

Datenbanken II

Kapitel 1: Verteilte Datenbanken

2. Mobile Datenbanken

Dr. H.-J. Schröder

WS 2004/05

FB Mathematik u. Informatik

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

1

Mobile Datenbanken

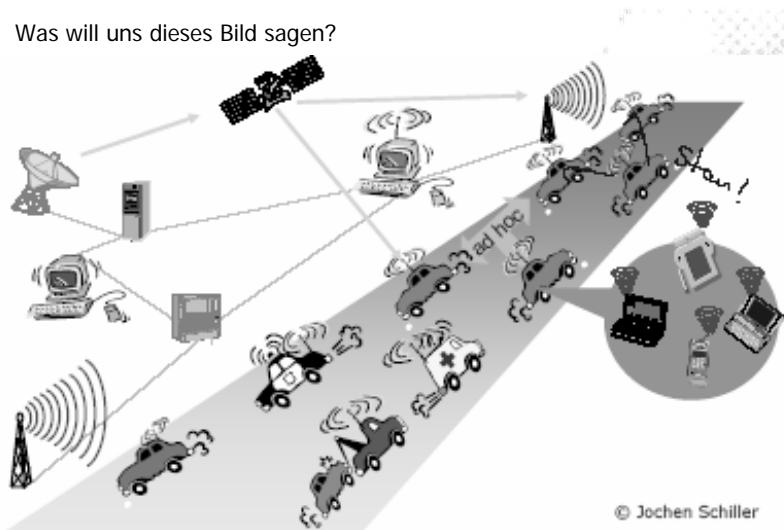
2



Mobile Datenbanken

3

Was will uns dieses Bild sagen?



Mobile Datenbanken

4

Motivation für mobile Datenbankanwendungen

→ Warum will man „Mobile Datenbanken“? I

→ „The growing mobile workforce is driving the need for capabilities such as mobile applications and anywhere, anytime connectivity. According to a recent IDC survey, 46% of American companies and 34% of European companies cited access to internal applications by mobile workers as their number 1 technology infrastructure concern.“

IDC = International Data Corporation
(http://www.intel.de/deutsch/ebusiness/pdf/wp020301_sum.pdf)

→ „The total U.S. mobile and remote worker population is expected to grow from 39.2 million in 2000 to 55.4 million in 2004, a steady 9% compound annual growth rate (CAGR).“

(http://www.intel.de/deutsch/ebusiness/pdf/wp020301_sum.pdf)

Mobile Datenbanken

5

Motivation für mobile Datenbankanwendungen

→ Wer will „Mobile Datenbanken“? IIa

- „Mobile professionals. IDC defines mobile professionals as employees who travel away from their offices at least 20% of the time. These employees typically are high-ranking executives, consultants, sales reps, insurance agents, and pharmaceutical reps.
- Mobile data collectors. Mobile data collectors are typically field service employees who collect data in various vertical industries. Increasingly in the United States, these employees often deliver enhanced services beyond data collection to better serve clients' needs.
- Telecommuters. IDC defines a telecommuter as a person who works at home for an employer three days or more per month.“
(http://www.intel.de/deutsch/ebusiness/pdf/wp020301_sum.pdf)

Mobile Datenbanken

6

Motivation für mobile Datenbankanwendungen

→ Wer will „Mobile Datenbanken“? IIb

- „Work extenders. Work extenders are employees who need irregular access to their corporate office from home or other locations for an amount of time equal to less than 20% of the standard work week.“
(http://www.intel.de/deutsch/ebusiness/pdf/wp020301_sum.pdf)

→ ... und auch weitere Anwender existieren bzw. sind denkbar ...

Mobile Datenbanken

7

→ Wer will „Mobile Datenbanken“? III

→ Außendienstmitarbeiter ...

- benötigt für seine Arbeit beim Kunden u.U. zahlreiche Informationen, die er aus einer zentralen Firmendatenbank bezieht.
- aktuelle Informationen über Kundenerfahrungen und Abschlüsse müssen in die zentrale Firmendatenbank eingepflegt werden.

→ Krankenschwester ...

- zur Betreuung der Patienten benötigt eine Krankenschwester möglicherweise sämtliche Informationen, die u.U. in einer zentralen Datenbank gespeichert sind.
- das Bedürfnis nach neuen Datensätzen ist nicht vorhersehbar.
- bei der Pflege anfallende Daten sollen auch für andere Krankenhausmitarbeiter verfügbar sein.

