

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 390/2009
(22) Anmeldetag: 23.06.2009
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2009
(45) Ausgabetag: 15.01.2010

(51) Int. Cl.⁸: **G06N 5/02** (2006.01)
G06F 17/30 (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
FH JOANNEUM GESELLSCHAFT MBH
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
SALHOFER PETER DIPL.ING.
GRAZ (AT)
STADLHOFER BERND DIPL.ING. (FH)
GRAZ (AT)
TRETTER GERALD DIPL.ING. (FH)
GRAZ (AT)

(54) SEMANTISCHE, ELEKTRONISCHE FORMULARE

(57) Die Erfindung betrifft eine Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen, wobei alle Formulare ausschließlich auf Basis semantischer Beschreibungen (Ontologien) generiert werden. Ausgehend von einem Wurzelkonzept wird die baumartige Hierarchie von Konzepten durchwandert und in ein elektronisches Formular übersetzt, wobei zwischen Attributen aus Basisdatentypen (zB Text, Zahlen, Datum, etc.) bzw. Konzepten (zB Person, Bauwerk, etc.) unterschieden wird.

Beschreibung

[0001] Beim gegenständlichen Gebrauchsmuster handelt es sich um eine komplexe Programmlogik, die elektronische Eingabeformulare auf Basis von semantischen Modellen - so genannten Ontologien - erstellt. Dabei werden die Nutzer auch bei der Auswahl, der für ihre spezifische Situation in Frage kommenden Formulare, unterstützt. Die Anwendbarkeit dieser Lösung unterliegt keinen fachlichen Grenzen und kann auf jede nur erdenkliche Domäne, in der die strukturierte Erfassung von Daten notwendig ist (z.B. Anmeldung eines Gebrauchsmusters), erstreckt werden. Die Lösung unterstützt dabei die Auswahl der notwendigen Formulare auf Basis eines angestrebten Zieles sowie das Erstellen und Ausfüllen der Formulare.

STATE OF THE ART

[0002] Es gibt bereits einige Lösungen, die für die Erstellung von elektronischen Formularen genutzt werden. Bei den meisten dieser Lösungen steht jedoch der graphische Entwurf der Formulare und nicht die logische Struktur der zu erfassenden Daten im Vordergrund. Andere, beispielsweise auf X-Forms (einer speziellen Form von XML zum Entwurf elektronischer Formulare) basierende Lösungen verwenden XML-Datentypen als Grundlage der Formulare. Im gegenständlichen Gebrauchsmuster werden jedoch logische Modelle (Ontologien) der Anwendungsdomäne als Basis verwendet. Dieser Ansatz ist neuartig.

SEMANTISCHES MODELL

[0003] Basis des Systems ist ein semantisches Modell der Anwendungsdomäne. Diese so genannten Ontologien enthalten maschinenlesbare Beschreibungen aller im gegebenen Anwendungsfeld relevanten Entitäten. Als Beispiel sei hier auf den in einem Prototypen umgesetzten Anwendungsfall von Bauverfahren nach dem Steiermärkischen Baugesetz verwiesen. Die Ontologien beschreiben alle benötigten Elemente, wie beispielsweise unterschiedliche Typen von Bauwerken (z.B. Wohnhäuser, Geschäftsgebäude, Garagen, ...) oder auch involvierte Akteure (z.B. Personen, die als Bauwerber, Vertreter, Parteien auftreten können, aber auch Verwaltungseinheiten, die für die Bewilligung eines Bauwerks zuständig sind). Diese Beschreibung enthält Informationen über den internen Aufbau dieser Elemente, logische Regeln, die für gültige Elemente zutreffen müssen und auch Beziehungen zwischen diesen Elementen. Letztendlich entstehen verschiedene Taxonomien, die die verwendeten und beschriebenen Elemente in baumähnliche Strukturen entsprechend dem Grad ihrer Abstraktion einteilen. Im existierenden Prototypen wird eine derartige Taxonomie beispielsweise durch die Menge aller Bauwerke gebildet. Die Wurzel dieser Gruppe ist der Begriff „Bauwerk“, der all jene Elemente unter sich vereinigt, die man als Bauwerke (also etwas, das gebaut wurde bzw. gebaut werden kann) bezeichnet. Ein Element dieser Gruppe wäre der Begriff „Gebäude“, der eine speziellere Form eines Bauwerks darstellt. Zur Gruppe der Gebäude gehört beispielsweise eine Garage, die nicht nur ein Gebäude sondern auch ein Bauwerk ist. Durchwandert man den durch eine Taxonomie gebildeten Baum von der Wurzel (z.B. „Bauwerk“) in Richtung der Blätter, so werden die besuchten Begriffe immer konkreter bzw. spezifischer. In der umgekehrten Richtung werden die Begriffe immer abstrakter. Dem gegenständlichen Verfahren liegt die Annahme zugrunde, dass jeder Begriff, der nicht Blatt einer Taxonomie ist, als abstrakt gilt und daher nicht in einem Formular zur Dateneingabe verwendet werden kann (Bsp.: Man beantragt nicht die Errichtung eines Gebäudes, sondern einer Garage oder eines Wohnhauses).

