

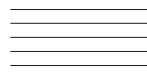
TREVIS

Tool for Rapid Evaluation of interactive Systems

V 1.02 (Demo)

Kurzanleitung

Januar 2002



Trevis ist ein Werkzeug zur durchgängigen Evaluierung der Benutzungsfreundlichkeit interaktiver Geräte. Der Fokus liegt dabei auf dem Wort „durchgängig“. Das Werkzeug ist kein Stand-Alone-Tool für einen einmaligen Einsatz sondern bietet zahlreiche Möglichkeiten an, die Benutzungsfreundlichkeit in verschiedenen Lebensphasen der Geräteentwicklung mit unterschiedlichen Methoden zu bewerten.

Dieses Dokument stellt eine Kurzanleitung für den Umgang mit Trevis dar. Zur Schnellen Bedienung des Demonstrators und um die Demo einmal vollständig durchzuführen werden im Kapitel „Demo-Bedienung“ die grundlegenden Schritte erklärt.

Eine ausführlichere Beschreibung der Funktionalität ist im Anschluß daran gegeben. Dort wird auf die elementare Bedienung, die Erstellung der Benutzermodelle, das Einbinden von Aktionssequenzen sowie auf die unterschiedlichen Analysemodule eingegangen.

Kontakt:

Dipl.-Inform. Nico Hamacher
Lehrstuhl für Technische Informatik
RWTH-Aachen
Ahornstr. 55
D-52074 Aachen
Germany

Tel.: +49 241 8026105
Fax: +49 241 8022308

E-Mail: hamacher@techinfo.rwth-aachen.de
Internet: <http://www.techinfo.rwth-aachen.de/Forschung/MMI/Trevis/>

Copyright

Das Werkzeug TREVIS ist durch das Copyright geschützt.

© 1999-2002 Nico Hamacher, Lehrstuhl für Technische Informatik, RWTH-Aachen

Danke

Folgende Personen haben maßgeblich zum Zustandekommen des Werkzeuges beigetragen:
Dr.-Ing. Jörg Marrenbach, Dipl.-Ing. Michael Hähnel, Dipl.-Ing. Jörg Zieren, cand.-Ing. Daniel Klünder, cand.-Inform. Christian Hönig, cand.-Inform. Mathias Funk

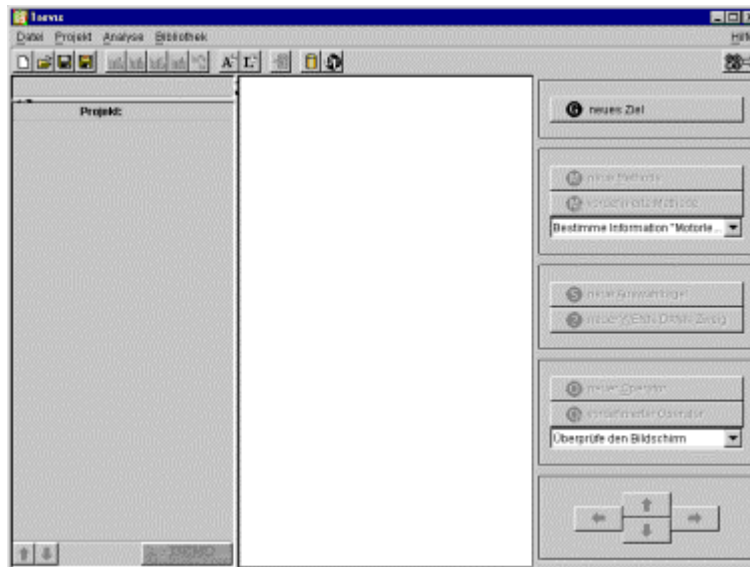
Einsatzgebiet

TREVIS ist ein Werkzeug zur Evaluierung der Benutzungsfreundlichkeit interaktiver Systeme. Da das Gebiet der Interaktivität sich jedoch rapide vergrößert ist es unmöglich ein Werkzeug zu entwickeln, welches in der Lage ist, alle interaktiven Geräte gleichsam bewerten zu können. TREVIS ist dementsprechend dafür vorgesehen, die Benutzungsfreundlichkeit von Geräten mit beschränkter Funktionalität bewerten zu können. Zu dieser Klasse gehören Kleingeräte des Alltags wie z.B. Mobiltelefone, Autoradios, Videorecorder. Übergreifende Eigenschaft dieser Geräte ist eine menügeführte Bedienung mit begrenzten Eingabemöglichkeiten. Komplexe Anlagesteuerung sowie umfangreiche Software lassen sich aufgrund des eingesetzten theoretischen Ansatzes nicht bewerten.

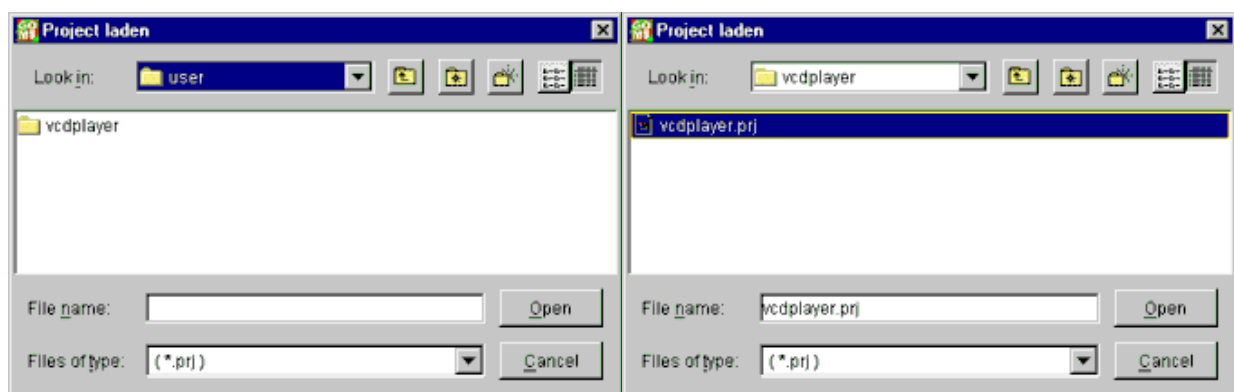


Demo-Bedienung

Nach dem Starten von Trevis erscheint das Programm. Im linken Bereich werden die Projekte und Ihre Komponenten dargestellt. Der mittlere Bereich dient u.a. der Darstellung der Benutzermodelle, die mit den Komponenten aus dem rechten Bereich erstellt werden können.



