

Auf einen Blick

TEIL I Einführung

1	Einführung in die Fullstack-Entwicklung	27
2	Einführung in SAPUI5 und SAP Fiori	57
3	Einführung in OData	83
4	Einführung in CDS	133
5	Einführung in TypeScript	159

TEIL II Entwicklung

6	Entwicklung von OData-V4-Services mit dem ABAP RESTful Application Programming Model (Managed Scenario)	193
7	Entwicklung von OData-V4-Services mit dem SAP Cloud Application Programming Model	243
8	Entwicklung von OData-V2-Services mit dem SAP Gateway Service Builder	285
9	Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen	337
10	Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen mit OData-V4-Services	405
11	Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen mit OData-V2-Services	453
12	Entwicklung von Benutzeroberflächen mit SAP Fiori Elements	505
13	Entwicklung von Benutzeroberflächen mit dem Flexible Programming Model	545

TEIL III Fortgeschrittene Themen

14	Datei-Upload	583
15	Formularvalidierung und Error Handling	601
16	Entity Tags und Soft State	627
17	Erweiterbarkeit	635
18	Bereitstellung	655

Inhalt

Einleitung	17
------------------	----

TEIL I Einführung

1 Einführung in die Fullstack-Entwicklung	27
--	-----------

1.1 Was ist ein Fullstack-Entwickler?	28
1.2 SAP-Programmiermodelle	33
1.2.1 ABAP-Programmiermodell für SAP Fiori	34
1.2.2 ABAP RESTful Application Programming Model	37
1.2.3 SAP Cloud Application Programming Model	45
1.3 HTTP-Grundlagen	52
1.4 Zusammenfassung	56

2 Einführung in SAPUI5 und SAP Fiori	57
---	-----------

2.1 SAPUI5 versus SAP Fiori	57
2.2 SAP Fiori Launchpad	67
2.3 SAP Fiori Design Guidelines	73
2.4 Entwicklungswerkzeuge	74
2.4.1 SAP Business Application Studio	75
2.4.2 Visual Studio Code	79
2.5 Zusammenfassung	81

3 Einführung in OData	83
------------------------------	-----------

3.1 Einführung	84
3.1.1 Grundlagen von OData	85
3.1.2 CRUDQ-Methoden	89
3.1.3 OData-Query-Optionen	97

3.2	OData-Services entwickeln	102
3.2.1	SAP-Gateway-Service-Builder-Projekte	103
3.2.2	ABAP RESTful Application Programming Model	111
3.3	OData testen	116
3.3.1	Teststrategie	117
3.3.2	Testen von OData-Services mit SAP Gateway Client	120
3.3.3	Testen von OData-Services mit dem Postman-REST-Client	125
3.4	Zusammenfassung	131
 4 Einführung in CDS		133

4.1	Entwicklung von Core Data Services	134
4.1.1	Einfache CDS-Views	135
4.1.2	Joins und Projektionen	139
4.1.3	Berechnete Felder	141
4.1.4	Aggregationsfunktionen	143
4.1.5	Kaskadierende Views	145
4.2	Assoziationen und Navigationseigenschaften	146
4.3	CDS-View-Erweiterung	150
4.4	Berechtigungen	153
4.5	Zusammenfassung	157
 5 Einführung in TypeScript		159

5.1	TypeScript-Grundlagen	159
5.1.1	JavaScript	160
5.1.2	TypeScript	161
5.1.3	Zweck von TypeScript	162
5.1.4	Verwendung von TypeScript	162
5.1.5	Datentypen	165
5.2	TypeScript der nächsten Generation	165
5.2.1	Anonyme Funktionen	166
5.2.2	Arrow Functions	166
5.2.3	Rest-Parameter	167
5.2.4	Funktionsüberladung	168

5.2.5	Statische Mitglieder	168
5.2.6	Intersection- und Union-Typen	169
5.2.7	Variablendeklaration	170
5.2.8	Vererbung	171
5.2.9	Abstrakte Klassen	173
5.3	Klassen und Interfaces	174
5.3.1	Klassen	174
5.3.2	Interfaces	177
5.4	Generics	182
5.4.1	Beispiel für Generics	182
5.4.2	Methoden von generischen Typen	184
5.4.3	Generic Constraints	184
5.4.4	Generische Interfaces	185
5.4.5	Generische Klassen	186
5.5	Modulentwicklung	188
5.5.1	Was sind Module?	188
5.5.2	Warum Module verwenden?	188
5.5.3	Export-Module	189
5.5.4	Import-Module	189
5.6	Zusammenfassung	190

TEIL II Entwicklung

6	Entwicklung von OData-V4-Services mit dem ABAP RESTful Application Programming Model (Managed Scenario)	193
----------	--	------------

6.1	Entwicklung von Business-Objekten	194
6.1.1	Datenmodell	196
6.1.2	Core Data Services: Verhaltensdefinition	203
6.1.3	Projection-Views	205
6.1.4	Servicedefinition und Service-Binding	208
6.1.5	Draft Handling	215
6.2	Aktionen	224
6.3	Erweiterte Funktionen	228
6.3.1	Wertehilfen	229

