

1. Znajdź gramatyki bezkontekstowe dla następujących języków:

- (a) $\{a^i b^j c^k : i + k = j\}$
- (b) $\{a^i b^j c^k : i \neq j \vee j \neq k\}$
- (c) $\{a^i b^j c^p d^q : i + j = p + q\}$

Znajdź też gramatyki bezkontekstowe dla tych języków w postaciach normalnych Chomsky'ego.

2. Mając dane gramatyki bezkontekstowe dwóch języków L, K skonstruuj gramatyki bezkontekstowe dla języków: $L \cup K, LK, L^*, L^R$.
3. Udowodnij, że zbiór palindromów nad ustalonym alfabetem jest językiem bezkontekstowym oraz jego dopełnienie również.
Uwaga! W ogólności dopełnienie języka bezkontekstowego nie musi być bezkontekstowe.
4. Podaj algorytm rozstrzygający, czy język danej gramatyki bezkontekstowej jest nieskończony.
5. Udowodnij, że dla każdej gramatyki bezkontekstowej $\mathcal{G}$ istnieje taka stała C , że każde niepuste słowo w generowane przez $\mathcal{G}$ ma wyprowadzenie długości co najwyżej $C|w|$.
6. Udowodnij, że jeśli gramatyka bezkontekstowa $\mathcal{G}$ ma m nieterminali oraz wszystkie jej reguły mają prawe strony długości co najwyżej l , to jeśli słowo puste jest generowane przez $\mathcal{G}$ to ma wyprowadzenie długości co najwyżej $\frac{l^m - 1}{l - 1}$.