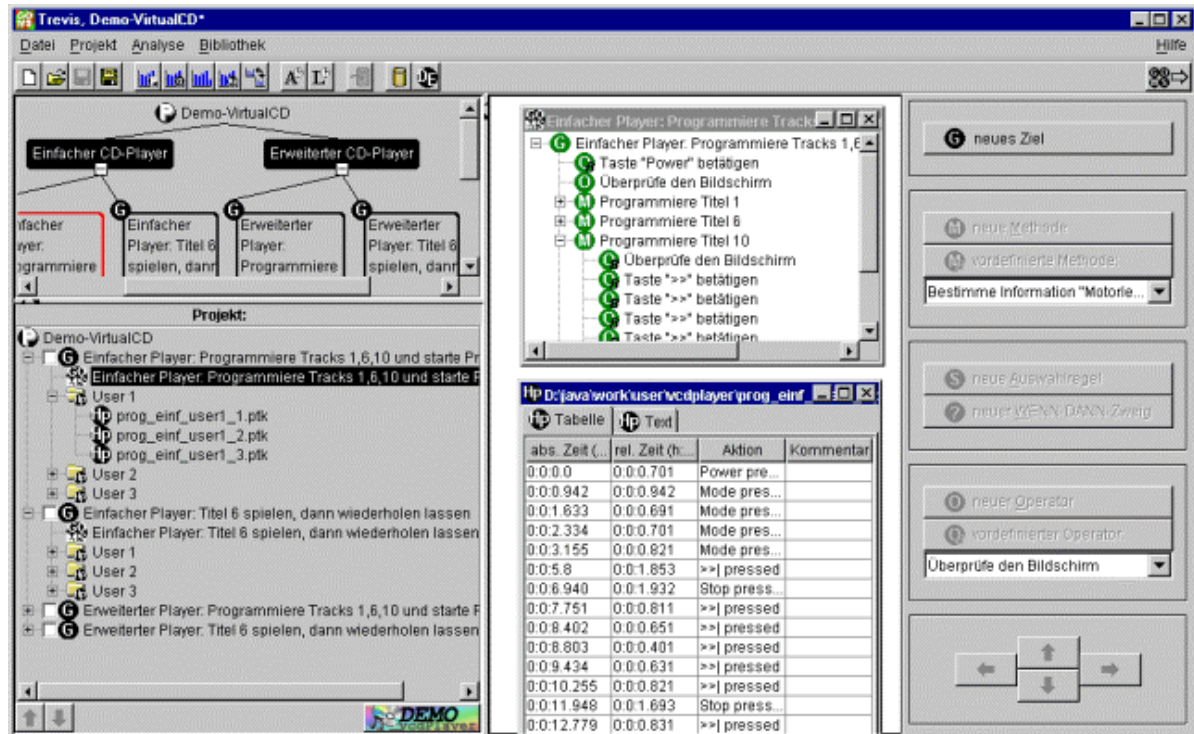
Öffnen Sie ein Projekt mit „Projekt“ -> „Projekt öffnen“. Wählen Sie das Verzeichnis „vcdplayer“ und dort das Projekt „vcdplayer.prj“. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit „open“. Das Projekt beschreibt die Aufgaben „Programmiere Track 1,6,10 und starte das Programm“ sowie „Titel 6 abspielen und auf wiederholte Wiedergabe stellen“ jeweils an einem einfachen und einem erweiterten CD-Spieler. Die CD-Spieler werden weiter unten genauer beschrieben.



Nach der Meldung, dass Bibliothekskomponenten erstellt wurden präsentiert sich das Projekt im Projektbereich. Schauen Sie sich die verschiedenen Darstellungen an. Im oberen Bereich ist eine grafische im unteren eine baumartige Projektansicht dargestellt. Mit einem „G“ ist ein „Goal“ gekennzeichnet, welche für ein bestimmtes Aufgabenziel ein Benutzermodell und Handlungsprotokolle von Probanden beinhalten. „GOMS“ zeigt ein Benutzermodell und „User“ Probanden, die wiederum mehrere Handlungsprotokolle („HP“) enthalten. Wenn Sie auf ein Benutzermodell („GOMS“) oder Handlungsprotokoll doppelt klicken wird dieses im mittleren Bereich angezeigt.

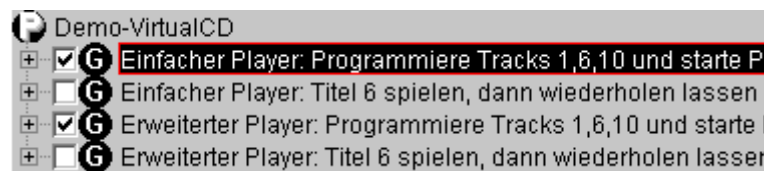
Benutzen Sie ruhig die Editier-Funktionen um die Editierungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Trevis kennenzulernen. (Falls Sie dadurch die Benutzermodelle ändern, laden Sie

das Projekt am besten noch einmal neu, um die Demo funktionsfähig zu lassen. Sie können das Projekt nicht überschreiben, da die Funktion zum Speichern in dieser Demo-Version von Trevis deaktiviert wurde.)

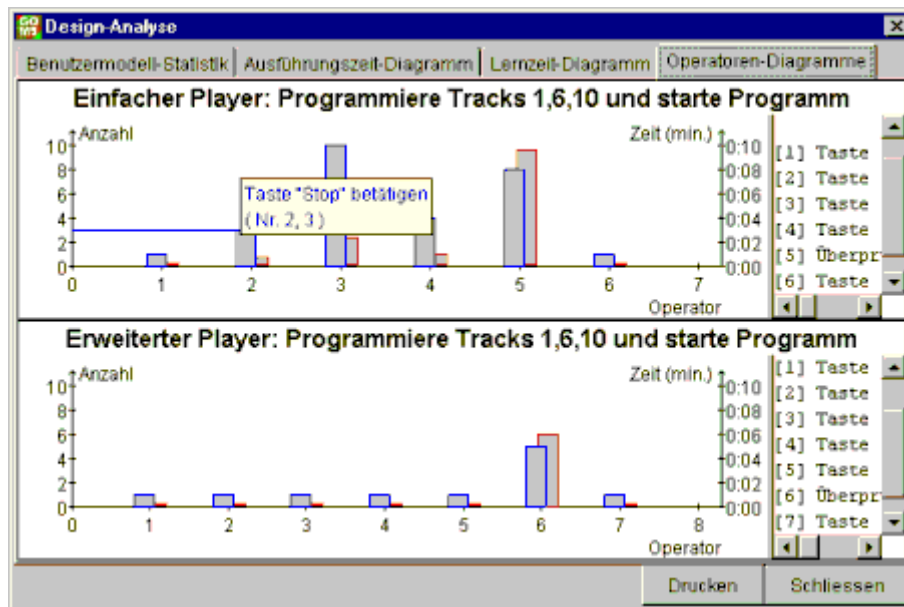


Wählen Sie im Projektfenster das Benutzermodell „Einfacher Player: Programmiere Tracks 1,6,10 und starte Programm“, indem Sie den Baum auffalten (auf das + klicken) und dann das erste untergeordnete Element markieren. Aktivieren Sie die klassische Benutzermodellanalyse mit dem Menü „Analyse“ -> „Benutzermodellanalyse“. In dieser Analyse haben Sie auch die Möglichkeit, sich erweiterte Analysedaten und Vorschläge zur syntaktischen Verfeinerung der Benutzermodelle anzeigen zu lassen. Die Operator-Statistik zeigt die Anzahl der benutzten Operatoren sowie deren gesamter Zeitverbrauch. Wenn Sie den Mauszeiger über die Balken bewegen werden Ihnen zusätzliche Informationen angezeigt. Schließen Sie die Benutzermodellanalyse mit „Schliessen“.

