

1. (1 pkt.) Opóźnieniem w algorytmie prefiksowym wyszukiwania wzorca nazwiemy liczbę kroków, które wykonuje algorytm nie przesuując pozycji w tekście (czyli nie czytając nowego znaku tekstu). Pokaż, że opóźnienie w algorytmie MP (KMP ze słabą funkcją π) może wynieść $O(m)$, gdzie m jest długością wzorca.
2. (3 pkt.) Udowodnij, że opóźnienie w algorytmie KMP z funkcją π' (silne π) jest $O(\log m)$. Pokaż, że jest to dokładne oszacowanie, czyli istnieją takie dane, w których przestój nad jedną literą tekstu rzeczywiście tyle wynosi.
3. (2 pkt.) Przekształć algorytm KMP tak, by działał w trybie *real-time*, czyli czytał kolejną literę tekstu co stałą liczbę kroków. Możesz zastosować w tym celu bufor, w którym algorytm będzie trzymał wczytane i nieprzetworzone znaki tekstu, jednak rozmiar tego bufora musi być sensownie ograniczony (raczej $O(m)$ niż $\Omega(n)$).
4. (2 pkt.) Podaj algorytm bezpośredniego wyliczania funkcji π' w czasie $O(m)$.
5. (2 pkt.) Słowo $T'[1..n]$ jest cyklicznym przesunięciem słowa $T[1..n]$, jeśli istnieje $1 < k < n$ takie, że $T'[1..n] = T[k..n]T[1..k - 1]$. Pokaż, że słowo, które jest równe pewnemu swojemu przesunięciu cyklicznemu, nie może być pierwotne.
6. (2 pkt.) Na poprzedniej liście zdefiniowaliśmy słowa Fibonacciego. Oblicz, jaki jest najdłuższy prefikso-suffiks słowa F_n dla $n \geq 2$. Czy słowa Fibonacciego są pierwotne?