

Stromové struktury (Avl, BVS, B, Red-Black) a jejich implementace

Z FAV wiki

Strom je ADT uchovávající prvky v hierarchické struktuře předcůdce-následovník. Použití v reprezentaci znalostí a stavového prostoru, popis scény při zpracování obrazu, v databázových systémech, systémech souborů, pro rozhodovací stromy, komprese dat, raytracing.

- **Obecné stromy** - uzly mohou mít libovolný počet následovníků. Implementace pomocí ukazatelů, ve vrcholech spojový seznam následovníků.
- **N-ární stromy** - uzel má nejvýše n následovníků. Implementace ukazateli, ve vrcholech pole následovníků.
- **Binární stromy** - uzel má nejvýše dva následovníky. Implementace ukazateli a výčtem následovníků, případně polem.

Binární strom, kde nalevo od každého prvku jsou prvky s nižším klíčem a napravo s vyšším (příp. obráceně), je binární vyhledávací strom (BVS). Kořenem obyčejného BVS je první vložený prvek, další prvky se vkládají nalevo nebo napravo od něj. Při postupném vkládání seřazené posloupnosti ale takový strom degraduje na lineární seznam, což zvyšuje složitost vyhledávání. Proto je na místě snaha o vyvážení stromu.

AVL

(Adelson-Velsky, Landis)

BVS zachovávající pravidlo, že podstromy každého vrcholu se mohou výškou lišit nejvýše o 1. Vyvážení kontrolováno po každém vložení a výběru. Vrchol obsahuje navíc položku informující o rozdílu výšek obou jeho podstromu (-2, -1 levá strana, 0 vyvážený, 1, 2 pravá strana). Vložení stejné jako u BVS, po vložení prepocet rozdílu výšek (v každém kořenu na cestě z vloženého prvku do kořenu stromu sledujeme, jak se jeho vyvážení změní). Při nevyváženosti v některém vrcholu rotace v tomto vrcholu.

Rotace:

- **Jednoduchá** - nevyváženost způsobuje levá větev levého podstromu nebo pravá větev pravého podstromu. Kontrolujeme, zda kořen podstromu má stejné znaménko jako kořen nadstromu ???
- **Dvojitá** - nevyváženost způsobuje pravá větev levého podstromu nebo levá větev pravého podstromu. Provedeme nejdříve rotaci spodní větve, a tím se dostaneme na předchozí problém.

Odebrání stejné jako u BVS - nahrazení prvku symetrickým následovníkem, po odstranění prvku prepocety rozdílu výšek kontrola vyváženosti směrem ke kořeni (od původní pozice symetrického následovníka - prvky prohozeny a zde odstraňován).

// přidat obrázek

Red-Black

Další modifikace BVS. Vrcholy obsahují navíc položku s informací o barve (červená nebo černá). Pravidla: koren je vždy černý, cesty od korene do každého listu obsahují stejný počet černých vrcholu (černá výška stromu), červený vrchol má pouze černé následovníky.

Vkládaný vrchol je na začátku vždy červený, postupne od jeho pozice ke koreni kontrola pravidel a případná náprava

- přebarvením vrcholů: pokud je rodič červený a jeho bratr také, oba přebarvíme na černé a jejich rodiče na černé) - pokud bratr rodiče červený není, přebarvíme na černo pouze rodiče a provedeme rotace - pokud je rodič levým synem, a vkládaný také, provedeme rotaci do prava (rodič se stane kořenem) - pokud je rodič levý, ale vkládaný pravý, provedeme nejprve rotaci do leva (vkládaný se stane rodičem) a tím získáme předchozí problém, tedy přebarvíme a zarotujeme do prava podle vkládaného prvku, který se stane kořenem.

Rotace jsou stejné jako u AVL stromu. Odebrání - nahrazení symetrickým následovníkem, ten ale obarven barvou odebíraného vrcholu, a po té postupujeme stejně jako při vkládání, tedy od místa odebrání kontrola pravidel smerem ke koreni.

B-strom

B-strom řádu m má v každém vrcholu nejvýše m následovníků.

Pravidla:

- klíčů ve vrcholu je o 1 méně než následovníků
- všechny listy jsou stejně hluboko
- všechny vrcholy mají nejvýše m následovníků
- všechny vrcholy kromě kořene mají alespoň m^2 následovníků
- kořen je buď list nebo má alespoň 2 následovníky

Ve vrcholech klíce serazené, vrcholy razeny jako u BVS (menší klíce vlevo, větší vpravo). Při vkládání se přidávají klíce do listu, pokud je v listu překročen maximální počet (pretečení stránky), je list rozdělen uprostřed a prostřední klíč vložen do rodice (zde opět kontrola překročení počtu). Odebereme-li klíč z listu a ten má potom příliš málo podtečení stránky, může si vypujčit od sousedu (klíč z rodice do vrcholu, klíč ze souseda do rodice), pokud sousedi mají minimální počet, dojde ke sloučení vrcholu s jedním sousedem a klíčem z rodice. Při odebrání z vnitřních vrcholu je nutné místo vždy zaplnit - klíč od potomka. Nemají-li potomci dost klícu, sloučí se dva potomci do jednoho. Implementace ukazateli s následovníky seznamem nebo polem, případně pomocí dvourozměrných polí (jedno pro klíce, jedno pro indexy následovníku, index korenu).

Citováno z „[http://www.512.cz/index.php?title=Stromov%C3%A9_struktury_\(Avl,_BVS,_B,_Red-Black\)_a_jejich_implementace](http://www.512.cz/index.php?title=Stromov%C3%A9_struktury_(Avl,_BVS,_B,_Red-Black)_a_jejich_implementace)“

Kategorie: Fav-kiv-bzinf

- Stránka byla naposledy editována 20. 2. 2014 v 06:44.
- Stránka byla zobrazena 619krát.