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-222 Гоголев Владимир Владимирович

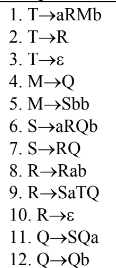
Проверил:

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

3. T->e – T - продуктивный нетерминал

4. M->Q

5. M->Sbb

6. S->aRQb

7. S->RQ

8. R->Rab

9. R->SaTQ

10. R->e – R - продуктивный нетерминал

11. Q->SQa

12. Q->Qb

Исключаем непродуктивные нетерминалы, 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

Выполним алгоритм устранение самолевойрекурсии, получим G4:

2. T->R

3. T->e

8\_1. R-> abR

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\_1. T->TC  3. T->AB  4. A->a  5. B->b  6. C->AB |

G6:

2\_1. T->TC

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

10. R->e

Преобразуем:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. T->R  2. T->e  3. R-> abR  4. R->e | 1\_1. T->abR  2. T->e  3. R-> abR  4. R->e |  |

G7:

1\_1. T->abR

2. T->e

3. R-> abR

4. R->e

**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.

Возьмём G6:

2\_1. T->TC

3. T->AB

4. A->a

5. B->b

6. C->AB

Выделим правила с рядом стоящими нетерминалами:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2\_1. T->N2  3. T->N1  4. A->a  5. B->b  6. C->N1  7. N1->AB  8. N2->TC | 2\_1. T->N2  3. T->N1  4. A->a  5. B->b  6. C->N1  7. N1->Ab  8. N2->TN1 | 2\_1. T->N2  3. T->N1  4. A->a  5. B->b  6. C->N1  7. N1->Ab  8. N2->TAb | 2\_1. T->N2  3. T->N1  4. A->a  5. B->b  6. C->N1  7. N1->Ab  8. N2->Tab |

G9:

2\_1. T->N2

3. T->N1

4. A->a

5. B->b

6. C->N1

7. N1->Ab

8. N2->Tab

**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.

Возьмём G2:

2\_1. T->R

8\_1. R->Rab

8\_2. R->ab

Выделим два правила из 2\_1:

2\_1\_1. T->Rab

2\_1\_2. T->ab

8\_1. R->Rab

8\_2. R->ab

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