Markieren Sie die Ziele „Einfacher Player: Programmiere ...“ und „Erweiterter Player: Programmiere ...“:



Aktivieren Sie nun die Design-Analyse unter dem Menü „Analyse“ -> „Design-Analyse“. Sie sehen nun die Ergebnisse der Benutzermodellanalysen für jedes markierte Benutzermodell. Weiterhin werden die Operator-Statistiken der jeweiligen Benutzermodelle für einen besseren Vergleich übersichtlich übereinander dargestellt. Das Fenster kann mit „Schließen“ geschlossen werden.

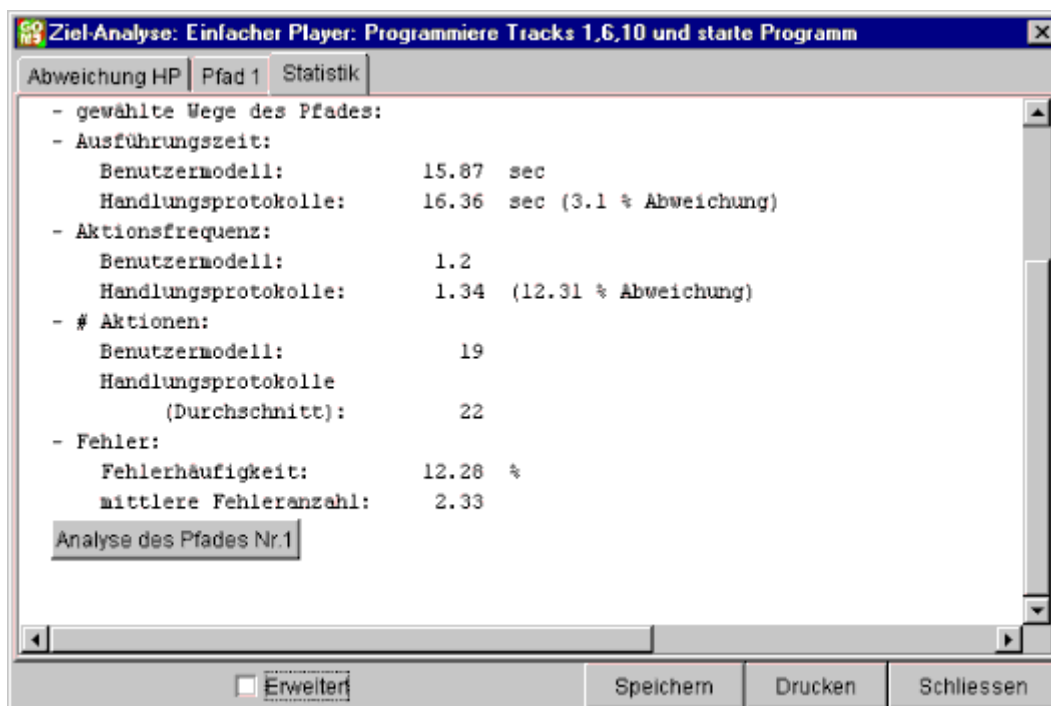


Benutzermodelle stellen eine normative Beschreibung der Aktionen dar, die ein Benutzer ausführen muss, um eine gegebene Aufgabe fehlerfrei ausführen zu können. Demgegenüber können die Aktionen realer Benutzer aus empirischen Untersuchungen als Protokoll aufgezeichnet und abgespeichert werden. Diese Handlungsprotokolle können in Trevis importiert und analysiert werden.

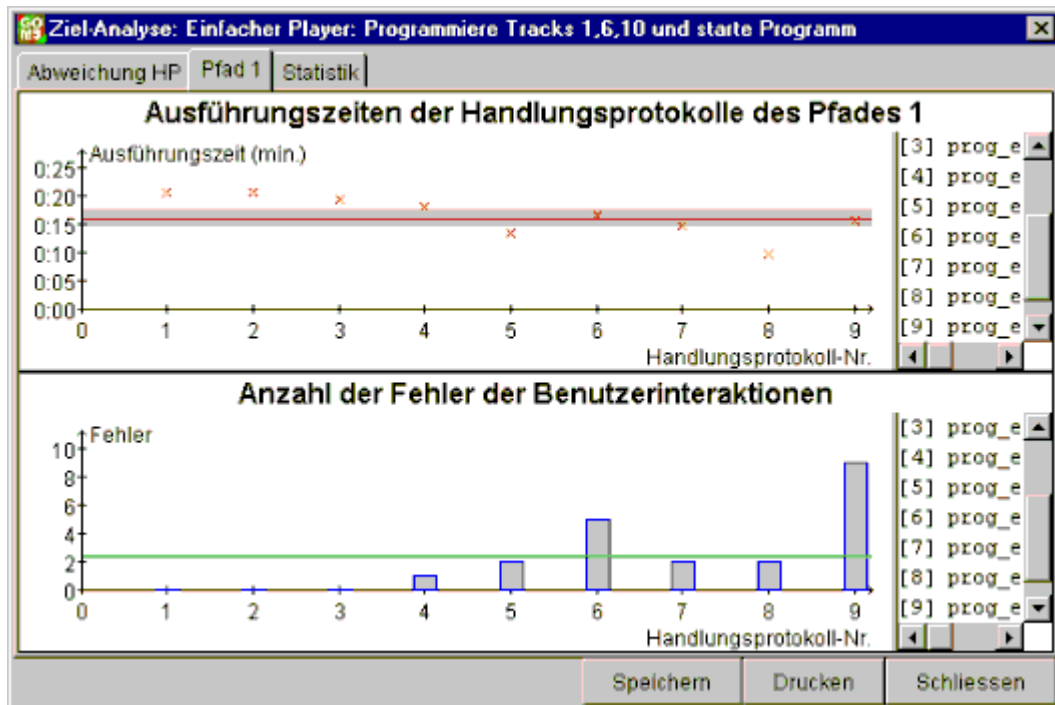
Starten Sie die Handlungsprotokoll-Analyse mit dem Menü „Analyse“ -> „Handlungsprotokoll-Analyse“. Nachdem Sie die Signifikanz- und Varianzanalysen durchführen konnten, schließen Sie diesen Dialog mit „Schliessen“.

Ein Vergleich zwischen Benutzermodellen und Handlungsprotokollen ermöglicht die Analyse von prognostizierten und realen Zeiten sowie das Erkennen von Fehlern. Diese Analyse wird in Trevis als Zielanalyse bezeichnet.

Markieren Sie im Projekt das erste Ziel „Einfacher Player: Programmieren ...“, und starten Sie die Zielanalyse mit dem Menü „Analyse“ -> „Zielanalyse“.



