Model-View-Controller

SE3 Team

Juni 2009

Model-View-Controller

Analyse

Entwurf und Entwicklung

Model-View-Controller

Allgemeine Betrachtungen

Zu graphischen Bedienoberflächen

- Interaktiv, nutzerfreundlich und komfortabel
- Haben sich in Software-Systemen durchgesetzt
- Heutige Akzeptanz und Verbreitung zeigt
  - Wichtiger Bestandteil von Anwendungssystemen
  - Interaktive SW-Systeme haben sehr hohen Stellenwert
- Architekturmuster **MVC**
  - Grundlegende strukturelle Organisation
  - Unabhängigkeit des funktionalen Teils von der Bedienschnittstelle

Das MVC Muster

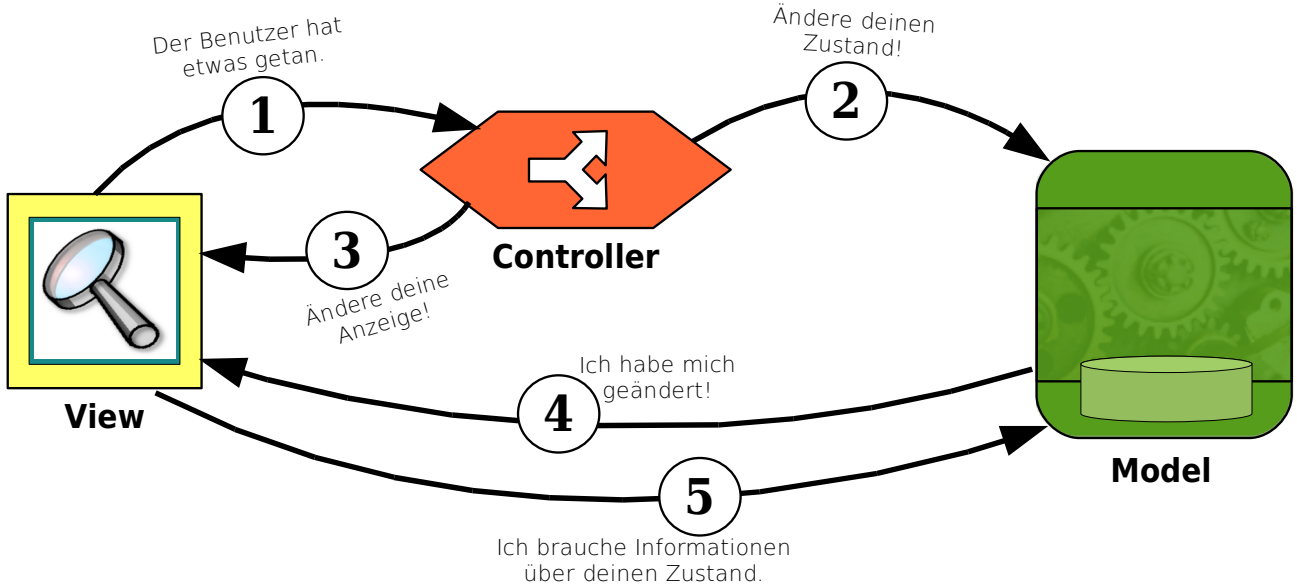
Die Komponenten

Teilt eine interaktive Anwendung in 3 Komponenten auf.

- **Model**
  - Enthält die gesamte Daten, Zustands- und Anwendungslogik
  - Zustandsänderung über Schnittstelle
  - Benachrichtigungen über Änderungen an Beobachter
- **View**
  - Bildschirmrepräsentation des Anwendungsobjektes
  - Erhält Zustand und Daten direkt vom Model
- **Controller**
  - Nimmt Eingaben des Nutzers entgegen und verarbeitet sie

Das MVC Muster

Die Komponenten



View- und Controller beschreiben die Bedienschnittstelle.

