

UI DESIGN PATTERNS FÜR NAVIGATIONSSYSTEME AUF MOBILEN GERÄTEN

Fabian Hermann

Fraunhofer IAO,

Competence Center Human-Computer Interaction

Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart

Fabian.Hermann@iao.fhg.de

<http://www.hci.iao.fhg.de>

Rainer Gibbert

Fraunhofer IAO,

Competence Center Human-Computer Interaction

Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart

Rainer.Gibbert@iao.fhg.de

<http://www.hci.iao.fhg.de>

ABSTRACT

In diesem Beitrag wird der Ansatz der Design Patterns für das UI-Design vorgestellt. Am Beispiel einer Design Pattern-Sprache für mobile Applikationen, im Besonderen Navigationssysteme, die im Rahmen des Forschungsprojekts SAiMotion entwickelt wurde, werden Erfahrungen für die praktische Anwendung des Ansatzes in Entwicklungsprojekten diskutiert.

Keywords

Design Patterns, User Interface Design, Navigationssysteme, mobile Applikationen

1. EINLEITUNG

Ursprünglich von Christopher Alexander in den 1970er Jahren für architektonische Gestaltungsprobleme entwickelt [1, 2] und 1987 im Software Engineering aufgegriffen [4], wird der Design Pattern-Ansatz in den letzten Jahren auch für das User Interface- und Interaction Design als viel versprechende Methode gehandelt [3]. Ziel ist es, mit gut strukturierten und interdisziplinär verständlichen Beschreibungen bewährter "Muster-Lösungen" für Gestaltungsprobleme gesammeltes Design-Wissen in verständlicher und allgemein gültiger Form zu katalogisieren. Ein einzelnes Design Pattern beschreibt eine Lösung eines wiederkehrenden Design-Problems und gibt Beispiele für konkrete Umsetzungen. Eine Sammlung von Design-Patterns wird in einer Sprache strukturiert, d.h. einer hierarchischen Struktur von allgemeinen, abstrakten Problemen bis zu konkreten, spezifischen Designfragen.

In diesem Beitrag stellen wir ein Beispiel für eine Design-Pattern-Sprache vor, die im Rahmen des Verbundprojekts SAiMotion (Situation Awareness in Motion) der Fraunhofer-Gesellschaft entstanden ist. In dem vom BMBF geförderten Projekt wird ein mobiles Informationssystem entwickelt, das den Besucher in einer komplexen Umgebung personalisierte und situativ angepasste Informationen bereitstellt. Als ein Anwendungsszenario unterstützt es die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Messebesuchen. In SAiMotion wurde umfangreiche Studien und Usability-Tests für die Entwicklung benutzergerechter Kartendarstellungen auf mobilen Endgeräten durchgeführt. Ziel der Entwicklung der Design-Pattern-Sprache war es, dieses ergonomische Wissen integriert zu sammeln und aufzubereiten.

Neben den Patterns für das Anwendungsgebiet der Navigationssysteme wurde eine abstrakt gehaltene Design Pattern-Sprache entwickelt, die Richtlinien für die Gestaltung mobiler Applikationen im Allgemeinen bietet. Insgesamt wurden so zwei Design Pattern-Sprachen erarbeitet, die zwar keine Ansprüche auf Vollständigkeit erheben, aber dennoch als Unterstützung bei der Entwicklung ähnlicher Systeme dienen zu können.

Im Folgenden stellen wir die Struktur der Design-Pattern-Sprachen sowie ein konkretes Beispiel vor und diskutieren abschließend die Relevanz des Ansatzes für den Einsatz in Entwicklungsprojekten.

2. DESIGN PATTERNS FÜR NAVIGATIONSSYSTEME AUF MOBILEN GERÄTEN

Ausgehend von der Wurzel der Pattern-Hierarchie – dem Pattern "Navigation System" – wird zunächst zwischen den verschiedenen Anwendungsbereichen von Navigationssystemen – der Fahrzeugnavigation und der Fußgängernavigation – unterschieden. Letztere unterteilt sich wiederum in Innen- und Außennavigation. Alle weiteren Patterns teilen sich dann nach den drei Hauptaufgaben von Navigationssystemen auf – der Routenplanung, der Wegführung sowie den Interaktiven Karten (vgl. Abb. 1).

