

Handbuch moderner Softwarearchitektur

Architekturstile, Patterns und Best Practices

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's
direkt
zum Buch

Vorwort	17
1 Einleitung	23
Softwarearchitektur definieren	24
Gesetze der Softwarearchitektur	27
Erwartungen an Architekten	28
Architekturentscheidungen treffen	29
Kontinuierliche Analyse der Architektur	29
Bei aktuellen Trends auf dem Laufenden bleiben	30
Sicherstellen, dass Entscheidungen eingehalten werden	30
Vielfältige Technologien verstehen	30
Die Fachdomäne kennen	31
Fähigkeiten im zwischenmenschlichen Umgang	31
Politik verstehen und sich in dieser Sphäre bewegen können	32
Wegweiser für das Buch	33

Teil I Grundlagen

2 Architektonisches Denken	37
Architektur und Design im Vergleich	37
Strategische und taktische Entscheidungen	38
Aufwand	39
Die Signifikanz von Kompromissen	39
Technische Breite	39
Die 20-Minuten-Regel	43
Ein persönliches Radar entwickeln	44
Vor- und Nachteile analysieren	48
Geschäftliche Faktoren verstehen	52
Die Balance zwischen Architektur und tatsächlichem Programmieren	52
Architektonisches Denken ist noch mehr	54

3	Modularität	55
	Modularität und Granularität	56
	Definition von Modularität	56
	Modularität messen	58
	Kohäsion	58
	Kopplung	62
	Zentrale Metriken	62
	Entfernung von der Hauptsequenz	63
	Konnaszenz	66
	Von Modulen zu Komponenten	70
4	Definition architektonischer Eigenschaften	71
	Architektonische Eigenschaften und Systemdesign	72
	Architektonische Eigenschaften, eine (unvollständige) Liste	74
	Betriebsrelevante architektonische Eigenschaften	75
	Strukturelle architektonische Eigenschaften	75
	Cloud-Eigenschaften	76
	Bereichsübergreifende architektonische Eigenschaften	77
	Kompromisse und am wenigsten schlechte Architektur	80
5	Architektonische Eigenschaften ermitteln	83
	Architektonische Eigenschaften aus domänenspezifischen Anforderungen ableiten	83
	Zusammengesetzte architektonische Eigenschaften	84
	Architektonische Eigenschaften ableiten	85
	Mit Katas arbeiten	86
	Kata: Silicon Sandwiches	87
	Explizite Eigenschaften	88
	Implizite Eigenschaften	91
	Architektonische Eigenschaften begrenzen und priorisieren	93
6	Messung und Governance von architektonischen Eigenschaften	97
	Architektonische Eigenschaften messen	97
	Betriebsrelevante Metriken	98
	Strukturelle Metriken	99
	Prozessbasierte Metriken	101
	Governance und Fitnessfunktionen	102
	Governance für architektonische Eigenschaften	102
	Fitnessfunktionen	102
7	Anwendungsbereich architektonischer Eigenschaften	109
	Architektonische Quanten und Granularität	109
	Synchrone Kommunikation	113

Der Einfluss des Scopings	113
Scoping und Architekturstile	114
Kata: Going Green	116
Scoping und die Cloud	118
8 Komponentenbasiertes Denken	119
Logische Komponenten definieren	119
Logische und physische Architektur	121
Eine logische Architektur erstellen	123
Die zentralen Komponenten identifizieren	123
Den Komponenten User Stories zuweisen	127
Rollen und Zuständigkeiten analysieren	129
Architektonische Eigenschaften analysieren	131
Komponenten restrukturieren	131
Kopplung von Komponenten	131
Statische Kopplung	132
Temporale Kopplung	133
Das Gesetz von Demeter	133
Fallstudie: Going, Going, Gone: Komponenten ermitteln	135

Teil II Architekturstile

9 Grundlagen	141
Stile versus Patterns	141
Grundmuster	142
Big Ball of Mud (der »große Matschkumpen«)	143
Eingliedrige Architektur	144
Client/Server	144
Architektonisches Unterteilen	146
Kata: Silicon Sandwiches: Unterteilung	150
Monolithische und verteilte Architekturen	152
Irrtum Nr. 1: Das Netzwerk ist verlässlich	152
Irrtum Nr. 2: Die Latenz ist gleich null	153
Irrtum Nr. 3: Die Bandbreite ist unendlich	154
Irrtum Nr. 4: Das Netzwerk ist sicher	155
Irrtum Nr. 5: Die Topologie ändert sich nie	155
Irrtum Nr. 6: Es gibt nur einen Administrator	156
Irrtum Nr. 7: Die Transportkosten sind gleich null	157
Irrtum Nr. 8: Das Netzwerk ist homogen	158
Die anderen Irrtümer	158
Team-Topologien und Architektur	159
Zu den spezifischen Stilen	160