MVC etwas genauer betrachtet

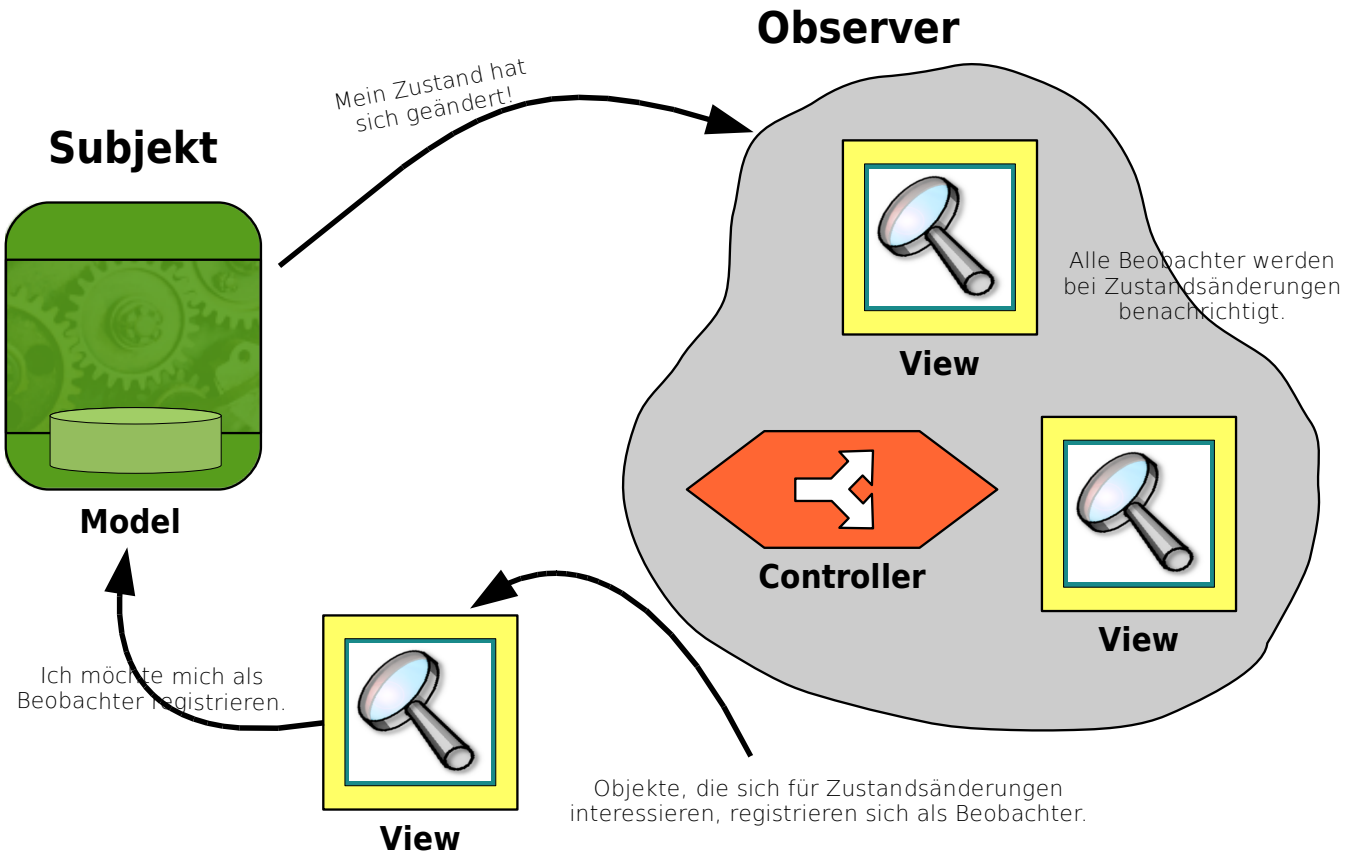
Das Observer-Muster

Wichtigstes Muster für Verständnis des MVC.

- **Zweck**
  - Definiere eine 1-zu-n-Abhängigkeit, zwischen Objekten, so dass die Änderung des Zustands eines Objektes dazu führt, dass alle abhängigen Objekte benachrichtigt und automatisch aktualisiert werden.

