

Übersicht

1	Einleitung	1
I	Architektur	5
2	Architektur-Komponenten	7
3	SAP NetWeaver Application Platform	17
4	Metadaten-Repository	33
II	Datenmodell	45
5	Allgemeine Datenmodelle	47
6	Das BW-Datenmodell	59
7	Performance-Tuning	119
8	Grundregeln zur Datenmodellierung	185
9	Datenmodellierung in der DWWB	203
 Farbtafel: Drei-Schichten-Architektur des BW		
III	Analytical Engine	235
10	Zugriff auf physische InfoProvider	237
11	Virtuelle InfoProvider	249
12	OLAP-Caching und Zugriffsfolgen	281
13	Monitoring der Analytical Engine	301
IV	Extraktion & Staging	311
14	Extraction Layer	315
15	Inflow Layer	367
16	Transformation Layer	417

Übersicht

17	Integration Layer	425
18	Data Mart Layer	435
19	Definition von Transformationen	447
20	Definition von Ladevorgängen	477
21	Direktes Staging	487
22	Echtzeit-Staging	525
23	Datenqualität	541
24	Performance-Tuning	563
V	BW-Design	603
25	Partitionierte InfoProvider	605
26	Partitioniertes Staging	607
27	Large-Scale-Architekturen	609
VI	BW im Produktivbetrieb	617
28	Prozessketten	619
29	Zeitfenster	649
30	Organisation und Abfolge	655
31	Monitoring	679
32	Modell-Trimming	709
33	Information Lifecycle Management	727
VI	Anhang	751
A	Währungsumrechnung	753
B	Mengenumrechnung	763
C	Logische Dateien und Pfade	773
D	Transportwesen	777
E	Verwendung von Metadaten-Content	811
F	Übersichten	825
G	Abkürzungsverzeichnis	829
	Stichwortverzeichnis	833

Inhalt

1	Einleitung	1
1	Architektur	5
2	Architektur-Komponenten	7
2.1	Extraktionsschicht	7
2.2	Data Warehouse	11
2.3	Decision-Support-Schicht	14
3	SAP NetWeaver Application Platform	17
3.1	Kommunikationsschnittstellen	21
3.1.1	File und BAPI	21
3.1.2	Internet Communication Framework	24
3.1.3	J2EE Connector Architecture	28
4	Metadaten-Repository	33
4.1	Objekte der Datenbank	34
4.2	Objekte des ABAP Dictionary	35
4.2.1	Domänen	36
4.2.2	Datenelemente	37
4.2.3	Tabellen	38
4.2.4	Entwicklungsnamensräume	39
4.3	BW-Objekte	40
4.3.1	BW-Namensräume	43

II	Datenmodell	45
5	Allgemeine Datenmodelle	47
5.1	Grundlagen der Datenmodellierung	47
5.1.1	Merkmale	48
5.1.2	Attribute	48
5.1.3	Kennzahlen	49
5.1.4	Status Tracking	49
5.2	Transaktionale Strukturen	49
5.3	Flache Strukturen	51
5.4	Star-Schema	53
5.5	Snowflake-Schema	55
5.6	Zusammenfassung	57
6	Das BW-Datenmodell	59
6.1	InfoObjekte	59
6.1.1	Merkmale	62
6.1.2	Zeiten	72
6.1.3	Kennzahlen	73
6.1.4	Einheiten	82
6.2	Master Data	83
6.2.1	Texte	83
6.2.2	Stammdaten eines Merkmals	86
6.2.3	Explizite Anzeigeattribute	92
6.2.4	Referenzierende Merkmale	92
6.2.5	Externe Hierarchien	94
6.2.6	Zusammenfassung	99
6.3	DataStore-Objekte	100
6.3.1	Schlüsselfelder	104
6.3.2	Datenfelder	105
6.4	BasisCubes	105
6.4.1	Faktentabelle	106
6.4.2	SID-Einträge in Dimensionstabellen	111
6.4.3	Dimensionen	112
6.4.4	Line-Item-Dimensionen	114
6.4.5	Realtime InfoCubes	115
6.5	Quellsystemabhängige Daten	117