FORMULARAUSWAHLPHASE (AUSWAHL-ASSISTENT)

[0004] In dieser Phase werden die BenutzerInnen bei der Auswahl der benötigten Formulare unterstützt (z.B. ist in der gegebenen Situation ein Patent zu beantragen oder eher ein Gebrauchsmuster anzumelden). Die Auswahl des benötigten Formulars oder auch der benötigten Formulare erfolgt anhand einer so genannten Zielschablone. Eine Zielschablone ist ein Textfragment, dass mit einer beliebigen Anzahl an Konzepten aus den verwendeten Ontologien in Verbindung steht.

[0005] Beispiel:

„Ich möchte {ein Bauwerk} {errichten|umbauen|erweitern|abreißen}!“

[0006] Die in geschwungenen Klammern enthaltenen Texte repräsentieren ein im semantischen Modell enthaltenes Konzept und stehen in diesem Fall für „Bauwerk“ und „Bauvorhabenstyp“. Da alle diese Konzepte gemäß der Ontologien abstrakt sind, d.h., es existieren noch spezifischere Sub-Konzepte, muss das eigentliche Ziel durch Ersetzen der verwendeten Konzepte durch spezifischere Begriffe verfeinert werden (beispielsweise: Bauwerk ← Gebäude ← Garage, und Bauvorhabenstyp ← Neubau). Erst wenn alle abstrakten Begriffe durch Blätter aus dem darunter liegenden Teilbaum ersetzt wurden, ist ein Ziel vollständig spezifiziert und kann zur Bestimmung der benötigten Formulare verwendet werden. Dabei werden Sub-Konzepte aber auch zur Abbildung von Fallunterscheidungen verwendet. So kann beispielsweise nach dem Steiermärkischen Baugesetz anhand des Ziels „Ich möchte eine Garage neubauen!“ das benötigte Verfahren und damit das benötigte Formular noch nicht eindeutig bestimmt werden. Dieses hängt vielmehr von der Größe der Garage und dem Typ der eingestellten Fahrzeuge ab. Sollen in der Garage beispielsweise nicht mehr als 12 PKW oder mehr als 25 Motorräder abgestellt werden, so muss eine Bauanzeige ausgefüllt werden, anderenfalls ein Bauansuchen. Um nun diese Fallunterscheidung abzubilden, werden unterhalb der Garage zwei Sub-Konzepte („Kleine Garage“ und „Große Garage“) modelliert. Dadurch wird das Element „Garage“ aber abstrakt und kann nicht mehr im Formular oder in der fertigen Zielschablone verwendet werden. Vielmehr muss bei der Zieldefinition das Konzept „Garage“ entweder durch „Kleine Garage“ oder durch „Große Garage“ ersetzt werden. Während im Prototypen die Spezialisierung von den BenutzerInnen selbst durchgeführt wird (durch Auswahl aus einer Liste der bekannten Sub-Konzepte), so wird diese Form der Spezialisierung, die sogenannte Klassifikation, automatisch durchgeführt. Zu diesem Zweck sind in der Ontologie logische Regeln, so genannte Axiome - definiert, die festlegen, wann eine Garage als klein bzw. groß zu gelten hat. Dabei wird auf die entscheidenden Eigenschaften (z.B. Fahrzeugtyp und Fahrzeuganzahl) des verwendeten Konzepts (z.B. Garage) verwiesen, und definiert, wann ein bestimmter Sub-Typ vorliegt (z.B. (Fahrzeugtyp = PKW und Fahrzeuganzahl > 12) oder (Fahrzeugtyp = Motorrad und Fahrzeuganzahl > 25) => Große Garage). Um nun mittels eines so genannten Reasoners (ein elektronisches Werkzeug zur Auswertung von Axiomen) entscheiden zu können, ob es sich bei der geplanten Garage um eine kleine oder große Garage handelt, müssen die in den Axiomen verwendeten Eigenschaften ermittelt und von der Benutzerin bzw. dem Benutzer bekanntgegeben werden. Dazu wird ein dynamisches, elektronisches Formular automatisch erstellt, mit dessen Hilfe die benötigten Informationen (in diesem Beispiel also Fahrzeugtyp und Fahrzeuganzahl) ermittelt werden. Mittels dieser Daten wird dann automatisch entschieden, um welchen konkreten Typ es sich handelt.

