

Inhalt

Vorwort	17
Einleitung	19

TEIL I Konzepte des ABAP RESTful Application Programming Models

1 Einführung in das ABAP RESTful Application Programming Model	27
--	-----------

1.1 Was ist das ABAP RESTful Application Programming Model? ...	28
1.1.1 Aufgaben des Programmiermodells	28
1.1.2 Der REST-Architekturstil	33
1.1.3 OData	39
1.1.4 Technologische Neuerungen mit SAP S/4HANA	43
1.1.5 Evolution der ABAP-basierten Programmiermodelle	44
1.2 Architektur und Konzepte des ABAP RESTful Application Programming Models	49
1.2.1 RAP-Transaktionsmodell	49
1.2.2 Implementierungstypen	50
1.2.3 Entity Manipulation Language	52
1.2.4 Technischer Kontext einer RAP-Anwendung und RAP-Laufzeitumgebung	53
1.3 Entwicklungsobjekte des ABAP RESTful Application Programming Models	56
1.3.1 Datenmodellierung mit Core Data Services	56
1.3.2 Verhaltensdefinition	57
1.3.3 Verhaltensimplementierung	58
1.3.4 Projektionsschicht	59
1.3.5 Business-Services	60
1.3.6 Zusammenspiel der Artefakte	61
1.4 ABAP Development Tools als Entwicklungswerkzeug	62

- 1.5 Qualitative Eigenschaften des ABAP RESTful Application Programming Models** 63
 - 1.5.1 Evolutionsfähigkeit 64
 - 1.5.2 Entwicklungseffizienz 65
 - 1.5.3 Testbarkeit 66
 - 1.5.4 Trennung zwischen Fachlichkeit und Technik 67
- 1.6 Verfügbarkeit des ABAP RESTful Application Programming Models** 67
 - 1.6.1 SAP BTP, ABAP Environment 68
 - 1.6.2 SAP S/4HANA Cloud, ABAP Environment 69
 - 1.6.3 ABAP-Plattform für SAP S/4HANA on premise 70
- 1.7 Die Rolle des ABAP RESTful Application Programming Models im ABAP-Cloud-Entwicklungsmodell** 71

- 2 Core Data Services: Datenmodellierung** 79

- 2.1 Was sind Core Data Services?** 80
- 2.2 Aufbau und Syntax von Core Data Services** 84
 - 2.2.1 Erstellung eines Basic Interface Views 85
 - 2.2.2 Analyse des Datenmodells 90
 - 2.2.3 CDS Views verwenden 93
 - 2.2.4 Erweiterung des Datenmodells 94
- 2.3 Assoziationen** 99
- 2.4 Annotationen** 104
- 2.5 Zugriffskontrollen** 110
- 2.6 Erweiterbarkeit von CDS-Entitäten** 116
 - 2.6.1 CDS-View-Erweiterungen 116
 - 2.6.2 CDS-Metadatenerweiterungen 121
- 2.7 Weitere CDS-Funktionalität** 124
 - 2.7.1 Virtuelle Elemente 124
 - 2.7.2 CDS Custom Entities 128
- 2.8 Virtuelles Datenmodell** 132
- 2.9 CDS-Sprachelemente zur Modellierung von Geschäftsobjekten** 137

3	Verhaltensdefinition	141
3.1	Was ist eine Verhaltensdefinition?	142
3.1.1	Kontext und Aufbau einer Verhaltensdefinition	142
3.1.2	Syntax einer Verhaltensdefinition	146
3.1.3	Mögliches Verhalten	147
3.2	Verhaltensdefinition in den ABAP Development Tools bearbeiten	155
3.2.1	Eine Verhaltensdefinition anlegen	156
3.2.2	Eine Verhaltensdefinition ändern und aktivieren	159
3.2.3	Eine Verhaltensdefinition suchen und öffnen	161
3.2.4	Verhaltensdefinitionen und Beziehungen dokumentieren	162
3.3	Implementierungstypen	165
3.3.1	Managed Scenario	166
3.3.2	Unmanaged Scenario	169
3.4	Strict-Modus	170
3.5	Entitätsverhaltensdefinition	171
3.6	Behavior Pool definieren	172
3.6.1	Behavior Pool zur Verhaltensdefinition	173
3.6.2	Behavior Pool zur CDS-Entität	173
3.6.3	Behavior Pool zur Implementierungsgruppe	174
3.7	Nummernvergabe	175
3.7.1	Frühe, externe Nummernvergabe	177
3.7.2	Frühe, interne Nummernvergabe	177
3.7.3	Späte Nummernvergabe	179
3.8	Feldeigenschaften	180
3.8.1	Pflichtfelder	181
3.8.2	Schutz vor schreibenden Zugriffen	181
3.8.3	Kombination: Pflichtfeld im Anlagefall, Schreibschutz bei Änderungen	183
3.9	Feld-Mappings	183
3.10	Standardoperationen für eine CDS-Entität	186
3.10.1	Create, Read, Update und Delete	186
3.10.2	Create- und Read-Operation per Assoziation	188

