

Auf einen Blick

TEIL I Einführung

- 1 Einführung in das SAP Cloud Application Programming Model 27
- 2 Erste Schritte zur eigenen Anwendung 45

TEIL II Anwendungsentwicklung

- 3 Start des Entwicklungsprojekts 79
- 4 Core Data Services für CAP im Detail 111
- 5 Weiterentwicklung zur produktiven Anwendung 159
- 6 Das CDS API für Node.js 209

TEIL III Deployment auf die SAP Cloud Platform

- 7 Deployment-Umgebung auf der SAP Cloud Platform anlegen 233
- 8 SAP-Anwendungsarchitektur in der Cloud-Foundry-Umgebung 263
- 9 Anbindung an SAP HANA 289
- 10 Hybride Entwicklung 311
- 11 Deployment der Geschäftsanwendung 335

TEIL IV Integration mit SAP-Produkten und -Services

- 12 Das SAP Business Application Studio 369
- 13 Integration mit SAP-Lösungen 383
- 14 Problembehandlung 403
- 15 Zusammenfassung und Ausblick 409

Inhalt

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

TEIL I Einführung

1 Einführung in das SAP Cloud Application Programming Model	27
--	-----------

1.1 Die SAP Cloud Platform	28
1.2 Was ist das SAP Cloud Application Programming Model?	31
1.2.1 Design- und Architekturprinzipien	32
1.2.2 CAP-Komponenten und ihre Beziehung zur SAP Cloud Platform und zu SAP Fiori	34
1.2.3 Anatomie einer Anwendung	36
1.2.4 CAP-Services	39
1.2.5 Wiederverwendung von CDS-Modellen	41
1.2.6 Erweiterbarkeit	43
1.3 Nächste Schritte	44

2 Erste Schritte zur eigenen Anwendung	45
---	-----------

2.1 Aufbau einer lokalen Entwicklungsumgebung	46
2.1.1 Node.js-Serverumgebung	47
2.1.2 Visual Studio Code als IDE installieren und konfigurieren	48
2.1.3 Visual Studio Build Tools für Windows	51
2.1.4 CDS-Sprachunterstützung für Visual Studio Code	53
2.1.5 CDS Development Kit	55
2.1.6 Entwicklungsdatenbank SQLite	59
2.1.7 Clients zum Testen von HTTP-Services	60
2.2 CDS-Editor	60
2.3 »Hallo CAP«-Service	62
2.3.1 Serviceimplementierung anlegen	64
2.3.2 Persistente Entität anlegen	65
2.3.3 Testdaten für die Datenbank bereitstellen	66

2.3.4	Zugriff auf Testdaten in der Serviceimplementierung	67
2.3.5	Blick in die Datenbank	68
2.3.6	Projektdeskriptor »package.json«	70
2.3.7	OData vs. natives REST	71
2.4	CDS Command Line Interface	72
2.5	Was sollten Sie aus diesem Kapitel mitnehmen?	74

TEIL II Anwendungsentwicklung

3 Start des Entwicklungsprojekts 79

3.1	Modell eines Produktkatalogs	79
3.2	Entwicklungsprojekt anlegen	82
3.3	Domänenmodell anlegen	86
3.4	Die Serviceschicht	89
3.5	Datenabfragen	92
3.6	Testen mit einem HTTP-Client	94
3.6.1	Kommunikation über HTTP	95
3.6.2	Nutzung eines HTTP-Clients	96
3.6.3	Datenänderungen über einen CDS-Service	98
3.6.4	Validierungen von Service-Requests	102
3.7	Debuggen einer Service-Implementierung	103
3.8	Was sollten Sie aus diesem Kapitel mitnehmen?	108

4 Core Data Services für CAP im Detail 111

4.1	CDS als Familie von Modellierungssprachen	112
4.2	Entitäten und Views	116
4.2.1	Entitäten als Datenbanktabellen	116
4.2.2	Entitäten als Views	117
4.2.3	Views mit Parametern	118
4.3	Assoziationen und Kompositionen	119