10 Schichtbasierter Architekturstil	161
Topologie	161
Stil-Spezifika	163
Voneinander isolierte Schichten	163
Schichten hinzufügen	164
Datentopologien	166
Überlegungen zur Cloud	167
Häufige Risiken	167
Governance	167
Überlegungen zur Team-Topologie	168
Stil-Eigenschaften	169
Wann man ihn einsetzt	170
Wann man ihn nicht einsetzt	170
Beispiele und Anwendungsfälle	171
11 Der modulare Monolith	173
Topologie	173
Stil-Spezifika	174
Monolithische Struktur	174
Modulare Struktur	175
Modulkommunikation	176
Datentopologien	177
Cloud-Überlegungen	178
Häufige Risiken	178
Governance	178
Überlegungen zur Team-Topologie	181
Stil-Eigenschaften	182
Wann man ihn einsetzt	183
Wann man ihn nicht einsetzt	184
Beispiele und Anwendungsfälle	184
12 Pipeline-Architekturstil	187
Topologie	187
Stil-Spezifika	188
Filter	188
Pipes	189
Datentopologien	189
Cloud-Überlegungen	190
Häufige Risiken	191
Governance	192
Überlegungen zur Team-Topologie	194
Stil-Eigenschaften	194
Wann man ihn einsetzt	196

Wann man ihn nicht einsetzt	196
Beispiele und Anwendungsfälle	197
13 Microkernel-Architekturstil	199
Topologie	199
Stil-Spezifika	200
Das Kernsystem	200
Plug-in-Komponenten	203
Das Spektrum der »Microkernabilität«	205
Registry	206
Kontrakte	206
Datentopologien	207
Cloud-Überlegungen	208
Häufige Risiken	208
Volatiler Kern	208
Plug-in-Abhängigkeiten	209
Governance	209
Überlegungen zur Team-Topologie	209
Bewertung der architektonischen Eigenschaften	210
Beispiele und Anwendungsfälle	211
14 Servicebasierter Architekturstil	215
Topologie	215
Stil-Spezifika	216
Servicedesign und Granularität	218
Optionen bei der Benutzeroberfläche	218
Optionen für API-Gateways	220
Datentopologien	220
Cloud-Überlegungen	224
Häufige Risiken	224
Governance	224
Überlegungen zur Team-Topologie	225
Stil-Eigenschaften	226
Beispiele und Anwendungsfälle	229
15 Eventbasierter Architekturstil	233
Topologie	234
Stil-Spezifika	237
Events versus Messages	237
Abgeleitete Events	239
Erweiterbare Events auslösen	240
Asynchrone Fähigkeiten	241
Broadcast-Fähigkeiten	244

Event Payloads	245
Das Mückenschwarm-Antipattern	251
Fehlerbehandlung	254
Datenverlust verhindern	257
Request-Reply	260
Mediator-Event-basierte-Architektur	262
Datentopologien	271
Monolithische Datenbanktopologie	272
Domänendatenbanktopologie	273
Dedizierte Datentopologie	275
Cloud-Überlegungen	277
Häufige Risiken	278
Governance	278
Überlegungen zur Team-Topologie	279
Stil-Eigenschaften	280
Request- oder eventbasiert?	282
Beispiele und Anwendungsfälle	283
16 »Space-based«-Architekturstil	285
Topologie	286
Stil-Spezifika	288
Verarbeitungseinheit	288
Virtualisierte Middleware	288
Messaging Grid	289
Data Grid	290
Verarbeitungs-Grid	296
Deployment-Manager	297
Data Pumps	298
Data Writers	299
Data Readers	300
Datentopologien	302
Cloud-Überlegungen	302
Häufige Risiken	303
Häufiges Lesen von der Datenbank	304
Datensynchronisation und Datenkonsistenz	304
Hohe Datenvolumen	304
Datenkollisionen	305
Governance	307
Überlegungen zur Team-Topologie	310
Stil-Eigenschaften	311
Beispiele und Anwendungsfälle	312
System zum Verkauf von Veranstaltungstickets	313
Onlineauktionssysteme	313

17	Orchestrierter serviceorientierter Architekturstil (SOA)	315
	Topologie	315
	Stil-Spezifika	316
	Taxonomie	317
	Wiederverwendbarkeit und Kopplung	320
	Datentopologien	322
	Cloud-Überlegungen	323
	Häufige Risiken	323
	Governance	323
	Überlegungen zur Team-Topologie	324
	Stil-Eigenschaften	325
	Beispiele und Anwendungsfälle	326
18	Microservices-Architekturstil	329
	Topologie	330
	Stil-Spezifika	331
	Bounded Context	331
	Granularität	332
	Datenisolation	333
	API-Schicht	333
	Betriebliche Wiederverwendung (Operational Reuse)	334
	Frontends	336
	Kommunikation	338
	Choreografie und Orchestrierung	339
	Transaktionen und Sagas	342
	Datentopologien	344
	Cloud-Überlegungen	347
	Häufige Risiken	347
	Governance	348
	Überlegungen zur Team-Topologie	349
	Stil-Eigenschaften	351
	Beispiele und Anwendungsfälle	352
19	Den richtigen Architekturstil auswählen	355
	Architekturstile als »Modeerscheinungen«	355
	Entscheidungskriterien	357
	Monolith-Fallstudie: Silicon Sandwiches	360
	Modularer Monolith	360
	Microkernel	361
	Verteilte Architektur, Fallstudie: Going, Going, Gone	363