7	Performance-Tuning	119
7.1	Aggregate	120
7.1.1	Initiales Füllen von Aggregaten	128
7.1.2	Hierarchie- und Attributsänderungen	129
7.2	Indizierung	130
7.2.1	Indexeinsatz bei BasisCubes	134
7.2.2	Indexeinsatz bei DataStore-Objekten	138
7.2.3	Indexeinsatz bei InfoObjekten	139
7.2.4	Optimizer-Statistiken	142
7.3	Partitionierung und Clustering	146
7.3.1	Range-Partitionierung	147
7.3.2	Clustering	153
7.3.3	Modell-Partitionierung	161
7.4	Dedizierter OLAP-Speicher (BIA)	164
7.4.1	Anbindung des BIA an das SAP BW	169
7.4.2	Administration des BIA im BW	171
7.4.3	Struktur der Cube-Inhalte	173
7.4.4	Organisation der Cube-Inhalte	180
7.4.5	Anlegen und Füllen von BIA-Indizes	183
7.4.6	Hierarchie- und Attributsänderungen	184
8	Grundregeln zur Datenmodellierung	185
8.1	Modellierung von BasisCubes	185
8.2	Modellierung von InfoObjekten	193
8.3	Modellierung von Hierarchien	194
8.4	Modellierung von Partnerrollen	196
8.5	Modellierung von Kennzahlen	198
8.5.1	Kennzahlen mit Merkmals-Charakter	198
8.5.2	Gruppierte Kennzahlen	199
8.5.3	Berechnete Kennzahlen	199
9	Datenmodellierung in der DWWB	203
9.1	Modellierung von InfoObjekten	206
9.2	Modellierung von BasisCubes	210
9.2.1	Re-Modellierung von Dimensionstabellen	215
9.2.2	Re-Modellierung der Faktentabelle	225
9.2.3	Nachträgliche Nullwert-Eliminierung	229
9.3	Modellierung von DataStore-Objekten	230
9.4	Mehrdimensionales Clustering	231

Farbtafel: Drei-Schichten-Architektur des BW

III	Analytical Engine	235
10	Zugriff auf physische InfoProvider	237
10.1	Zugriff auf BasisCubes	237
10.1.1	Status der Staging Engine	238
10.1.2	Teilabfragen	242
10.2	Zugriff auf DataStore-Objekte	244
10.3	Zugriff auf InfoObjekte	246
11	Virtuelle InfoProvider	249
11.1	MultiProvider	250
11.1.1	Zusammenführung von Daten	253
11.1.2	Bilden von Sub-Queries	256
11.2	InfoSets	260
11.2.1	InfoObjekte in InfoSets	267
11.2.2	DataStore-Objekte in InfoSets	270
11.2.3	BasisCubes in InfoSets	271
11.3	Service-InfoCubes	274
11.3.1	Übergabe von Selektionsbedingungen	275
11.3.2	Import-/Exportparameter	277
12	OLAP-Caching und Zugriffsfolgen	281
12.1	Lokaler Cache	282
12.1.1	Gesamtlesen der Daten	285
12.1.2	Nachlesen der Daten	286
12.1.3	Nachlesen beim Expandieren der Hierarchie	286
12.2	Globaler Cache	287
12.2.1	Hauptspeicher-Cache	287
12.2.2	Persistenter Cache	290
12.2.3	Cache-Invalidierung	293
12.3	BIA-Indizes	295
12.4	Aggregate	298
13	Monitoring der Analytical Engine	301
13.1	Query Monitor	301
13.2	Runtime-Statistiken der Analytical Engine	303