[0007] Ist die Zielschablone dann vollständig mit nicht-abstrakten Konzepten belegt, können gemäß der in der Ontologie definierten Regeln die benötigten Formulare (bzw. Dienstleistungen) ermittelt werden.

FORMULARNUTZUNG

[0008] Bei der Nutzung wird ein bestimmtes Formular ausgefüllt. Diesem Vorgang kann die Nutzung des Auswahlassistenten vorausgegangen sein, oder das Formular kann direkt aus einer Liste von Formularen ausgewählt worden sein.

[0009] Die zentrale Idee der semantischen Formulare liegt nicht in einem klassischen Formularentwurf, sondern im Festhalten jener Informationen, die für die Erreichung des mit dem Formular verbundenen Zwecks notwendig sind. Es wird daher nicht festgelegt, aus wie vielen Seiten ein Formular besteht, oder wo welche Informationen stehen sollen, sondern es liegt ein ergebnisorientierter Ansatz zu Grunde. Mit einem Formular soll ein bestimmter Zweck erreicht werden, und dafür sind bestimmte Informationen notwendig. Um eine Baugenehmigung zu beantragen, muss die zuständige Baubehörde wissen, wer, was, wo bauen möchte. Im gegenständlichen Gebrauchsmuster ist ein Formular für diesen Zweck folgendermaßen zu definieren:

[0010] Bauansuchen:

BauwerberInnen: ← Person (min. 1, max. beliebig)
VertreterIn: ← Natürliche_Person (max. eine)
Baubeschreibung: ← Bauwerk (min. 1, max. 1)
Ort: ← Grundstück (min. 1, max. beliebig)
Lageplan: ← Datei (min. 1, max. 1)
Grundrisse: ← Datei (min. 1, max. beliebig)
Beilagen: ← Datei (min. 0, max. beliebig)

[0011] Aus diesem Beispiel ist ersichtlich, dass ein Formular nur durch den Informationsbedarf bestimmt ist. Jede Zeile im oben angeführten Beispiel definiert eine Eigenschaft eines Bauansuchens. Die erste Zeile beschreibt, dass es mindestens eine Bauwerberin bzw. einen Bauwerber geben muss. Bauwerber entsprechen dem Konzept „Person“ aus einer der bekannten Ontologien. In der zweiten Zeile ist definiert, dass es auch eine(n) VertreterIn geben kann, welche(r) dem Konzept „Natürliche_Person“ entspricht. Dazu ist festzuhalten, dass in diesem Beispiel das Konzept „Person“ abstrakt ist, und aus den Untertypen „Natürliche_Person“ und „Juristische_Person“ besteht. Da in einem Formular nur nicht-abstrakte Typen verwendet werden können, muss beim Ausfüllen einer Bauwerberin bzw. eines Bauwerbers zunächst festgelegt werden, um welchen Typ es sich handelt. Der dazu notwendige Auswahldialog wird dazu automatisch erstellt und entspricht jenem Dialog, der auch im Auswahlassistenten zur Anwendung kommt. Dadurch ist es nicht notwendig, komplexe Auswahlalternativen zu definieren, da diese Situation automatisch anhand der Ontologien erkannt und behandelt werden. Gleiches trifft auch auf die Baubeschreibung zu, die ja ebenfalls auf das abstrakte Konzept „Bauwerk“ verweist. Ebenso wie im Auswahlassistenten werden BenutzerInnen bei der Spezialisierung bzw. der automatischen Klassifikation unterstützt. Wurde im Auswahlassistenten bereits eines der benötigten Konzepte definiert, so muss dieser Schritt hier nicht wiederholt werden (D.h. Wurde in der Zielschablone bereits eine Garage definiert, so können hier direkt die Eigenschaften der Garage angegeben werden).

