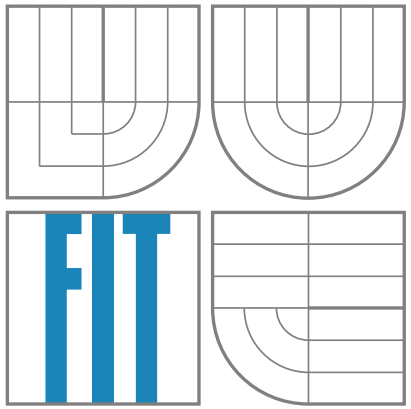
Indexování XML v databázi PostgreSQL

Tomáš Pospíšil
Fakulta informačních technologií VUT v Brně
Božetěchova 1/2
xpospi04@stud.fit.vutbr.cz

1. března 2012



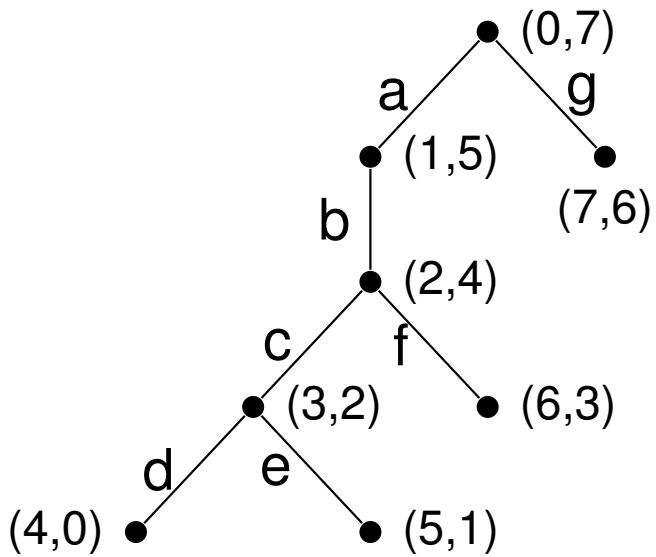
Indexování XML

- SELECT/UPDATE/DELETE nad strukturovaným datovým typem
- XPath/XQuery v DB
- Datově orientovaná XML vs dokumentově orientovaná XML
- DB jako úložiště XML dokumentů
- Sémantika XML dat (validace oproti schématům)
- Nativní XML DB x ORDMS XML podpora

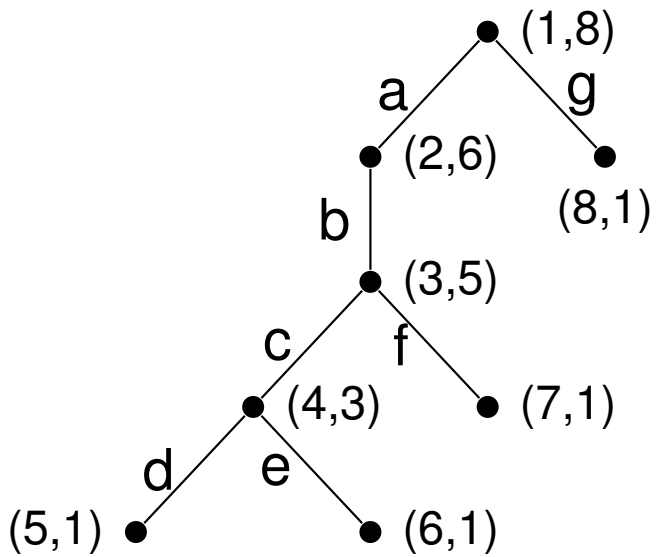
Současný stav v PostgreSQL

- XML datový typ
  - Uložení XML dokumentů (CLOB)
  - Indexace pouze pomocí XPATH dotazu
  - SQL/XML funkce (xmlcomment, xmlconcat, ...)
  - XML2 extension
  - LibXML 2 knihovna
- Chybějící podpora
  - Indexace XML
  - XML validace pomocí schémat DTD, XSD a RNG
  - XPath 2.0, XQuery
  - Datové typy a operace

(Pre-order, post-order)



- Stromová struktura (*pre_order*, *post_order*)
- Každá aktualizace vyžaduje přepočet



- Každý uzel je určen $(order, size)$
- $order(x) < order(y)$ pro $\forall$ synovské uzly y uzlu x
- $order(x) + size(x) \geq order(y) + size(y)$
- *size* lze volit libovolně, při splnění podmínek

XISS/R implementace

Element table
Document_ID
Order
Size
Tab_Name
Depth
Child_ID
Next_ID
Attr_ID

Attributes table
Document_ID
Order
Size
Tab_Name
Depth
Parent_ID
Next_ID
Value

Text table
Document_ID
Order
Size
Depth
Parent_ID
Next_ID
Value

Document table
Document_ID
Name

Vlastní indexy

- xml_element_nodes table
  - `xml_element_nodes_pkey PRIMARY KEY, btree (did, pre_order, size)`
  - `elem_tab_all_index btree (name, did, pre_order, size)`
  - `elem_tab_range_index gist (int4range(pre_order, pre_order + size))`
- xml_attribute_nodes table
  - `xml_attribute_nodes_pkey PRIMARY KEY, btree (did, pre_order)`
  - `attr_tab_all_index btree (name, did, pre_order)`
- xml_text_nodes table
  - `xml_text_nodes_pkey"PRIMARY KEY, btree (pre_order, did)`
  - `text_tab_index btree (parent_id, did)`