Neben den statistischen Werten können die Ausführungszeiten der jeweiligen Handlungsprotokolle mit denen des Benutzermodells verglichen werden. Unter „Pfad 1“ erscheint das entsprechende Diagramm. Im oberen Teil ist die prognostizierte Ausführungszeit des Benutzermodells als rote Linie dargestellt. Der graue Bereich um diese Linie kennzeichnet 10 % Abweichung. Die roten Kreuze entsprechen den tatsächlichen Zeiten der Probanden aus den Handlungsprotokollen. Im unteren Bereich sind zu den entsprechenden Kreuzen die aufgetretenen Fehler der Protokolle als Balken dargestellt. So lässt sich schnell herausfinden, ob Fehler Zeit gekostet haben.



Schließen Sie diesen Dialog mit dem Button „Schliessen“.

Um die Leistungsfähigkeit von Trevis noch deutlicher zu demonstrieren können Sie selber als Proband die zwei CD-Spieler bedienen und Ihre eigenen Ergebnisse auswerten lassen. Markieren Sie dazu das Ziel, dessen Aufgabe Sie einmal selber durchführen wollen (z.B. „Einfacher Player: Programmiere Tracks...“). Drücken Sie anschließend auf den Button „Demo VcdPlayer“:

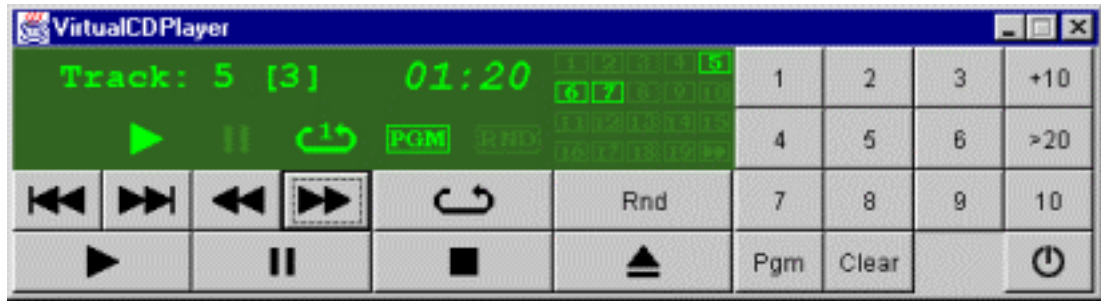


Es öffnet sich der Auswahldialog. Nun Aktivieren Sie den CD-Player, der Ihrer Aufgabe entspricht (z.B. „Einfacher Player“). Es öffnet sich daraufhin das Fenster des entsprechenden „Virtual-CD-Players“:


Einfacher CD-Player:



Erweiterter CD-Player:



Starten Sie den CD-Player und bearbeiten Sie die Entsprechende Aufgabe (z.B. „Programmiere Tracks 1,6,10 und starte Programm“).

Im Hintergrund werden Ihre Aktionen und die entsprechenden zeiten automatisch aufgezeichnet. Wenn Sie meinen, die Aufgabe erfolgreich beendet zu haben, schließen Sie das Fenster, indem Sie auf das kleine Kreuz  rechts oben im CD-Fenster klicken.

Wenn Sie genug Versuche durchgeführt haben verlassen Sie den CD-Auswahldialog mit „Beenden“. Die aufgezeichneten Aktionen werden automatisch zu einem Handlungsprotokoll zusammengefasst und ins Projekt eingefügt. Dabei werden sie dem vorher angewählten Ziel (Goal) angehängt. Die Handlungsprotokolle werden unter dem Namen „AutoAdd_VCDPlayer_...“ im Projekt gespeichert, wobei die Ziffer dem jeweiligen Datum sowie der Uhrzeit der Aufnahme entspricht.

Nun können Sie erneut eine Handlungsprotokoll-Analyse sowie eine Ziel-Analyse (Vergleich Benutzermodell und Handlungsprotokolle) mit Ihren zusätzlich aufgenommenen Daten durchführen.

Detailliertere Beschreibungen der Bedienung sowie der zugrunde liegenden Theorie von Trevis finden Sie in der folgenden Bedienungsanleitung.

Theorie der formalen Evaluierung

Die formale Evaluierung, die in TREVIS eingesetzt wird, basiert auf der GOMS-Theorie und beschreibt das Verhalten eines Benutzers bei der Durchführung einer Aufgabe an einem interaktiven Gerät. Diese Verhaltensbeschreibung wird im Folgenden Benutzermodell genannt.

GOMS steht für die Komponenten des Benutzermodells, nämlich Ziele (Goals), Operatoren (Operators), Methoden (Methods) und Auswahlregeln (Selection Rules). Ziele charakterisieren die Zustände, die der Benutzer erreichen will. Die Operatoren sind die Grundfunktionen des Gerätes, d.h. die elementaren Interaktionstechniken. Methoden sind Folgen von Operatoren, die nacheinander angewendet werden, um ein Ziel zu erreichen. Für die gängigen Aktionen stehen bereits validierte Operatoren zur Verfügung. Die Auswahlregeln werden verwendet, wenn es mehrere Methoden zum Erreichen eines Zieles gibt. Eine GOMS-Analyse ist zur summativen Evaluierung von Systementwürfen und Prototypen geeignet. Die durch diese Analyse gewonnenen Daten können zur vergleichenden Bewertung verschiedener Alternativkonzepte herangezogen werden. Die Analyse liefert u.a. eine Vorhersage der Ausführungs- und Lernzeiten der Benutzermodelle.

Benutzermodelle

In diesem Kapitel ist beschrieben, wie Benutzermodelle erstellt und analysiert werden können.

Um sich mit den Prinzipien der Benutzermodellierung vertraut zu machen empfiehlt es sich, zuerst einmal ein paar der Beispiele zu laden und sich genau anzuschauen, wie die Modelle aufgebaut sind (s. o.).

Bitte beachten Sie: Benutzermodelle modellieren das Verhalten eines Benutzers bei der Bearbeitung einer Aufgabe. Genau wie bei einer empirischen Evaluierung ist es daher nötig, repräsentative Aufgaben zu finden, die möglichst die gesamte Funktionalität des zu untersuchenden Gerätes abdecken.

Dementsprechend ist das zentrale Element eines Benutzermodells das Ziel (Goal) der Aufgabe.

Bei der Modellierung der Aufgabenbearbeitung werden die Aktionen des Benutzers erfasst, die er an einem Prototypen des Gerätes bzw. am Gerät selber vornimmt. Die Aktionen werden mit Hilfe von Operatoren modelliert. Diese Operatoren können motorischer, sensorischer und kognitiver Natur sein:

-) Motorische Operatoren beschreiben die Handlungen, die der Benutzer direkt am Gerät vornimmt, z.B. ein Tastendruck, eine Bewegung mit einem Zeigegerät oder ein Sprachkommando.
-) Sensorische Operatoren beschreiben die Aktionen, die der Benutzer tun muss, um etwas wahrzunehmen. Ein Beispiel dazu wäre das Ablesen von Text, das Überprüfen, ob die richtige Aktion durchgeführt wird oder das Hören von akustischen Meldungen.
-) Kognitive Operatoren bilden die Denkleistungen des Benutzers ab. Wenn eine Information gespeichert oder ein Befehl erinnert werden soll, so wird das mit diesen Operatoren modelliert.

