Implementierung III

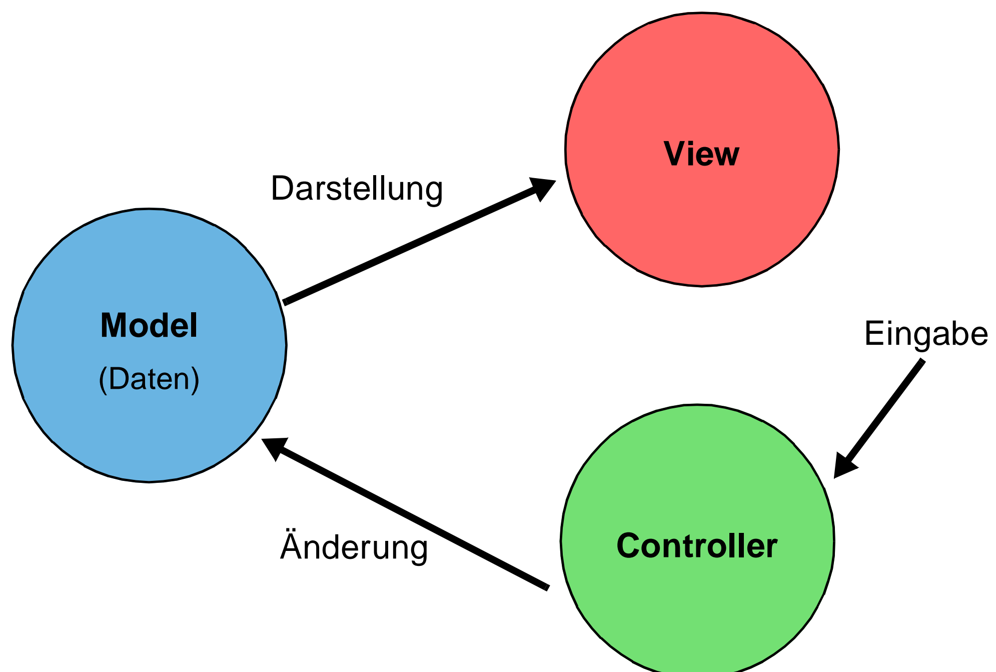
GUI und Verhalten (Teil 2)

