

# MVVM

Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil

 Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. Icons by The Noun Project.

v1.0.1

# Lernziele

# Typische Web-Anwendungen

Die meisten Anwendungen sind nach einer Schichtenarchitektur aufgebaut:

- Die Benutzungsschnittstelle (View)
- Daten, die angezeigt und manipuliert werden (Data)
- Die Anwendungslogik, die das Verhalten der Anwendung ausmacht (Logic)

Entwurfsmuster versuchen

- die Schichten zu entkoppeln
- die Anwendung möglichst flexibel zu gestalten

# Exkurs: Architekturmuster

- MVC und MVP (s.u.) werden teilweise als Entwurfsmuster angesehen
- MVVM kein Entwurfsmuster sonder ein *Architekturmuster*
- Architekturmuster beschreiben die Struktur bzw. Organisation einer Anwendung und die Interaktion der einzelnen Komponenten
- Entwurfsmuster hingegen beschreiben ein Teilproblem einer Software

Beispiel: Das Entwurfsmuster, das wir für die Aktualisierung anderer Objekte (z.B. einem View) verwenden ist das Observer Pattern (dt. Beobachtermuster).

# Model-View-Controller (MVC)

- Entstand bereits in den 1980ern in den Anwendungen von Xerox (basierend auf Smalltalk)
- Ein sog. Controller verbindet ein View und das darunterliegende Model
- Der View nutzt das Model um die Ausgabe zu erzeugen
- Das Model enthält die Informationen
- Ein Model kann Ereignisse (Events) versenden, wenn sie Eigenschaften des Models ändern
- Die Events können sowohl vom Controller aber auch vom View genutzt werden

# Model-View-Controller

- Unterschiedliche Aspekte der Anwendung werden getrennt (Separation of Concerns)
- Implementierungen weichen voneinander ab



# Separation of Concerns - Vorteile

- Wird für Entkopplung benötigt
- Es kann mehrere Darstellungen geben (Desktop, Web, Mobil)
- Unterschiedliche Entwickler könnten sich um unterschiedliche Teile kümmern

# Model

- Enthält die Daten
- Regelt den Zugriff und wann Änderungen stattfinden
- Basiert meist auf Objekten der realen Welt



# View

- Darstellung des Inhaltes eines Models
- Zugriff auf die Daten (nur) durch das Model
- Darstellung des Models obliegt vollständig dem View

# Controller

- Übersetzt Interaktionen mit dem View in entsprechende Aktionen
- Ausführung der Aktionen durch das Model
- Desktop-Anwendung: Maus-Klick; Web-Anwendung: HTTP-Request
- Aktionen können sowohl Geschäftsprozesse auslösen aber zu Statusänderungen im Model führen (vgl. HATEOS)
- Abhängig von Benutzerinteraktion und dem Ergebnis der Aktionen des Models stellt der Controller einen passenden View dar

# Web Anwendungen

- View und Controller sind hier auf Client und Server verteilt
- Serverseitig wird ein sog. *Router* benötigt, um Anfragen auf den entsprechenden Controller weiterzuleiten
- Im Controller wird dann die entsprechende *Action* ausgeführt
- Abhängig vom Request Request wird dann das Model aktualisiert (vgl. HATEOS)
- Das Ergebnis wird in Form eines Views (hier HTML) angezeigt

# Anwendung

- MVC ist (war) in Web Frameworks weit verbreitet
- MVC Frameworks:
  - ASP.NET MVC (.NET)
  - Rails (Ruby)
  - Spring (Java)
  - AngularJS (JS)
  - CakePHP (PHP)

# Model-View-Presenter (1)

- Im Gegensatz zu MVC liegt die Präsentationslogik beim Presenter
- Das Model ist ein Interface, in dem die Daten definiert werden, die angezeigt werden
- Ein View ist ein passives Interface, das die Daten (d.h. das Model) anzeigt und Commandos (d.h. Events) an den Presenter routed, dass dieser etwas mit den Daten »macht«
- Der Presenter agiert sowohl für das Model als auch den View
- Der Presenter bereitet die Daten auf, um Sie im View anzuzeigen
- Ein Presenter pro View