Es ist erlaubt digitale Kopien in Papierform des ganzen Papers oder Teilen davon für den persönlichen Gebrauch oder zur Verwendung in Lehrveranstaltungen zu erstellen. Der Verkauf oder gewerbliche Vertrieb ist untersagt. Rückfragen sind zu stellen an den Vorstand des GC-UPA e.V. (Postfach 80 06 46, 70506 Stuttgart).

Proceedings of the
1st annual GC-UPA Track
Stuttgart, September 2003

© 2003 German Chapter of the UPA e.V.

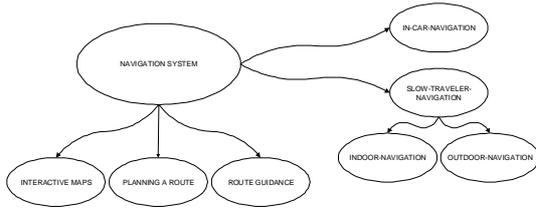


Abb. 1: Haupt-Pattern und Patterns zu den Anwendungsbereichen und Hauptaufgaben

Patterns der Routenplanung (vgl. Abb. 2) beschreiben unter anderem, wie ganze Routen als Favoriten abzuspeichern sind oder wie neue Routen mit Start, Ziel, Zwischenstationen und zu vermeidenden Bereichen angelegt werden können. Weiterhin wird erläutert, wie verschiedenen Eingabemöglichkeiten wie Texteingabe, Listenauswahl, Auswahl aus Adressbuch und Favoriten oder direkte Kartenwahl gestaltet werden können und wann welche dieser Möglichkeiten angeboten werden sollte.

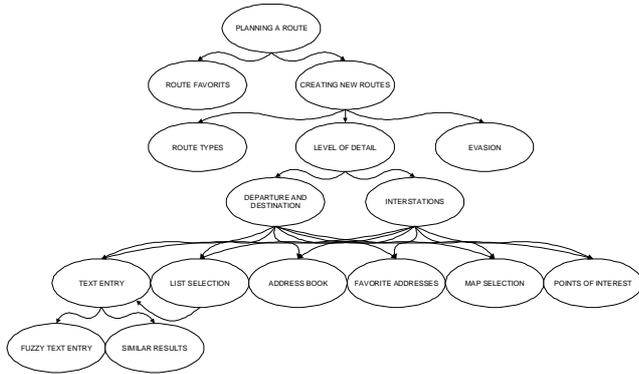


Abb. 2: Patterns zur Routenplanung

Zur Gestaltung interaktiver Karten werden verschiedene Patterns mit Möglichkeiten zum Zoomen und Verschieben (Panning) des Kartenausschnittes beschrieben, die je nach Rechenleistung des mobilen Gerätes und/oder der verwendeten Rendering-Algorithmen kontinuierlich oder in diskreten Schritten realisiert werden können.

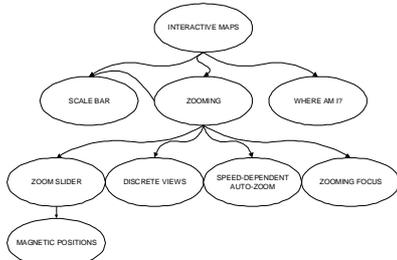


Abb. 3: Patterns zu Interaktiven Karten I

Weiterhin sind Interaktionsmechanismen wie eine Interaktive Legende, eine Helikopter-Funktion zum kurzzeitigen Herauszoomen aus der Karte oder ein navigierbares Übersichtsfenster beschrieben, welche

dem Anwender Orientierung in der Karte geben (vgl. Abb. 3 und 4).

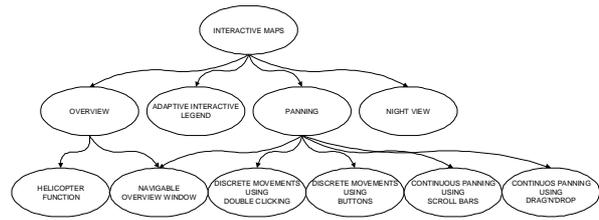


Abb. 4: Patterns zu Interaktiven Karten II

In den Wegführungs-Patterns (vgl. Abb. 5) werden Lösungen zur Darstellung einer konkreten Route und der Navigation entlang dieser gegeben. So können Routen einerseits als Ganzes dargestellt werden, beispielsweise in einer interaktiven Karte oder als Anweisungsliste. Eine inkrementelle Darstellung der Abbiegeanweisungen in 2D, 3D oder einfach als textuelle Ausgabe auf dem Bildschirm oder als Sprachausgabe kann jedoch auch sinnvoll sein. Weiterhin werden Patterns zu konkreten Elementen einer Anweisung wie Entfernungsbalken, Pfeildarstellungen in Piktogrammform oder auch zu wichtigen Landmarks beschrieben.

