

XQuery in MS SQL Server 2005

Volker Grabsch Christine Janischek

14. Januar 2008

- ▶ veröffentlicht unter
<http://www.prof.v.de/uni/>

- ▶ lizenziert unter



Creative Commons BY-SA 3.0

Dieser Vortrag basiert auf dem Paper

*XQuery Implementation
in a Relational Database System*

und der Webseite

XML Support in Microsoft SQL Server 2005

der Microsoft Corporation.

Übersicht

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

Anfrage-Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

XQuery-Übersetzung

Optimierungen

Optimierungen

Übersicht

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

Anfrage-Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

XQuery-Übersetzung

Optimierungen

Optimierungen

Beispiel-Relation „reports“

reportname	report
Bericht-0	<pre><report> <author>Christine</author> <author>Volker</author> <date>Jan 2008</date> <section/> </report></pre>
Bericht-1	<pre><report> <author>Christine</author> <author>Volker</author> <date>Jan 2008</date> <section>... blabla ...</section> </report></pre>
Bericht-2	<pre><report> <author>Christine</author> <author>Volker</author> <date>Jan 2008</date> <section> <section>... blabla ...</section> <section>... suezsuez ...</section> </section> </report></pre>

Registrieren des XML-Schemas

- ▶ XML-Schemas müssen registriert werden
- ▶ Erkennungsmerkmal: Namespace
 - ▶ http://www.profv.de/uni/xml_xpath_xquery/report

```
CREATE XML SCHEMA COLLECTION report_schemas
AS '<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
      xmlns="http://www.profv.de/uni/xml_xpath_xquery/report"
      <xsd:element name="report" type="report"/>
      <xsd:complexType name="report">
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="author" type="xsd:string"
            maxOccurs="unbounded"/>
          <xsd:element name="date" type="xsd:string"/>
          <xsd:element name="section" type="section"
            maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
      <xsd:complexType name="section" mixed="true">
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="section" type="section"
            minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
    </xsd:schema>'
```

```
ALTER XML SCHEMA COLLECTION report_schemas ADD '...'
```

Registrieren des XML-Schemas

- ▶ XML-Schemas müssen registriert werden
- ▶ Erkennungsmerkmal: Namespace
 - ▶ http://www.profv.de/uni/xml_xpath_xquery/report

```
CREATE XML SCHEMA COLLECTION report_schemas
AS '
```

```
ALTER XML SCHEMA COLLECTION report_schemas ADD '...'
```


- ▶ Relation mit Constraint für das XML-Schema

```
CREATE TABLE reports (  
    reportname VARCHAR(64) PRIMARY KEY,  
    report      XML(DOCUMENT report_schemas)  
)
```

- ▶ XML-Index

```
CREATE PRIMARY XML INDEX pxi_report  
ON reports (report)
```

- ▶ XML-Dokumente mit Namespace einfügen

```
INSERT INTO reports (reportname, report) VALUES  
( 'Bericht-0',  
'<report xmlns="http://www.profv.de/uni/xml_xpath_xquery/report">  
    <author>Christine</author>  
    <author>Volker</author>  
    <date>Jan 2008</date>  
    <section/>  
</report>' )
```

- ▶ Relation mit Constraint für das XML-Schema

```
CREATE TABLE reports (  
    reportname VARCHAR(64) PRIMARY KEY,  
    report      XML(DOCUMENT report_schemas)  
)
```

- ▶ XML-Index

```
CREATE PRIMARY XML INDEX pxi_report  
ON reports (report)
```

- ▶ XML-Dokumente mit Namespace einfügen

```
INSERT INTO reports (reportname, report) VALUES  
( 'Bericht-0',  
  '<report xmlns="http://www.profv.de/uni/xml_xpath_xquery/report">  
    <author>Christine</author>  
    <author>Volker</author>  
    <date>Jan 2008</date>  
    <section/>  
  </report>' )
```

- ▶ Relation mit Constraint für das XML-Schema

```
CREATE TABLE reports (  
    reportname VARCHAR(64) PRIMARY KEY,  
    report      XML(DOCUMENT report_schemas)  
)
```