MVC etwas genauer betrachtet

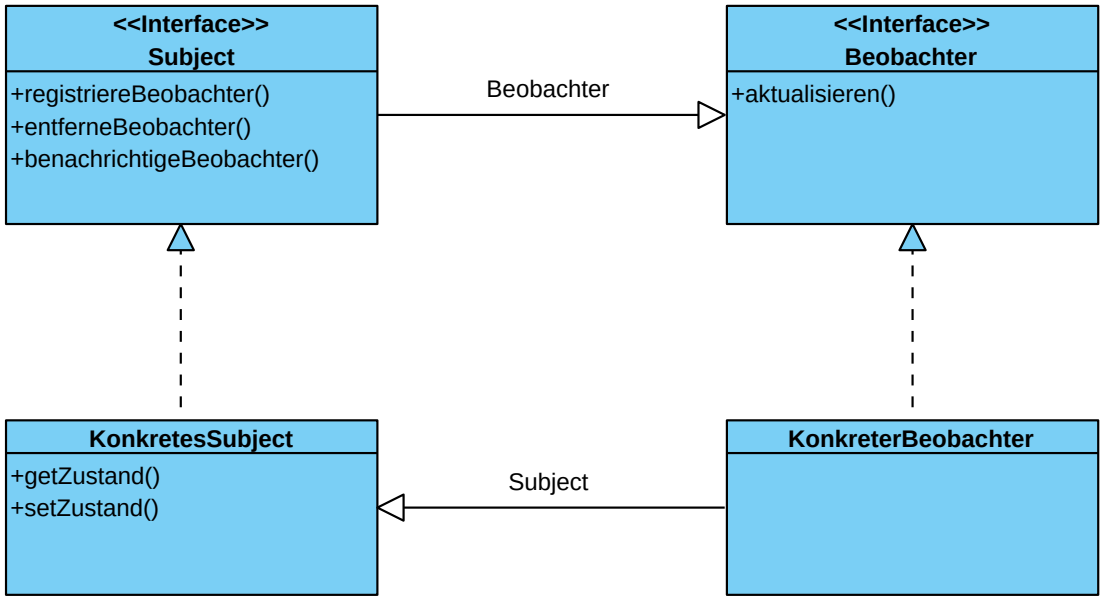
Das Observer-Muster



Es macht das Model völlig unabhängig von View und Controller.

