Realisation Aktiver Multidatenbanken über erweiterte Standard-Datenbankschnittstellen

Christopher Popfinger

5. Juni 2003

HHU Düsseldorf
Institut für Informatik
Praktische Informatik

Übersicht

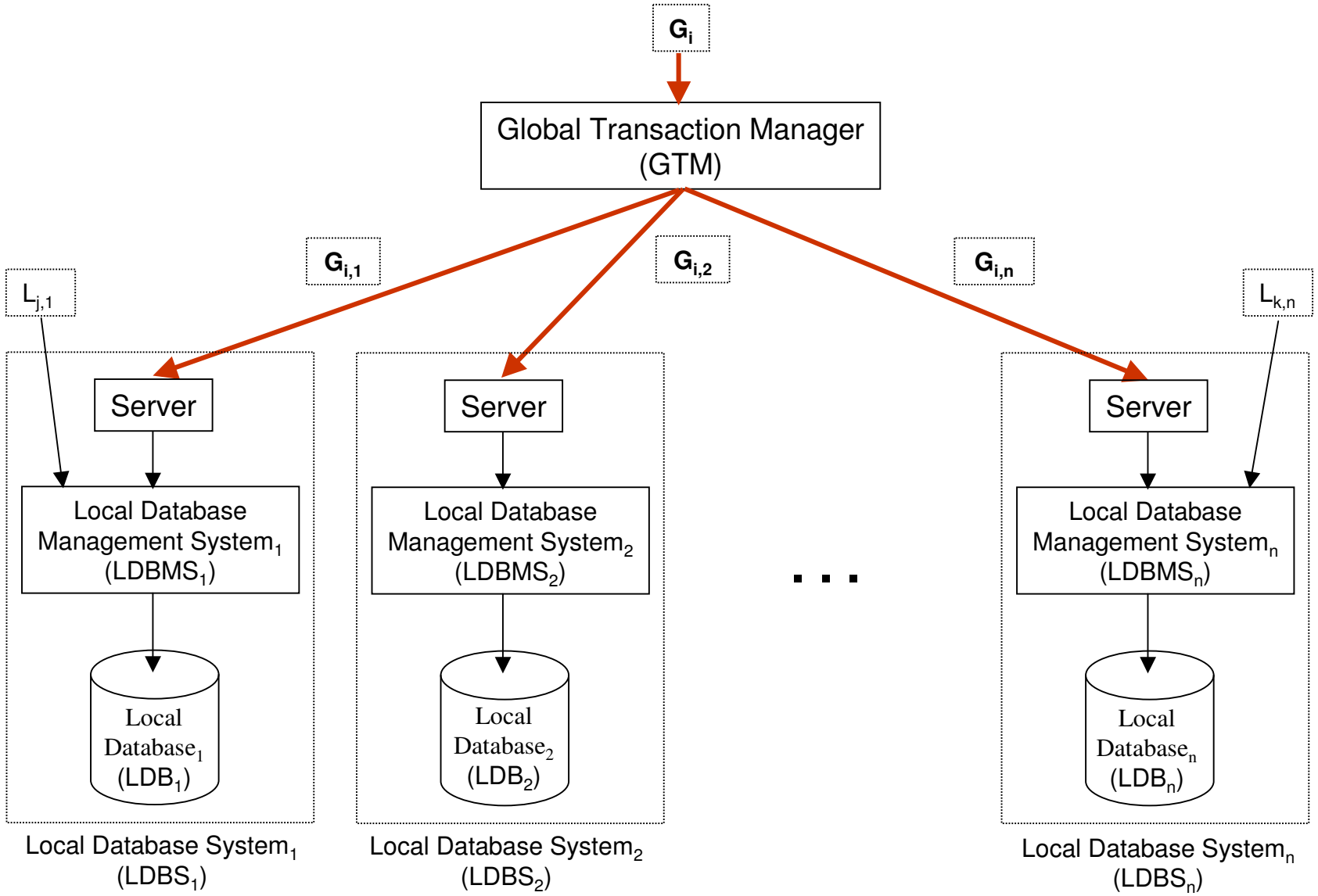
1. Einleitung
2. Aktive Komponentensysteme
3. Erweiterte DB-Schnittstellen
4. Vorteile
5. Probleme
6. Ausblick