Implementierung IV

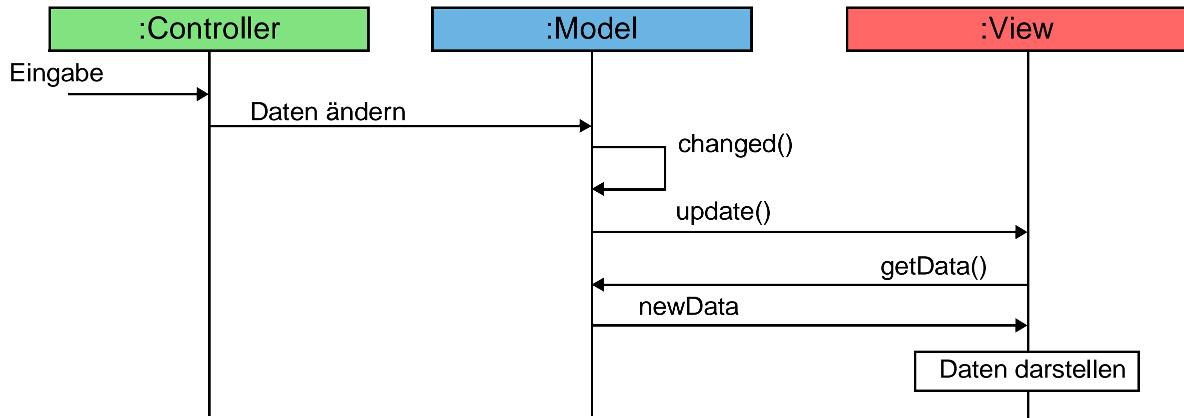
Schnittstelle zur Umgebung

Integration und Test

Architektur der Benutzerschnittstelle

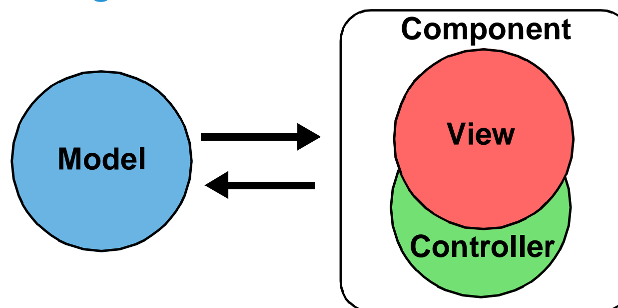


M-V-C Kommunikationsschema



- **Observer-Pattern:** Observable: **Model** Observer: **View**

JFC/Swing-Realisierung



Beispiel: 0 ↔ 1

```
public class MyButton extends
    JButton implementsObserver {

    public MyButton(MyModel model) {
        setText(model.getState());
        model.addObserver(this);
        addActionListener(
            new ActionListener() {
                public void actionPerformed(
                    ActionEvent e) {
                        model.toggleState();
                }}); }

    public void update(Observable o,
        Object arg) {
        setText(model.getState());
    }
}
```

```
public class MyModel extends Observable {
    int state = 1;
    public void toggleState() {
        state = 1 - state;
        setChanged(); notifyObservers();
    }}
```

Thread Handling in JFC/Swing

- nachdem Swing Komponente (*Component*) dargestellt (*realized*) wurde gilt:

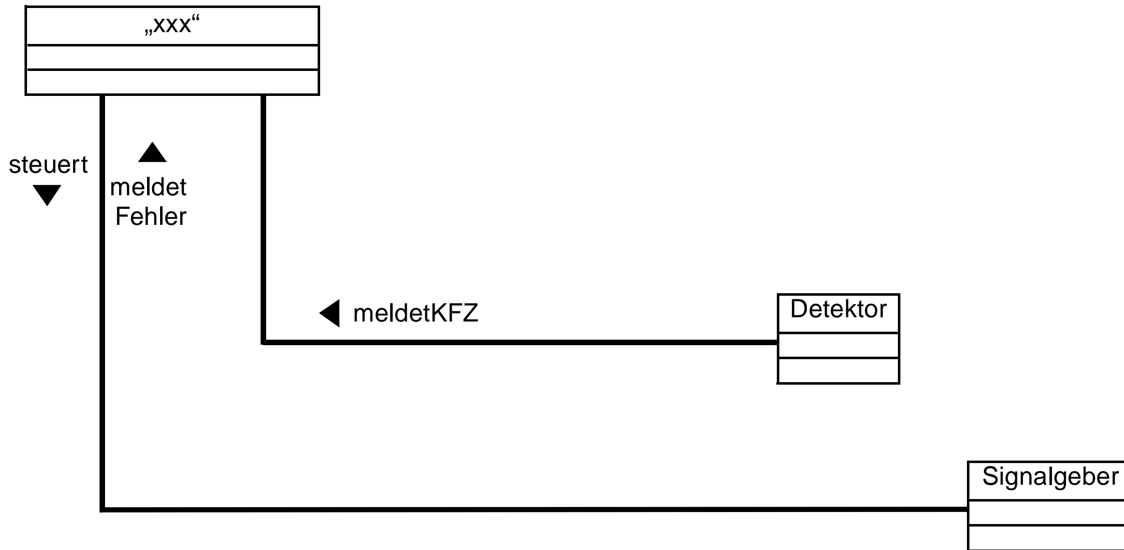
Sämtlicher Code, welcher die Komponente betrifft, oder von deren Zustand abhängt darf nur im "*Event-Dispatching-Thread*" ausgeführt werden!

