## 11.6 Weitere SQL/Oracle-Werkzeuge

- seit ORACLE8i (1999; i= internet)
  Mit eingebauter Java Virtual Machine, Zugriff auf das Filesystem,
  Oracle-Web Server/Internet Application Server (seit 9i): HTML-Seiten werden abhängig vom Datenbankinhalt erstellt.
- mit den Paketen IAS, Internet File System Server wachsen Datenbank und Betriebssystem zunehmend zusammen.
- seit ORACLE9i: Integration aus der XML-Welt (*XMLType*): XPath, XSLT, DOM, XML Schema.
  ... siehe weitere Folien.
- ORACLE10g: grid computing
  Oracle Rules Manager für Aktive Ereignis-basierte Regeln





## ENTWICKLUNGSLINIE ORACLE

- 1977: Gründung durch Larry Ellison
- 1979: erstes Produkt
- 1992: Oracle 7
- letzte 7er: 7.3.4: erste SQLJ/JDBC-Version (SQLJ bis 8.1.5 über OTN)
- 1997/1998: Oracle 8 (bis 8.0.4): Objekttypen, Nested Tables
- 3.1999: Oracle 8i/8.1.5 (i = Internet); JVM, Java Stored Procedures & Member Methods, SQLJ
- 2.2001: Oracle 8.1.6: ein bisschen XML-Support (als Java-Tools)
- 6.2001: Oracle 9i: Java-Klassen als Object Types, Vererbung
- 5.2002: 9i-R2/9.2.0: verbesserter XML-Support (XMLType)
  `http://www.oracle.com/technology/tech/xml/xmldb/9.2.0.2.0/NewFeatures.pdf`
- 2003/2004: Oracle 10g (g = Grid)

u.a. von
`http://www.gulp.de/kb/mk/chanpos/oraclereleases.html`
(nicht auswendiglernen)

# Kapitel 12
# SQL und XML

## 12.1 XML: “Extensible Markup Language”

... mehr als nur “Language”: Datenmodell, viele Sprachen

- Instantiierung von SGML (vgl. HTML)
- Semantische Tags

⇒ wer HTML kennt, weiß, wie XML “aussieht”.

- Baumstruktur
- Elemente (Name, Attribute und Inhalt)
- rekursiver Aufbau

⇒ abstrakter Datentyp mit Konstruktoren und Operationen.

- Navigation im Baum
- vgl. Pfadausdrücke in Java, OQL, SQL
  (z.B. x.coordinates.longitude)
- Pfadausdrücke in Unix:
  (z.B. /home/may/teaching/dbp/folien.tex)

⇒ Adressierungssprache “XPath”



Praktikum: Datenbankprogrammierung in SQL/ORACLE

## XML: Beispiel

```
<country id="D" capital="cty-Germany-Stuttgart">
   <name>Germany</name>
   <total_area>356910</total_area>
   <population>83536115</population>
   <encompassed continent="europe">100</encompassed>
   <ethnicgroup name="German">95.1</ethnicgroup>
   <ethnicgroup name="Italians">0.7</ethnicgroup>
   <religion name="Roman Catholic">37</religion>
   <religion name="Protestant">45</religion>
   <language name="German">100</language>
   <border country="F">451</border>
   <border country="A">784</border>
   <border country="CZ">646</border>
   :
```

```
  <province id="prov-Germany-Baden-Wuerttemberg">
    <name>Baden Wuerttemberg</name>
    <area>35742</area>
    <population>10272069</population>
    <city is_state_cap="yes" id="cty-Germany-Stuttgart">
      <name>Stuttgart</name>
      <longitude>9.1</longitude>
      <latitude>48.7</latitude>
      <population year="95">588482</population>
    </city>
    <city id="cty-Germany-Mannheim">
      <name>Mannheim</name>
      :
    </city>
    :
  </province>
  <province id="prov-Germany-Berlin">
    <name>Berlin</name>
    <area>889</area>
    <population>3472009</population>
    <city is_country_cap="yes" is_state_cap="yes"
          id="cty-Germany-Berlin">
      <name>Berlin</name>
      <longitude>13.3</longitude>
      <latitude>52.45</latitude>
      <population year="95">3472009</population>
    </city>
  </province>
  :
</country>
```





# XML

(Siehe Vorlesung “Semistrukturierte Daten und XML”)

- Verwendung:
  - Dokumente
  - Datenaustausch
  - Datenspeicherung
- sehr flexibles “Datenmodell”: DOM-API
  rekursiv definierte Baumstruktur aus
  - Elementen,
  - Attributen und
  - Textknoten.
- Schema: DTD (Document Type Description), XML Schema
- Erweiterungen: XPath, XPointer, XLink
- Anfragesprache: XQuery
- Transformationssprache: XSL/XSLT
- Als Repräsentationssprache für viele Anwendungen genutzt

## 12.2 Der SQL/XML bzw. SQLX Standard – Kombination relationaler Daten und XML

- Abbildung von relationalen Daten nach XML
- Speicherung von XML-Daten in RDBMS
- Entwurf eines ISO-Standards seit 2003: `www.sqlx.org`
- SQL-Objektdatentyp “XMLType”
  – mit entsprechenden Konstruktoren für XML-Strukturen,
  – und Zugriffsmethoden (basierend auf den Standards der XML-Welt),
  – benutzbar von SQL und innerhalb von PL/SQL.
- zum Teil noch unvollständig und überraschend ...
- Folien: siehe Vorlesung “Semistructured Data and XML”