1. Einleitung

- Zugriff auf Daten, die über heterogene und autonome Datenquellen im Netz verteilt sind.
- Integration der Quellen in MDBS, Koordination von Transaktionen über Global Transaction Manager (GTM)
- Ausführung globaler Transaktionen (lesend und schreibend)
- Isolierte lokale Datenquellen

➡ Problem der Koordination globaler Transaktionen und Autonomie der Komponentensysteme

MDBS Modell


G_i
Global Transaction Manager (GTM)
$G_{i,1}$
$G_{i,2}$
$G_{i,n}$
$L_{j,1}$
$L_{k,n}$
Server
Server
Server
Local Database Management System$_1$ (LDBMS$_1$)
Local Database Management System$_2$ (LDBMS$_2$)
Local Database Management System$_n$ (LDBMS$_n$)
Local Database$_1$ (LDB$_1$)
Local Database$_2$ (LDB$_2$)
Local Database$_n$ (LDB$_n$)
Local Database System$_1$ (LDBS$_1$)
Local Database System$_2$ (LDBS$_2$)
Local Database System$_n$ (LDBS$_n$)

Bisherige Ansätze

- Service Interface Model:
  - Lokale Datenquelle stellt Dienste zur Datenmodifikation bereit
  - Dienstanforderung erzeugt *read*, *write*, *commit* oder *abort* bei der lokalen Quelle. GTM erhält einzelne Bestätigung nach Ausführung aller Aktionen
- Extended Base Model:
  Datenquellen stellen zusätzliche Operationen bereit, z.B. *prepare-to-commit* (2-Phasen-Commit-Protokoll)

➡ Einschränkung der lokalen Autonomie

2. Aktive Komponentensysteme

- DBMS prüft Daten und überwacht Geschäftsregeln
- In vielen kommerziellen DBS aktive Konzepte bereits realisiert, z.B. Trigger
- Migration reaktiven Verhaltens von der Anwendung (hier: GTM) in lokale, aktive DBMS
- Aktive Beteiligung der LDBS an Prozessen und Sicherstellung der Datenqualität

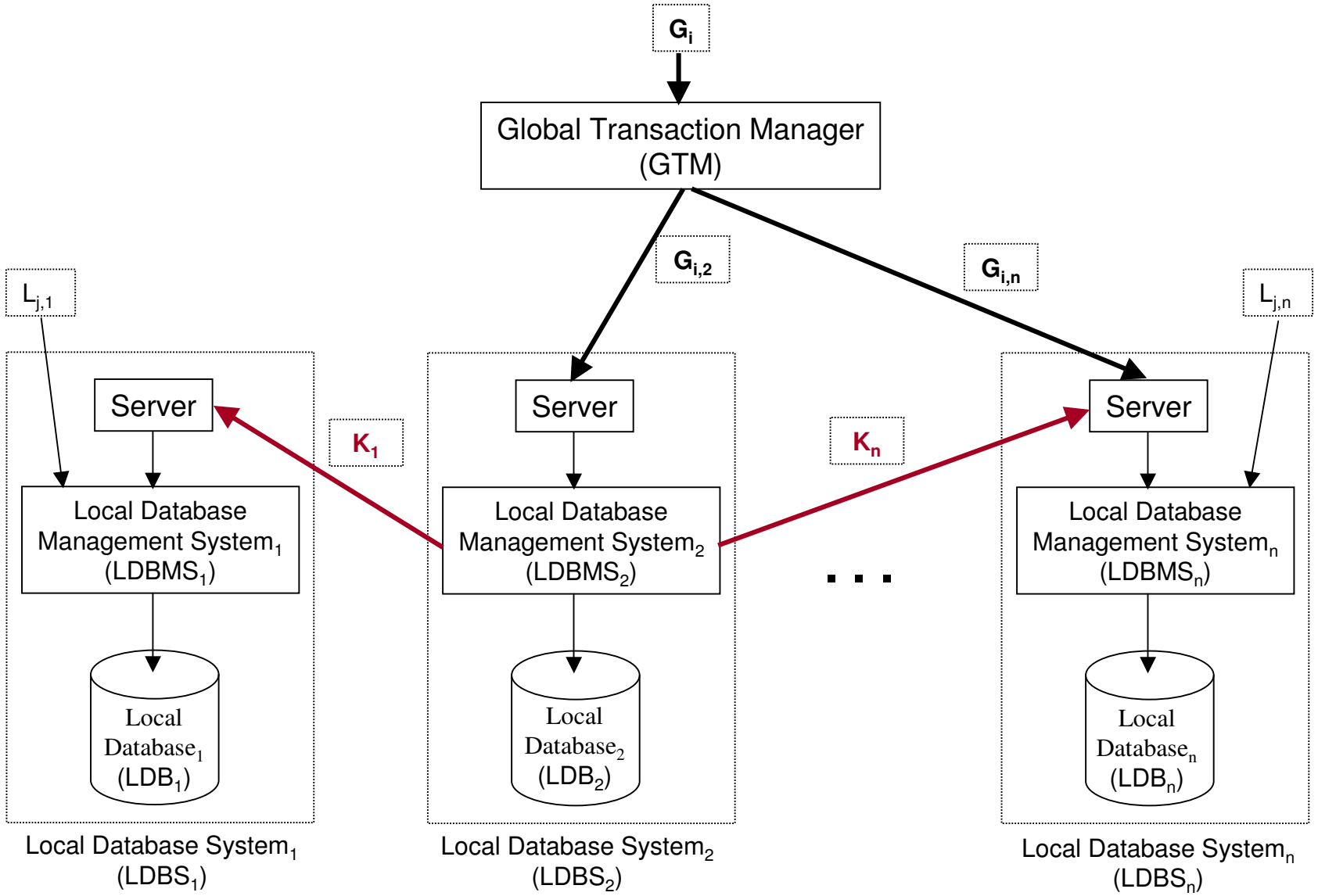
➡ Koordination globaler Transaktionen und
Überwachung globaler Integritätsbedingungen