[0012] Wurden gegebenenfalls abstrakte Konzepte durch konkrete ersetzt, so wird beim Erfassen der benötigten Informationen und damit beim Aufbau der Formulare auf die Beschreibung der Konzepte im semantischen Modell zurück gegriffen. Diese enthält auch eine Beschreibung der Eigenschaften eines Konzepts (z.B. Jede Person hat Vor- und Nachname). Diese Eigenschaften werden als Eingabeelemente in den Formularen dargestellt und somit die Informationen über dieses Konzept (Person, Bauwerk, Ortsangabe, ...) erhoben. Da die Eigenschaften eines Konzeptes wiederum Konzepte sein können (z.B. eine Person hat eine Adresse), können diese Dialoge, je nach Modell, beliebig komplex und umfangreich gestaltet werden.

[0013] In der Ontologie sind aber nicht nur die Eigenschaften eines Konzeptes und dessen Beziehungen zu anderen Konzepten enthalten, sondern auch Regeln, die die logische Konsistenz, beziehungsweise Plausibilität eines Konzeptes definieren. Sobald ein Konzept mittels der semantischen Formulare vollständig erfasst wurde, wird die damit festgelegte Instanz (z.B. Eine Person mit dem Namen „Heinz Mustermann“) auf die Einhaltung dieser Regeln (z.B. ein Geburtsdatum darf nicht in der Zukunft liegen, ...) überprüft. Schlägt diese Überprüfung fehl, so wird dieses Konzept als fehlerhaft gekennzeichnet und die Eingabe muss korrigiert werden. Führt die Anwendung dieser Regeln zu keinen Fehlern, so wird dieser Abschnitt als korrekt gekennzeichnet.

[0014] In der Ontologie kann definiert werden, dass für manche Datenelemente so genannte Hilfsservices existieren, die entweder

- eine Liste von möglichen Einträgen als Aufzählung liefern,
- zur Autovervollständigung während der Eingabe, bzw.
- zur Überprüfung der Eingabe auf Korrektheit verwendet werden können.

[0015] Beispiele: Für die Nationalität kann ein Service existieren, dass alle bekannten Nationalitäten liefert und dessen Werte in einer Auswahlbox angeboten werden können. Für Orts- und

Straßenamen kann ein Service existieren, dass zur Vervollständigung der gerade eingegebenen Daten verwendet werden kann. Zur Überprüfung von Adressen kann ein Service existieren, mit dessen Hilfe die tatsächliche Existenz der angegebenen Adresse verifiziert werden kann.

[0016] Der entscheidende Vorteil dieses Ansatzes und damit auch eine der entscheidenden Innovationen ist der Umstand, dass alle Formulare den logischen Kontext der aktuellen Situation kennen. Es ist der Programmlogik bspw. bekannt, dass es sich beim aktuellen Bauwerk um eine Gasfeuerungsanlage und nicht um eine Gartenhütte handelt. Daher beziehen sich alle zu erhebenden Daten auf das jeweilige Konzept. Es werden somit gezielt die benötigten Informationen erhoben, ohne dass dafür eine komplexe Fallunterscheidung erstellt werden muss. Dies führt zu einer völlig neuen Interaktion zwischen BenutzerInnen und Formular, da das System mit den Eingaben mehr über die aktuelle Situation erfährt und sich dynamisch an diese anpasst.