## Model-View-Presenter (2)



# Einige Anmerkungen

- MVP unterstützt »echte« Zweiwegekommunikation mit dem View
- Jeder View implementiert irgend eine Art von View-Schnittstelle
- Im View wird eine Instanz des Presenters referenziert
- Events werden vom View an den Presenter weitergeleitet
- Der View gibt *niemals* UI-bezogenen Code (z.B. Controls) an den Presenter weiter

# Model

- Kommuniziert mit Datenbankschicht
- Feuert Events wenn Daten generiert/erzeugt werden



# View

- Rendert die Daten
- Empfängt die Events und repräsentiert die Daten
- Grundlegende Validierung (z.B. gültige E-Mail, PLZ etc.)

# Presenter

- Entkoppelt einen konkreten View vom Model
- Unterstützt den View bei komplexen Abläufen
- Kommunikation mit dem Model
- Im Gegensatz zum View finden hier komplizierte Validierungen statt (z.B. Einbezug weiterer Daten)
- Frägt das Model ab (sendet Queries an das Model)
- Empfängt Daten vom Model, bereitet die Daten auf bzw. formatiert die Daten und sendet diese an die View
- MVP nutzt die gleichen Verfahren bzgl. Events wie MVC

# Einige Hinweise

- MVP wird überwiegend in der Client-Entwicklung genutzt
  - Google Web Toolkit (Java)
- In der Praxis ist der Unterschied zu MVC verschwindend gering

# Zwei Variante

Es existieren zwei Varianten für MVP:

- Passiver View
  - Interaktionen werden ausschließlich vom Presenter bearbeitet
  - View wird ausschließlich vom Presenter aktualisiert
- Supervising Controller
  - View interagiert mit dem Model (via einfachem Binding)
  - View wird durch den Presenter via Data Binding aktualisiert

# Model-View-ViewModel (MVVM)

- MVVM vereinigt die Vorteile von MVC (Separation of Concerns) und MVP (Data-Binding)
- Das *Model* ist identisch zu dem aus MVC
- Der *View* ist reine Repräsentation der Daten (analog zu MVC)
- Das *ViewModel* ist eine Abstraktion des Views, das speziell auf Data Binding ausgerichtet ist
- Die Rolle des Controllers aus MVC wird durch einen sog. *Binder* übernommen
- Aktualisierung der UI und des ViewModels (two-way)
- Binder sind Bestandteil des Frameworks und für den Entwickler i.d.R. transparent

# MVVM



# Einige Anmerkungen

- Erstmals im Microsoft WPF Framework
- Zweiwegekommunikation via Binding in XAML in WPF
- ViewModel repräsentiert den View in einer »darstellungsneutralen Form«
- Direktes Binding zwischen View und ViewModel
- Ein ViewModel pro View
- Wenn auch nicht gebräuchlich findet man manchmal Bezeichnung Model-View-Binder
- In WPF ist XAML der Binder

# ViewModel

- Das ViewModel ist das »Model« des Views
- Vermittler (engl. mediator) zwischen dem View und dem Model
- Übernimmt die Funktion des Controllers in MVC
- Konvertiert die Daten aus dem Model für den View und umgekehrt
- Leitet Commands (Aktionen) an das Model weiter



# Praxistipps

- Durch Implementierung von abstrakter Basisklassen lässt sich sehr viel Redundanz in den Klassen einsparen
- Speziell in WPF> Kommandos erhalten ebenfalls in Interface: `ICommand`
- Commands enthalten eine `execute` und `canExecute` Methode
- Ob ein Commando ausgeführt werden kann (UI-Element aktiv) hängt vom Status der `canExecute` Methode ab

# Beispiel

Beispielprojekt

# Acknowledgments

Die Folien basieren auf einer Vorlesung von Florian Rappl<sup>1</sup>.

# Referenzen