IV	Extraktion & Staging	311
14	Extraction Layer	315
14.1	Metadaten des Extraction Layer	315
14.1.1	Datenquellen und Datenstrukturen	316
14.1.2	Anwendungskomponentenhierarchie	316
14.1.3	Unterstützte Delta-Verfahren	317
14.2	Extraktion aus SAP ERP	320
14.2.1	Definition generischer DataSources	321
14.2.2	Erweiterung von DataSources	335
14.3	Extraktion aus BW-Systemen	343
14.4	Extraktion aus Datenbanksystemen	346
14.5	Extraktion aus Dateien	348
14.5.1	Dateiformat	349
14.5.2	Datenstruktur	351
14.6	Extraktion mittels Web Services	356
14.7	Extraktion aus JDBC-, XML/A- und ODBO-Quellen ..	358
14.7.1	Einrichten eines BI JDBC Connectors	360
14.7.2	Einrichten eines BI ODBO Connectors	361
14.7.3	Einrichten eines BI XML/A Connectors	362
14.7.4	Einrichten eines BI SAP Query Connectors ..	363
14.8	Extraktion mit 3rd party ETL-Tools	365
15	Inflow Layer	367
15.1	Metadaten zu Quellsystemen	367
15.1.1	Einrichten von SAP-ERP-Quellsystemen	368
15.1.2	Einrichten von BW-Systemen	370
15.1.3	Einrichten eines DB Connect	370
15.1.4	Einrichten von Flatfiles	372
15.1.5	Einrichten von Web-Service-Systemen	373
15.1.6	Einrichten eines Universal Data Connect	374
15.1.7	Einrichten von 3rd party ETL-Tools	374
15.1.8	Quellsystem-IDs	375
15.2	Metadaten zu DataSources	378
15.2.1	Extraktionsquelle	382
15.2.2	Datenstruktur	390
15.2.3	Input-Konvertierung	394
15.2.4	Selektionsfelder	396
15.2.5	Delta-Verfahren	397
15.2.6	Bestandskennzahlen	398

15.3	Persistant Staging Area (PSA)	399
15.4	Definition von Extraktionsvorgängen	404
15.4.1	Datenselektion	406
15.4.2	Extraktion	412
15.4.3	Verarbeitung	413
15.4.4	Fortschreibung	413
15.4.5	Einplanung	414
16	Transformation Layer	417
16.1	InfoSources	419
16.2	Persistieren von Rohdaten	422
17	Integration Layer	425
17.1	Bewegungsdaten im Integration Layer	425
17.1.1	Persistenz	426
17.1.2	Delta-Bildung	428
17.1.3	Datenintegration	431
17.2	Master Data im Integration Layer	432
18	Data Mart Layer	435
18.1	Bewegungsdaten im Data Mart Layer	436
18.1.1	Schematransformation	437
18.1.2	Aggregation	437
18.1.3	Filterung	438
18.1.4	Prozessintegration	438
18.1.5	Abstraktion	439
18.1.6	Modelltransformation	439
18.1.7	Währungsumrechnung	440
18.2	Stammdaten im Data Mart Layer	440
18.3	Open-Hub-Destinationen im Data Mart Layer	441
19	Definition von Transformationen	447
19.1	Globale Datendeklarationen	450
19.2	Startroutine	451
19.3	Regeln und Regelgruppen	455
19.3.1	Zuweisung von Konstanten	458
19.3.2	Direkte Zuweisung	458
19.3.3	Stammdatenattribut eines InfoObjektes	460
19.3.4	Routinen	461
19.3.5	Formeln	465
19.3.6	Konvertierungsexit	466
19.3.7	Behandlung von Einheiten	467

