать грамматику G1 в грамматику G4 без левой рекурсии.

G1:

2. T->R

3. T->e

8. R->Rab – самолеворекурсивное

10. R->e

Введём правила c R` и тем самым устраним левую рекурсию, получим G4:

2. T->R

3. T->e

8\_1. R-> abR`

8\_2. R`-> abR`

8\_3. R`->e

10. R->e

**Задание 5.** Преобразовать грамматику G1 в грамматику G5 без несаморекурсивных нетерминалов.

Грамматика G1 не содержит несаморекурсивных нетерминалов, для демонстрации напишем G1`:

2. T->R

3. T->e

8. R->Tab – будет являться несаморекурсивным

10. R->e

G5`:

2. T-> Tab

3. T->e

**Задание 6.** Получить грамматику G6, эквивалентную грамматике G1, в которой правая часть каждого правила состоит либо из одного терминала, либо двух нетерминалов.

Возьмём G2:

2\_1. T->R

8\_1. R->Rab

8\_2. R->ab

Преобразуем:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. T->R  2. R->Rab  3. R->ab | 1. T->R  2. R->RAB  3. R->AB  4. A->a  5. B->b | 1. T->R  2. R->RC  3. R->AB  4. A->a  5. B->b  6. C->AB | 2. T->RC  3. T->AB  4. A->a  5. B->b  6. C->AB |

G6:

2. T->RC

3. T->AB

4. A->a

5. B->b

6. C->AB

**Задание 7.** Получить грамматику G7, эквивалентную грамматике G1, в которой правая часть каждого правила начинается терминалом.

Возьмём G4:

2. T->R

3. T->e

8\_1. R-> abR`

8\_2. R`-> abR`

8\_3. R`->e

10. R->e

Преобразуем:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| убираем правила с пустой правой частью | к 1-му правилу применяем 3-е, убирая правило неудовлетворяющее условию |  |
| 1. T->R  2. T->e  3. R->abR`  4. R`->abR`  5. R`->e  6. R->e | 1. T->R  3. R->abR`  4. R`->abR`  7. T->ab  8. R`->ab | 3\_1. T->abR`  4. R`->abR`  7. T->ab  8. R`->ab |

G7:

3\_1. T->abR`

4. R`->abR`

7. T->ab

8. R`->ab

**Задание 8.** Получить грамматику G8, эквивалентную грамматике G1, в которой правая часть каждого не е-правила начинается терминалом и любые два правила с одинаковой левой частью различаются первым символом в правой части.

Возьмём G4:

2. T->R

3. T->e

8\_1. R-> abR`

8\_2. R`-> abR`

8\_3. R`->e

10. R->e

Преобразуем:

3. T->e

8\_1. T-> abR`

8\_2. R`-> abR`

8\_3. R`->e

**Задание 9.** Получить грамматику G9, эквивалентную грамматике G1, в которой правая часть каждого правила не содержит двух стоящих рядом нетерминала.

G1 уже соответствует необходимым требованиям.

G9:

2. T->R

3. T->e

8. R->Rab

10. R->e

**Задание 10.** Получить грамматику G10, эквивалентную грамматике G1, в которой любой символ занимает либо только крайнюю правую позицию в правых частях правил, либо находится левее самого правого символа в правых частях правил.

Добавим в G1 правило N->e, а N добавим в каждую правую часть с непустой цепочкой:

G10:

2. T->RN

3. T->e

8. R->RabN

10. R->e

11. N->e

**Вывод:** в ходе работы изучены основные эквивалентные преобразования КС-грамматик и научились применять их для получения КС-грамматик, обладающих заданными свойствами.