MVC etwas genauer betrachtet

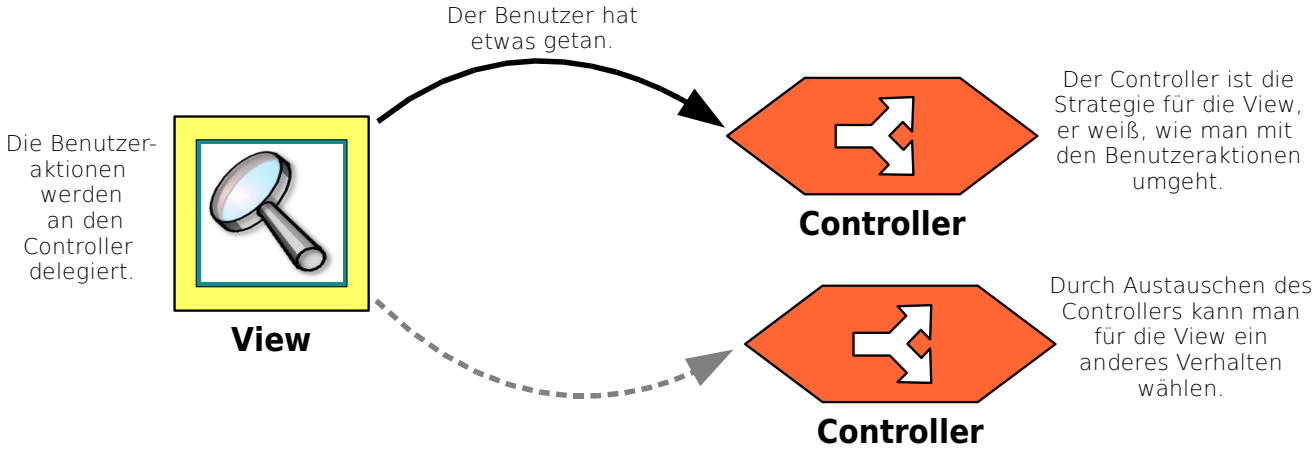
Das Observer-Muster als Klassendiagramm



- Beobachter registriert sich beim Subjekt
- Subjekt fügt es Liste seiner Beobachter hinzu
- Subjekt benachrichtigt alle registrierten Beobachter
- Subjekt bietet Zugriff über Schnittstelle an

MVC etwas genauer betrachtet

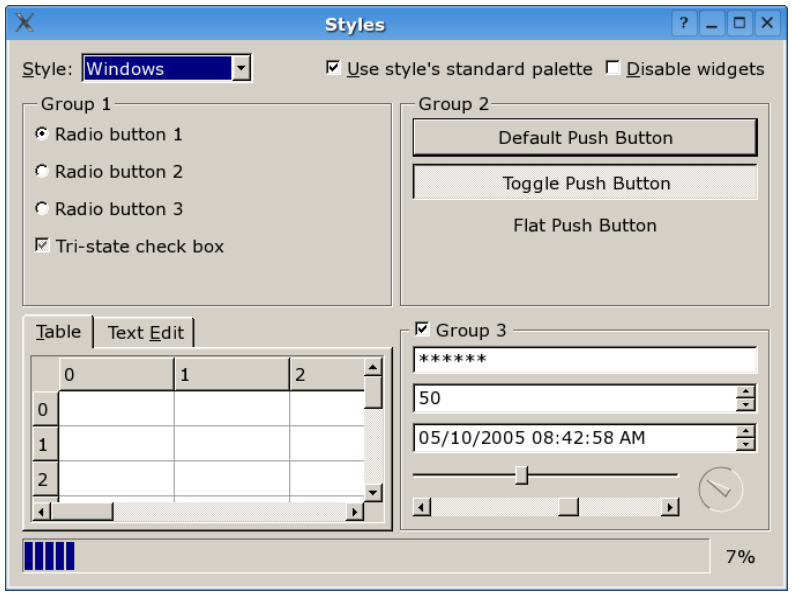
Das Strategy-Muster



- View ist mit einer Strategie konfiguriert
- Controller ist das Verhalten der View
- Kann ausgetauscht werden
- View delegiert Benutzeraktionen an den Controller

MVC etwas genauer betrachtet

Das Composite-Muster



Die GUI ist ein Kompositum.

- Besteht aus Label, Buttons, Texteingabefelder, ...
- Komponenten enthalten andere Komponenten
- Wird intern verwendet um Bestandteile der Anzeige zu verwalten

Nachteile von MVC

In bestimmten Fällen

- Größere Komplexität der Anwendung ohne Zugewinn an Flexibilität
- Potential für eine übermäßige Anzahl von Aktualisierungen
- Enge Verbindung zwischen View- und Controllerkomponenten

Framework

Ein kurzer Überblick

- Besteht aus einer Menge von zusammenarbeitenden Klassen
- Wiederverwendbarkeit für den Entwurf einer bestimmten Klasse von Software
- Definiert:
  - Die Struktur im Großen
  - Unterteilung in Klassen und Objekte
  - Die jeweiligen zentralen Zuständigkeiten
  - Zusammenarbeit und Kontrollfluß
- Legt Entwursparameter im voraus fest
- Komponenten beinhalten Erfahrungen und sind erprobt

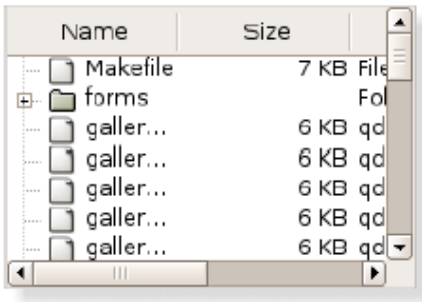
Model/View Programmierung mit dem Qt Framework