6.3.2	Validierungen	231
6.3.3	Determinationen	233
6.3.4	Feature Control	235
6.4	Berechtigungsprüfung	237
6.4.1	CDS-Zugriffskontrollen	238
6.4.2	Implementierung der Authorization-Methode	239
6.5	Verschachtelte Business-Objekte	240
6.6	Zusammenfassung	242

7	Entwicklung von OData-V4-Services mit dem SAP Cloud Application Programming Model	243
----------	--	------------

7.1	Domänenmodellierung	244
7.1.1	Namenskonventionen	245
7.1.2	Entitäten, Typen und Schlüssel	247
7.1.3	Kompositionen und Assoziationen	253
7.1.4	Lokalisierte Daten	257
7.2	Service-Bereitstellung	259
7.2.1	Input-Validierung	259
7.2.2	OData-Annotationen	261
7.2.3	Kundenspezifische Logik	265
7.2.4	Kundenspezifische Implementierungen anbieten	265
7.2.5	Event Handler Hooks	265
7.3	Aufsetzen einer SAP-Cloud-Application-Programming-Model-Anwendung	267
7.3.1	Installieren der erforderlichen Software	267
7.3.2	Erstellen eines SAP-Cloud-Application-Programming-Model-Projekts	268
7.3.3	Erstellen des Entitätenmodells	269
7.3.4	Erstellen der Servicedefinition	270
7.3.5	Bereitstellen von Daten	276
7.3.6	Anzeige von Daten	279
7.4	Autorisierungsprüfungen	281
7.4.1	@requires	281
7.4.2	@restrict	281
7.5	Zusammenfassung	283

8	Entwicklung von OData-V2-Services mit dem SAP Gateway Service Builder	285
----------	--	------------

8.1	Servicemodellierung in der Transaktion SEGW	286
8.1.1	SEGW-Projekt erstellen	288
8.1.2	Datenmodellierung vornehmen	290
8.1.3	OData-Service registrieren	295
8.2	Create, Read, Update, Delete und Query	299
8.2.1	Read/Query	299
8.2.2	Create	310
8.2.3	Update	314
8.2.4	Delete	318
8.2.5	Assoziation implementieren	321
8.3	SADL-basierte OData-Services	328
8.3.1	Data Source Mapping	328
8.3.2	CDS-View-Entitäten als Datenquellen direkt referenzieren	334
8.4	Zusammenfassung	336

9	Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen	337
----------	---	------------

9.1	SAPUI5 (Basic-)Projekt anlegen	339
9.1.1	Freestyle-Anwendung im SAP Business Application Studio anlegen	339
9.1.2	SAP Fiori Application Generator in Visual Studio Code	347
9.2	View aufbauen und UI-Komponenten verwenden	350
9.3	Applikationslogik, Formatter und Event Handler implementieren	362
9.4	Datenbindung	367
9.4.1	Binding Mode bei Datenbindung	370
9.4.2	Syntax bei Datenbindung	371
9.4.3	Arten von Datenbindung	372
9.5	Navigation und Routing	386
9.5.1	Hard-Coded Routing	388
9.5.2	Routing mit optionalen und Pflichtparametern	391
9.5.3	Navigation in Kombination mit Element Binding	394
9.6	Mehrsprachigkeit/Internationalization (i18n)	396

9.7	Deployment	398
9.8	Zusammenfassung	403

10 Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen mit OData-V4-Services 405

10.1	Projekt anlegen	407
10.2	OData-Model-V4	412
10.2.1	OData-Model instanziiieren	412
10.2.2	CRUDQ-Methoden	419
10.2.3	Datenbindung	423
10.2.4	Komfortfunktionen	423
10.3	Startseite implementieren	425
10.4	Navigation einbauen	432
10.5	Detailseite implementieren	434
10.6	Fragmente	435
10.6.1	Detailseite vorbereiten	436
10.6.2	Fragmente direkt einbetten	438
10.6.3	Fragmente aus dem Controller laden	440
10.7	SAPUI5-Projekte von einem Git Repository klonen	447
10.8	Zusammenfassung	450

11 Entwicklung von SAPUI5-Freestyle-Anwendungen mit OData-V2-Services 453

11.1	Projekt anlegen	455
11.2	OData-Model-V2	460
11.2.1	OData-Model instanziiieren	460
11.2.2	CRUDQ-Methoden	467
11.2.3	Datenbindung	470
11.2.4	Komfortfunktionen	471
11.3	Startseite implementieren	472
11.3.1	Tabelle manuell aufbauen	473