Mobile Datenbanken

8

→ Verbindungsmöglichkeiten ... I

→ Konventionelle Verbindungen

- Netzwerkkabel: 10 bis 100 Mbps
- Telefon (Modem): 14,4 bis 56 Kbps
- ISDN: 64 bis 128 Kbps
- DSL: 768 Kbps (down) / 128 Kbps (up)

→ Wireless WANs

- GSM: 10 bis 20 Kbps
- GPRS / UMTS ...
- Satelliten

→ Wireless LANs

- Einsatz in begrenzten Bereichen (Räume, Gebäude ...)
- Datendurchsatz 1 bis 10 Mbps
- Verbindung basiert auf Funk oder IR

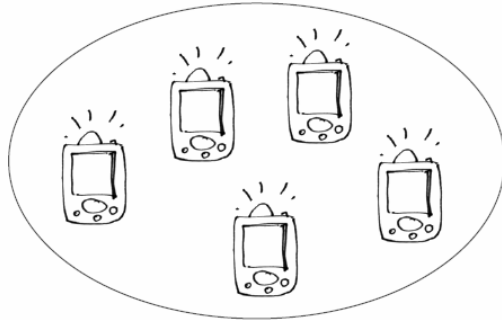
Mobile Datenbanken

9

→ Verbindungsmöglichkeiten ... II

→ Basic Service Set (BSS)

- Ein BSS ist ein Netzwerk, welches ausschließlich aus mobilen Clients besteht.
- Die Topologie eines BSS wird als unabhängig oder ad hoc bezeichnet.



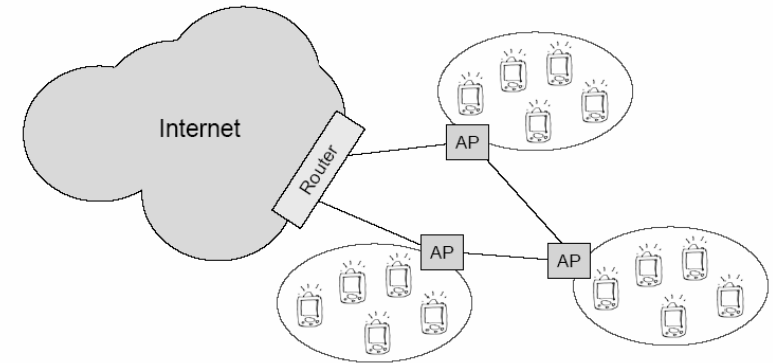
Mobile Datenbanken

10

→ Verbindungsmöglichkeiten ... III

→ Extended Service Set (ESS)

- Ein ESS besteht aus mehreren BSS.
- Über Access Points (APs) werden die mobilen Clients an ein fest installiertes Netzwerk angebunden.



Mobile Datenbanken

11

→ Besonderheiten im mobilen Kontext ...

- Unterschiedliche Bandbreiten zur Datenübertragung
- Keine ständige Netzwerkverbindung
 - ⇒ keine permanente Anbindung an zentrale Datenbank
- Geringe Leistungsfähigkeit der mobilen Geräte
- Begrenzte Energiekapazität
- Beschränkte bzw. andere Ein- und Ausgabemöglichkeiten

→ Problemfelder im mobilen Kontext ...

- Datenverteilung (z.B. Broadcasting)
- Datenkonsistenz
- Ressourcennutzung (z.B. standortabhängige Informationen)
- Powermanagement
- Benutzerschnittstellen

Mobile Datenbanken

12

Kategorisierung mobiler Anwendungen

Vertikale Anwendung: Benutzer greifen auf Daten innerhalb einer spezifischen Zelle zu und Benutzern außerhalb dieser Zelle wird der Zugriff verwehrt.
Beispiele: Arztadressen, Parkplatzdaten in einer Fluzhafenzelle

Horizontale Anwendung: Kooperation der Benutzer an der Durchführung einer gemeinsamen Aufgaben. Benutzung systemweit verfügbarer Daten.
Beispiele: Mailedienste, Internet

Klassifizierung von Daten-Kategorien

1. Private Daten: Ein einziger Benutzer ist Eigentümer dieser Daten und verwaltet sie. Kein anderer Benutzer kann darauf zugreifen.
2. Öffentliche Daten: Diese Daten können von jedem mit dem entsprechenden Leserecht benutzt werden. Sie werden nur von einer einzigen Quelle aktualisiert. Beispiele hierfür sind Wetterbericht oder Aktienkurse.
3. Gemeinsame Daten: Auf diese Daten können Benutzergruppen im Lese- oder Schreibmodus zugreifen. Beispiele sind Warenlagerdaten einer Firma.

Datenmanagementfaktoren 2 mögliche Szenarien:

1. Die gesamte Datenbank wird hauptsächlich auf verdrahtete Komponenten verteilt evtl. mit voller oder partieller Replikation. Basisstation verwaltet ihre eigene DB und zusätzlicher Funktionalität für die Lokalisierung mobiler Einheiten sowie zusätzlicher anfrage- und Transaktionsmanagementfunktionen, um die Anforderungen mobiler Umgebungen zu erfüllen.
2. Die DB wird auf verdrahtete und drahtlose Komponenten verteilt. Die Datenmanagementzuständigkeit wird gemeinsam von Basisstationen und mobilen Einheiten übernommen.