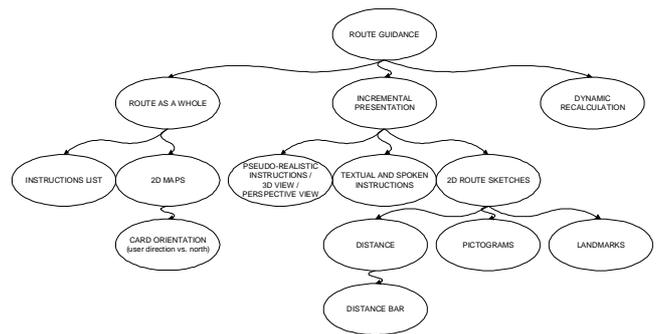


Abb. 5: Patterns zur Wegführung

2.1 Beispiel: HELIKOPTER-FUNKTION

Kontext

Sie wollen eine Überblicks-Funktion innerhalb interaktiver Karten gestalten. Die Funktion soll einen kurzen, aber informativen Überblick über die Umgebung des aktuellen Kartenausschnittes geben.

Problem

Wie muss eine Funktion gestaltet werden, die auf Knopfdruck einen direkten und informativen Überblick einer Karte bietet? Welche Anforderungen hat eine solche Funktion?

Problembeschreibung und Kräfte

Anwender, die sich mit einer hohen Zoom-Stufe innerhalb einer interaktiven Karte bewegen, verlieren leicht die Orientierung, wo der gerade dargestellte Kartenausschnitt innerhalb der Gesamtkarte liegt. Es besteht also der Bedarf nach einer Überblicks-Funktion. Diese wird spontan benötigt und sollte deshalb einfach aufrufbar sein und eine schnelle Orientierung bieten.

Beispiele

In Falk City Guide [5] existiert eine Helikopter-Funktion, die, solange der Anwender das Symbol der Funktion anklickt, aus der interaktiven Karte herauszoomt. Anschließend verweilt die Karte für wenige Sekunden in diesem Zustand und zoomt danach auf den vorherigen Ausschnitt zurück.

Der Online-Routenplaner Map24 [6] bietet ebenfalls eine solche Funktion – hier allerdings Rocket-Funktion genannt. Obwohl die Funktionalität dieselbe ist, trifft die Raketen-Metapher weniger zu, da Raketen im Gegensatz zu Helikoptern meistens nicht mehr zur Erde zurückkehren.

Lösung

Bieten Sie eine Helikopter-Funktion, die nach dem Aufruf aus dem aktuellen Kartenausschnitt herauszoomt, in dieser Übersicht einen Moment verweilt und anschließend automatisch in die vorige Ansicht zurückzoomt. Die Funktion sollte einfach auf Knopfdruck aufrufbar sein und lange genug im Überblicks-Zustand verweilen, so dass sich der Anwender Orientieren kann.

Diagramm

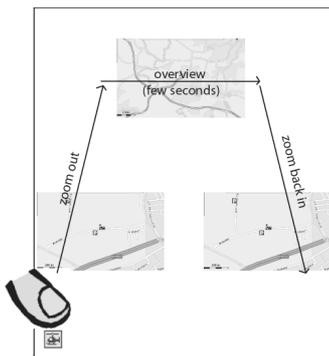


Abb. 6: Diagramm Helikopter-Funktion

3. DESIGN PATTERNS FÜR MOBILE APPLIKATIONEN

Als Grundlage der Design Patterns für mobile Applikationen in diesem Beitrag dienen die Design Patterns von Noble und Weir [7]. Diese sind in einer Hierarchie angeordnet, die anhand eines zentralen Gestaltungsproblems mobiler Geräte aufgebaut ist, der beschränkten Displaygröße.

Die im Folgenden vorgestellte Struktur erweitert die Pattern-Sprache von Noble und Weir [7] um einige Patterns und modifiziert wo notwendig Darstellung und Struktur, um insgesamt eine konsistente Hierarchie zu erreichen.