- **Grund:** die meisten Swing-Methoden sind **nicht „thread safe"**
  - nur dann unproblematisch, wenn alle Methoden in **einem** Thread ausgeführt werden
- **Ausnahmen:**
  - `repaint()`, `revalidate()`
  - `add...Listener()`, `remove...Listener()`
  - Methoden mit "This method is thread safe, although most Swing methods are not."
- **Aufruf von Code im "Event-Dispatching-Thread":**
  - `SwingUtilities.invokeAndWait(Runnable doRun)`
    blockierend (kehrt nach Ausführung des Codes zurück)
  - `SwingUtilities.invokeLater(Runnable doRun)`
    nicht-blockierend (ggü. invokeAndWait() vorzuziehen!)

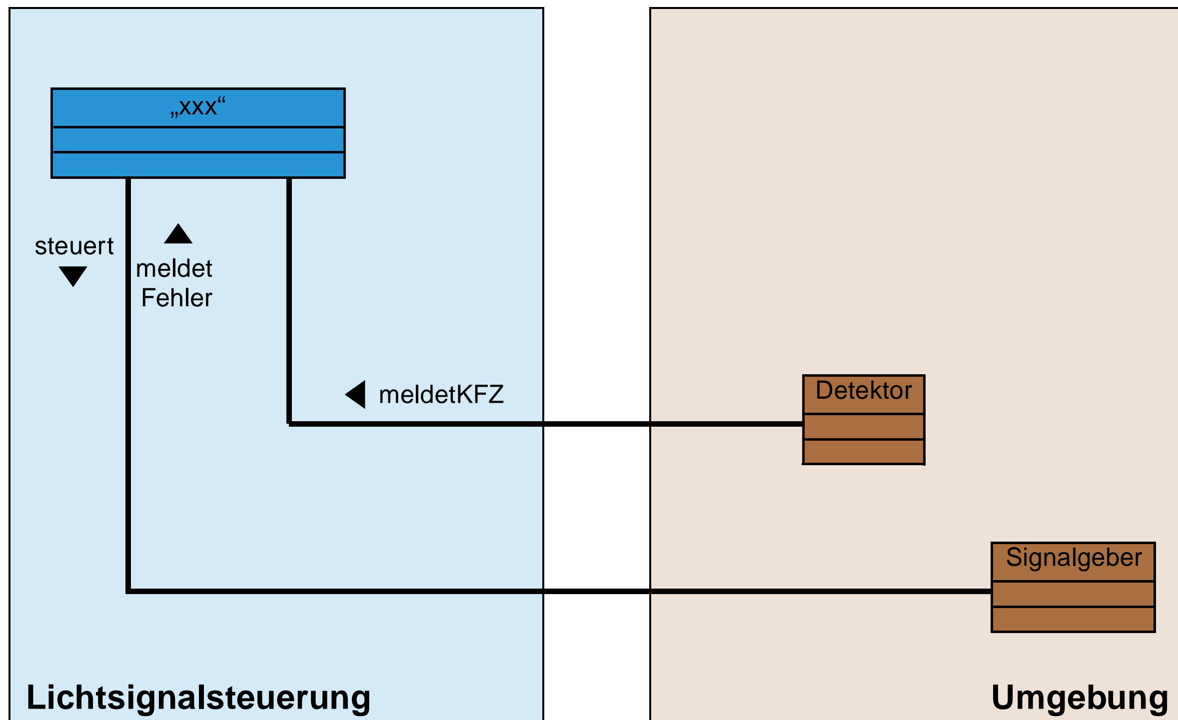
Aufgaben

- Implementierung der GUI
  - Trennung von Model und Component!
  - GUI-Code nur im "Event-Dispatching-Thread"!
- GUI soll beinhalten:
  - Darstellung des Verkehrsdurchsatzes (gesamt, entlang der „Grünen Welle")
  - Anzeige der Fehlerzustände
  - Möglichkeit GUI und Steuerung „sauber" zu beenden
- Implementierung des Gesamtverhaltens
  - Realisierung der kommunizierenden Zustandsautomaten (benutzerdefininierte Events)
  - Test!
- Abgabe:
  - Java-Sourcen **aller** Klassen (inkl. GUI)
  - Javadoc (vollständig und ausführlich/sinnvoll)
  - mind. 10 protokollierte Testläufe (Nachweis der Korrektheit an Hand der Sequenzdiagramme)