Zur besseren Übersicht und einfacheren Eingabe erlaubt TREVIS die Unterteilung der Aufgabe in Unteraufgaben. Dadurch bleibt die Struktur der Aufgabe erhalten und die Erstellung und Veränderung des Benutzermodells gestaltet sich denkbar einfach. Diese Unterziele werden mit Hilfe von Methoden. Methoden können Operatoren und weitere Methoden enthalten. Die Benutzung der Methoden hat kaum Auswirkungen auf

Analyseergebnisse, trotzdem sollte es eine durchgängig gleichmäßige Anwendung empfehlenswert. Auch hier empfiehlt sich das Anschauen der Beispiele.

Bei interaktiven Geräten ist es meist möglich, ein Ziel auf mehreren unterschiedlichen Wegen zu erreichen. Diese unterschiedlichen Ausführungsmöglichkeiten lassen sich mit Auswahlregeln (Selection-Rules) modellieren.

Mit diesen Komponenten lässt sich das komplette Wissen und alle Aktionen beschreiben, was nötig ist, um eine Aufgabe erfolgreich zu bearbeiten

Projektfenster

Handling

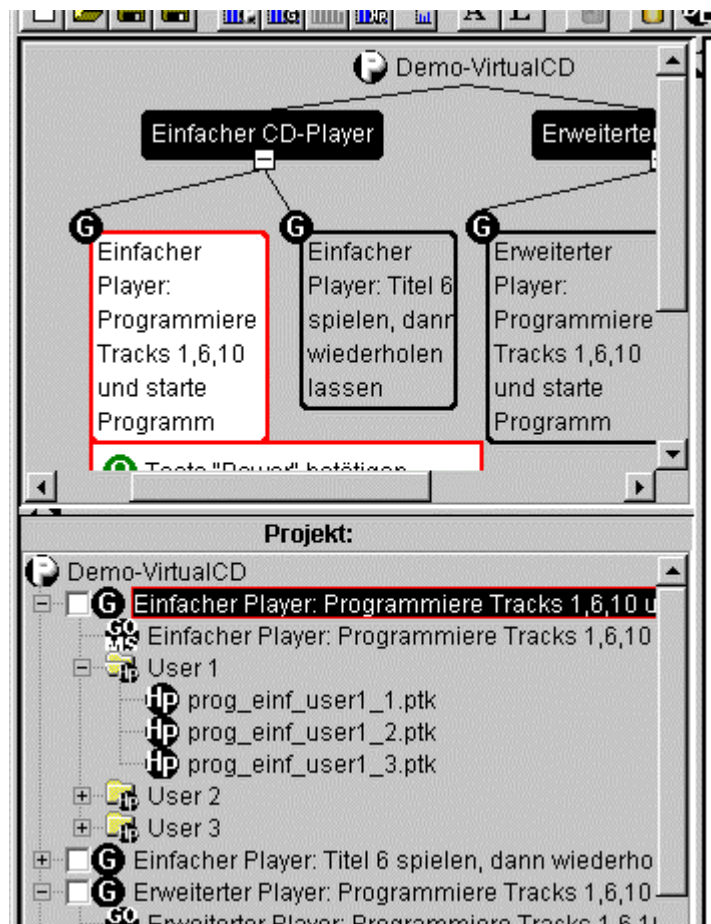
Ein Projekt in Trevis bündelt verschiedene Ziele und deren Benutzermodelle. Das Projektfenster im linken Teil der Arbeitsfläche ist horizontal gegliedert (s. rechts). Die Trennung ist variabel und kann durch Ziehen des Trennstrichs mit der Maus verändert werden. Projekte können über das Menü „Projekt“ erstellt, geladen und gespeichert werden, diese Optionen sind auch über ein Kontextmenü (Rechtsklick mit der Maus) im Projektbereich zugänglich.

Im unteren Bereich wird das Projekt und seine Bestandteile (Benutzermodelle, Benutzer sowie dessen Handlungsprotokolle) angezeigt. Ein Projekt in Trevis wird in einer Baumstruktur dargestellt und umfasst eines oder mehrere Ziele („G“ auf schwarzem Grund). Ziele entsprechen dabei der Bearbeitung einer Aufgabe. Diese Bearbeitung kann einerseits als Benutzermodell modelliert sein und andererseits als Handlungsprotokoll

vorliegen. Diese Handlungsprotokolle beinhalten diejenigen Aktionen, die Probanden an einem realen Prototyp durchgeführt haben, um an das Ziel einer Aufgabe zu kommen.

Die Checkbox vor jedem Ziel dient dazu, mehrere Ziele für eine weiterführende Analyse auswählen zu können. Unterhalb eines Ziels ist das entsprechende Benutzermodell angeordnet. Zusätzlich können zu jedem Ziel Handlungsprotokolle angegeben sein. Diese Handlungsprotokolle lassen sich gruppieren, wobei der Gruppenname frei definierbar ist. So können unterschiedliche Benutzer oder Benutzergruppen (z.B. Experten – Novizen) unterschieden werden.

Bei Doppelklick auf das Benutzermodell eines Ziels öffnet sich das Benutzermodell auf der Arbeitsfläche in der Mitte des Werkzeugs. Neue Benutzermodelle, Handlungsprotokolle bzw. User können mit Hilfe des Kontextmenüs neu erzeugt bzw. eingeladen und so in das Projekt integriert werden.



Im oberen Bereich des Projektfensters werden die Ziele des Projektes nach Themen strukturiert grafisch geordnet. Neue Themen werden erzeugt, indem man im Kontextmenü (Rechtsklick auf Projektbereich) den Punkt „Neues Thema“ auswählt; an gleicher Stelle kann auch eingestellt werden, wie sich die Elemente des oberen Baumes automatisch anordnen. Einzelne Ziele können vom unteren Bereich per „Drag and Drop“ mit der Maus auf die entsprechenden Themen gezogen werden. Wird ein Ziel selektiert, dann erscheint es im oberen Bereich rot gerahmt auf weißem Hintergrund und gibt eine Kurzfassung seines Benutzermodells an (siehe Abbildung).

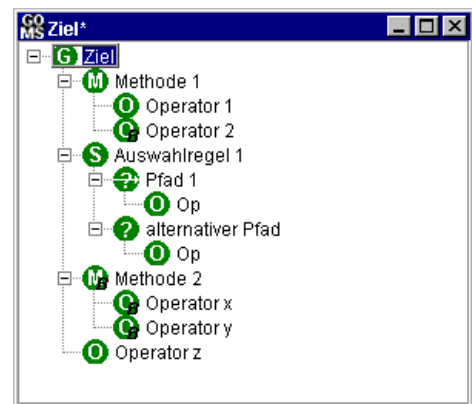
Navigation

Es gibt im Projektfenster zwei Navigationsbuttons (Pfeil nach oben / unten), hiermit können Objekte, also Benutzer oder Ziele, umarrangiert angeordnet werden..