Ansprüche

1. Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Formulare ausschließlich auf semantischen Beschreibungen (Ontologien) basieren und wie folgt generiert werden:
 - 1.1. Ausgehend von einem Wurzelkonzept wird jedes Attribut wie folgt behandelt:
 - 1.2. Handelt es sich beim aktuellen Attribut um einen Basisdatentypen (Text, Zahl, Datum, etc.), so wird ein entsprechendes HTML Eingabeelement erstellt, wobei bei verpflichtenden Attributen eine entsprechende Vorschrift zur Eingabe generiert wird.
 - 1.3. Handelt es sich beim aktuellen Attribut wiederum um ein Konzept, so wiederholt sich für dieses Konzept der Vorgang gemäß Punkt 1.1.
 - 1.4. Bei mehrwertigen Attributen (dieses Attribut kann im Rahmen dieses Konzepts mehrmals vorkommen) so wird unabhängig vom Typ des Attributs zusätzlich eine Schaltfläche erstellt, über die eine weitere Instanz des Attributs hinzugefügt werden kann.
2. Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, dass die benötigten Formulare zunächst durch einen Auswahlassistenten identifiziert werden können.
3. Programmlogik für einen Auswahlassistenten nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, dass die Auswahl der benötigten Formulare auf Basis von Zielschablonen erfolgt.
4. Programmlogik für einen Auswahlassistenten nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, dass die Zielschablonen aus einer Textvorlage und Verweisen auf eine beliebige Anzahl von Konzepten aus den verwendeten Ontologien bestehen.
5. Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Annahme zugrunde liegt, dass alle Konzepte einer Ontologie, die weitere Sub-Konzepte besitzen als abstrakt betrachtet werden und nur nicht-abstrakte Konzepte in Formularen verwendet werden dürfen.
6. Programmlogik zur Erstellung eines Auswahlassistenten nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Annahme zugrunde liegt, dass alle Konzepte einer Ontologie, die weitere Sub-Konzepte besitzen als abstrakt betrachtet werden und nur nicht-abstrakte Konzepte in konkreten Zielen verwendet werden dürfen.
7. Programmlogik nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle abstrakten Konzepte, welche im elektronischen Formular verwendet werden, mittels semiautomatischer Spezialisierung bzw. automatischer Klassifikation durch nicht-abstrakte Konzepte ersetzt werden. Dies basiert auf folgendem Verfahren:
 - 7.1. Sind dem System Axiome zur automatischen Klassifikation der abstrakten Konzepte bekannt, so wird ein Eingabedialog mit den zur Entscheidung des Axioms notwendigen

- gen Daten erstellt, diese Daten durch die Benutzerin/den Benutzer eingegeben und das entsprechende, nachgelagerte Konzept der Abstraktionshierarchie ermittelt.
- 7.2. Sind keine derartigen Axiome bekannt, so wird der Benutzerin/dem Benutzer eine Liste bestehend aus allen Konzepten der nächsten Abstraktionshierarchie-Ebene zur Auswahl angeboten.
8. Programmlogik nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle abstrakten Konzepte, welche in der jeweiligen Zielschablone verwendet werden, mittels semiautomatischer Spezialisierung bzw. automatischer Klassifikation durch nicht-abstrakte Konzepte ersetzt werden. Dies basiert auf folgendem Verfahren:
- 8.1. Sind dem System Axiome zur automatischen Klassifikation der abstrakten Konzepte bekannt, so wird ein Eingabedialog mit den zur Entscheidung des Axioms notwendigen Daten erstellt, diese Daten durch die Benutzerin/den Benutzer eingegeben und das entsprechende, nachgelagerte Konzept der Abstraktionshierarchie ermittelt.
- 8.2. Sind keine derartigen Axiome bekannt, so wird der Benutzerin/dem Benutzer eine Liste bestehend aus allen Konzepten der nächsten Abstraktionshierarchie-Ebene zur Auswahl angeboten.
9. Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, dass eingegebene Daten unmittelbar nach deren Eingabe mittels eines semantischen Reasoners auf Plausibilität und Konsistenz hinsichtlich der in den Ontologien definierten Regeln überprüft werden.
10. Programmlogik zur Erstellung von elektronischen Formularen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, dass in den Ontologien Hilfsservices zur Auswahl, Vervollständigung und Überprüfung von Eingaben definiert werden können.

Hierzu keine Zeichnungen