Домашняя работа №3 по курсу формальные языки и грамматики.

*Приведенные грамматики —* это КС-грамматики, которые не содержат недостижимых и бесплодных символов, циклов и ε-правил («пустых» правил). Приве­денные грамматики называют также КС-грамматиками в каноническом виде.

1. Для заданий из таблицы 1 необходимо удалить бесполезные символы, и связанные с ними правила.
2. Для заданий из таблицы 2 необходимо удалить только ε-правила.
3. Для задания из таблицы 3 необходимо удалить только цепные правила.
4. Для заданий из таблицы 4 необходимо привести грамматику к виду: без бесполезных символов, ε-правил и цепных правил.

Для того чтобы преобразовать произвольную КС-грамматику к приведенному виду*,* необходимо выполнить следующие действия:

* удалить все бесплодные (непроизводящие) символы;
* удалить все недостижимые символы;
* удалить ε-правила;
* удалить цепные правила.

Следует подчеркнуть, что шаги преобразования должны выполняться именно в указанном порядке, и никак иначе.

Для каждого пункта задания (всего четыре) необходимо представить:

1. исходную грамматику;
2. **пошаговый** процесс построения множества производящих и достижимых символов грамматики;
3. **поэтапное** формирование новых правил при удалении цепных и ε-правил;
4. грамматику, полученную в результате преобразования (приведения).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант |  | Вариант |  |
| 1 | 1.2 2.1 3.3 4.1 | 16 | 1.6 2.15 3.3 4.6 |
| 2 | 1.3 2.2 3.4 4.2 | 17 | 1.7 2.14 3.4 4.7 |
| 3 | 1.4 2.3 3.5 4.3 | 18 | 1.8 2.13 3.5 4.8 |
| 4 | 1.5 2.4 3.6 4.4 | 19 | 1.9 2.12 3.6 4.9 |
| 5 | 1.6 2.5 3.7 4.5 | 20 | 1.10 2.11 3.7 4.10 |
| 6 | 1.7 2.6 3.8 4.6 | 21 | 1.11 2.10 3.8 4.1 |
| 7 | 1.8 2.7 3.9 4.7 | 22 | 1.12 2.9 3.9 4.2 |
| 8 | 1.9 2.8 3.10 4.8 | 23 | 1.2 2.8 3.10 4.3 |
| 9 | 1.10 2.9 3.11 4.9 | 24 | 1.1 2.7 3.11 4.4 |
| 10 | 1.1 2.10 3.12 4.10 | 25 | 1.3 2.6 3.12 4.5 |
| 11 | 1.12 2.11 3.13 4.1 | 26 | 1.5 2.5 3.15 4.6 |
| 12 | 1.11 2.12 3.14 4.2 | 27 | 1.7 2.4 3. 14 4.7 |
| 13 | 1.3 2.13 3.15 4.3 | 28 | 1.4 2.3 3.13 4.8 |
| 14 | 1.4 2.14 3.1 4.4 | 29 | 1.10 2.2 3.1 4.9 |
| 15 | 1.5 2.15 3.2 4.5 | 30 | 1.9 2.1 1.5 4.10 |

Преобразовать КС грамматику в эквивалентную грамматику, не содержащую **бесполезных** (непроизводящих и недостижимых) символов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1 | S → aABC | aE  A → SCD | c  B → bFD | b  C → aE  D → aD  E → aCE  F → AB |  |  |
| 1.2 | S → aA  A → aA | b | cC  B → a | cB  C → bAC |  |  |
| 1.3 | S → aB  A → aA | a  B → aC | bA  C → bC  D → b |  |  |
| 1.4 | S → SRT | c  R → aRa  T → aT |  |  |
| 1.5 | S → AB | CA  A → a  B → BC | AB  C → aB | b |  |  |
| 1.6 | S → aB→  A → aA | a  B → aC | bA  C → bC  D → b |  |  |
| 1.7 | S → A | B  A → aB | bS | b  B → AB | Ba | AS | b  C → b |  |  |
| 1.8 | S → ACH | BB  A → aA | aF  B → CFH | b  C → aC | DH  D → aD | BD | Ca  F → bB | b  H → dH | d | 3 |  |
| 1.9 | S → AA | CD | bB  A → aA | A  B → bB | bC  C → cB  D → dD | d | 1 |  |
| 1.10 | S → aC | bA  A → cAB  B → aC  C → bA | d |  |  |
| 1.11 | S → aA | BD  A → aA | aAB | aD  B → aB | aC | BF  C → Bb | aAC | E  D → bD | bC | b  E → aB | bC  F → aF | aG | a  G → a | b | 2 |  |
| 1.12 | S → aAB | E  A → aA | bB  B → ACb | b  C → A | bA | cC | aE  E → aE | Eb | cE | ED | FG  D → a | c | Fb  F → AC | EC | DC  G → Ga | Gb |  |  |
|  |  |  |  |