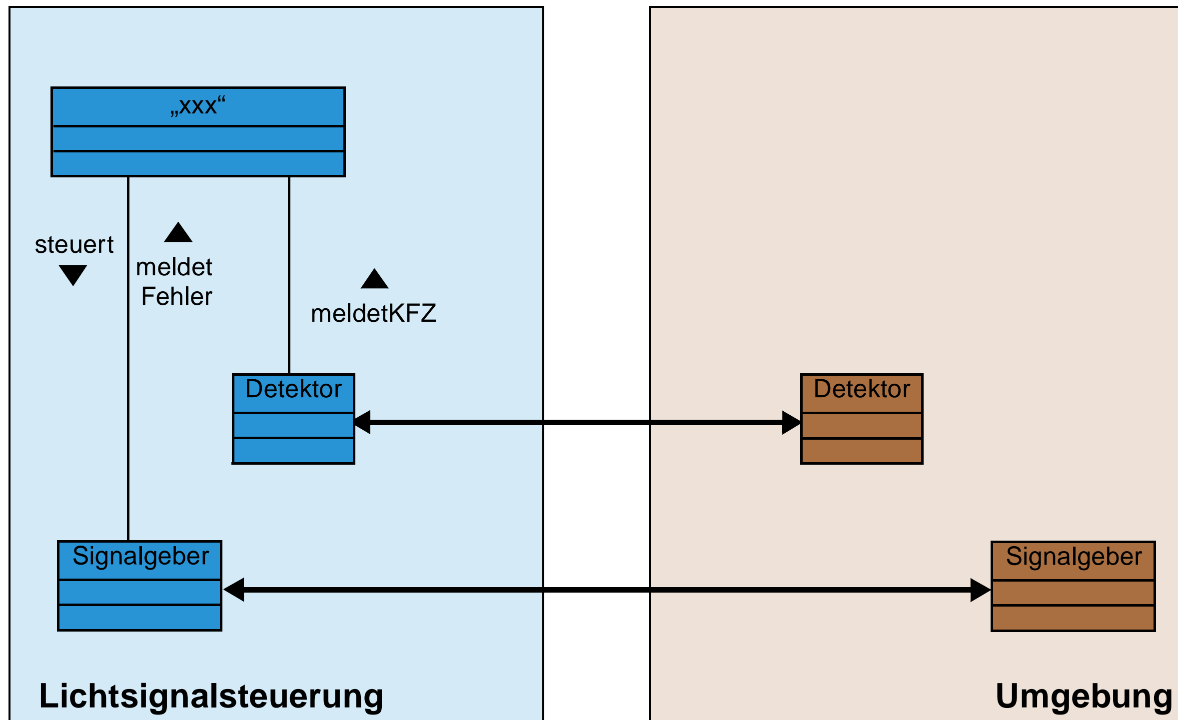
Realisierung des Systems auf Modellebene



