

4. CVIČENÍ Z ADS1

intervalové, segmentové stromy

PŘÍKLAD NULTÝ

Mějme pole přirozených čísel. Následně budeme dostávat dotazy tvaru $[a, b]$ a chceme vypsat co nejrychleji součet čísel v poli od a -tého do b -tého. Vymyslete řešení, které to zvladne v čase $\mathcal{O}(1)$ s lineárním předzpracováním.

PŘÍKLAD PRVNÍ

Nyní budeme mít ještě dotaz tvaru x a, který znamená, že odečte se v poli nahradí x -tá hodnota číslem a . Použijte segmentové stromy (nebo jiné řešení) na řešení nahrazování.

PŘÍKLAD DRUHÝ

Jaké operace která struktura podporuje, a s jakou složitostí?

- Přidání nového intervalu.
- Smazání starého intervalu.
- Přidání intervalu z dopředu známé množiny hranic.
- Aktualizace hodnoty v intervalu.
- Nalezení všech k intervalů, které protínají zadaný interval.

PŘÍKLAD TŘETÍ

Vyřešte RMQ pomocí intervalových/segmentových stromů. Jak se změní složitost a jaké operace nyní můžeme provádět dynamicky?

PŘÍKLAD ČTVRTÝ

Vymyslete datovou strukturu pro vkládání a mazání přirozených čísel, která také podporuje operaci „vypiš nejmenší rozdíl dvou čísel ze struktury“. Zkuste najít co nejlepší asymptotickou složitost pro tyto operace.

PŘÍKLAD PÁTÝ

Na vstupu máme seznam přirozených čísel délky l , každé se znaménkem „+“ nebo „-“. Tato posloupnost nám popisuje aktualizace množiny M – pokud je před číslem plus, číslo do množiny přidáme, a pokud mínus, číslo mažeme. Na začátku je množina prázdná a seznam čísel neobsahuje chyby (tedy se mažou jen ta čísla, která v M už jsou).

Vymyslete algoritmus, který spočítá GCD pro M po každé aktualizaci zadané seznamem, tedy spočítá l největších společných dělitelů.

PŘÍKLAD ŠESTÝ

Mějme seznam osových obdélníků v rovině, zadaných jejich levými horními rohy a rozměry. Některé obdélníky se mohou překrývat. Spočítejte délku hranice sjednocení těchto obdélníků.