11.3.2	Filterung und Sortierung	478
11.3.3	Smart Table verwenden	479
11.4	Navigation einbauen	481
11.5	Detailseite implementieren	484
11.5.1	Formular manuell aufbauen	484
11.5.2	Smart Form verwenden	486
11.6	Fragmente	488
11.6.1	Detailseite vorbereiten	488
11.6.2	Fragmente direkt einbetten	490
11.6.3	Fragmente aus dem Controller laden	492
11.7	SAPUI5-Projekte von einem Git Repository klonen	500
11.8	Zusammenfassung	503

12 Entwicklung von Benutzeroberflächen mit SAP Fiori Elements 505

12.1	List Report	506
12.1.1	Anwendungsfälle	508
12.1.2	Annotationen des List Reports	508
12.1.3	Implementierung eines List Reports	509
12.2	Object Page	514
12.2.1	Anwendungsfälle	516
12.2.2	Annotationen der Object Page	516
12.2.3	Implementierung einer Object Page	519
12.3	Overview Page	527
12.3.1	Cards	528
12.3.2	Anwendungsfälle	529
12.3.3	Best Practices für das Design der Pages	530
12.3.4	Annotationen der Overview Page	531
12.3.5	Implementierung einer Overview Page	532
12.4	Generische Annotationen	540
12.4.1	UI.HeaderInfo	541
12.4.2	UI.selectionField	541
12.4.3	UI.lineItem	542
12.4.4	UI.hidden	542
12.5	Zusammenfassung	543

13

Entwicklung von Benutzeroberflächen mit dem Flexible Programming Model

545

13.1	Einleitung	545
13.2	Programming Model Explorer	546
13.2.1	Erweiterungspunkte	547
13.2.2	Building Blocks	550
13.2.3	Controller-Erweiterung	551
13.2.4	SAP Fiori Elements: erweiterte Funktionen	552
13.3	Building Blocks	553
13.3.1	Field	554
13.3.2	Form	554
13.3.3	FormElement	555
13.3.4	Table	556
13.3.5	FilterBar	557
13.3.6	FilterField	558
13.3.7	MicroChart	558
13.3.8	Chart	559
13.3.9	FlexibleColumnLayoutActions	560
13.3.10	Share	560
13.3.11	Paginator	561
13.4	Implementieren des Flexible Programming Model	561
13.4.1	Das Flexible Programming Model in Freestyle-Applikationen	561
13.4.2	Neue Flexible-Programming-Model-Applikationen	562
13.4.3	Page Map	570
13.4.4	Controller-Erweiterung	576
13.5	Zusammenfassung	579

TEIL III Fortgeschrittene Themen

14

Datei-Upload

583

14.1	Media Entitys	583
14.2	OData V2	584
14.2.1	On-Premise-Grundlagen	584
14.2.2	OData-Service	587

14.2.3	Datei-Upload	593
14.2.4	Datei-Download	596
14.3	OData V4	597
14.3.1	Erweitern der Datenbanktabellen	598
14.3.2	Felder im ABAP RESTful Application Programming Model verfügbar machen	598
14.3.3	Projizieren der Felder	599
14.3.4	Vorschau der Applikation	600
14.4	Zusammenfassung	600

15	Formularvalidierung und Error Handling	601
-----------	---	------------

15.1	Formularvalidierung	601
15.1.1	Validierungstypen	602
15.1.2	Empfehlungen der SAP Fiori Design Guidelines	605
15.1.3	Implementierung	607
15.2	Fehlerbehandlung	619
15.2.1	Empfehlungen der SAP Fiori Design Guidelines	619
15.2.2	Serverseitige OData-Implementierung	619
15.2.3	SAP-Fiori-Elements-Implementierung	625
15.3	Zusammenfassung	626

16	Entity Tags und Soft State	627
-----------	-----------------------------------	------------

16.1	Soft-State-Aktivierung	627
16.1.1	DEFINE-Methode redefinieren	628
16.1.2	Instanzattribut anlegen	628
16.1.3	OPERATION_START-Methode redefinieren	629
16.1.4	OPERATION_END-Methode redefinieren	630
16.1.5	Session-Timeout setzen	630
16.2	ETags	631
16.2.1	ETags im ABAP RESTful Application Programming Model	632
16.2.2	ETags in SEGW-basierten OData-Services	632
16.3	Zusammenfassung	633

17 Erweiterungbarkeit 635

17.1 Adaptation Projects	635
17.1.1 Erstellen eines Adaptation Projects	637
17.1.2 Erstellen von Erweiterungen im grafischen Editor	639
17.1.3 Deployen eines Adaptation Projects	645
17.2 Key-User-Erweiterbarkeit	647
17.3 Zusammenfassung	653

18 Bereitstellung 655

18.1 Continuous Integration, Continuous Delivery und Continuous Deployment	656
18.1.1 CTS und CTS+	658
18.1.2 SAP Continuous Integration and Delivery Service	661
18.2 Bereitstellung in SAP S/4HANA	672
18.3 Bereitstellung in der SAP Business Technology Platform	676
18.4 Zusammenfassung	680

Das Autorenteam	681
Index	683