Implementace

- xml2 extension
- Jazyk C, PL/pgSQL
- Použití in4range (vhodná operace <@ ”is contained by”)
- Nové datové typy DTD, XSD a RNG v PostgreSQL
- API knihovny LibXML 2

How-to

- Funkční modul v *contrib/xml2* rozšíření (README.txt)
- Dokumentace kódu v rámci oficiální dokumentace (SGML)
- Instalace
  - `./configure --with-libxml --with-libxslt`
  - `make contrib/xml2; make install`
  - `psql; CREATE EXTENSION xml2`
- `http://www.tomaspospisil.com`
- `git://github.com/killteck/indexing-xml.git`

Ukázka

Testy validace

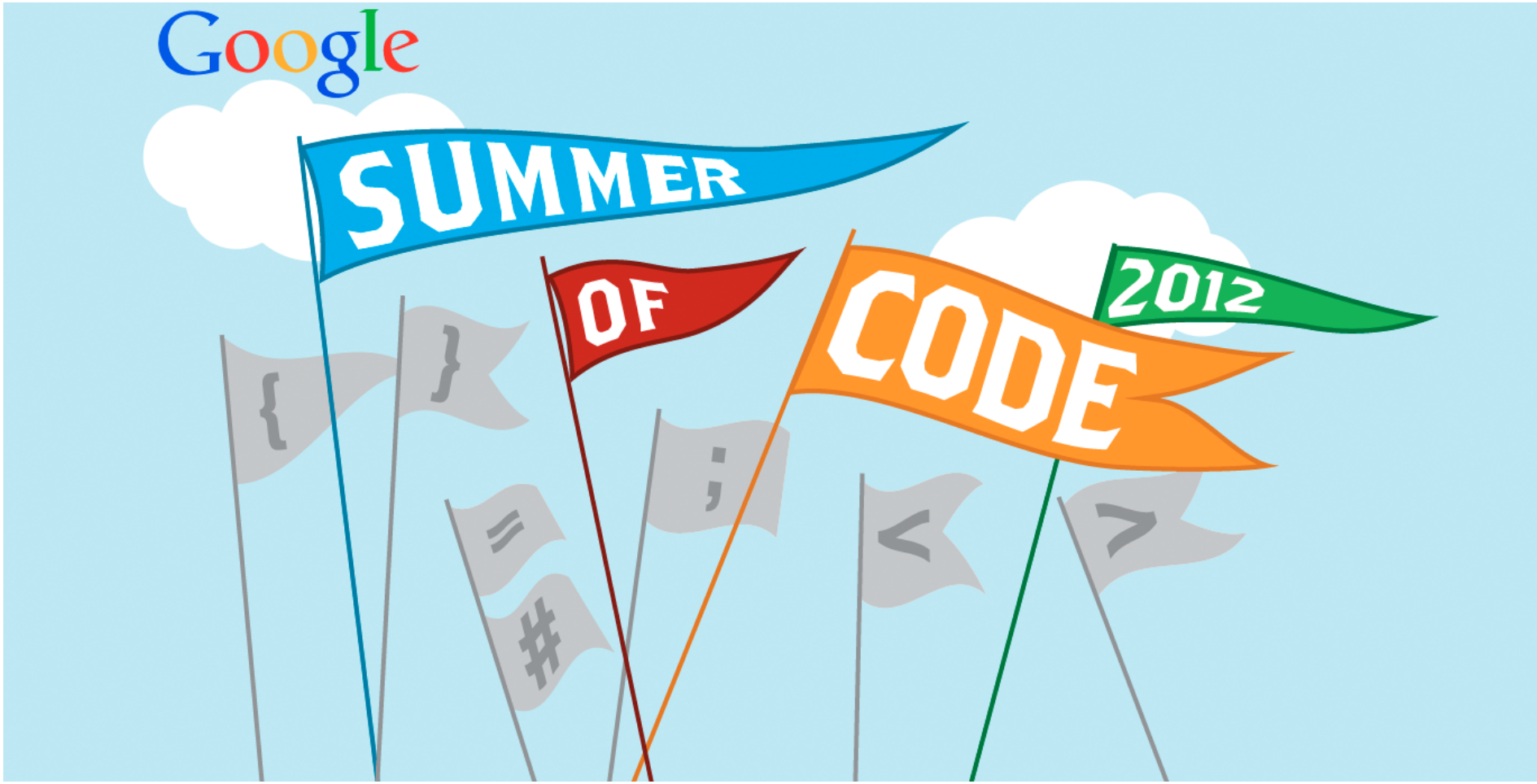
XML	DTD (ms)	XML	XSD (ms)	XML	RNG (ms)
1	32,868	1	23,110	1	1,894
2	20,134	2	25,801	2	1,451
3	1,314	3	32,234	3	31,898
4	40,030	4	26,045	4	32,266
5	1,410	5	1,868	5	30,109

