

1/30

# Verteilte Systeme

Prof. Dr. Martin Becke

CaDS - HAW Hamburg

Version 0.9



## Inhalt

- 1 Supporting Patterns I
  - Model Viewer Controller
  - Vertreter
  - Observer
  - Callback
  - Singleton
  - Factory



# Model Viewer Controller (MVC)

- ► Sowohl Entwurfsmuster, also auch Designentwurf
- ► Hier Konzentration auf MVC-Architekturmuster
- ► Besteht aus drei Hauptkomponenten
- ► Klare Trennung im Modell kann Aufwände verursachen (JavaFX) -> Siehe Beispiel



# Model Viewer Controller (MVC)

Struktur

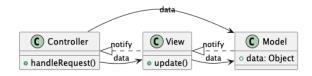


Figure – Beispiel eines Basis MVC Architekturmusters



### Model Viewer Controller (MVC)

Fallbeispiel Led-Lampe

- ► Mobile-App (Android Node)
- ► Node.js Instanz (PI)
- ► Smarte Lampe (Leuchtmittel mit ESP32)



# Model Viewer Controller (MVC)

Struktur



Figure – MVC Architekturmusters im Fallbeispiel mit Sterotypen

#### Model Viewer Controller

Vertreter Observer Callback Singleton



7/30

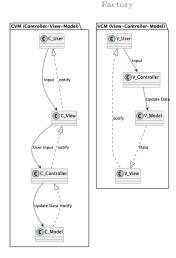


Figure – Mögliche Varianten vom MVC in Schichten gedacht



```
public class JavaFXUserInputExample extends Application {
public static void main(String[] args) {
   launch(args);
Onverride
public void start(Stage primaryStage) {
   Button button = new Button("Click me!");
   // Registering an EventHandler for the button click
   button.setOnAction(event -> {
      System.out.println("Button clicked!");
   });
   StackPane root = new StackPane();
   BCK
                        VS
                                                 8/30
```



# Proxy Idee

- ➤ Zwischen Consumer und Provider platziert
- ► Ein Platzhalter, ein Vermittler
- ► Kann mit Caching Netzwerklatenz reduzieren
- ► Kann die Sicherheit erhöhen

Factory



# Proxy

Design als Pattern

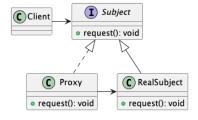


Figure – Proxy Pattern



### Proxy Typen

- ► Forward Proxy
- ► Reverse Proxy
- ► Caching Proxy
- ► Load Balancing Proxy

Factory



### Broker Idee

- ► Zwischen Consumer und Provider platziert
- ► Ein Vermittler mit erweiterten Funktionen
- ► Kann Nachrichten filtern, transformieren und aggregieren
- ► Unterstützt mehrere Protokolle
- ► Kann über eine Warteschlange für eine asynchrone Auslieferung verfügen

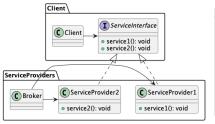
12 / 30

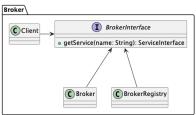
Singleton Factory



### Broker

#### Design als Pattern





 $Figure-Broker\ Pattern$ 

 $0.9 \hspace{1.5cm} BCK \hspace{0.5cm} VS \hspace{1.5cm} 13\,/\,30$ 

Factory



# Broker Typen

- ► Forwarding-Broker
- ► Handle-Driven-Broker

14 / 30



### Trader Idee

- ► Zwischen Consumer und Provider platziert
- ► Ein Vermittler mit eigener Entscheidungskompetenz
- ► Kann Katalog von Diensten nach Kriterien anbieten

15/30



# $\begin{array}{c} Observer \\ Idee \end{array}$

- ► Lösung für unmittelbare Kommunikation
- ightharpoonup 1 : n-Beziehung zwischen Objekten
- ▶ Benachrichtigt, wenn sich sein Zustand ändert (Event)
- ► Ermöglicht eine lose Kopplung im Design
- ► Erhält enge Kopplung in der Kommunikation



