

JFTT Zadanie(PDF 1)

Bartłomiej Puchała

November 2023

1 Treść zadania

Niech G będzie gramatyka generująca poprawnie zbudowane formuły rachunku zdań ze zmiennymi zdaniowymi p i q . Symbolami terminalnymi G są p , q , $($, $)$, \neg i \Rightarrow , a produkcjami

$$S \rightarrow \neg S | (S \Rightarrow S) | p | q$$

Znajdź gramatykę w postaci normalnej Chomsky'ego generującą ten sam język. Dla uzyskanej gramatyki w postaci normalnej Chomsky'ego znajdź równoważną gramatykę w postaci normalnej Greibach.

2 Znalezienie gramatyki w postaci normalnej Chomsky'ego

W Gramatyce bezkontekstowej $G = (N, T, P, S)$ postać normalna Chomsky'ego to postać gramatyki bezkontekstowej, w której wszystkie produkcje są postaci $A \rightarrow BC$ lub $A \rightarrow a$, gdzie $A, B, C \in N$ (zbiór nieterminali), $a \in T$ (zbiór terminali). Z treści zadania można zauważyć, że w postaci zgodnej z postacią Chomsky'ego znajdują się tylko 2 ostatnie produkcje. Należy więc rozbić pozostałe produkcje.

Symbol terminalny zastępuje symbolami nieterminalnymi

1. $S \rightarrow X_{\neg} S$
2. $S \rightarrow X_{(} S X_{\Rightarrow} S X_{)}$
3. $X_{\neg} \rightarrow \neg$
4. $X_{(} \rightarrow ($
5. $X_{)} \rightarrow)$
6. $X_{\Rightarrow} \rightarrow \Rightarrow$

Produkcja $S \rightarrow X_{\neg} S$ spełnia teraz postać normalną Chomsky'ego, ale produkcja $S \rightarrow X_{(} S X_{\Rightarrow} S X_{)}$ nadal jej nie spełnia, dlatego potrzebne jest kolejne rozbięcie.

Wprowadzam kolejne produkcje:

1. $Y_1 \rightarrow X(S$
2. $Y_2 \rightarrow Y_3X)$
3. $Y_3 \rightarrow X \Rightarrow S$

Końcowa gramatyka prezentuje sie nastepujaco:

1. $S \rightarrow X \neg S$
2. $S \rightarrow Y_1 Y_2$
3. $Y_1 \rightarrow X(S$
4. $Y_2 \rightarrow Y_3 X)$
5. $Y_3 \rightarrow X \Rightarrow S$
6. $X \neg \rightarrow \neg$
7. $X(\rightarrow ($
8. $X) \rightarrow)$
9. $X \Rightarrow \rightarrow \Rightarrow$
10. $S \rightarrow p$
11. $S \rightarrow q$

Tak zdefiniowana gramatyka znajduje sie w postaci Chomsky'ego.

3 Równoważna gramatyka w postaci Greibach

W Postaci Greibach produkcje sa postaci $A \rightarrow aB$, gdzie a to terminal, a B to ciag nieterminali. Produkcjami, które spełniają te postać z treści zadania sa:

1. $S \rightarrow p$
2. $S \rightarrow q$
3. $S \rightarrow \neg S$

Jedyna produkcja, która należy przekształcić i która ma zła postać, jest produkcja:

$$S \rightarrow (S \Rightarrow S)$$

W tym celu należy ja zastąpić i wprowadzić odpowiednio następujące nieterminali:

1. $S \rightarrow (SXS Y$

Wprowadzamy następujące nieterminale:

2. $X \rightarrow \Rightarrow$

3. $Y \rightarrow)$

Ostatecznie wszystkie nasze produkcje wyglądają następująco:

1. $S \rightarrow \neg S \mid (SXS Y \mid p \mid q$

2. $X \rightarrow \Rightarrow$

3. $Y \rightarrow)$

Tak zdefiniowana gramatyka znajduje się w postaci normalnej Greibach, z każdej produkcji możemy wyprowadzić dany terminal oraz ciąg nieterminali.