
Einfachheit und Flexibilität

Strukturierte Programmierung

Programm durch wenige einfache Strukturen beschrieben:

- Sequenz (Hintereinanderausführung)
- Alternative (Verzweigung)
- Wiederholung (Iteration oder Rekursion)

Ziel: *ein* Ausgangspunkt und *ein* Endpunkt um

- Programmablauf einfach zu erfassen
- Strukturen uneingeschränkt zu kombinieren

Verletzung der strukt. Programmierung

- `goto` (Sprung an beliebige Programmstelle, nicht in Java)
- Fall-through (case-Klausel ohne `break` am Ende)
- `break` zum Verlassen von Schleifen
- `continue` in Schleifen
- `return` an beliebigen Programmstellen
- Werfen und Abfangen von Ausnahmen
- Dangling-else: `if(a) if(b) x; else y;`
(Anfangs- oder Endpunkt der Kontrollstruktur unklar)

Fallen objektorientierter Sprachen

- Ersetzbarkeit angenommen, aber nicht gegeben
- unnötig komplexe Zusicherungen
- kovariante Probleme (und schlechte Lösungsversuche)
- Casts auf Referenztypen
- Generizität statt Ersetzbarkeit
- unnötig weite Sichtbarkeit
- Vererbung auf wenig stabilen Klassen
- Simulation unnötiger Funktionalität

Spezielle Fallen in Java

- Klasse versus Interface
- überladene Methoden statisch aufgelöst (diffizile Regeln)
- Überladen statt Überschreiben (durch `@Override` erkennbar)
- Dateiverzeichnisse als Pakete
- *Raw Types* bei fehlenden Ersetzungen von Typparametern
- falsche Sicherheit

Gefährliche Typkompatibilitäten (Java)

- Ersetzbarkeit von Arrays gefährlich:

```
B[] bs = new B[10];  
A[] as = bs;      // erlaubt wenn B Untertyp von A  
as[0] = new A(); // wirft sofort Ausnahme
```

- Generizität bei richtiger Verwendung sicher:

```
Liste<B> bs = new Liste<B>();  
Liste<A> as = bs; // Compiler meldet Fehler  
as.add(new A()); // daher nicht compilerbar
```

- Raw Types (bei Generizität) gefährlich:

```
Liste<B> bs = new Liste<B>();  
Liste as = bs; // Liste ist raw type, erlaubt  
as.add(new A()); // erlaubt, Ausnahme bei Auslesen
```

Vertrauen und Kontrolle

Programmierstile

defensiv: zur Laufzeit prüfen, ob Bedingungen eingehalten

- „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“
- klingt nach hoher Qualität, muss aber nicht so sein
- Problem: unnötige Prüfungen, hoher Aufwand

offensiv: darauf verlassen, dass Bedingungen eingehalten

- „Solange sich niemand beschwert, wird es passen“
- riecht nach Schlampigkeit, aber oft vorteilhaft
- Problem: erfordert gut eingespieltes Team

Stil ist richtig wenn an jeweilige Situation angepasst

Defensiv vs. offensiv nach Situation

Validierung: Überprüfungen zur Laufzeit in jedem Stil nötig

- man braucht klare Regeln, wo Überprüfungen erfolgen
- Überprüfungen dürfen nicht zu streng oder schwach sein
- mehrfache inkonsistente Prüfungen ganz schlecht

Zusicherungen: alle Bedingungen sind immer einzuhalten
(auch ohne zusätzliche Überprüfungen zur Laufzeit)

- dort, wo Bedingungen eingehalten werden müssen, sind Überprüfungen zur Laufzeit meist nicht möglich
- systematische mehrfache Überprüfungen unzweckmäßig
- assert-Anweisung für „unnötige“ Überprüfung sinnvoll

Wiederverwendbarkeit

- Zusicherungen oft für *einen* Anwendungsfall ausgelegt
- zu restriktiv \Rightarrow andere Anwendungsfälle behindert
- statische Analyse lässt unnötige Zusicherungen erkennen
- assert-Anweisungen helfen beim Erkennen
- sorgfältige defensive Programmierung unterstützt Analyse
- unbedachte defensive Progr. behindert Wiederverwendung

Programmierstil und Vertrauen

einige Einflussfaktoren auf Vertrauen in Programmcode:

- Klarheit der Schnittstellen
- Verständlichkeit des Codes
- Zusammenpassen von Code und Entwicklungsprozess
- Intensität der Wartung
- Standardkonformität

Mangelndes Vertrauen im Team

- Eigenbrötelei und mangelnde Kommunikation
- Mehrgleisigkeiten
- viel Code für sinnlose Überprüfungen
- Fehler durch Widersprüche und Inkonsistenzen
- hoher Ressourcenverbrauch
- schließlich Scheitern eines Projektes

Team-Regeln für einheitlichen Stil

- Form der Dokumentation und Art der Kommentare
- Vorschriften für Einrückung, Klammerung, ...
- wer was wie unter welchen Bedingungen ändern darf
- Vorgehen bei Entwurf, Testen, Code-Review, ...
- ...

fördert auch Teamzusammengehörigkeit