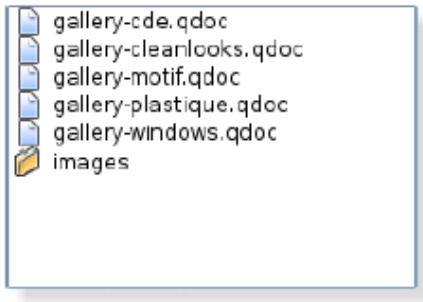
Was ist Qt?

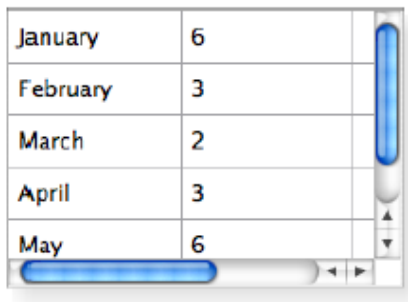
- De facto Standard C++ Framework für die Entwicklung von Cross-Platform-Software
- Enthält Widgets mit Standard GUI-Funktionalität
- Open Source Edition ist Grundlage von KDE

Model/View Programmierung mit Qt

Item Views







- Item-View-Widgets sind Standard GUI-Bedienungselemente
- List-, Tree-, Table-Views
- Äquivalente Model/View Komponenten
  - *QListView*
  - *QTableView*
  - *QTreeView*

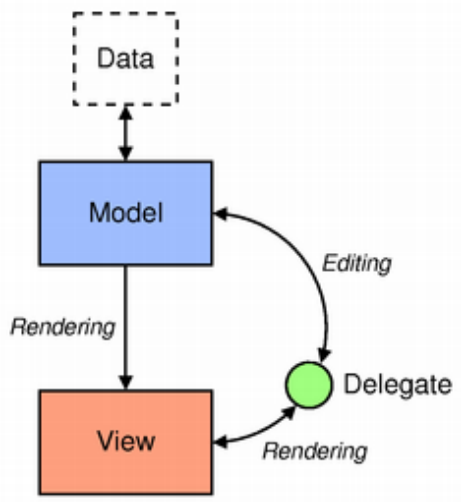
Model/View Programmierung mit Qt

Das Model/View Framework

- Variante des MVC speziell angepaßt für Qt's Item Views
- Verwendet Models um Daten anderen Komponenten zur Verfügung zu stellen
- Views präsentieren Daten
- Delegates behandeln Rendering- und Bearbeitungsprozesse
- Ermöglicht eine ganze Reihe Vorteile gegenüber den klassischen ItemViews

Model/View Programmierung mit Qt

Die Model/View Architektur



- Resultiert aus der Kombination von View und Controller in einer Komponente
- Dies ermöglicht einen Framework basierten Ansatz auf der Grundlage des MVC
- Mit Delegates kann man individuell auf Benutzereingaben reagieren

Mit *Proxy Models* können Daten von Models transformiert werden.

Model/View Programmierung mit Qt

Die Model/View Architektur

- **Model**
  - Kommuniziert mit Datenquelle
  - Bietet Standardinterface für Zugriff der anderen Komponenten
- **View**
  - Bekommt Model-Indizies vom Model
  - Diese referenzieren Daten-Items
- **Delegate**
  - Rendert die Daten-Items in View
  - Wird Item bearbeitet werden ebenfalls Model-Indizies verwendet

Komponenten werden von abstrakten Klassen definiert, welche Standardinterfaces anbieten.

Model/View Programmierung mit Qt

Die Model/View Architektur

Kommunikation der Komponenten mittels *Signals* und *Slots*[1].