Benutzermodell

Ein Benutzermodell enthält die Aktionen, die benötigt werden, damit ein Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen kann. Sämtliche Aktionen sind in einer Baumstruktur organisiert. Diese Struktur ist so angelegt, das sie von oben nach unten abgearbeitet wird, so daß nach dem Ausführen des letzten (unteren) Operators das Ziel erreicht wird. Eine Reihe von Operatoren kann durch Methoden zusammengefaßt und gegliedert werden, die Ausführungsreihenfolge ändert sich hierdurch nicht.

Ziel (G): Pro Benutzermodell gibt es ein Hauptziel (Goal), das durch einen mit „G“ beschrifteten Knoten in der Baumstruktur des Benutzermodells dargestellt wird. Erstellt man ein neues BM, wird automatisch ein solcher Knoten erstellt, der vorerst rot eingefärbt ist, was generell signalisiert, daß die Struktur (noch) nicht bis auf die Operatoren herunter verfeinert ist.



Methode (M): Mit Hilfe von Methoden werden Teilziele modelliert. Selbstverständlich kann eine Methode weitere Untermethoden enthalten. Auch eine Methode ohne Unteroperationen ist unvollständig, deshalb ist eine Methode ebenfalls beim Einfügen rot markiert.

Auswahlregel (S): Da oft mehrere Wege existieren, das Ziel einer Aufgabe zu erreichen, gibt es die Möglichkeit, diese verschiedenen Wege mit Hilfe einer Auswahlregel und entsprechender Wenn-Dann-Zweige zu modellieren. Eine Auswahlregel gruppiert unterschiedliche Pfade und ein WD-Zweig stellt jeweils einen Pfad einer Ausführung dar. Dabei ist immer einer der Pfade präferiert. Trevis markiert den ersten existierenden Pfad als präferiert (Das ist für die Analysen unabdinglich.).

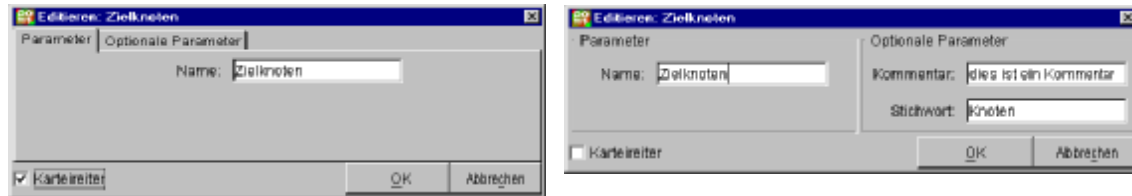
Operator (O): Diese Knoten stellen die Aktionen dar, die zum Ziel führen. Ein Operator konsumiert Zeit und kann sowohl motorisch, sensorisch bzw. mental sein (s. Theorie).

Elemente können unterhalb eines Knotens eingefügt werden, indem man den übergeordneten Knoten selektiert und im Komponentenauswahlbereich den entsprechenden Button für das GOMS-Element drückt. Beispielsweise fügt man unterhalb

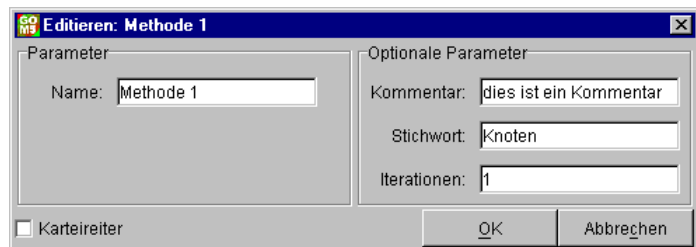
des Ziels einzelne Operatoren ein, indem man den Zielknoten anwählt (er wird umrahmt) und dann rechts einen Operator auswählt.

Knoten konfigurieren

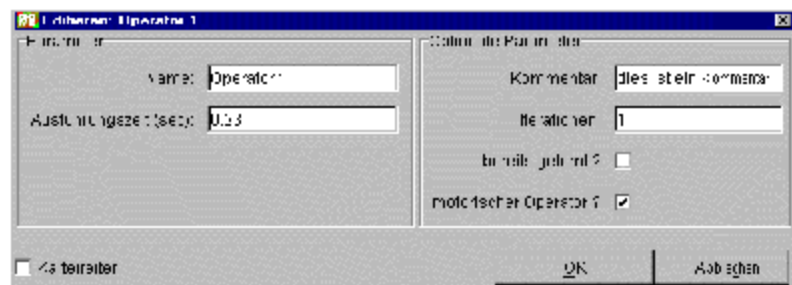
Die Eigenschaften eines jeden Knotens können per Doppelklick auf den Knoten eingesehen und bearbeitet werden. Bei Doppelklick auf einen Zielknoten öffnet sich ein Fenster in dem die Eigenschaften des Knotens wie „Name“, „Kommentar“ und „Stichwort“ festgelegt werden können. Die Ansicht des Fensters kann man ändern, wenn man das Feld *Karteireiter* anklickt.



Methodenknoten bieten als weitere Eigenschaft die Iterationenanzahl. Dieser Wert enthält standardmäßig eine 1, da die meisten Methoden nur ein einziges Mal ausgeführt werden. Werden jedoch Schleifen benötigt, kann man hier angeben, wie oft die Methode wiederholt werden soll.

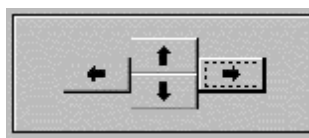


Operatoren besitzen mehr Eigenschaften. Wie auch bei den Methoden, kann hier per Iterationen angegeben werden, ob sie mehrfach ausgeführt werden oder nicht. Zusätzlich ist bei Operatoren wichtig zu wissen, wieviel Zeit (in Sekunden) ihre Ausführung kostet. Weiterhin kann angegeben werden, ob es sich um einen motorischen Operator handelt und ob er schon gelernt wurde.



Die **Auswahlregeln** haben ähnlich wie Zielknoten kaum Eigenschaften. Sie müssen jedoch immer mindestens einen **WENN-DANN-Zweig** beinhalten, der automatisch präferiert ist. Zudem muß jeder WENN-DANN Zweig mindestens einen Operator bzw. eine Methode mit Operatoren enthalten, damit er grün gefärbt wird.

Navigation



Mit dem Cursorkreuz im Komponentenauswahlbereich können Elemente innerhalb der Baumstruktur bewegt werden. Das ist auch per Tastatur möglich, indem man die Pfeiltasten mit gedrückter STRG-Taste verwendet. Bewegungen sind nur im sinnvollen Kontext möglich. (so können beispielsweise WENN-DANN Zweige ihre Auswahlregeln nicht verlassen).

Wenn ein Baum mit sehr vielen Unterzweigen komplett geöffnet werden soll, muß das nicht per Hand geschehen, sondern man wählt im Kontextmenü (Rechtsklick auf einen beliebigen Knoten) den Befehl „alle Zweige öffnen“.

