

1 Implementacja algorytmów wyszukiwania wzorca

Napisz trzy funkcje, które implementują następujące algorytmy wyszukiwania wzorca w tekście:

- algorytm N (tzw. naiwny) — `find_n`,
- algorytm KMP (Knutha-Morrisa-Pratta) — `find_kmp`,
- algorytm KR (Karpa-Rabina) — `find_kr`

Implementacja powinna używać nazw funkcji podanych powyżej, wszystkie funkcje powinny mieć identyczny interfejs w postaci:

```
def find(substring: str, text: str) -> List[int]:  
    """  
    Parameters:  
        substring: substring to be found  
        text: text to be searched  
    Returns:  
        List of positions in ascending order of the beginnings of  
        ``substring`` in ``text``.  
    """
```

2 Sprawdzenie poprawności implementacji

Przetestuj wszystkie funkcje dla przypadków brzegowych:

- pusty jeden lub oba napisy wejściowe,
- napis `substring` równy napisowi `text`,
- napis `substring` dłuższy od napisu `text`,
- napis `substring` nie występuje w `text`.

Przetestuj implementację algorytmu naiwnego (dobierz kilka zestawów danych testowych oraz sprawdź poprawność wyników). Następnie przetestuj implementację pozostałych algorytmów w ten sposób, że dla generowanych losowo tekstów i wzorców (alfabet ogranicz do dwóch liter), sprawdź czy wszystkie implementacje zwracają ten sam wynik.

3 Porównanie algorytmów wyszukiwania wzorca

Jako tekst przeszukiwany wykorzystaj plik `pan-tadeusz.txt`. Dla każdej z funkcji:

- zmierz czas wyszukiwania w całym pliku n pierwszych słów wczytanych z pliku (np. $n = 100, 200, \dots, 1000$).

Narysuj zbiorczy wykres (jeden wykres dla trzech funkcji) pokazujący zależność czasu wyszukiwania od liczby szukanych słów.

4 Wyniki

Rezultatem powinny być:

- kod źródłowy z zaimplementowanymi funkcjami,
- kod źródłowy przeprowadzający komplet testów (punkt 2) i wyświetlający wyniki testów na ekranie,
- zrzut ekranu z wyświetlonymi wynikami testów,
- kod źródłowy przeprowadzający komplet pomiarów wydajności (punkt 3) i generujący plik z wykresem,
- wygenerowany plik z wykresem.

5 Ocena

Zadanie oceniane jest w skali 0-6 pkt.