- 3.11 Spezifische Operationen für eine CDS-Entität** 190
 - 3.11.1 Aktionen 190
 - 3.11.2 Funktionen 199
 - 3.11.3 Funktionen zur Feldvorbelegung 202
- 3.12 Konkurrierende Zugriffe und Sperrverhalten** 205
 - 3.12.1 Pessimistisches Sperren 205
 - 3.12.2 Optimistisches Sperren 208
- 3.13 Interne Geschäftslogik** 210
 - 3.13.1 Ermittlungen 211
 - 3.13.2 Validierungen 217
 - 3.13.3 Ermittlungen oder Validierungen über Aktion aufrufen 220
- 3.14 Berechtigungsprüfungen** 222
 - 3.14.1 Authorization-Master 224
 - 3.14.2 Authorization-Dependent 226
 - 3.14.3 Berechtigungsprüfungen delegieren 227
- 3.15 Draft-Handling** 228
 - 3.15.1 Draft-Handling aktivieren 229
 - 3.15.2 Draft-Handling im Geschäftsobjekt-Kompositionsbaum 230
 - 3.15.3 Draft-Lebenszyklus und Draft-Aktionen 232
 - 3.15.4 Seiteneffekte 235
- 3.16 Ereignisse** 243
 - 3.16.1 Manuell ausgelöste Ereignisse 244
 - 3.16.2 Abgeleitete Ereignisse 245
- 3.17 Übergreifende Konzepte** 247
 - 3.17.1 Dynamisches Feature Control 247
 - 3.17.2 Vorprüfungen von Operationen 252
 - 3.17.3 Interne Sichtbarkeit von Operationen 253

**4 Entity Manipulation Language:
Zugriff auf Geschäftsobjekte**

257

- 4.1 Datentypen** 258
 - 4.1.1 Abgeleitete Datentypen 259
 - 4.1.2 Implizite Rückgabeparameter 261
- 4.2 EML-Operationen** 262
 - 4.2.1 READ ENTITIES 263
 - 4.2.2 MODIFY ENTITIES 265

4.2.3	GET PERMISSIONS	271
4.2.4	SET LOCKS	272
4.2.5	COMMIT ENTITIES	273
4.2.6	ROLLBACK ENTITIES	274
4.3	Verwendung von EML außerhalb von Verhaltensimplementierungen	274
4.3.1	Verwendung im Rahmen eines ABAP-Reports	274
4.3.2	Implementierung im Rahmen einer Testklasse	276
4.4	Konkrete Anwendungsfälle	277

5 Verhaltensimplementierung 283

5.1	Business Object Provider API	283
5.2	Laufzeitverhalten des ABAP RESTful Application Programming Models	284
5.2.1	Interaktionsphase und Transaktionspuffer	285
5.2.2	Speichersequenz	287
5.3	Schnittstellen für den Interaktionshandler und den Speicherhandler	288
5.4	Interaktionshandler	289
5.4.1	FOR MODIFY	290
5.4.2	FOR INSTANCE AUTHORIZATION	294
5.4.3	FOR GLOBAL AUTHORIZATION	296
5.4.4	FOR FEATURES	299
5.4.5	FOR GLOBAL FEATURES	302
5.4.6	FOR LOCK	303
5.4.7	FOR READ	305
5.4.8	FOR READ per Assoziation	306
5.4.9	FOR DETERMINE	309
5.4.10	FOR VALIDATE	310
5.4.11	FOR NUMBERING	311
5.4.12	FOR PRECHECK	312
5.5	Speicherhandler	314
5.5.1	FINALIZE	315
5.5.2	CHECK_BEFORE_SAVE	316
5.5.3	ADJUST_NUMBERS	318
5.5.4	SAVE	319

5.5.5	CLEANUP	322
5.5.6	CLEANUP_FINALIZE	323
5.6	Ereignisse	324
5.6.1	Auslösung von Ereignissen	324
5.6.2	Konsumierung von Ereignissen	325

6

Business-Services

331

6.1	Projektionsschicht	332
6.1.1	CDS Projection View	333
6.1.2	Projektionsverhaltensdefinition	334
6.2	Servicedefinition	336
6.3	Service-Binding	337
6.4	Business-Services im SAP Gateway Client testen	341
6.5	UI-Services mit der SAP-Fiori-Elements-Vorschau testen	344
6.6	BO-Interfaces	345
6.6.1	Aufbau eines BO-Interface	345
6.6.2	Verwendung von BO-Interfaces	348
6.6.3	Einsatz von BO-Interfaces als neue BAPIs	348

7

Erweiterbarkeit von Geschäftsobjekten

355

7.1	Einführung in das Erweiterungskonzept	355
7.2	Erweiterungsoptionen	360
7.2.1	Erweiterungen des Datenmodells	360
7.2.2	Erweiterungen des Verhaltens	367
7.2.3	Erweiterbarkeit um zusätzliche CDS-Entitäten	372
7.3	Ein Standardgeschäftsjekt erweitern	376
7.3.1	Beschreibung des Anwendungsfalls	377
7.3.2	Datenmodell erweitern	380
7.3.3	Verhalten erweitern	390
7.3.4	Abgeleitete Ereignisse	401

