

MI-FME Cvičení 2

Tomáš Chvosta

Únor 2020

Cvičení 2a

Zadání:

Navrhněte input/output specifikaci pro problém nalezení prvočíselného rozkladu pro zadané celé číslo.

Vstup:

Celé číslo $n \in \mathbb{Z}, n \geq 2$

Výstup:

n -tice prvočísel (p_1, p_2, \dots, p_k) taková, že platí:

$$(\forall i \in \mathbb{Z})(1 \leq i \leq k)(\text{prvocislo}(p_i) \wedge \prod_{i=1}^k p_i = n)$$

$$(\forall p \in \mathbb{Z})(\text{prvocislo}(p)) :\Leftrightarrow (p > 1) \wedge ((\forall x \in \mathbb{N})((p \bmod x = 0) \Rightarrow (x = 1) \vee (x = p)))$$

Poznámky:

Chci prvočíselný rozklad, takže prostě hledám čísla, která budou prvočísla a zároveň, když je všechna vynásobím, tak získám to číslo, které bylo zadáno. Potom musím zadefinovat prvočísla, což musí být celé číslo větší než 1 a pokud existuje číslo, které ho dělí beze zbytku, pak je to buď jednička nebo to samotné číslo.

Cvičení 2b

Zadání:

Navrhněte input/output specifikaci pro vyhledávání řetězce.

Vstup:

Pole znaků *text* délky *n*

Pole znaků *hledany* délky *k*

Výstup:

Pravda - v případě, že se hledaný řetězec vyskytuje v zadaném textu.

Nepravda - v případě, že se hledaný řetězec nevyskytuje v zadaném textu.

$$(\exists i \in \mathbb{Z})(0 \leq i \leq n - k)(\forall j \in \mathbb{Z})(0 \leq j < k)(text[i + j] = hledany[j])$$

Poznámky:

V této úloze vlastně hledám index v textu, kde začíná hledaný řetězec. Mělo by se mi to do toho textu vejít, proto je tam $i \leq n - k$. Když ten index mám, tak už jen stačí zkontrolovat jednotlivé znaky, jestli jsou stejné.

Cvičení 2c

Navrhněte input/output specifikaci pro kontrolu, zda se jeden řetězec shoduje s druhým, který obsahuje právě jeden žolíkový znak '*'.

Zadání:**Vstup:**

Pole znaků *reg* délky *n*

Pole znaků *text* délky *m*

Výstup:

Pravda - v případě, že se řetězce shodují.

Nepravda - v případě, že se řetězce neshodují.

$$(\exists i \in \mathbb{Z})(reg[i] = '*') \wedge (((\forall j \in \mathbb{Z})(0 \leq j < i)(reg[j] = text[j])) \wedge$$

$$((\forall k \in \mathbb{Z})(i < k < n)(reg[k] = text[m - n + k]))) \wedge (m \geq n - 1)$$

Poznámky:

V řetězci *reg* musí být někde právě jedna hvězdička. Tu stačí najít a potom zkontrolovat znaky, které jí předcházejí a které za ní následují, jestli se vyskytují na správných pozicích v řetězci *text*. Zároveň musí platit $m \geq n - 1$, například když má řetězec *reg* délku 5, znamená to, že má 4 znaky, které nepředstavují

hvězdičku a tyto znaky se nutně musí vyskytovat v řetězci *text*. Z toho můžeme vidět, že délka řetězce *text* musí být alespoň 4, jinak řetězce *req* a *text* nemohou být stejné.

Cvičení 2d

Zadání:

Navrhněte input/output specifikaci pro algoritmus, který ze zadaného textu vrátí ta slova, která představují palindromy.

Vstup:

Pole znaků *text* délky *n*

Výstup:

Množina slov z textu:

$$\{slovo \mid palindrom_v_textu(text, n, slovo, i, l)\}$$

$$(\forall text, n, i, l)(palindrom_v_text(text, n, slovo, i, l)) :\Leftrightarrow \\ oddeleni_slova(text, n, i, l) \wedge slovo = substring(text, i, l) \wedge palindrom(slovo, l)$$

$$(\forall text, n, i, l)(oddeleni_slova(text, n, i, l)) :\Leftrightarrow \\ (0 \leq i < n - l) \wedge \\ ((i = 0) \vee (text[i - 1] = ' ')) \wedge \\ ((i + l = n - 1) \vee (text[i + l + 1] = ' ')) \wedge \\ (\nexists x \in \mathbb{Z})(i \leq x \leq i + l)(text[x] = ' ')$$

$$(\forall text, i, l)(substring(text, i, l) := s) \text{ s.t. } (\forall x \in \mathbb{Z})(0 \leq x \leq l-1)(s[x] = text[i+x])$$

$$(\forall slovo, l)(palindrom(slovo, l)) :\Leftrightarrow (\forall i \in \mathbb{Z})(0 \leq i < l)(slovo[i] = slovo[l-i-1])$$

Poznámky:

Ve své podstatě jen hledám slova, která splňují vlastnost palindromu. Nejprve je tedy potřeba zkontrolovat, že před slovem a za slovem je mezera (s výjimkou slova na pozici 0 a slova na úplném konci textu). To přesně dělá *oddeleni_slova*. Dále funkce *substring* vrátí jednotlivá slova. Nakonec stačí pouze zkontrolovat, že platí vlastnost palindromu, tedy že na i -té pozici je stejný znak jako na $(l - i - 1)$ -té pozici.

text ...zadaný text
n ...délka zadaného textu
slovo ...slovo v textu
i ...pozice slova v textu
l ...délka slova