- ▶ XML-Index

```
CREATE PRIMARY XML INDEX pxi_report  
ON reports (report)
```

- ▶ XML-Dokumente mit Namespace einfügen

```
INSERT INTO reports (reportname, report) VALUES  
( 'Bericht-0',  
  '<report xmlns="http://www.prof.v.de/uni/xml_xpath_xquery/report">  
    <author>Christine</author>  
    <author>Volker</author>  
    <date>Jan 2008</date>  
    <section/>  
  </report>' )
```

Einfache SQL/XQuery-Anfrage

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen

SELECT

```
reportname ,  
report . query ( '  
    FOR $i in /report[date="Jan 2008"]  
    RETURN <januar-quatsch>  
           { $i/section }  
           </januar-quatsch>' )
```

FROM

```
reports
```

Übersicht

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

Anfrage-Bearbeitung

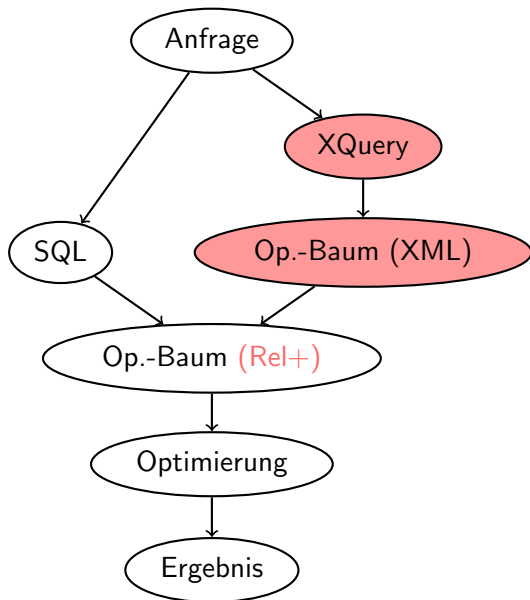
XQuery-
Übersetzung

XQuery-Übersetzung

Optimierungen

Optimierungen

- ▶ XQuery \rightarrow XML-Algebra-Baum
- ▶ XML-Algebra-Baum \rightarrow (relationaler) Op.-Baum
- ▶ Op.-Baum erhält zusätzliche Operationen (Rel+)
- ▶ Optimierung des *gesamtem* Op.-Baums



Neue relationale Operatoren (Rel+)

- ▶ Apply
- ▶ XML_Serialize
- ▶ Assemble Subtree
- ▶ Switch_Union

- ▶ XML-Dokument oder mehrere XML-Fragmente
- ▶ XML als BLOB
 - ▶ XML nicht in Relationen zerlegt
- ▶ XML-Index zeigt in den BLOB
- ▶ Auswertung: XML-Parser an entsprechender Stelle ansetzen
- ▶ Serialisierung: Ausschnitte herauskopieren

- ▶ XML-Dokument oder mehrere XML-Fragmente
- ▶ XML als BLOB
 - ▶ XML nicht in Relationen zerlegt
- ▶ XML-Index zeigt in den BLOB
- ▶ Auswertung: XML-Parser an entsprechender Stelle ansetzen
- ▶ Serialisierung: Ausschnitte herauskopieren

- ▶ XML-Dokument oder mehrere XML-Fragmente
- ▶ XML als BLOB
 - ▶ XML nicht in Relationen zerlegt
- ▶ XML-Index zeigt in den BLOB
- ▶ Auswertung: XML-Parser an entsprechender Stelle ansetzen
- ▶ Serialisierung: Ausschnitte herauskopieren

- ▶ Typ-Inferenz
- ▶ überwiegend statischer Typcheck
- ▶ XML-Schema genutzt
- ▶ Fehlerbehandlung
 - ▶ bei statischem Typcheck → Abbruch
 - ▶ bei dynamischen Typcheck → NULL / leeres XML

- ▶ Typ-Inferenz
- ▶ überwiegend statischer Typcheck
- ▶ XML-Schema genutzt
- ▶ Fehlerbehandlung
 - ▶ bei statischem Typcheck → Abbruch
 - ▶ bei dynamischen Typcheck → NULL / leeres XML

- ▶ **indexierter vs. nicht-indexierter XML-Zugriff**
- ▶ primärer XML-Index
 - ▶ XML-Knoten (Name, Typ, Wert)
 - ▶ Pfad-ID
 - ▶ OrdPath
- ▶ sekundäre XML-Indexe
 - ▶ PATH
 - ▶ PROPERTY
 - ▶ VALUE