4.4	Typen in CDS	122
4.4.1	Vordefinierte Typen	122
4.4.2	Strukturierte Typen	123
4.4.3	Assoziationen als Typen	124
4.4.4	Aufzählungstypen	125
4.4.5	Arrays	125
4.5	Weitere Eigenschaften von Elementen	126
4.6	Die CDS Query Language	126
4.6.1	Postfix-Projektionen	127
4.6.2	Pfadausdrücke und Filterbedingungen	127
4.6.3	Die »Excluding«-Direktive	129
4.7	Namensräume	131
4.7.1	Die »Namespace«-Direktive	131
4.7.2	Die »Context«-Direktive	132
4.8	Referenzen auf Modelle	132
4.9	Annotationen	135
4.9.1	Verarbeitung von Annotationen	135
4.9.2	CDL-Syntax für Annotationen	137
4.9.3	Werte von Annotationen	137
4.9.4	Syntax für strukturierte Annotationen	138
4.9.5	Propagation von Annotationen	139
4.9.6	Die »Annotate«-Direktive	141
4.9.7	Standardannotationen in CAP	142
4.10	Services	143
4.10.1	Serviceoperationen	144
4.10.2	Implementierung von Serviceoperationen	147
4.11	Aspekte	148
4.11.1	Die »Extend«-Direktive	148
4.11.2	Benannte Aspekte	150
4.12	Lokalisierung	151
4.12.1	Mehrsprachigkeit in Modellen	151
4.12.2	Anforderung einer Benutzersprache in einem HTTP-Request	154
4.12.3	Auswahl der Ausgabesprache	154
4.13	Lokalisierte Daten	156

5	Weiterentwicklung zur produktiven Anwendung	159
5.1	Wiederverwendung von Typen und Aspekten	160
5.1.1	Der Aspekt »managed«	162
5.1.2	Der Typ »Currency«	164
5.1.3	Wiederverwendung von Adressdaten	166
5.2	Implementierung der Rolle des Katalognutzers	169
5.2.1	Das Servicemodell	169
5.2.2	Servicespezifische Bezeichnungen und Lokalisierung	170
5.2.3	Eine Bestandsprüfung implementieren	171
5.3	Konfiguration	174
5.3.1	Ablage von Konfigurationsdaten	175
5.3.2	Zugriff auf Konfiguration zur Laufzeit	182
5.3.3	Profile	182
5.3.4	Konfiguration benötigter Services	184
5.4	Authentifizierung und Autorisierung	185
5.4.1	Berechtigungen in CDS-Modellen	187
5.4.2	Konfiguration von Benutzern und Rollen zu Simulationszwecken	189
5.4.3	Feingranulare Berechtigungsteuerung	191
5.4.4	Schnittstelle zum Zugriff auf Benutzer- und Rolleninformation in einem Request	193
5.5	Entwurf eines UIs mit SAP Fiori Elements	194
5.5.1	SAP Fiori Elements Page Types	197
5.5.2	Der SAP Fiori Preview in CAP	198
5.5.3	Annotationen für die List Report Page und die Object Page	198
5.6	Was sollten Sie aus diesem Kapitel mitnehmen?	205
6	Das CDS API für Node.js	209
6.1	CAP-Laufzeit = Services + Events	210
6.2	Exponieren von Services	212

6.3	Behandeln von Ereignissen	214
6.3.1	Ereignisse und deren Behandlung	214
6.3.2	API-Methoden zur Registrierung und Behandlung von Ereignissen	216
6.4	Konnektivität zu Services	218
6.4.1	Konfiguration von Datenbankservices	219
6.4.2	Herstellen einer Verbindung zur Laufzeit	220
6.5	Konsumieren von Services	220
6.6	Das Request-Objekt	223
6.7	Konstruktion von CQN-Objekten	226
6.8	Modellverarbeitung	228

TEIL III Deployment auf die SAP Cloud Platform

7	Deployment-Umgebung auf der SAP Cloud Platform anlegen	233
7.1	Anlegen eines Trial-Accounts	235
7.2	Subaccounts mit Cloud-Foundry-Umgebung	238
7.3	Einführung in die Arbeit mit Cloud Foundry	241
7.3.1	Deployment und Lebenszyklus einer Applikation	241
7.3.2	Erzeugen und Starten einer Cloud-Foundry-Applikation	244
7.3.3	Zugriff auf eine Applikation	246
7.3.4	Binden einer Service-Instanz	248
7.4	Deployment einer Cloud-Foundry-Applikation	248
7.4.1	Eine Beispielapplikation	249
7.4.2	Das Cloud Foundry CLI	251
7.4.3	Deployment der Applikation	253
7.4.4	Binden einer Service-Instanz	256
7.4.5	Deployment mit Manifest	259
7.5	Was sollten Sie aus diesem Kapitel mitnehmen?	261