2. Удалить из КС грамматики **ε-правила**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1 | S → Aa | bB  A → cAdA | a | ε  B → cBdd | ε |  |  |
| 2.2 | S → BSA | A  A → aA | ε  B → Bba | ε | 6 |  |
| 2.3 | S → AB | BCS  A → aA | C  B → bbB | b  C → cC | ε | 7 |  |
| 2.4 | S → 1A | B0  A → 1A | C  B → B0 | C  C → 1C0 | ε |  |  |
| 2.5 | S → AB  A → SA | BB | bB  B → b | aA | ε |  |  |
| 2.6 | S → ABC | aBC  A → aA | BC  B → bB | ε  C → cC | ε | 8 |  |
| 2.7 | S → bA  A → bA | aB | ε  B → bB | ε |  |  |
| 2.8 | S → AB | PQx  A → xy | m  B → bC  C → bC | ε  P → pP | ε  Q → qQ | ε |  |  |
| 2.9 | S → ABC  A → aA | ε  B → bB | ε  C → cC | ε | 9 |  |
| 2.10 | S → ABaC  A → AB  B → b | ε  C → D | ε  D → c | 10 |  |
| 2.11 | S → ABaC  A → BC  B → b | ε  C → D | ε  D → d | 1 |  |
| 2.12 | S → AB  A → aAA | ε  B → bBB | ε | 2 |  |
| 2.13 | S → AaB | aaB  A → ε  B → bbA | ε | 3 |  |
| 2.14 | S → aS | bS | A  A → bb | B | ε  B → cB | ε | 4 |  |
| 2.15 | S → ABC | ε  A → aA | a  B → bB | A  C → cC | ε | 5 |  |

3. Преобразовать КС грамматику в эквивалентную, не содержащей **цепных правил**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1 | S → LA | LB  L → P= | Q=  P → i  A → F  Q → i  B → F  F → Q(i) |  |  |
| 3.2 | S → AC  A → B | AaB  B → i  C → D | DaC  D → i |  |  |
| 3.3 | S → AB  A → a  B → C | b  C → D  D → E  E → a | 1 |  |
| 3.4 | S → Aa | B  A → a | bc | B  B → A | bb | 3 |  |
| 3.5 | S → ABC | AB | BC | A | B | C  A → aA | a  B→ bB | A | b  C → cC | B | c | 10 |  |
| 3.6 | S → AB | C  A → aA | B  B → bB | C  C → cC | a | A | 9 |  |
| 3.7 | S → A | B  A → 1A0 | 1a0  B → 1B00 | 1b00 |  |  |
| 3.8 | S → Aa | B  A → a | bc | B  B → A | bb | 11 |  |
| 3.9 | S → AB | A  A → Aa | S | a  B → bS | S | b |  |  |
| 3.10 | S → AB  A → a  B → C  C → D  D → b | 2 |  |
| 3.11 | E → E + T | T  T → T \* F | F  F → ( E ) | I  I → a | b | c | 4 |  |
| 3.12 | S → AB | BA | A | B  A → CAC | a  B → CDC | b  C → a | b | 5 |  |
| 3.13 | S → AS | A  A → aA | bB | C  B → bB | b  C → cC | B | 6 |  |
| 3.14 | S → A | B | C  A → aa | B  B → bb | C  C → cc | A | 7 |  |
| 3.15 | S → A | C  A → aA | a | B  B → bB | b  C → cC | c | B | 8 |  |

4. Найдите приведенную форму КС-грамматики

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 | S → a | A  B → b  A → AB  C → Sa | ε |
| 4.2 | S → A | B  C → S | a | ε  A → C | D  D → S | b  B → D | E  E → S | c | ε |
| 4.3 | S → aB| bA | cC  A → cBS| bA | C | b | ε  B → bSA | cCb | S  C → Cd | aCa |
| 4.4 | S → ABC| aA | bB | ε  A → B | ε | aB | b  B → C | ε | bA | a  C → B | bS | ε |
| 4.5 | S → AB | a | b  A → B | ε | aS  B → SA | b | aA |
| 4.6 | I → T | I+T | I-T |  T → M | T\*M | T/M  M → (I) | K  K → a | b | c |
| 4.7 | S → a | aA | B | C  A → aB | ε  B → Aa  C → cCD  D → ddd |
| 4.8 | S → AB | ε  A → aA | S | a  B → dD | bS | b  D → ddD  E → cE | c |
| 4.9 | S → 01A | 01B | A  A → 0B1 | B | 1 | ε  B → BA0 | B1 | C | ε |
| 4.10 | S → ABC | D  A → aA | a | B  B → bB | b | C  C → cC | ε  D → aD | dD  E → a |