


Hagen Höpfner • Can Türker • Birgitta König-Ries

Mobile Datenbanken und Informationssysteme

Konzepte und Techniken

Mit Beiträgen von Christoph Gollmick, Astrid Lubinski, Marco Plack,
Michael Klein und Philipp Obreiter

 **HOCHSCHULE
LECHTENSTEN**
Bibliothek

 dpunkt.verlag ^{IT}

Inhaltsverzeichnis

	1	Einführung und Motivation	1
	1.1	Rahmenbedingungen.	1
	1.2	Anforderungen und neue Möglichkeiten.	2
<i>m</i>	1.3	Anwendungsbeispiel.	3
	1.4	Gliederung des Buches.	6
	1.5	Wegweiser.	7
	1.6	Konventionen.	8
	1.7	Weitere Informationen.	8
	2	Technische Grundlagen	9
	2.1	Mobile Endgeräte.	9
	2.1.1	Klassifikation.	9
	2.1.2	Betriebssysteme für mobile Endgeräte.	11
	2.2	Drahtlose Netzwerke , «u.. **».	14
	2.2.1	Das ISO/OSI-Referenzmodell. w*-&!w>&*f ••	15
	2.2.2	Das TCP/IP-Referenzmodell.	18
	2.2.3	Signalübertragung im Raum.	20
	2.2.4	Klassifikation drahtloser Netze.	23
	2.2.5	WLAN IEEE 802.11.	24
	2.2.6	Bluetooth.	27
	2.2.7	GSM.	29
	2.2.8	UMTS.	32
	2.2.9	Vergleich der Kommunikationstechniken. , ^T,, -.	34
	2.2.10	Mobile IP. !	35
	2.3	Verfahren zur Positionsbestimmung.	36
	2.3.1	Satellitenbasierte Positionsbestimmung.	37
	2.3.2	Netzwerkgestützte Positionsbestimmung.	38
	2.4	Weiterführende Literatur.	40
	3	Lokationsmanagement	41
	3.1	Motivation und Einordnung.	41
	3.2	Dimensionen der Mobilität	43
	3.3	Basislösung.	43

viii **Inhaltsverzeichnis**

" ""*	3.3.1	Freiheitsgrade.	44	
	3.3.2	Verfahren.	47	
3.4		Optimierungsmöglichkeiten bei der Suche.	50	
	3.4.1	Replikation von Lokationsinformation.	51	
	3.4.2	Caching von Lokationsinformation.	52	
3.5		Optimierungsmöglichkeiten bei der Änderung.	53	
3.6		Entscheidungskriterien.	54	
3.7	-i	Lokationsmanagement in GSM-Netzen.	54	
3.8		Lokationsmanagement bei Mobile IP.	55	
3.9		Zusammenfassung.	56	
3.10		Weiterführende Literatur.	56	
3.11		Übungsaufgaben. T*.	57	
4		Vermittlung von Diensten.	59	
4.1		Nutzung von Diensten.	59	
4.2		Übersicht über die Dienstvermittlung.	61	
4.3		Overlays zur Dienstvermittlung.	63	
	4.3.1	Grundlegendes zu Overlays.	63	
	4.3.2	Dimensionen von Dienstvermittlungsoverlays.	65	
4.4		Aufgeprägte Overlays zur Nachrichtenverteilung.	67	
	4.4.1	Proaktive Verfahren.	67	
	4.4.2	Reaktive Verfahren.	69	
	4.4.3	Hybride Strukturen.	70	
4.5		Aufgeprägte Strukturen zur Adressabbildung.	74	
4.6		Selbstorganisierende Strukturen zur Nachrichtenverteilung.	76	
4.7		Semantikorientierte Strukturen.	77	
4.8		Zusammenfassung.	79	
4.9		Weiterführende Literatur.	81	
4.10		Übungsaufgaben.	81	
5		Anfragen mobiler Nutzer.	85	
5.1		Grundlagen: Lokation und Anfragen.	85	
5.2		Umgang mit Lokationsinformationen.	87	
	5.2.1	Konvertieren von Lokationsinformationen.	87	
**	5.2.2	Vergleich von Lokationsinformationen.	89	
	5.2.3	Lokationshierarchie.	90	
5.3		Formatierung von Anfragen.	92	
	5.3.1	Lokationsbewusste Anfragen.	93	
	5.3.2	Lokationsabhängige Anfragen.	93	
5.4		Kontextabhängige Anfragetransformation.	94	
	5.4.1	Anfragetransformation mittels Selektionsbedingungen.	95	
f.h	-	5.4.2	Anfragetransformation mittels Projektionsänderung.	96
E*.		5.4.3	Anfragetransformation mittels Abstraktion.	97