Problem: Systemgrenzen

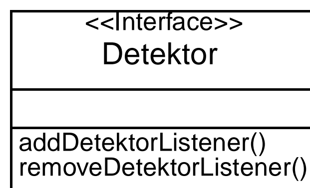


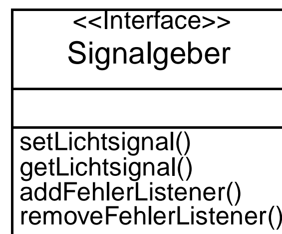
Lösung: Stellvertreter-Klassen



Technische Realisierung: Java-RMI

- Definition der Funktionalitäten: **Remote-Interface**

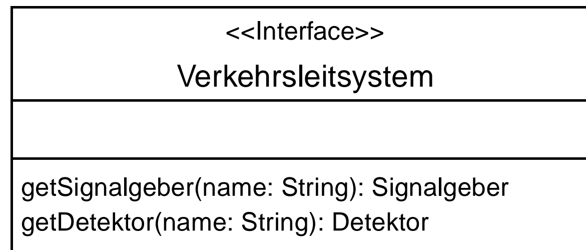




- Implementierung des Interfaces ...
  – z.B. `class DetektorImpl implements Detektor { /* ... */ }`
- ... und Instanzierung auf Server-Seite: **Remote-Objekt**
  – z.B. `detImpl1 = new DetektorImpl();`
- Aufruf der Remote-Methoden durch **Remote-Referenzen** auf Client-Seite (z.B. `Detektor det1 = /* ... */; det1.addDetektorListener();`

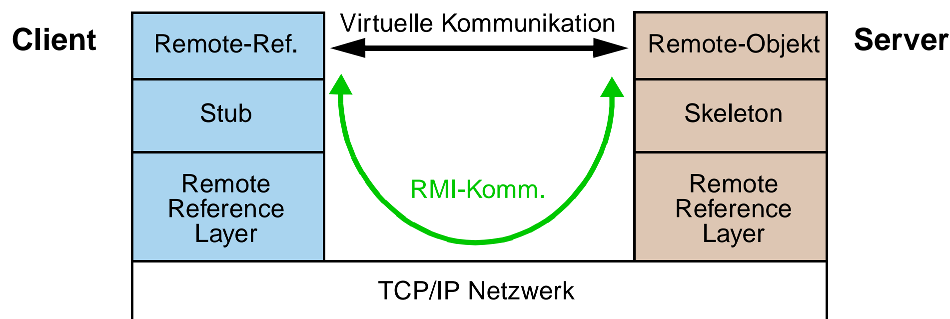
Java-RMI: Erhalten von Remote-Referenzen

- Möglichkeit 1: Naming-Service: **RMI-Registry**
  - Registry liegt an einer allgemein bekannten Stelle (z.B. Port 20010)
  - Remote-Objekte registrieren sich bei der Registry unter einem „sinnvollen“ Namen
  - Nachteil: aufwändig bei vielen benötigten Remote-Referenzen
- Möglichkeit 2: **„Bootstrapping“**-Objekt
  - initiale Referenz kommt von Registry
  - alle anderen Referenzen kommen als Rückgabewerte vom „Bootstrapping“-Objekt
- „Bootstrapping“-Klasse für das Praktikum:



- Name des „Bootstrapping“-Objektes in der Registry: `Verkehrsleitsystem`

Java-RMI: Kommunikationsschichten



- Stub und Skeleton implementieren implementieren **dasselbe** Remote-Interface wie das Remote-Objekt
- Stub- und Skeleton-Klassen werden mit `rmic` (JDK-Tool) aus der **Implementierung** des Remote-Objekts generiert

Java-RMI: Übertragung von Byte-Code

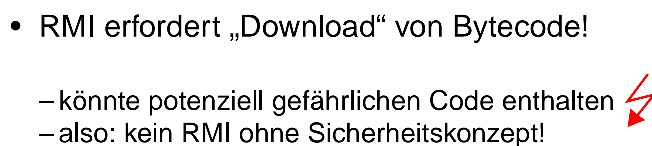
- Stub- und Skeleton-Klassen liegen **immer** auf der Seite des Servers
  - **nur** Remote-Interfaces sind zur Compile-Zeit auf Client-Seite bekannt!
- daher: Übertragung des Byte-Codes der Stub-Klasse zur Laufzeit notwendig
  - Möglichkeit 1: Proprietäres Protokoll
  - Möglichkeit 2: HTTP, FTP, ... (Standard-Protokolle)
- Java-RMI nutzt Möglichkeit 2
  - Web-/FTP-Server benötigt!
  - `ClassFileServer` (spezieller Web-Server in Java implementiert) kann genutzt werden, damit Unabhängigkeit von „echtem“ Web-Server
- **Annotieren** der Klassen, damit Client den Ort der Class-Binaries kennt:

