

# Abhängigkeiten zwischen Objekten in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen

Zusammenfassung der Dissertation  
Jochen Hanff

---

Objektorientierte Anwendungen aus dem Ingenieurwesen bestehen aus strukturierten Mengen, deren Elemente Objekte sind. In der Dissertation wird eine objektorientierte Anwendung auf Grundlage der Systemtheorie formal beschrieben. Dazu wird der Begriff 'System' auf Grundlage der Graphentheorie definiert und für objektorientierte Systeme spezialisiert. Die Elemente eines objektorientierten Systems sind die Objekte der Anwendung, die Algorithmen eines objektorientierten Systems sind in den Methoden der Objekte implementiert.

Zwischen den Eigenschaften der Objekte bestehen vielfältige Abhängigkeiten, die von den Methoden der Objekte des Systems bestimmt werden. Die Abhängigkeiten zwischen den Eigenschaften der Objekte werden systematisch untersucht und dargestellt.

Wird der Wert einer Eigenschaft geändert, müssen die Werte der von dieser Eigenschaft abhängigen Eigenschaften mit den Methoden des Systems neu berechnet werden. In vielen Fällen ist der Rechenaufwand für die Durchführung einer Methode zu hoch, um die Werte von abhängigen Eigenschaften unverzüglich zu aktualisieren. Deshalb wird die Objektbasis einer Anwendung verzögert aktualisiert. Die direkten und indirekten Abhängigkeiten zwischen den Eigenschaften der Objekte werden berücksichtigt. Die Menge der zu aktualisierenden Eigenschaften und die für die Aktualisierung auszuführenden Methoden ist die Domäne der Aktualisierung. Die Domäne der Aktualisierung und die Reihenfolge der Aktualisierung wird mit Methoden der Graphentheorie bestimmt. Dabei wird berücksichtigt, daß die Domäne der Aktualisierung nicht vollständig zu Beginn der Aktualisierung bestimmt werden kann, wenn die Domäne Methoden enthält, die die Domäne während der Aktualisierung verändern.

Im Graphen des Systems können Zyklen existieren. Wird ein Zyklus im System nicht erkannt, dann terminiert die Aktualisierung des Systems nicht. Es wird gezeigt, wie die Existenz von Zyklen im System festgestellt werden kann.

Das Konzept für die Aktualisierung einer Objektbasis wird im Rechner umgesetzt. Dazu wird ein Objektmodell entwickelt, das die Anforderungen an die Objekte für eine verzögerte Aktualisierung spezifiziert. Für das Objektmodell werden generalisierte Schnittstellen in einer Beschreibungssprache für Schnittstellen (Interface Definition Language, IDL) entwickelt. Die Schnittstellen tragen der Dynamik der Abhängigkeiten Rechnung.

Die Schnittstellen werden exemplarisch in der Programmiersprache C++ implementiert. Die Implementierung der Basisklassen in C++ wird gezeigt. Die Klassen einer Anwendung müssen ebenfalls die Schnittstellen implementieren. Es wird ein Generator entwickelt, der die Implementierung automatisiert vornimmt. Der Generator greift auf eine Klassenbeschreibung in der Beschreibungssprache XML (eXtensible Markup Language) zurück.

Das Konzept und die Implementierung wird an einem konkreten Beispiel aus dem Ingenieurwesen erprobt. Das Beispiel soll zeigen, daß es mit dem entwickelten Konzept möglich ist, die Abhängigkeiten zwischen den Objekten einer Anwendung zu beschreiben und die Objektbasis verzögert zu aktualisieren. Das Beispiel wird willkürlich gewählt und kann auf andere Bereiche des Ingenieurwesens übertragen werden.