5.4.4	Anfragetransformation mittels Sortierung	98
5.5	Anpassung von Anfrageergebnissen	99
5.6	Weiterführende Literatur	102
5.7	Übungsaufgaben	103
6	Bewegliche Objekte in Datenbanken	105
6.1	Grundannahmen über die Eigenschaften beweglicher Objekte	105
6.2	Anforderungen an die Datenbank	106
6.3	Speicherung und Darstellung beweglicher Objekte	109
6.3.1	Erweitertes Datenmodell	109
6.3.2	Ungenauigkeit und Unsicherheit	110
6.3.3	Beispiel für die Darstellung von Objekten	112
6.4	Indexierung von beweglichen Objekten	112
6.4.1	Indexierungsarten	113
6.4.2	Indexierung unter Unsicherheit	115
6.4.3	Indexstrukturen	115
6.5	Anfragen an bewegliche Objekte	116
6.5.1	Historien und Anfragearten	116
6.5.2	Anfragebearbeitung	117
6.5.3	Die Anfragesprache FTL	119
6.5.4	Einbeziehung von Unsicherheit in FTL	120
6.6	Zusammenfassung	122
6.7	Weiterführende Literatur	122
6.8	Übungsaufgaben	123
7	Informationsanpassung	125
7.1	Gleichwertigkeit von Information	125
7.2	Rahmenbedingungen der Anpassung	126
7.2.1	Technische Rahmenbedingungen	127
7.2.2	Benutzerkontexte	128
7.2.3	Beschreibung der Rahmenbedingungen	128
7.3	Statische Anpassung von Daten	130
7.4	Dynamische Anpassung von Daten	132
7.4.1	Rein syntaktische Anpassung von Daten	132
7.4.2	Anpassung durch Substituierung von Ressourcen	133
7.4.3	Dynamische Anpassung am Beispiel von Bilddaten	134
7.4.4	Adaptive Anpassung am Beispiel von Videos	135
7.4.5	Berücksichtigung gleichzeitig ablaufender Anwendungen	137
7.4.6	Weitere Möglichkeiten	137
7.5	Weiterführende Literatur	138
7.6	Übungsaufgaben	138

Inhaltsverzeichnis

&	Mobile Transaktionen	141
8*1	Grundlegende Begriffe und Probleme.	141
.,(>	8.1.1 Das Atomaritätsproblem.	142
£tir	8.1.2 Das Isolationsproblem.	143
	8.1.3 ACID-Transaktionen.	144
*Qf ,,	8.1.4 Probleme mit ACID-Transaktionen.	145
\$& ,,	Transaktionsmodelle.	147
^ •	8.2.1 Modell der flachen Transaktionen.	147
	8.2.2 Modell der geschachtelten Transaktionen.	150
	8.2.3 Modell der Mehrschichtentransaktionen.	154
	8.2.4 Modell der Flex-Transaktionen.	155
	8.2.5 Modell der verteilten Transaktionen.	157
	8.2.6 Modell der föderierten Transaktionen.	160
8.3	Spezielle Anforderungen durch die Mobilität	165
8.4	Modelle für mobile Transaktionen.	166
	8.4.1 Berichtende und Co-Transaktionen.	167
	8.4.2 Kangaroo-Transaktionen.	168
	8.4.3 Pro-Motion.	170
	8.4.4 Toggle-Transaktionen.	172
	8.4.5 Mof lex-Transaktionen.	176
8.5	Weiterführende Literatur.	179
8.6	Übungsaufgaben.	179
9	Semantisches Caching	181
9.1	Begriffliche Abgrenzung.	181
9.2	Semantische Indexierung.	184
9.3	Anfragerepräsentation.	186
9.4	Anfrageverarbeitung.	187
9.5	Semantische Regionen.	182
	9.5.1 Cluster-Bildung.	192
	9.5.2 Cache-Partitionierung	197
9.6	Nutzung von Lokationsinformationen.	199
9.7	Ersetzungsstrategien.	201
9.8	Cache-Kohärenz.	203
	9.8.1 Entwertung inkorrektter Cache-Einträge.	203
	9.8.2 Aktualisierung des Caches.	205
9.9	Weiterführende Literatur.	205
9.10	Übungsaufgaben.	206
10	Horten von Daten	207
10.1	Anfrageerweiterung.	207
10.2	Dateibasiertes Horten.	208
„. . .	10.2.1 Manuelles Hoarding.	209