19.4	Aggregationsarten	468
19.4.1	Aggregationsarten bei BasisCubes	469
19.4.2	Aggregationsarten bei DataStore-Objekten	470
19.4.3	Aggregationsarten bei InfoObjekten	472
19.4.4	Aggregationsarten bei InfoSources	472
19.4.5	Aggregationsarten bei Open-Hub-Destinationen	473
19.5	Endroutine	474
19.6	Expertenroutine	474
20	Definition von Ladevorgängen	477
20.1	Extraktionsmodus	478
20.2	Filter	480
20.2.1	OLAP-Variable	481
20.2.2	Routine	482
20.3	Verarbeitungsmodus	484
21	Direktes Staging	487
21.1	Definition von Metadaten	489
21.1.1	Anlegen einer 3.x-DataSource	489
21.1.2	Selektionsfelder	496
21.1.3	Hierarchieeigenschaften	497
21.2	Definition von Übertragungsregeln	498
21.2.1	Startroutine	499
21.2.2	Direkte Zuweisung	503
21.2.3	Zuweisung von Konstanten	504
21.2.4	ABAP-Routinen	506
21.2.5	Formeln	513
21.2.6	Input-Konvertierung	514
21.2.7	Quellsystemabhängige Daten	515
21.3	Definition von Extraktionsvorgängen	516
21.3.1	Fremddaten	517
21.3.2	Hierarchieauswahl	519
21.3.3	Verarbeitung	523
22	Echtzeit-Staging	525
22.1	Realtime Data Acquisition	525
22.1.1	RDA im Extraction Layer	527
22.1.2	RDA im BW-Staging	528
22.1.3	Steuerung der Realtime Data Acquisition	532
22.2	Direktzugriff	535
22.2.1	Virtual Provider mit Staging-Anschluss	535
22.2.2	Virtual Provider mit BAPI	539

23	Datenqualität	541
23.1	Bewertung der Extraktion	544
23.2	Konsistenzprüfung	548
23.3	Stammdaten-Integrität	550
23.4	Referenzielle Integrität	553
23.5	Behandlung von Fehlern	556
23.5.1	Systemverhalten ohne Fehlerbehandlung	557
23.5.2	Fortführung der Prüfung	557
23.5.3	Fortführung der Verbuchung	558
24	Performance-Tuning	563
24.1	Parallelisierung von Extraktion und Staging	565
24.1.1	Parallelisierung im Extraktor	566
24.1.2	Parallelisierung in der Transformation	571
24.1.3	Parallelisierung beim direkten Staging	572
24.1.4	Paketbildung	578
24.1.5	Voraussetzungen für die Parallelisierung	582
24.1.6	Parallelisierung in RDA-Szenarien	583
24.2	Eingangsverarbeitung in der PSA	584
24.3	Indexverwaltung	585
24.4	Komprimierung von BasisCubes	587
24.5	Aktivieren neuer Daten in DataStore-Objekten	588
24.5.1	Vereinfachung der Delta-Ermittlung	588
24.5.2	Begrenzung des Hauptspeicherbedarfs	590
24.5.3	Vermeidung von SID-Ermittlungen	590
24.5.4	Verzicht auf Optimizer-Statistiken	591
24.5.5	Clustering von DataStore-Objekten	592
24.6	Verwaltung von Aggregaten	593
24.6.1	Roll-Up-Hierarchie	594
24.6.2	Delta-Verfahren des Change Run	595
24.6.3	Blockgröße für den Neuaufbau	596
24.6.4	Prä-Analyse des Füllvorgangs	598
24.7	Roll Up auf BIA-Indizes	599

	Inhalt
V BW-Design	603
25 Partitionierte InfoProvider	605
26 Partitioniertes Staging	607
27 Large-Scale-Architekturen	609
27.1 Replizierende Architektur	611
27.2 Aggregierende Architektur	613
27.3 Virtuelle Hub-and-Spoke-Architektur	614
VI BW im Produktivbetrieb	617
28 Prozessketten	619
28.1 Event-Steuerung des BW-Basisystems	624
28.2 Steuerungskonzept der Prozessketten	628
28.2.1 Verkettung von Prozessschritten	629
28.2.2 Sammeln alternativer Ausführungsstränge	633
28.2.3 Sammeln paralleler Ausführungsstränge	635
28.2.4 Integration von Programmen	638
28.3 Start von Prozessketten	640
28.3.1 Start lokaler Prozessketten	641
28.3.2 Start entfernter Prozessketten	645
29 Zeitfenster	649
29.1 Festgelegte Zeitfenster	650
29.2 Initiierte Zeitfenster	651
29.3 Quellsystemspezifische Zeitfenster	652
30 Organisation und Abfolge	655
30.1 Kurse und globale Einstellungen übernehmen	656
30.2 Master Data laden	658
30.3 Change Run	661
30.4 Extraktion in PSA	664
30.5 Transformation: PSA in DataStore-Objekte	664
30.6 Aktivieren von DataStore-Objekten	664
30.7 Cube-Indizes löschen	666
30.8 Transformation: DataStore-Objekte in Data Marts	668
30.9 Cube-Indizes reparieren	671