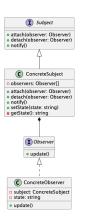


Figure – Einfaches Observer Pattern



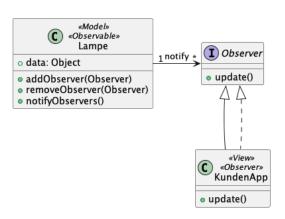


Figure – Observer Pattern als Verbindung zwischen Model und View



### Observer

#### Pattern Beispiel Lampe - Verhalten

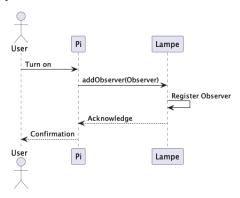


Figure – Observer Pattern als Verbindung zwischen Model und View



### Observer

Im Kontext von MVC und VS

- ► Nicht nur eine Design-Frage
- ► Technologie-abhängig
- ▶ Uni-direktionalen Kommunikation zwischen dem Subjekt und den Beobachtern
- ► Request-Response-Cycle unterstützt Observer nicht direkt
- ► WebSockets, Long Polling, HTTP2 oder HTTP3 können Optionen anbieten



### Callback

#### Idee

- ► Funktion (Methode oder Prozedur) als Argument an eine andere Funktion
- ► Nach Abschluss einer bestimmten Aufgabe wird Funktion ausgeführt
- ► Aufrufende Funktion muss nichts vom Callback wissen
- ► Kommunikation unidirektional
- ► Callback-Pattern wird häufig in der asynchronen Programmierung verwendet
- ► Callback-Pattern eignet sich gut für ereignisgesteuerte Programmierung



22 / 30

## Callback

# Callback Pattern

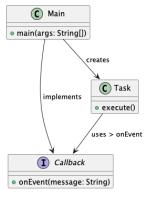


Figure – Callback Pattern



### Callback

#### Callback Pattern Sequenz

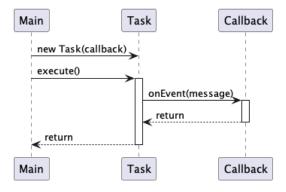


Figure – Callback Pattern Sequenz

23 / 30

0.9 BCK VS



# $\begin{array}{c} Singleton \\ Idee \end{array}$

- ► Klasse hat nur eine einzige Instanz
- ► Globalen Zugriffspunkt zu dieser Instanz



## Singleton

Pattern

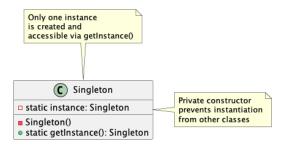


Figure – Singleton Pattern



## Singleton

Diskussion Eignung

- ► Herausforderung in VS, insbesondere bei gleichzeitigen Zugriff
- ► Nutzen spezifischen Anforderungen
- ► Manchmal sinnvoll : Zentrale Verwalten von Ressourcen und die Steuerung eines globalen Zustands
- ► Alternativen prüfen

 $\begin{array}{ccc} 0.9 & \qquad & \text{BCK} & \text{VS} & \qquad & 26\,/\,30 \end{array}$ 



# Factory Idee

- ► Objekterstellung mittels separater Klasse
- ► Kann Client-Code von den konkreten Implementierungsdetails entkoppeln
- ► Verschiedene Implementierungen können unterstützt werden
- ► Kann Komplexität kapseln
- ▶ Ressourcen können zentral erstellt und verwaltet werden
- ► Kann Load Balancing und Failover-Mechanismen implementieren



# Factory Pattern

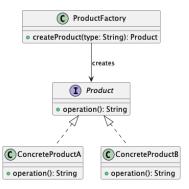


Figure – Factory Pattern



## Factory

#### Sequenz

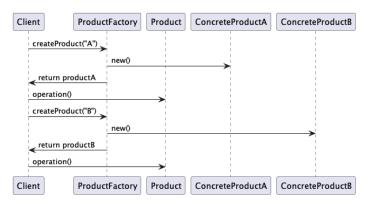


Figure – Factory Pattern Sequenz

 $0.9 \hspace{1.5cm} BCK \hspace{0.5cm} VS \hspace{1.5cm} 29 \hspace{0.1cm} / \hspace{0.1cm} 30$ 



## Factory

Diskussion Eignung

- ► Code sauberer und wartbarer
- ► Skalierbarkeit und Fehlertoleranz verbessert
- ► Viele Probleme bleiben: Kommunikationslatenz, Synchronisation, SPOF, Komplexität, Testbarkeit, Overhead
- ► Meist besser als Singleton