20 Architektur-Patterns	367
Reuse	367
Domänen- und operationale Kopplung trennen	368
Kommunikation	371
Orchestrierung versus Choreografie	371
CQRS	373
Infrastruktur	374
Broker-Domain-Pattern	375

Teil III Techniken und Soft Skills

21 Architekturentscheidungen	381
Antipatterns für Architekturentscheidungen	381
Antipattern: Covering Your Assets	381
Antipattern: Groundhog Day	383
Antipattern: Email-Driven Architecture	383
Architektonisch wichtig	384
Architecture Decision Records (ADRs)	385
Grundstruktur	386
Beispiel	391
ADRs speichern	393
ADRs als Dokumentation	394
ADRs für Standards verwenden	395
ADRs für bestehende Systeme einsetzen	395
Generative KI und LLMs bei architektonischen Entscheidungen einsetzen	396
22 Architektonische Risiken analysieren	397
Matrix zur Risikobewertung	397
Risikobewertung	398
Risk Storming	401
Phase 1: Identifizierung	403
Phase 2: Konsens	403
Phase 3: Risikoverringern	406
Risikoanalyse von User Stories	407
Anwendungsfall für das Risk Storming	407
Verfügbarkeit	409
Elastizität	411
Sicherheit	412
Zusammenfassung	413

23	Architektur in Diagrammen visualisieren	415
	Diagramme	416
	Werkzeuge	416
	Standards für Diagramme: UML, C4 und ArchiMate	418
	Richtlinien für die Erstellung von Diagrammen	420
	Zusammenfassung	422
24	Effektive Teams schaffen	423
	Zusammenarbeit	423
	Der richtige Rahmen	425
	Architektenpersönlichkeiten	426
	Der Kontrollfreak	426
	Der Sofa-Architekt	427
	Der effektive Architekt	428
	Wie viel Kontrolle?	428
	Warnsignale des Teams	432
	Prozessverlust	432
	Pluralistische Ignoranz	433
	Checklisten einsetzen	434
	Entwickler-Checkliste für die Codefertigstellung	436
	Checkliste für Unit- und funktionales Testing	437
	Software-Release-Checkliste	438
	Orientierung bieten	439
	Zusammenfassung	441
25	Verhandlungsgeschick und Führungsqualitäten	443
	Verhandlung und Moderation	443
	Mit geschäftlichen Entscheidungsträgern verhandeln	443
	Mit anderen Architekten verhandeln	446
	Mit Entwicklern verhandeln	447
	Der Softwarearchitekt als Führungskraft	449
	Die 4 Ks der Architektur	449
	Seien Sie pragmatisch, aber visionär	451
	Teams mit gutem Beispiel vorangehen	452
	Abstimmung mit dem Entwicklungsteam	456
	Zusammenfassung	459
26	Architektonische Überschneidungen	461
	Architektur und Implementierung	462
	Operationale Aspekte	462
	Strukturelle Integrität	464
	Architektonische Beschränkungen	465
	Architektur und Infrastruktur	466

Architektur und Datentopologien	468
Datenbanktopologie	469
Architektonische Eigenschaften	470
Datenstrukturen	470
Read/Write-Priorität	470
Architektur und Entwicklungspraktiken	471
Architekturen und Team-Topologien	472
Architektur und Systemintegration	473
Architektur und Unternehmen	473
Architektur und die geschäftliche Umgebung	474
Architektur und generative KI	475
Generative KI in die Architektur einbinden	475
Generative KI als Assistent des Architekten	476
Zusammenfassung	476
27 Die Gesetze der Softwarearchitektur – überarbeitet	477
Erstes Gesetz: Alles in der Softwarearchitektur ist ein Kompromiss	477
Shared Library versus Shared Service	478
Synchrones versus asynchrones Messaging	480
Erstes Korollar: fehlende Kompromisse	483
Zweites Korollar: Es reicht nicht, es einmal zu machen	484
Zweites Gesetz: Warum ist wichtiger als Wie.	484
Out-of-Context-Antipattern	485
Das Spektrum zwischen Extremen	485
Abschließende Worte der Weisheit	486
Anhang Fragen zur Selbstbeurteilung	487
Index	497