30.10	Datenbankstatistiken aktualisieren	672
30.11	Hochrollen gefüllter Aggregate/BIA-Indizes	673
30.12	Komprimieren	676
31	Monitoring	679
31.1	Anwendungs-Log	680
31.2	Datenziel-Administration	682
31.3	Monitoring von Prozessketten	685
31.3.1	Überblick über ausgewählte Prozessketten	685
31.3.2	Monitoring einer ausgewählten Prozesskette	687
31.3.3	Detailinformationen eines ausgewählten Prozessschritts	689
31.4	Monitoring von Ladeprozessen	691
31.4.1	Monitoring von Extraktionsprozessen	692
31.4.2	Monitoring von Datentransferprozessen	700
31.4.3	Fehlersuche in Datentransferprozessen	702
31.5	Monitoring der Realtime Data Acquisition	705
32	Modell-Trimming	709
32.1	Trimming der Range-Partitionierung	710
32.1.1	Monitoring und Fehlerbehandlung	717
32.2	Trimming von Dimensionen	720
32.3	Trimming von Delta-Indizes im BIA	722
32.4	Trimming von Faktentabellen im BIA	723
32.5	Trimming der Index-Verteilung im BIA	725
33	Information Lifecycle Management	727
33.1	ILM bei BasisCubes und DataStore-Objekten	731
33.1.1	Archivierung	735
33.1.2	Löschen	735
33.1.3	Restore	737
33.2	ILM bei Master Data	738
33.3	ILM bei PSA und Change Log	740
33.4	ILM bei Monitor-Informationen	741
33.4.1	Archivierung	744
33.4.2	Löschen	746
33.4.3	Restore	746
33.5	ILM bei Anwendungsprotokollen	747
33.6	ILM bei BW-Statistikdaten	748

VI	Anhang	751
A	Währungsumrechnung	753
A.1	Umrechnungskurse/Umrechnungsfaktoren	754
A.2	Währungsumrechnungsarten	757
A.2.1	Kurstyp	757
A.2.2	Quellwährung	759
A.2.3	Zielwährung	761
A.2.4	Zeitbezug	761
B	Mengenumrechnung	763
B.1	Umrechnungsfaktoren	764
B.2	Mengenumrechnungsarten	767
B.2.1	Quell- und Zielmengeneinheit	768
B.2.2	Ermittlung des Umrechnungsfaktors	770
C	Logische Dateien und Pfade	773
D	Transportwesen	777
D.1	BW-Transportwesen	779
D.1.1	Transportanschluss	781
D.1.2	Umsetzung von Quellsystembezügen im Staging	789
D.1.3	Transport von Prozessketten	791
D.1.4	Transporte in Large-Scale-Architekturen	792
D.1.5	Entwicklungen im Produktivsystem	794
D.1.6	Einrichten von Quellsystemen	795
D.2	Content-Transportwesen	797
D.2.1	Content-Entwicklung	799
D.2.2	Content-Auslieferung	803
D.3	Metadaten im XMI-Format	804
E	Verwendung von Metadaten-Content	811
E.1	BI Content der SAP-ERP-Quellsysteme	812
E.2	BI Content des BW	814
E.2.1	Demo-Content	816
E.2.2	Technischer Content	816
F	Übersichten	825
F.1	Sperrlogik von Prozessen	825
F.2	Platzhalter	826
F.3	Eigenschaften von Adaptern	827
G	Abkürzungsverzeichnis	829
	Stichwortverzeichnis	833