Die Menüleiste von Trevis enthält Buttons, die im Folgenden angezeigt und erklärt werden:








1) Benutzermodelle verwalten


Diese Buttons ermöglichen das Anlegen eines neuen Benutzermodells, das Speichern bzw. unter einem neuen Namen Speichern des aktuellen angewählten Benutzermodells oder ein zuvor gespeichertes Laden.

2) Analysen anwählen

Projekte, Handlungsprotokolle sowie Benutzermodelle können von Trevis automatisch analysiert werden: Die Analysen werden weiter unten detailliert erläutert.

-  Projekt-Analyse (Analyse aller Benutzermodelle)
-  Ziel-Analyse (ein Ziel bzw. Benutzermodell muss markiert sein)
-  Benutzermodell-Analyse (ein Benutzermodell muss markiert sein)
-  Handlungsprotokoll-Analyse (ein Ziel muss markiert sein)
-  Design-Analyse (mindestens zwei Ziele müssen per Checkbox markiert sein)


3) Ausführungs- bzw. Lernzeit ein-/ausschalten

-  Trevis ist in der Lage die Prognose der Ausführungs- und Lernzeiten online während der Eingabe und Bearbeitung der Benutzermodelle zu berechnen und darzustellen. Diese Darstellungen lassen sich mit diesen Buttons an- bzw. ausschalten. Die Angabe der Zeiten erfolgt in Sekunden. Bei der Berechnung der Ausführungszeit stützt sich das Programm auf die von Kieras für NGOMSL entwickelte Formeln. Zur Bei der Berechnung der Lernzeiten berücksichtigt Trevis folgende Annahmen:

- \ Ein neuer Operator „konsumiert“ zum Erlernen eine angegebene Lernzeiteinheit (kann im Projektknoten-Dialog (s.u.) angegeben werden).
- \ Wurde ein Operator bereits gelernt, dann sind alle folgenden Vorkommen dieses Operators als „gelernt“ markiert.
- \ Operatoren auf nicht-präferierten Pfaden werden ignoriert, da zur Berechnung der Lernzeit nur ein konkreter Pfad berücksichtigt werden kann. Bei einer Benutzermodell-Analyse werden alle möglichen Pfade getrennt voneinander analysiert und so min- und max-Werte angegeben. Das ist allerdings bei einer online-Berechnung nicht möglich.

4) Bibliothek

Zur Mehrfachverwendung von Operatoren und Methoden ist in Trevis eine Bibliothek integriert. Diese gibt die Möglichkeit, häufig benutzte Methoden oder Operatoren so abzuspeichern, so dass sehr schnell weitere Instanzen der jeweiligen Komponente erzeugt werden können. Die Bibliothekskomponenten werden in zwei Auswahllisten, eine für Methoden und eine für Operatoren, im Komponentenauswahlbereich aufgeführt. Wenn man beispielsweise einen solchen Operator einfügen möchte, wählt man aus dieser Liste den entsprechenden aus und drückt dann den Button direkt über der Liste (dieser Button wird jeweils durch ein kleines „B“ (für „Bibliothek“) vom normalen Methoden-/Operatorbutton unterschieden). Im Benutzermodell selbst werden Bibliothekselemente wiederum mit einem kleinen „B“ im Symbol gekennzeichnet.

-  Um eigene Methoden und Operatoren in die Bibliothek zu übernehmen, wird nach Anwahl der ausgewählten Komponente der entsprechenden Button gedrückt.



Um die derzeit in der Bibliothek vorhandenen Elemente anzeigen zu lassen und gegebenenfalls löschen zu können, benutzt man diesen Button.

Bei einem Doppelklick auf ein Bibliothekselement, erfolgt die Abfrage ob das Element global oder lokal bearbeitet werden soll. Eine globale Änderung wirkt sich auf alle Instanzen dieser Komponente aus. Bei einer lokalen Änderung wird die Referenz zu diesem Objekt gelöst, das Objekt lokal ins Benutzermodell eingefügt und dort anschließend auch lokal bearbeitet. Wird ein Objekt in die Bibliothek übernommen, die bereits als Bibliothekskomponente existiert, so wird lediglich eine weitere Instanz der vorhandenen Komponente erzeugt und nicht eine weitere erzeugt (Test: Bibliothekskomponente lokal bearbeiten, jedoch nichts ändern, danach wieder in die Bibliothek einfügen).

5) Komponentenauswahlbereich verstecken



Mit diesem Button kann der Komponentenauswahlbereich ein- und ausgefahren werden, um so mehr Platz für die Anzeige von Benutzermodell zu bekommen.

Analysen

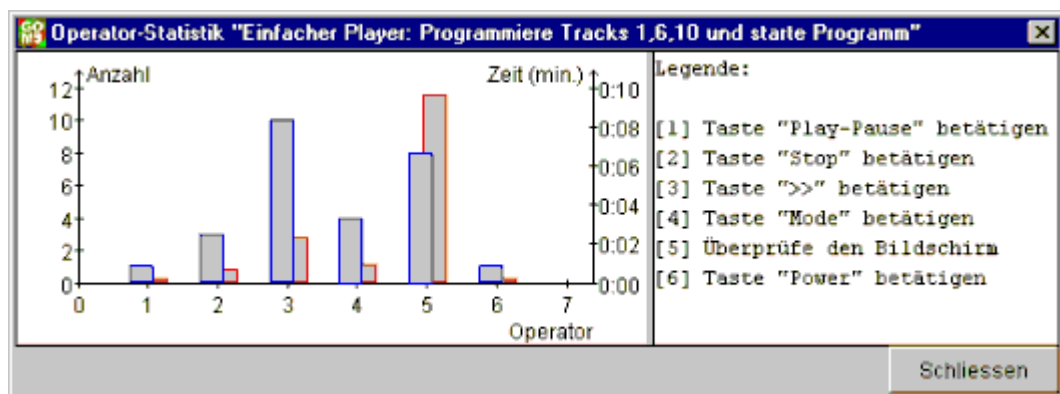
Benutzermodell-Analyse

Die Benutzermodellanalyse ist die ursprüngliche GOMS-Analyse. Sie gibt allgemeine Informationen über die syntaktische Verfeinerung, die Gesamtausführungs- und Gesamtlernzeit und die globale Anzahl der NGOMSL-Einheiten an.

Weiterhin wird aufgeführt, wie viele unterschiedliche Wege zur Erreichung des Ziels existieren gefolgt von einer Berechnung der entsprechend kürzesten, längsten und durchschnittlichen Ausführungs- und Lernzeiten.

Zusätzlich wird jeweils die Anzahl der motorischen Operatoren im kürzesten, mittleren und längsten Pfad ausgegeben. Schließlich werden alle Methoden, Auswahlregeln und Operatoren des Modells gezählt und aufsummiert.

Ein Operator-Analyse ergänzt mit der grafischen Darstellung der Anzahl der benutzen Operatoren sowie deren gesamter Zeitverbrauch.



