

## ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

IHUWr. II rok informatyki.

1. (2pkt) Załóżmy, że wzorec  $P$  może zawierać znak  $\diamond$  (tzw. gap character). Znak ten jest zgodny z dowolnym pod słowem (także z pod słowem pustym). Na przykład, wzorec  $ab\diamond ba\diamond c$  występuje w słowie  $cabccbacbacab$  jako

$$c \underbrace{ab}_{ab} \underbrace{cc}_{\diamond} \underbrace{ba}_{ba} \underbrace{cba}_{\diamond} \underbrace{c}_{c} ab$$

a także jako

$$c \underbrace{ab}_{ab} \underbrace{ccbac}_{\diamond} \underbrace{ba}_{ba} \underbrace{\phantom{ab}}_{\diamond} \underbrace{c}_{c} ab.$$

Podaj algorytm znajdujący wystąpienie takiego wzorca w danym tekście  $T$  (oczywiście zakładamy, że  $\diamond$  nie występuje w  $T$ ).

2. (1pkt) Podaj algorytm, który w czasie liniowym określa, czy tekst  $T$  powstał przez przesunięcie cykliczne tekstu  $T'$ .
3. (2pkt) Skonstruuj algorytm, który w czasie  $O(m|\Sigma|)$  oblicza funkcję przejść automatu szukającego wzorca.
4. (2pkt) Podaj algorytm, który znajduje kolorowanie wierzchołków danego drzewa binarnego, tak by stało się ono drzewem czerwono-czarnym, lub stwierdza, że takie kolorowanie nie istnieje.