Tabulka: Časy validace pomocí DTD, XSD a RNG nad XML dokumenty cca 1 MB

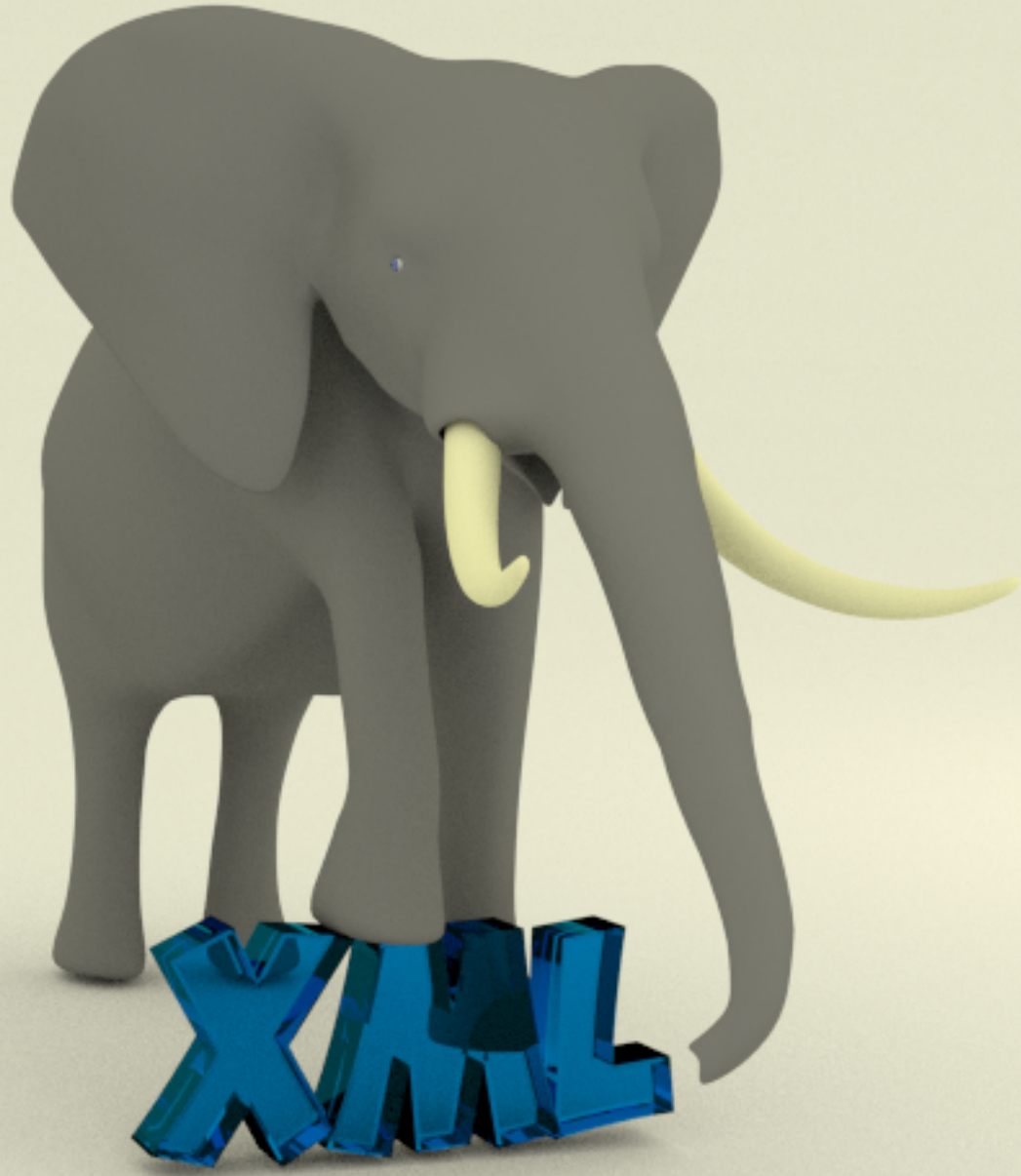
- Rychlost validace v řádu ms
- Paměťová náročnost lineární (velikost XML dokumentu + validačních schémat)
- Core2Duo T9800 @ 2.93GHz, 4GB RAM, Hitachi 7200rpm@ext3

GSoC 2011

- Projekt implementovaný v rámci GSoC 2011
- Využití indexu pro XPath/SQL dotazování
- Návrh na nativní XML podporu, využití indexu
- Mentor Gregory Stark



- 8. ročník
- 5000 $
- Výborná pracovní zkušenost (10 nabídek za 1 hod.)
- Spousta TODO v PostgreSQL


XML