System.setProperty(“java.rmi.server.codebase”, “http://myhost:20000/”);

  - sonst sucht Client nur im (lokalen) CLASSPATH

Sicherheit von RMI?

- RMI erfordert „Download“ von Bytecode!



  - könnte potenziell gefährlichen Code enthalten
  - also: kein RMI ohne Sicherheitskonzept!

Entwicklung des Sicherheitskonzeptes in Java

- JDK 1.0
  - **sandbox model**
  - lokaler Code: „full access“
  - remote Code: „restricted access“
- JDK 1.1
  - sandbox model
  - lokaler Code + *trusted Code*: „full access“
  - (untrusted) remote Code: „restricted access“
- JDK 1.2
  - kein Konzept von trusted Code mehr
  - fine-grain access control (**policy-based**)

Das Policy-File (“`java.policy`”)

- Sicherheitskonzept wird vom `SecurityManager` realisiert, der Policy-File liest
- der Einfachheit halber („full access“) oder wenn man Code wirklich vertrauen kann: gefährlich ϟ

```
grant {
        permission java.security.AllPermission;
};
```

- für endgütliges Produkt:
  minimaler Satz an Rechten, z. B.:

```
grant {
   permission java.net.SocketPermission “myhost:20000-20099”, “connect, accept”;
   permission java.io.FilePermission “/home/test/-”, “read”;
   permission java.util.PropertyPermission “user.dir”, “read”;
};
```


Beispiel: „simples Steuerungssystem“

```
/* ... */
// Import remote interfaces
import environment.rmi.*;

public class ControlSystem {

    public static void main(String[] args) {


    // Install security manager
    System.setProperty("java.security.policy",  "./java.policy");
    if(System.getSecurityManager() == null) {
        System.setSecurityManager(new SecurityManager()); }


    // Get classServerPort
    int portClassServer = /* ... */;

    // Install class file server
    try {
       String classpath = System.getProperty("user.dir");
       ClassFileServer cfs =
            new ClassFileServer(portClassServer, classpath);
    } catch (Exception exc) { System.exit(0);}
```

Beispiel: „simples Steuerungssystem“ (Forts.)

```
    // Annotate remote classes
    String localhost = /* ... */;
    System.setProperty("java.rmi.server.codebase", "http://" +
              localhost + ":" + portClassServer + "/");  <- wichtig!

    // Retrieve object references
    try {

        Verkehrsleitsystem vl = (Verkehrsleitsystem)
            Naming.lookup("//myhost:20010/Verkehrsleitsystem");


            Signalgeber sg7_1;
            sg7_1 = vl.getSignalgeber("lsa7_sg1");

            sg7_1.setZustand(Signalgeber.GRUEN);


    } catch(Exception exc) { }
}
```


Aufgaben

- Ergänzung der Implementierung: Kopplung zum Simulator
  - Verwendung der Detektoren und Signalgeber des AmpelSimulators

Aufgaben

- Test mit Hilfe des AmpelSimulators
  - „Grüne Welle“
  - Verkehrsstaistiken (über einen längeren Zeitraum beobachtet)
- Anpassung der Parameter
- Evtl. Modifikation der Strategien
- Dokumentation der Testläufe
  - Testprotokolle
  - Übereinstimmung mit den Sequenzdiagrammen
- Abgabe:
  - Java-Sourcen + Javadoc
  - evtl. modifizierte Sequenzdiagramme
  - Testprotokolle (inkl. sinnvoller Dokumentation)