XML databáze

Přednáška pro kurz
PB138 Moderní značkovací jazyky
22. 4. 2002

Ing. Petr Adámek
xadamek2@fi.muni.cz
http://www.bilysklep.cz/petr/

XML databáze

- Proč XML databáze
- Efektivní ukládání a vyhledávání XML dat
- Ukládání XML v relačních databázích
- Vybrané problémy z indexování XML dat

Proč XML databáze

- XML je univerzální formát pro výměnu informací s mnoha výhodami
- Snadná transformace do jiných formátů
- Ideální pro ukládání dokumentů
- Univerzální formát pro datové modelování
- Snazší (přirozenější) reprezentace objektů (agregace, dědičnost, relace) – viz XML Schema

Kdy nepoužít XML databáze

- Tam kde stačí databáze relační
- Aplikace se specifickými požadavky (výkon)
- XML databáze jsou zatím v plenkách
  - Nedosahují robusnosti databází relačních (transakce, souběžný přístup, škálovatelnost)
  - Chybí plná podpora standardů
  - Metody pro indexování a optimalizaci se zatím vyvíjí

Efektivní ukládání a vyhledávání

- XML dokumenty je nutné efektivně ukládat
- Jako úložiště lze použít
  - Souborový systém (či jiné perzistentní úložiště)
  - Relační databázi
  - Nativní XML databázi
- Indexy pro efektivní vyhledávání lze aplikovat pro všechny tři varianty

XML a relační databáze

- Pro ukládání XML lze použít relační databáze
  - Specializovaná schémata pro konkrétní aplikaci
  - Univerzální schémata bez indexování struktury
  - Univerzální schémata s indexováním struktury
- Při indexování XML dokumentů nalézá uplatnění mnoho algoritmů a technik z relačních SŘBD
- Mnoho komerčních SŘBD poskytuje podporu pro XML (rozšíření SQL).

Indexování XML dat

- Indexování XML dokumentů umožňuje
  - Efektivní vyhledávání v kolekcích dokumentů
  - Efektivní provádění XML transformací
  - Efektivní aktualizaci dokumentů
  - Efektivní navigaci v rámci dokumentu
- Nejčastěji indexujeme pro efektivní vyhodnocování XPath výrazů, příp. vzorů

Indexování pro aplikaci XPath výrazů

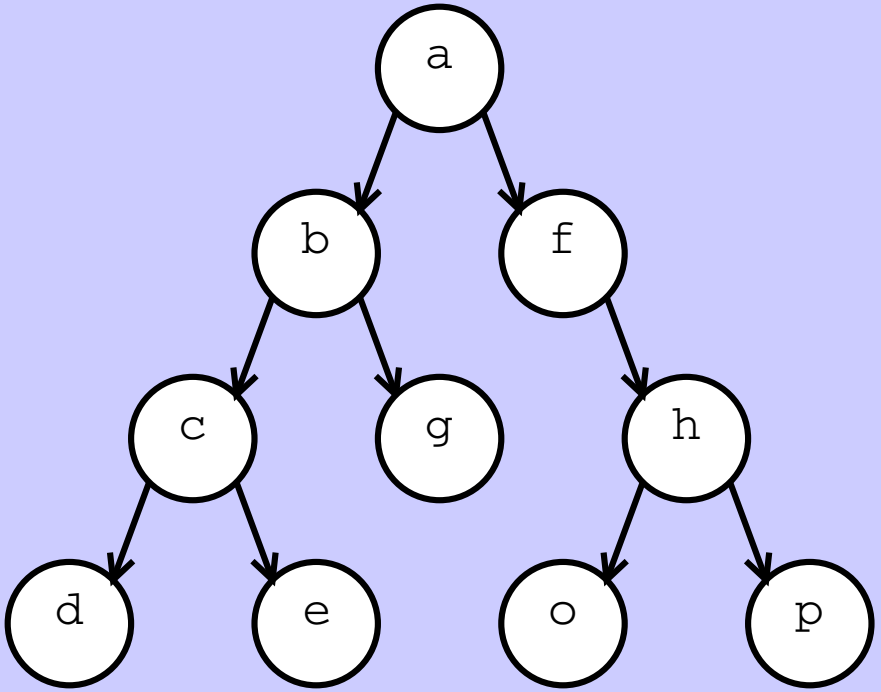
- Indexování textových informací
  - Hodnoty textových uzlů
  - Hodnoty atributů
  - Jména elementů a atributů
- Indexování strukturálních vztahů (osy XPath)
  - Vyhodnocení relace je na ose/není na ose
  - Které uzly leží na dané ose

Vyhodnocování XPath dotazů

- Pro vyhodnocení XPath výrazu je nutné provést
  - Vyhodnocení všech predikátů
  - Vyhodnocení všech strukturálních vztahů
  - Spojení (join) výsledků
- Pořadí operací může výrazně ovlivnit efektivitu zpracování

XML Signatury

- Využívají sekvencí preorder/postorder
- Statická struktura, operace vkládání a odebírání uzlů je nákladná
- Pro efektivnější práci s obsahem os existují rozšířené signatury



pre: <a,b,c,d,e,g,f,h,o,p>
post: <d,e,c,g,b,o,p,h,f,a>

Sekvence preorder/postorder

pre(x) < pre(v) => (x = ancestor(v)) or (x = preceding(v))
pre(x) > pre(v) => (x = descendant(v)) or (x = following(v))
post(x) < post(v) => (x = descendant(v)) or (x = preceding(v))
post(x) < post(v) => (x = ancester(v)) or (x = following(v))

- Takto mohu okamžitě určit vztah mezi dvěma libovolnými uzly
- Lze také generovat seznam uzlů na dané ose

Indexování pro použití vzorů

- Indexování textových informací (viz XPath)
- Indexování struktury vzorů (twigs)
  - Obsahuje dokument daný vzor?
  - Které uzly v dokumentu jej tvoří?
- Vzory lze transformovat na výrazy jazyka XPath a naopak (optimalizátor může vybrat vhodnější metodu vyhodnocení)

XML Signatury

- Lze je použít i pro hledání vzorů
- Pokud strom A obshuje podstrom B, pak také sekvence preorder(B) (resp. postorder(B)) je podsekvenci preorder(A) (reps. postorder (A))
- Podsekvence není totéž co podřetězec !
- př.: <b,c,g> je podsekvencí <a,b,c,d,e,g,f,h,i,j> a <c,g,b> je podsekvencí <d,e,c,g,b,i,j,h,f,a>

Další problémy

- Optimalizace dotazů
- Transformace výsledků do požadovaného tvaru
- Aktualizace dokumentů
- Podobnostní hledání
- Předávání výsledků dotazu
- Vyhledávání v kolekcích dokumentů

Optimalizace XPath výrazů

- Zjednodušování a transformace dotazů
  - S využitím znalosti struktury dokumentu (DTD, ...)
  - S využitím znalosti složitosti jednotlivých operací
  - S využitím statistických informací
  - Eliminace zbytečných predikátů
- Výběr vhodného pořadí pro vyhodnocování
- Výběr vhodné metody pro vyhodnocení

Závěr

- XML databáze jsou užitečný a perspektivní nástroj; nejsou však vhodné vždy
- XML dokumenty lze ukládat různým způsobem, lze použít i relační databáze
- Klíčovým problémem XML databázi je efektivní indexování strukturálních vztahů