Ausgangspunkt der Sprache ist das allgemeine Pattern "Mobile Application" (vgl. Abb. 5), das Charakteristiken mobiler Geräte beschreibt, wie z.B. deren unterschiedliche Nutzungskontexte, die kleinen Displays und die beschränkten Eingabemöglichkeiten, sowie die daraus resultierenden Anforderungen, welche sich für das

User Interface Design, die Informationsarchitektur und das Interaktionsdesign ergeben.

In der Hierarchie folgen zunächst Patterns zur Gestaltung von Fensteroberflächen auf mobilen Geräten (vgl. Abb. 7). Das Pattern "One True Window" [7] beschreibt die Richtlinie, Applikationen für mobile Geräte in nur einem sichtbaren Fenster zu gestalten – im Gegensatz zu Desktop-Computern, auf denen mehrere verschiedene Anwendungen gleichzeitig dargestellt werden können. Ausnahmen zu diesem Pattern werden im referenzierten Pattern "Secondary Window" gezeigt, welches beispielsweise für Dialoge oder Meldungen angewandt werden kann.

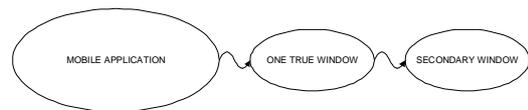


Abb. 7: Das Haupt-Pattern "Mobile Application" sowie Patterns zum Anwendungsfenster und Sekundärfenstern

Weitere Unterpatterns zu "Mobile Application" zeigen, wie in mobile Anwendungen Platz auf dem Display gespart werden kann, indem beispielsweise Interaktionselemente oder weitere Informationen in Tooltips oder Kontextmenüs versteckt werden können und wie Bedienelemente dargestellt und dimensioniert werden sollten (vgl. Abb. 8).

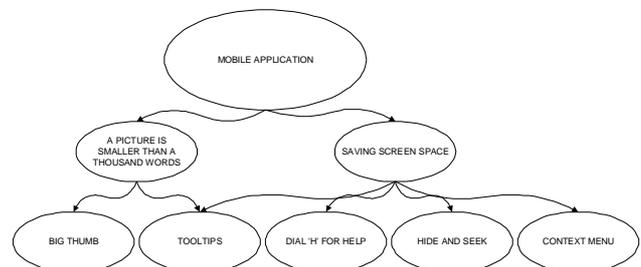


Abb. 8: Patterns zum Sparen von Platz auf dem Display und zu Gestaltung und Dimensionierung von Interaktionselementen

Patterns zur Informationsarchitektur und zur Navigationsgestaltung beschreiben, wie zum Beispiel Dialoge strukturiert werden können, komplexe Informationen in hierarchischen Strukturen dargestellt oder in Kategorien unterteilt werden sollten (vgl. Abb. 9).

"Cup Of Tea Test" [7] wiederum beschreibt, wie mobile Applikationen so gestaltet werden können, dass Anwender die Interaktion kurzfristig oder kurzzeitig unterbrechen können, ohne dass Datenverluste entstehen oder die Orientierung im Interaktionsablauf verloren geht. Als Lösung sollten beispielsweise immer Informationen zum aktuellen Status angezeigt oder in einen sicheren Zustand zurückgekehrt werden.

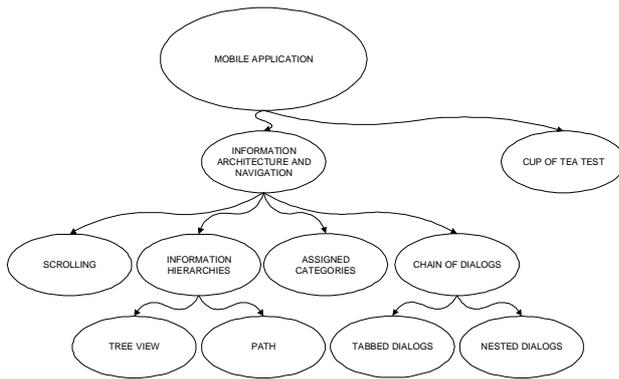


Abb. 9: Patterns zu Informations-Architektur und Navigation

Adaptivität und Adaptierbarkeit sind ebenfalls wichtige Gestaltungsprinzipien mobiler Anwendungen. Diese werden in den Patterns "User Customization", "Context Awareness" sowie "Task Adaptation", auf welche im abstrakteren Pattern "Adaptability" verwiesen wird (vgl. Abb. 10), ausführlicher erläutert.