Verteiltes Datenmanagement

1. Datenverteilung und -replikation
2. Transaktionsmodelle
3. Anfrageverarbeitung
4. Fehlererholung und Fehlertoleranz
5. Entwurf mobiler Datenbanken

Intermittently Synchronized Database Environment (ISDBE)

Merkmale

- Client verbindet sich mit Server (Aktualisierung, Transaktionen mit nicht lokalen Daten).
- Server kann jederzeit Verbindung zum Client aufnehmen.
- Client kann eigene Daten und Transaktionen verwalten während er nicht verbunden ist.
- Verbindung kann zu verschiedenen Servern aufgenommen werden. Verbindungskriterien können sein: geografische Nähe, verfügbare Kommunikationsknoten, ...

SQL-Server for Take Away - Smart Client-Anwendung (Microsofts Lösungsansatz)

Client-Anwendung mit lokaler Zwischenspeicherung der Daten die auch ohne direkte Verbindung lauffähig bleibt.

Nur Geräte die .NET-fähig sind (Pocket-PC u. Windows CE .NET-Plattformen)

	Pro	Contra
Smart Client-Anwendung .NET CF	<ul style="list-style-type: none"> • Online & Offline • Hochattraktive & -interaktive Benutzerschnittstelle (UI) • Lokale Datenspeicherung • SQL Server CE 	<ul style="list-style-type: none"> • „nur“ Pocket PC- und Windows CE .NET-Plattform • aufwändiges Deployment
Mobile Web Anwendung ASP.NET & Mobile Controls	<ul style="list-style-type: none"> • breiteste Unterstützung mobiler Endgeräte • läuft im Webbrowser • geringe Anforderungen • einfache, zentrale Bereitstellung (IIS) 	<ul style="list-style-type: none"> • benötigt eine ständige Verbindung zum Inter-/Intranet • Benutzeroberfläche durch die Darstellungsmöglichkeiten des Webbrowsers eingeschränkt

©Entnommen: .NET Nr. 02/2003

Listing 1

```

Private Sub cmdLoadData_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cmdLoadData.Click
    _ds = New Data.DataSet
    _ds.ReadXml("myDataSet.xml")

    grdData.DataSource = _ds.Tables("students")
End Sub

Private Sub cmdSaveToSQL_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cmdSaveToSQL.Click

    Dim sqlCEDa As SqlServerCe.SqlCeDataAdapter
    Dim sqlCEConn As SqlServerCe.SqlCeConnection
    Dim sqlCECmdBld As SqlServerCe.SqlCeComm
andBuilder

    Try
        sqlCEDa = New SqlServerCe.SqlCeDataAdapter
            ("Select * from students", "DataSource=
            \My Documents\ssce.sdf")
        sqlCECmdBld = New SqlServerCe.SqlCeCommand
            Builder(sqlCEDa)

        sqlCEDa.Update(_ds, "students")

        Catch sqlCEex As SqlServerCe.SqlCeException
mySQLCEErrors.GetSQLCEErrors(sqlCEex)
        Return
        Catch ex As Exception
        MessageBox.Show(ex.ToString, "Error")
        Return
    End Try

    MessageBox.Show("Data has been written to SQL
        Server CE Database.")
End Sub
    
```

Listing 1 zeigt, wie man Daten aus einer XML-Datei in ein DataSet einliest, einen weiteren Datensatz hinzufügt und diesen dann in eine SQL Server CE-Datenbank schreibt.

©Entnommen: .NET Nr. 02/2003

RDA
Remote Data Access (*System.Data.SqlServerCe.RemoteDataAccess*) eignet sich in Situationen, in denen Sie einerseits Daten zum Lesen auf dem Pocket PC zur Verfügung stellen, neue Daten erfassen, jedoch keine Daten modifizieren.

Merge Replication
Werden Daten lokal bearbeitet und müssen aktualisierte Daten des Servers auch sofort auf das mobile Endgerät überspielt werden, so ist die Merge Replication (*System.Data.SqlServerCe.Replication*) die Lösung. Der Pocket PC wird hier zum Abonnent einer Datenbankpublikation auf dem zentralen Server.

RDA	Merge Replication
Schnell und einfach einzurichten	Publikation muss zuvor auf dem Server erstellt werden
Verfolgt Änderungen nur auf dem Client	Alle Modifikationen werden überwacht
Nur geringe zusätzliche Last auf dem Server	Konflikt-Tabellen und Daten-Verfolgung vergrößern die publizierte Datenbank, Last des Datenabgleichs auf dem Server
SQL Server CE-Tabelle löschen und komplett neu vom Server herunterladen	Nur modifizierte Daten werden abgeglichen und ausgetauscht.
Pro Tabelle ein Aufruf	Ein einziger Methodenaufruf initialisiert / synchronisiert alle Tabellen einer Publikation
Ab SQL Server 6.5 aufwärts	Benötigt SQL Server 2000+

©Entnommen: .NET Nr. 02/2003