- Signals vom Model informieren View über Datenänderungen
- Signals von der View bieten Informationen über Benutzeraktionen auf Daten-Items
- Signals vom Delegate während der Editierung verwendet, um Model und View über aktuellen Bearbeitungszustand zu informieren

[1] Qt-Mechanismus für die Kommunikation zwischen Objekten

Model/View Programmierung mit Qt

Weitere Informationen im Internet

http://www.qtsoftware.com

Analyse

Darstellung des Model-View-Controller- Konzeptes

- Welche Art der Applikation?
  - Fahrplan- Applikation?
    - Anzeige des Zugfahrplans gesamt
    - Anzeige des Fahrplans an bestimmter Haltestelle
    - *Gab es schon...*
  - Kinoinformation?
    - Anzeige der aktuell laufenden Filme
    - Anzeige der demnächst laufenden Filme
  - Wetterinformation? $\longrightarrow$ **weatherinfo**

Anforderungen an die Beispielapplikation

- Welche Wetterdaten sollen dargestellt werden, für welchen Zeitraum und für welche Städte? **Model**
- Welche Anzeigearten wollen wir implementieren? **View**
- Welche Funktionalitäten in den Views sollen implementiert werden? *Controller*

Das Model

- Was ist als Wetterinformation sinnvoll?
  - Temperatur
  - Bewölkung
  - Windstärke
  - Windrichtung
- Ein Zeitraum von 5 Tagen (*längere Vorhersagen grenzen an Wahrsagerei*)
- Welche Städte und welche Zusatzinformationen?
  - Dresden,Oslo,Springfield,...
  - Weltkoordinaten (Längen- und Breitengrad) für die Ortsbestimmung

Die Views

- Welche Views?
  - Verlaufskurve der Temperatur: **temperature_view**
  - Wetterinformationen für eine bestimmte Stadt: **day_view**
  - Anzeige der Temperatur und Bewölkung in Tabellenform: **table_view**
  - Anzeige der Bewölkung auf einer Weltkarte: **world_view**
- Design der Oberflächen der Views
  - Per Handzeichnung im ersten Schritt diskutiert und definiert
  - Nachfolgend dann von Implementierer durch das Framework realisiert

Die Funktionalität der Views

- **temperature_view**
  - Auswahl der Stadt
- **day_view**
  - Auswahl der Stadt
  - Auswahl des angezeigten Tages
- **table_view**
  - Einschränkung der angezeigten Städte durch einen Filter
    - Filter soll case-insensitive sein
  - Änderung der Temperatur für eine Stadt und einen Tag
    - Temperatureintrag soll editierbar werden nach einem Doppelklick
- **world_view**
  - Auswahl des angezeigten Tages

Zu guter letzt...

- Hauptfenster für die Ansteuerung der Views wird benötigt
- Einfacher Aufbau mit Buttons für die einzelnen Views und einem Beenden- Button
- Funktioniert als Einstiegspunkt für den Nutzer in das Programm
- Beim Programmstart wird ebenfalls der Datenbestand mit den neuesten Wetterdaten aktualisiert

Entwurf und Entwicklung

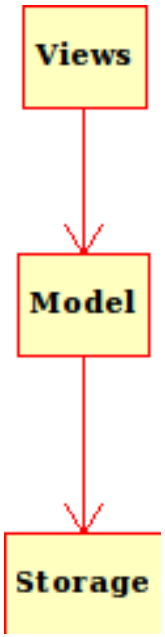
Allgemeines zum Entwurf

- Ausgehend von Analyse
- Kleines Projekt
- Keine "Kundenwünsche"

Grobentwurf

- Grobentwurf durch MVC impliziert
- Unterteilung in
  - Views
  - Model
  - Storage
- 3-Schichten-Architektur