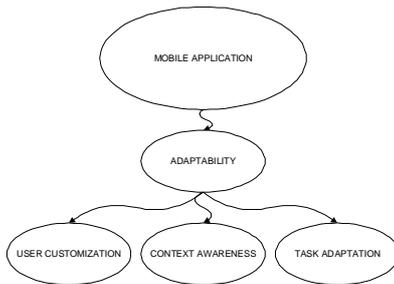


Abb. 10: Patterns zu Adaptivität und Adaptierbarkeit

4. EINSATZ DER PATTERNS IM PROJEKT

Die hier vorgestellten Design Patterns entstanden im Projekt, um mit relativ wenig Aufwand wesentliche Gestaltungsprinzipien zu formulieren und einfach im Team zu kommunizieren. Hierin zeigt sich nach unserer Auffassung die Stärke des Design Pattern-Ansatzes: auf allgemeiner Ebene können wichtige Richtlinien dargestellt und verständlich gemacht werden. Darüber hinaus eignen sich Design Pattern-Sprachen zur Sammlung und integrierten

Darstellung von Ergebnissen aus Usability-Studien und -Projekten bezogen auf bestimmte Anwendungsbereiche. Das Wissen über gewählte Design-Patterns und ihre ergonomische Qualität lässt sich auf diese Weise gut aufbereiten und vermitteln. Langfristig können so erweiterbare Bibliotheken bewährter Patterns entstehen, auch weil Pattern-Sprachen durch ihren modularen Aufbau leicht gepflegt und erweitert werden können.

Design Patterns bieten so ein leicht handhabbares Format, das die Sammlung abstrakter Prinzipien und Gestaltungswissen unterstützt. Sie ergänzen sich damit gut zu UI-Spezifikationen oder Styleguides, sind jedoch kein vollständiger Ersatz dafür. Insbesondere bleiben sie in der konkreten grafischen Ausgestaltung des UI unkonkret und müssen deshalb um solche Beschreibungen ergänzt werden.

5. REFERENCES

- [1] Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M., Jacobson M., Fiksdahl-King I. and Angel S., *A Pattern Language*. Oxford University Press (1977).
- [2] Alexander C., *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press (1979)
- [3] Borchers J., *A Pattern Approach to Interaction Design*. John Wiley & Sons (2001)
- [4] Falk City Guide; <http://www.falk.de>
- [5] Gamma E., Helm R., Johnson R. and Vlissides J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software*. Addison-Wesley (1995)
- [6] Map24 - Das Internetportal für interaktive Karten; <http://www.map24.de> in May 2003
- [7] Noble J. and Weir C., *A window in your pocket: Some small patterns for user interfaces*. In Proc. European Pattern Languages of Programs. The Hillside Group, Inc. (2001)

Referenten



Fabian Hermann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation im Bereich Usability Engineering, Methodenentwicklung und Interaktionsdesign. Seine Forschungsinteressen liegen auf der UI-Gestaltung und grafischen Informationsdarstellung für mobile Endgeräte mit kleinen Displays, insbesondere Kartenvisualisierungen. Für Kunden aus der Industrie und in Forschungsprojekten arbeitete er an der UI-Gestaltung und an Styleguides für mobile Applikationen und User-Interfaces auf verschiedenen Endgeräten, neben benutzergerechten Designs für industrielle GUIs, z.B. für tragbare Messgeräte.

Fabian Hermann studierte an der Universität Freiburg Psychologie und promovierte dort in der Forschungsgruppe „Kognitive Systeme“ über rechnervermittelte Kooperation.



Rainer Gibbert arbeitet derzeit im Competence Center Human-Computer Interaction des Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation in Stuttgart. Im Rahmen seiner Diplomarbeit erarbeitet er eine Design Pattern-Sprache für mobile Applikationen mit dem Schwerpunkt Navigationssysteme, die Grundlage dieses Artikels ist.

Er studiert im Studiengang „Digitale Medien“ an der Fachhochschule Kaiserslautern, Standort Zweibrücken, und wird dort voraussichtlich im Oktober 2003 sein Diplom in Informatik erhalten.