- ▶ indexierter vs. nicht-indexierter XML-Zugriff
- ▶ primärer XML-Index
 - ▶ XML-Knoten (Name, Typ, Wert)
 - ▶ Pfad-ID
 - ▶ OrdPath
- ▶ sekundäre XML-Indexe
 - ▶ PATH
 - ▶ PROPERTY
 - ▶ VALUE

- ▶ indexierter vs. nicht-indexierter XML-Zugriff
- ▶ primärer XML-Index
 - ▶ XML-Knoten (Name, Typ, Wert)
 - ▶ Pfad-ID
 - ▶ OrdPath
- ▶ sekundäre XML-Indexe
 - ▶ PATH
 - ▶ PROPERTY
 - ▶ VALUE

Übersicht

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

Anfrage-Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

XQuery-Übersetzung

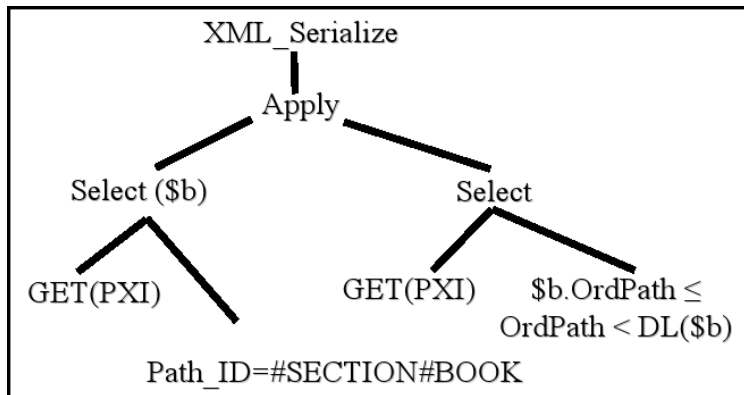
Optimierungen

Optimierungen

XQuery-Übersetzung: FOR

- ▶ FOR
 - ▶ XPath-Ausdruck
 - ▶ Pfad-Ausdruck: exakt vs. inexakt
 - ▶ Prädikat: siehe WHERE
 - ▶ Variablenbindung (Apply)

Beispiel: Exakter Pfad-Ausdruck



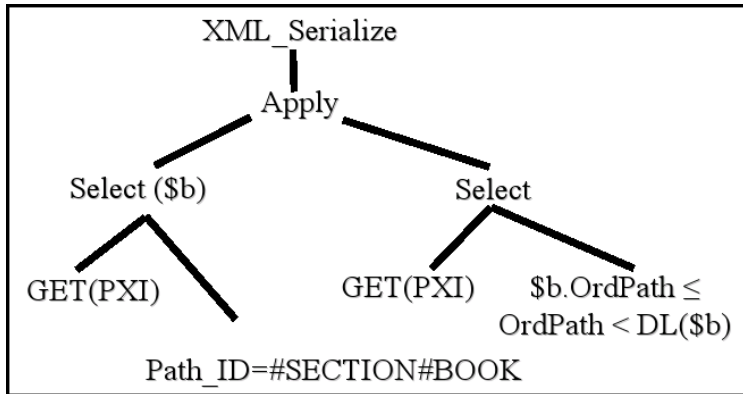
Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen

Beispiel: Exakter Pfad-Ausdruck



Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen

Nur ein Scherz!

Beispiel: Exakter Pfad-Ausdruck

SELECT

```
reportname ,  
report . query ( '  
    FOR $i in /report/section  
    RETURN $i')
```

FROM

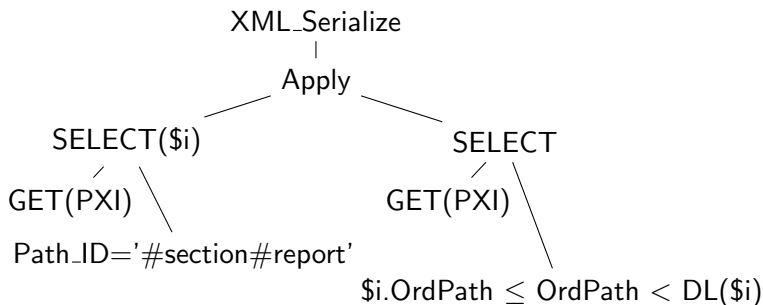
```
reports
```

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen



Beispiel: Inexakter Pfad-Ausdruck

SELECT

```
reportname ,  
report.query(''  
    FOR $i in /report//section  
    RETURN {$i}')
```