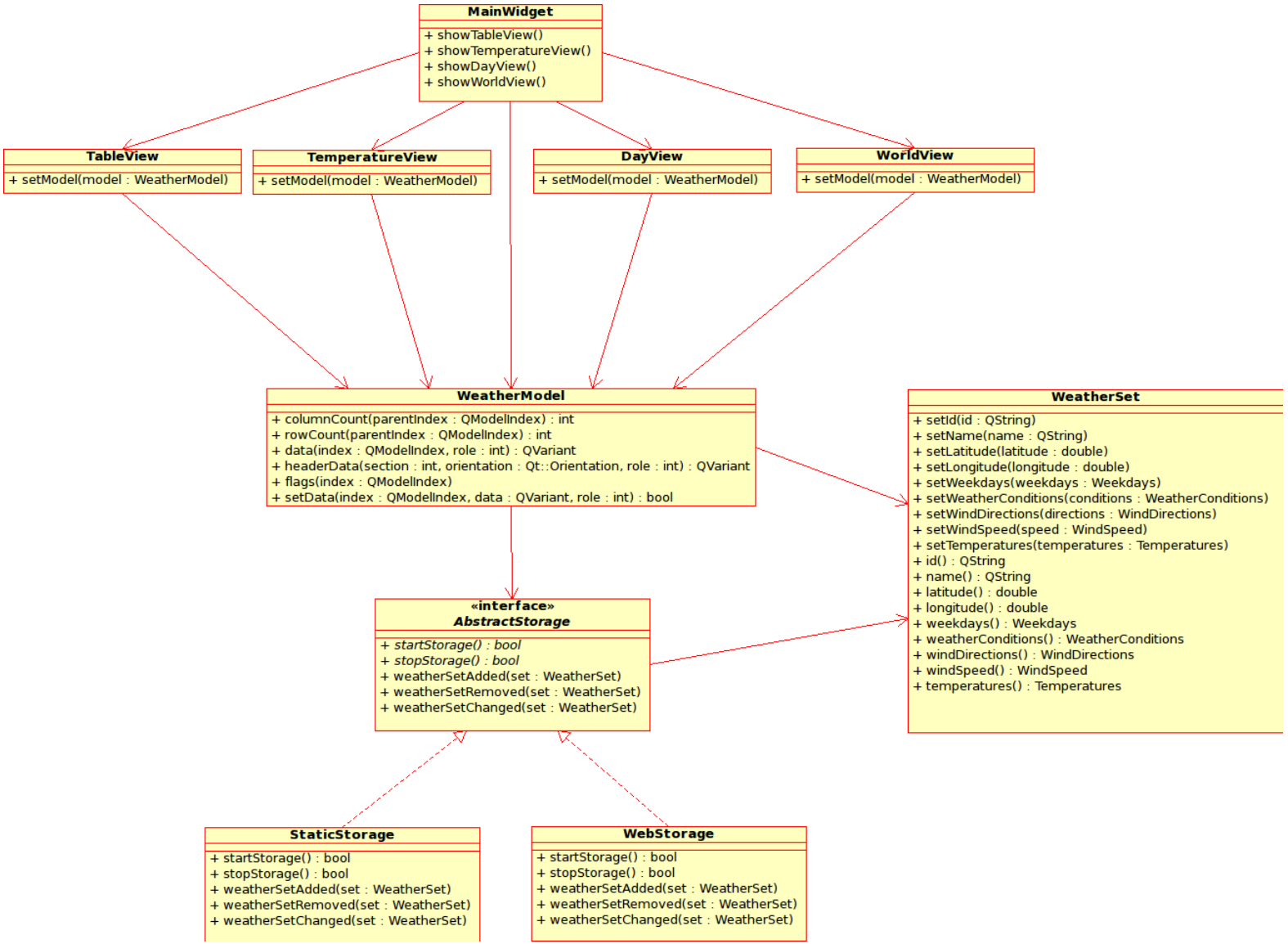
Grobentwurf



Feinentwurf

- Verfeinerung des Views-Moduls
- Definition der Model-Eigenschaften
- Festlegung der Strukturen zum Datenaustausch
- Definition des Storage-Interfaces

Feinentwurf



Allgemeines zur Entwicklung

- Basiert auf C++/Qt
  - Entwicklung unter Linux
  - Produkt lauffähig unter MS Windows
- Nutzung des MVC-Frameworks von Qt

Demo

Programmvorführung