8	SAP-Anwendungsarchitektur in der Cloud-Foundry-Umgebung	263
8.1	Geschäftsanwendung als Summe spezialisierter Services	264
8.2	Authorization and Trust Management	268
8.3	Application Router	271
8.3.1	Application Router als Node.js-Anwendung	272
8.3.2	Konfiguration des Application Routers	273
8.3.3	Application Router mit CAP-Services verbinden	275
8.3.4	Starten und Testen mehrerer Serverprozesse	278
8.4	Webserver für das SAP-Fiori-UI	279
8.4.1	Einstiegsseite erzeugen	280
8.4.2	List Report und Object Page definieren	282
8.4.3	Lokales Starten der CAP-Services mit SAP-Fiori-UI	286
8.5	Was haben Sie in diesem Kapitel erreicht?	287
9	Anbindung an SAP HANA	289
9.1	SAP-HANA-Datenbankinstanz anlegen	291
9.2	Anbindung von SAP HANA an die lokale Entwicklungsumgebung	294
9.2.1	Projektkonfiguration für SAP HANA	296
9.2.2	HDI-Deployer als Cloud-Foundry-Applikation (produktive Variante)	297
9.2.3	HDI-Deployer als lokaler Prozess (lokale Variante)	302
9.3	SAP HANA Deployment Infrastructure	304
9.3.1	Deklaratives, transaktionales Deployment	305
9.3.2	Schema-Isolation	307
9.3.3	Weiterführende Informationen	308
9.3.4	Nächste Schritte	308
10	Hybride Entwicklung	311
10.1	Die Technik der hybriden Entwicklung	313
10.2	Anbindung des lokalen CAP-Servers an SAP HANA	317

10.3	Authorization and Trust Management Service konfigurieren und anbinden	318
10.3.1	Instanz eines Authorization and Trust Management Service anlegen	319
10.3.2	Rollenzuweisung an die Benutzer	323
10.3.3	Binding herstellen	326
10.3.4	Entwicklungsprojekt umkonfigurieren	331
10.3.5	Hybriden Modus testen	332
10.4	Was Sie in diesem Kapitel erreicht haben	333
11	Deployment der Geschäftsanwendung	335
11.1	Der CAP-Build-Prozess	336
11.2	Deployment mittels Cloud-Foundry-Manifest	341
11.2.1	Datenbankmodul deployen	343
11.2.2	Servermodul deployen	344
11.2.3	Frontend-Modul deployen	346
11.2.4	Der lange Weg zur produktiven Geschäftsanwendung	348
11.3	Deployment als Multitarget Application	349
11.3.1	Problemstellung	350
11.3.2	Was MTAs leisten	351
11.3.3	Der MTA-Deskriptor der Beispielanwendung	353
11.3.4	Installation der MTA Tools	358
11.3.5	Build und Deployment der Beispielanwendung als MTA	359
11.3.6	Im Innern eines MTA-Archivs	361
11.3.7	Erweiterungen für Deployment-Deskriptoren	363
11.3.8	Weiterführende Referenzen	365
11.4	Was Sie in diesem Kapitel erreicht haben	366
TEIL IV Integration mit SAP-Produkten und -Services		
12	Das SAP Business Application Studio	369
12.1	Vor der Nutzung	371
12.1.1	Aktivierung des SAP Business Application Studios	371

12.1.2	Zuordnung der Rollensammlungen	372
12.1.3	Erzeugen eines Development Space	374
12.2	CAP im SAP Business Application Studio	377
12.2.1	Starten eines neuen CAP-Projekts	377
12.2.2	Übernahme des fertigen Beispielprojekts	379
12.3	Was Sie aus diesem Kapitel mitnehmen sollten	381
13	Integration mit SAP-Lösungen	383
<hr/>		
13.1	SAP Cloud Platform Connectivity	384
13.2	SAP Cloud Platform Enterprise Messaging	386
13.3	Externe Services an eine CAP-Anwendung anbinden	388
13.3.1	Importieren eines Servicedokuments	388
13.3.2	Mocking eines importierten Services	392
13.3.3	Referenzieren eines importierten Services im CDS-Modell	393
13.3.4	Implementierung des Lesezugriffs	395
13.3.5	Zugriff auf externen Service konfigurieren	396
13.4	Ereignisse senden und verarbeiten mit CAP	397
13.4.1	Mocking von externen Ereignissen	397
13.4.2	Verarbeitung externer Ereignisse	399
13.4.3	SAP Enterprise Messaging aktivieren	399
13.5	Was sollten Sie aus diesem Kapitel mitnehmen?	401
14	Problembehandlung	403
<hr/>		
14.1	Installieren von npm-Paketen schlägt fehl	403
14.1.1	npm-Registry prüfen	403
14.1.2	Wird ein Proxy verwendet?	404
14.1.3	Nutzen Sie noch die »alte« SAP npm-Registry?	404
14.1.4	Fehlende Berechtigungen für Mac/Linux	404
14.1.5	Fehlende Umgebungsvariablen unter Windows	404
14.2	»cds compile« erzeugt nicht verarbeitbare Dateien	405
14.3	Debugging	405
14.4	Senden von HTTP-Requests	406

14.5	Arbeiten mit SAP HANA	406
14.5.1	Deployment nach SAP HANA schlägt fehl für .hdbcds-Artefakte	406
14.5.2	Instanzerzeugung für den SAP HDI Container Service schlägt fehl	407
14.6	Aufruf des SAP-Fiori-UI	407
15	Zusammenfassung und Ausblick	409
<hr/>		
	Linksammlung	413
	Der Autor	417
	Index	419