3. Erweiterte DB-Schnittstellen

- Erweiterung der aktiven Komponenten eines DBMS durch zusätzliche Funktionalität, z.B.:
  - Ausführung von Skript- und Programmiersprachen direkt aus bzw. in dem Datenbanksystem
  - Aufruf von externen Programmen
- Nutzung der DB-Anschlussfähigkeit dieser Sprachen/Programme, um DB-Verbindungen herzustellen

➡ **Kommunikation der Komponentensysteme über Standard-Schnittstellen möglich**

MDBS Modell mit aktiven LDBS

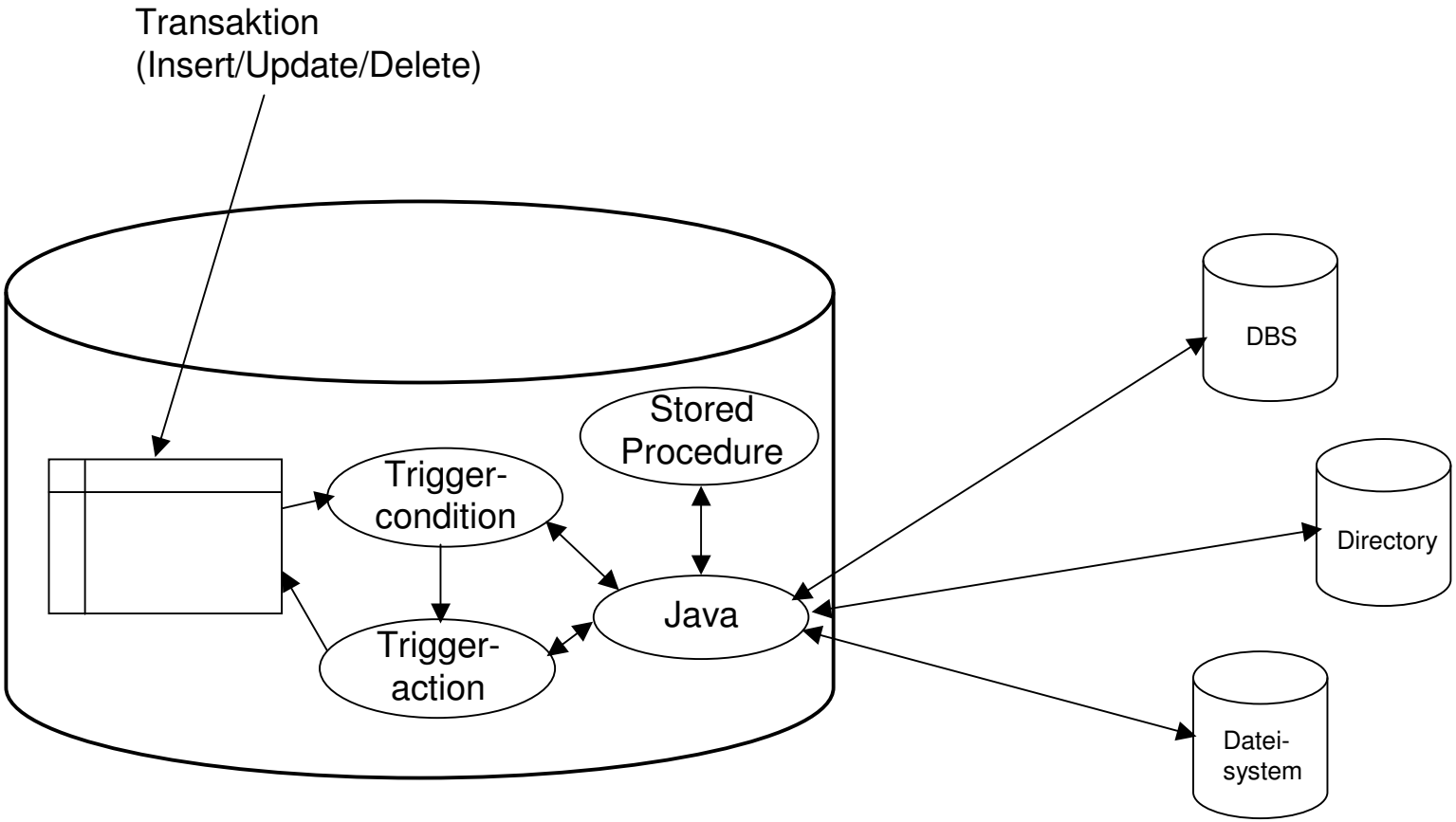


Beispiel: Oracle 9i

- Verwendung von Java-Code in der Datenbank
- Einbindung vorhandener Java-Klassen problemlos möglich, z.B. existierende JDBC-/JNDI-Treiber
- Aufruf durch Trigger oder Stored Procedures
- Bei Trigger: Ausführung von Code bei der Auswertung von Bedingungen und Aktionen

➡ Abfrage und Manipulation entfernter Datenbestände

Beispiel: Oracle 9i



4. Vorteile

- *Zustand entfernter Datenquellen abfragen (SELECT):* Ermitteln notwendiger Informationen z.B. zur Steuerung globaler Transaktionen
- *Entfernten Datenbestand modifizieren (INSERT, UPDATE, DELETE):* Überprüfung globaler Geschäftsregeln oder Integritätsbedingungen (Referentielle Integrität)
- *Geringere Einschränkung der lokalen Autonomie:*
  - Trigger und Stored Procedures in vielen DBMS bereits realisiert
  - Ausführung von Triggern/Stored Procedures durch DBMS geregelt
  - Präsize Reaktion auf bestimmte Ereignisse möglich

5. Probleme

- Auch hier bekannte MDBS-Probleme: globale Serialisierbarkeit, globale Atomarität und globale Verklemmungen
- Spezielle Probleme dieses Ansatzes:
  - Auslagern von Geschäftsregeln in lokale Datenquellen: Wo sollen welche Regeln geprüft werden?
  - Identifizierung von „Master“-LDBS: Welche LDBS sollen andere Datenquellen abfragen/modifizieren?
  - Erkennung und Vermeidung zyklischer Auswertungen von Triggern

6. Ausblick

- Verwendbarkeit bestehender Konzepte für Serialisierbarkeit, Atomarität und Erkennung von Deadlocks
- Entwicklung von Alternativen zu existierenden Multidatenbank-Transaktionsprotokollen
- Untersuchung der Verwendbarkeit vorhandener Replikationsprotokolle homogener, verteilter DBS
- Lösbarkeit der genannten speziellen Probleme des Ansatzes

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.