**8 Anwendungsoberflächen und
SAP Fiori Elements** 407

8.1	Entwicklungswerkzeuge	408
8.1.1	SAP Business Application Studio	408
8.1.2	Visual Studio Code	411
8.2	SAP-Fiori-Elements-Oberflächen für RAP-Anwendungen	412
8.2.1	Floorplans in SAP Fiori Elements	412
8.2.2	Ausgewählte UI-Annotationen	415
8.2.3	UI-Annotationen in einem CDS View definieren	416
8.2.4	Annotationen mit dem Service Modeler generieren	434

**TEIL II Praktische Anwendungsentwicklung
mit dem ABAP RESTful Application
Programming Model**

9 Anwendungsfälle 449

9.1	Einsatzgebiete des ABAP RESTful Application Programming Models	449
9.2	Abgrenzung der verschiedenen Implementierungstypen	450
9.3	Entscheidungskriterien zur Auswahl des Implementierungstyps	452

**10 Managed Scenario: Entwicklung einer
Anwendung mit SAP Fiori Elements** 457

10.1	Beschreibung des Anwendungsfalls	458
10.2	Datenmodell aufbauen	458
10.2.1	Datenbanktabellen	459
10.2.2	CDS-Modellierung	463

10.3	Verhaltensdefinitionen erstellen	473
10.3.1	Verhaltensdefinitionen für die Zertifikatsverwaltung anlegen	473
10.3.2	Draft-Handling aktivieren	478
10.4	Business-Service definieren	480
10.4.1	Servicedefinition anlegen	481
10.4.2	Service-Binding erstellen	483
10.5	SAP-Fiori-Elements-Oberfläche erstellen	485
10.6	Anreicherung um eine Ermittlung	493
10.7	Anreicherung um eine Validierung	498
10.8	Anreicherung um eine Aktion	502
10.9	Generierung und Deployment der Anwendung	505
10.10	Datei-Upload	512
 11 Managed Scenario mit Unmanaged Save: Bestehende Anwendung integrieren		517
11.1	Beschreibung des Anwendungsfalls	518
11.2	Datenmodell aufbauen	522
11.2.1	Überblick über das logische Datenmodell	523
11.2.2	Datenbanktabellen	526
11.2.3	CDS-Modellierung	529
11.3	Verhaltensdefinition erstellen	535
11.4	Funktion »Bestellung anlegen« realisieren	537
11.4.1	Verwaltete Nummernvergabe deklarieren	538
11.4.2	Feldeigenschaften setzen	538
11.4.3	Behavior Pool anlegen	540
11.4.4	Ermittlungen realisieren	542
11.4.5	Speichersequenz: Anlage per BO-Interface realisieren	549
11.4.6	Validierungen realisieren	559
11.5	Funktion »Bestellung löschen« realisieren	565
11.5.1	Speichersequenz: Löschen per BO-Interface realisieren	566
11.5.2	Validierung realisieren	571

11.6 Business-Services definieren	571
11.6.1 Projektionsschicht für die Anwendung »Eigene Bestellungen« aufsetzen	572
11.6.2 Servicedefinition anlegen	574
11.6.3 Service-Binding anlegen	575
11.7 Berechtigungsprüfungen realisieren	575
11.7.1 Zugriffskontrollen für Lesezugriffe	576
11.7.2 Zugriffskontrollen für Schreibzugriffe	578
11.8 SAP-Fiori-Elements-Oberfläche erstellen	581
11.8.1 Metadatenerweiterung anlegen	581
11.8.2 Generierung und Deployment der Anwendung	584

12 Unmanaged Scenario: Vorhandenen Quellcode wiederverwenden 587

12.1 Beschreibung des Anwendungsfalls	588
12.2 Beschreibung der bestehenden Anwendung	589
12.2.1 Datenbanktabellen	590
12.2.2 Quellcode der bestehenden Anwendung	593
12.3 Datenmodell erweitern	596
12.4 Verhaltensdefinition erstellen	603
12.5 Verhaltensimplementierung erstellen	607
12.5.1 Implementierung der Interaktionsphase	610
12.5.2 Implementierung der Speichersequenz	619
12.6 Business-Service definieren	622

13 Besonderheiten in der Cloud-Umgebung 627

13.1 Technische Grundlagen	628
13.1.1 ABAP for Cloud Development	632
13.1.2 Technische Infrastrukturkomponenten	633
13.1.3 Migration von Bestandscoding	635
13.2 Identity and Access Management	636

- 13.3 SAP-Fiori-Apps bereitstellen und Berechtigungen vergeben 639**
 - 13.3.1 IAM-App und -Anwendungskatalog anlegen 641
 - 13.3.2 IAM-Anwendungsrolle anlegen 643
 - 13.3.3 Integration ins SAP Fiori Launchpad 644
- 13.4 Business-Services konsumieren 648**

Anhang 653

- A Literaturverzeichnis 653**
- Das Autorenteam 655
- Index 657