10.2.2	Nutzung von Dateieigenschaften ... /, \ .-... »v...;.,'....	210
10.2.3	Analyse von Dateizugriffsmustern.	211
10.2.4	Ausnutzung von Lokationsinformationen.	214
10.3	Weiterführende Literatur.	214
11	Replikation und Synchronisation.	217
11.1	Einführung in mobile Datenbanksysteme.	217
11.1.1	Architekturen mobiler Datenbanksysteme..	218
11.1.2	Aspekte verteilter Datenbanksystemarchitekturen.	219
11.2	Replikate und ihre Auswahl.	222
11.2.1	Auswahl in zwei Stufen .^	223
11.3	Transaktionsverarbeitung und Replikation.	225
11.3.1	Geschachtelte Server-Transaktionen.	225
11.3.2	Pessimistische vs. optimistische Synchronisation.	226
11.4	Konfliktvermeidende Synchronisationsverfahren.	227
11.4.1	Sperrverfahren.	227
11.4.2	Das Escrow-Verfahren.	230
11.4.3	Das Key-Pool-Verfahren.	231
11.4.4	Das Slot-Verfahren.	231
11.5	Konfliktauflösende Synchronisationsverfahren.	232
11.5.1	Optimistische Synchronisation.	232
11.5.2	Korrektheitskriterium der Abbildisolation.	233
11.5.3	Datenorientierte Synchronisation.	236
11.5.4	Transaktionsorientierte Synchronisation. * « ** ! * - • •	239
11.5.5	Semantikbasierte Synchronisation.	239
11.6	Weiterführende Literatur.	240
11.7	Übungsaufgaben.	240
12	Informationsverbreitung. -w}*&w».	241
12.1	Einführung.	241
12.2	Publish/Subscribe-Systeme.	243
12.2.1	Klassische Publish/Subscribe-Systeme.	243
12.2.2	Anpassungen für mobile, drahtlose Umgebungen.	245
12.3	Broadcast-Systeme.	246
12.3.1	Zusammenstellen des Übertragungsprogramms.	247
12.3.2	Effizienter Zugriff auf die übertragene Information.	254
12.3.3	Optimale Ausnutzung des Übertragungsmediums.	256
12.4	Weiterführende Literatur.	257
12.5	Übungsaufgaben.	257

13	Kommerzielle mobile Datenbanksysteme.	261
13.1	Oracle Lite.	261
^	13.1.1 Architekturüberblick.	262
"	13.1.2 Replikation.	263
	13.1.3 Anfragen, Änderungen und Transaktionen.	264
	13.1.4 Synchronisation.	265
	13.1.5 'Konfliktbehandlung.	266
13.2	IBM DB2 Everyplace.	267
	13.2.1 Architekturüberblick.	267
	13.2.2 Replikation.	269
	13.2.3 Anfragen, Änderungen und Transaktionen.	269
	13.2.4 Synchronisation. ^	270
es	13.2.5 Konfliktbehandlung. j^, iw*s(Kwiiwi*Ä «—	272
13.3	Microsoft SQL Server CE.	272
	13.3.1 Architekturüberblick.	272
" " " " "	13.3.2 Replikation.	274
	13.3.3 Anfragen, Änderungen und Transaktionen . . . , > ,	275
***	13.3.4 Synchronisation. T.	276
0?_s	13.3.5 Konfliktbehandlung.	276
13.4	Sybase Adaptive Server Anywhere.	276
j%	13.4.1 Architekturüberblick. , ^ . i , w ^ fit _	277
	13.4.2 Replikation.	278
	13.4.3 Anfragen, Änderungen und Transaktionen.	280
	13.4.4 Synchronisation.	280
	13.4.5 Konfliktbehandlung.	282
13.5	Weiterführende Literatur.	282
13.6	Übungsaufgaben. ~ , . . . l . a ^ t	283
14	Schlussbemerkungen und Ausblick	285
	Abkürzungsverzeichnis.	289
	Literaturverzeichnis.	295
	Index.	311