FROM

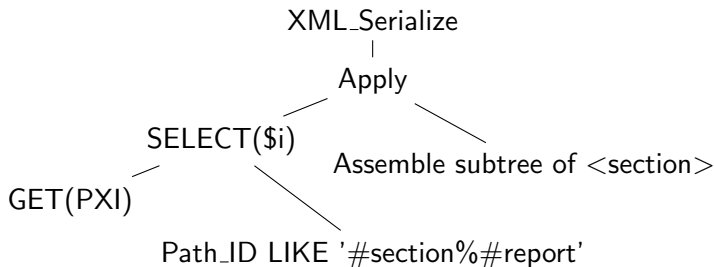
```
reports
```

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen



XQuery-Übersetzung: LET

- ▶ LET
 - ▶ (noch) nicht unterstützt

XQuery-Übersetzung: WHERE

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen

- ▶ WHERE / XPath-Prädikat
 - ▶ SQL: Sub-SELECT mit EXISTS-Quantor

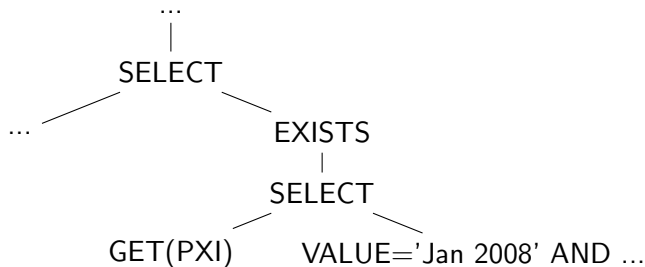
Beispiel: XPath-Prädikat

SELECT

```
reportname ,  
report . query ( '  
    FOR $i in /report[date="Jan 2008"]  
    RETURN {$i}' )
```

FROM

```
reports
```



XQuery-Übersetzung: ORDER BY

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

Optimierungen

- ▶ ORDER BY
 - ▶ SQL: ORDER BY
 - ▶ zusätzliche Spalte: Rangfolge
 - ▶ konvertiert nach OrdPath

▶ RETURN

- ▶ zusätzliche Spalte: New-Flag
- ▶ Zusammenfügen unter Berücksichtigung des Flags (Switch_Union)

Übersicht

XQuery in MS
SQL Server 2005

Volker Grabsch,
Christine Janischek

Benutzung

Benutzung

Anfrage-
Bearbeitung

Anfrage-Bearbeitung

XQuery-
Übersetzung

XQuery-Übersetzung

Optimierungen

Optimierungen

- ▶ unnötige Sortierungen vermeiden
- ▶ Pfade über Klauseln hinweg zusammenführen

```
FOR $i in /report  
  RETURN $i/author
```

- ▶ nutze statische Typ-Information
 - ▶ Zwischenwerte in korrektem Typ
 - ▶ unnötige Konvertierungen vermeiden
 - ▶ bei 1-elementigen Listen abkürzen

- ▶ unnötige Sortierungen vermeiden
- ▶ Pfade über Klauseln hinweg zusammenführen

```
FOR $i in /report  
  RETURN $i/author
```

- ▶ nutze statische Typ-Information
 - ▶ Zwischenwerte in korrektem Typ
 - ▶ unnötige Konvertierungen vermeiden
 - ▶ bei 1-elementigen Listen abkürzen

- ▶ unnötige Sortierungen vermeiden
- ▶ Pfade über Klauseln hinweg zusammenführen

```
FOR $i in /report  
  RETURN $i/author
```

- ▶ nutze statische Typ-Information
 - ▶ Zwischenwerte in korrektem Typ
 - ▶ unnötige Konvertierungen vermeiden
 - ▶ bei 1-elementigen Listen abkürzen

Frage an das Publikum

- ▶ Wird das XML-Schema zur Optimierung genutzt?