Projekt-Analyse

Diese Analyse betrachtet alle vorhandenen Benutzermodelle eines Projektes und führt eine Benutzermodell-Analyse für dieses „Super-Benutzermodell“ durch. So ist es möglich, sehr große und komplexe Aufgaben in einzelne Unteraufgabe zu teilen, für die jeweils ein eigenes Benutzermodell existiert.

Designanalyse

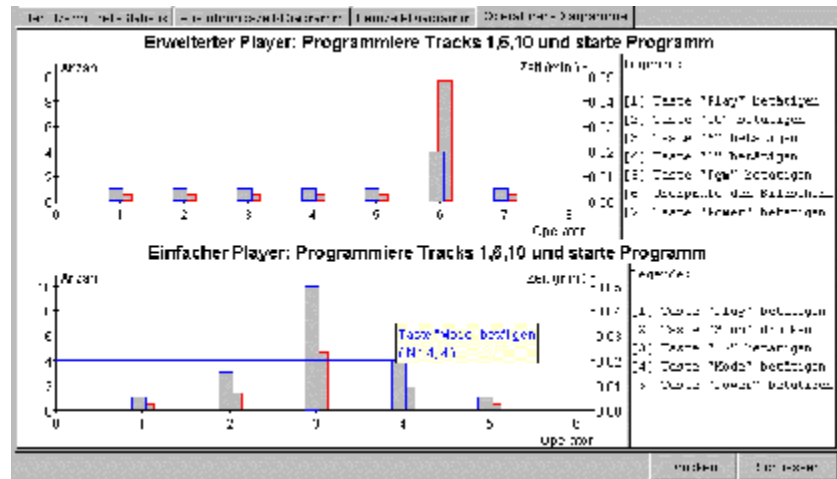
Zum besseren Vergleich von Designvarianten dient die Design-Analyse. Durch Auswahl mehrerer Benutzermodelle mit Hilfe der Checkboxes im Projektfenster können

Benutzermodelle für die Design-Analyse markiert werden. Eine übersichtliche Darstellung der jeweiligen Benutzermodell-Analysen tabellarisch nebeneinander in einem Fenster stellt die wesentlichen Unterschiede der Modelle klar heraus. Ein Operatordiagramm ermöglicht auch den schnellen Vergleich, welche und wieviele Operatoren jeweils benutzt wurden und wieviel Zeit sie entsprechend verbrauchen.

Handlungsprotokoll-Analyse

Benutzermodelle stellen eine normative Beschreibung der Aktionen dar, die ein Benutzer ausführen muss, um eine gegebene Aufgabe fehlerfrei ausführen zu können. Demgegenüber können die Aktionen realer Benutzer aus empirischen Untersuchungen als Protokoll aufgezeichnet und abgespeichert werden. Diese Handlungsprotokolle können in Trevis importiert und analysiert werden.

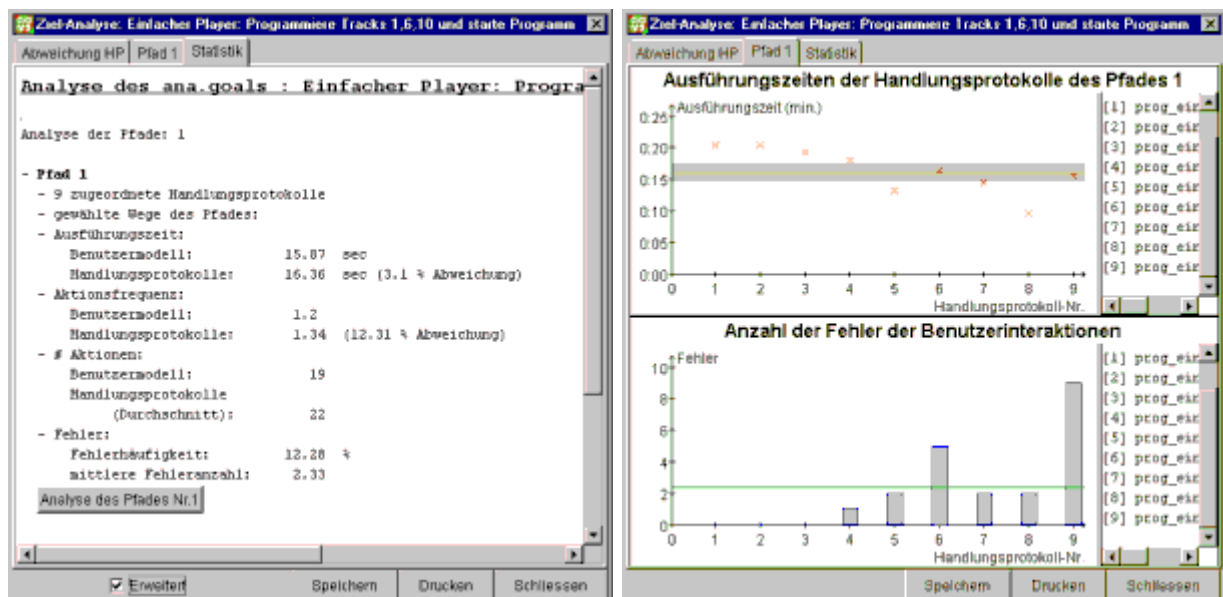
Die Handlungsprotokoll-Analyse umfasst u.a. eine Signifikanz- und Varianzanalyse.



Zielanalyse

Ein Vergleich zwischen Benutzermodellen und Handlungsprotokollen ermöglicht die Analyse von prognostizierten und realen Zeiten sowie das Erkennen von Fehlern. Um die Zielanalyse durchzuführen, muss ein Ziel oder ein Benutzermodell des Projektes in der Projektanzeige markiert werden.

Das Fenster der Zielanalyse besteht aus mehreren Grafiken und Texten, die über Karteireiter angewählt werden können:



Neben den statistischen Werten können die Ausführungszeiten der jeweiligen Handlungsprotokolle mit denen des Benutzermodells verglichen werden. Für jeden möglichen Pfad des Benutzermodells werden folgende Diagramme erzeugt, da das Programm in der

Lage ist, zu erkennen, welchen Lösungspfad der jeweilige Proband in dem Handlungsprotokoll gewählt hat.

Im oberen Teil ist die prognostizierte Ausführungszeit des Benutzermodells als rote Linie dargestellt. Der graue Bereich um diese Linie kennzeichnet 10 % Abweichung. Die roten Kreuze entsprechen den tatsächlichen Zeiten der Probanden aus den Handlungsprotokollen. Im unteren Bereich sind zu den entsprechenden Kreuzen die aufgetretenen Fehler der Protokolle als Balken dargestellt. So lässt sich schnell herausfinden, ob Fehler Zeit gekostet haben.

Weiterhin können diese absoluten Zeiten auch als relative Abweichungen in einem Diagramm angezeigt werden. Diese Darstellung beinhaltet alle Pfade, da die Abweichung auf Prozente umgerechnet werden und so gleichzeitig darstellbar sind.