

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. November 2010 (04.11.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/124853 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 9/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/002597

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2010 (28.04.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 019 319.7
30. April 2009 (30.04.2009) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : LEHNER, Sascha [DE/DE]; Irmgard-Keun-
Weg 1, 50321 Brühl (DE).

(74) Anwälte: HÜBSCH, Dirk et al.; Hübsch & Weil, Ost-
strasse 9-11, 50996 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit einer Erklärung gemäss Artikel 17 Absatz 2 Buchsta-
be a; ohne Zusammenfassung; Bezeichnung von der In-
ternationalen Recherchenbehörde nicht überprüft



WO 2010/124853 A2

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AT LEAST ONE APPLICATION GUIDE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG MINDESTENS EINER ANWENDUNGSBESCHREIBUNG

(57) Abstract:

(57) Zusammenfassung:

„Verfahren zur Erzeugung mindestens einer Anwendungsbeschreibung“

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung mindestens einer Anwendungsbeschreibung, mit dem Verfahrensschritt: Erzeugen der mindestens einen Anwendungsbeschreibung mit mehreren Anwendungsbausteinen.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf den Bereich der generativen Programmierung, wobei durch das Verfahren eine Anwendungsbeschreibung erzeugt wird. In computerimplementierter Form liegt das Verfahren als Anwendungsbeschreibungsgenerator vor. Der Anwendungsbeschreibungsgenerator ist als Computerprogramm ausgebildet.

Verfahren zur Erzeugung einer Anwendungsbeschreibung und Anwendungsbeschreibungsgeneratoren bzw. Programmgeneratoren sind im Stand der Technik bekannt.

Aus der WO 97/15882 ist ein Verfahren zur Erzeugung einer Anwendungsbeschreibung und ein Anwendungsbeschreibungsgenerator bekannt. Der Anwendungsbeschreibungsgenerator weist einen Bildeditor auf, an dem ein menschlicher Benutzer Programmdefinitionen, Datendefinitionen und Felddefinitionen aus einer Mehrzahl eingegebener Ereigniselemente auswählen kann. Unterschiedliche Bedienerführungsfragen werden von einer Hilfedatei vom Bildeditor abgerufen, wenn Inhalte, Programme, Sequenzen, Dateien und Datensätze vom Benutzer definiert werden. Zusätzlich werden Bedienerführungsfragen vom Bildeditor ausgewählt. In jedem Fall wird ein entsprechender Starttext dargestellt, der Form und Art der Benutzereingabenantwort vorschlägt. Durch die Kommunikation des Benutzers mit dem Bildeditor wählt der Anwendungsbeschreibungsgenerator entsprechende Anwendungsbausteine aus, aus denen die Anwendungsbeschreibung zusammengesetzt wird.

Aus der WO 99/14651 ist ein Verfahren zur Erzeugung einer Anwendungsbeschreibung, nämlich zur computerunterstützten Datenbank-Verwaltungssoftwareerzeugung bekannt. Ein Anwendungs-Editor dient hierbei

zur Erzeugung einer Anwendungsbeschreibung, wobei die Anwendungsbeschreibung die Zielsoftwareanwendung repräsentiert und durch den Dialog mit einem menschlichen Benutzer erstellt wird. Wenn der Benutzer beginnt, die Zielsoftwareanwendung zu entwerfen, wird die Anwendungsbeschreibung in einer Datenbank – hier als Wörterbuch bezeichnet – gespeichert. Der Anwendungse-
ditor erlaubt es, dem Benutzer Anwendungsdesigns auf hierarchische Weise einzugeben, so dass noch nicht definierte Anwendungsbausteine in höhere Anwendungsbausteine referenziert werden können.

Aus der DE 195 23 036 A1 ist ein Anwendungsbeschreibungsgenerator bekannt. Bei dem Anwendungsbeschreibungsgenerator wird eine Anwendungsbeschreibung in Form eines Quell- und Objektcodes dadurch automatisch erstellt, dass der Anwender am Arbeitsplatz den Erstellungsvorgang einer physikalischen Datei, einer Bildschirmdatei, einer Formblattdatei und einer Programmdatei durcharbeitet. Das zu erzeugende Programm wird dabei aus 34 unterschiedlichen Anwendungsbausteinen zusammengesetzt. Jeder der 34 Anwendungsbausteine stellt ein Quellprogramm in teilweise fertig gestelltem Zustand dar und besteht aus einem individuellen Anteil B, der für jede Anwendung verändert wird, und einem Grundkörper A, der nicht verändert wird. Die Anwendungsbausteine können dabei grob in die folgenden Kategorien eingeteilt werden: eine Systemeingabegenerierung, eine Systemabfragegenerierung, eine Hauptwartungsgenerierung, eine Abfragefenstergenerierung, eine Druckbeleggenerierung und eine Änderungsgenerierung.

Die im Stand der Technik bekannten Anwendungsbeschreibungsgeneratoren und die Verfahren zur Erzeugung von Anwendungsbeschreibungen sind noch nicht optimal ausgebildet. Die bekannten Verfahren bzw. Anwendungsbeschreibungsgeneratoren erfordern eine Vielzahl von Benutzereingaben und spezielles Fachwissen des Benutzers über Felddefinitionen, Formularelemente und dergleichen. Ferner sind die bekannten Anwendungsbeschreibungsgeneratoren unflexibel und jeweils auf eine bestimmte Art von Arbeitsprozessen beschränkt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und einen Anwendungsbeschreibungsgenerator zur Ausführung des Verfahrens derart aus-

zugestalten und weiterzubilden, so dass ein Benutzer ohne spezifisches IT-Fachwissen den Anwendungsbeschreibungsgenerator bedienen kann und unterschiedliche zugrundeliegende Arbeitsprozesse mit dem Anwendungsbeschreibungsgenerator bzw. dem Verfahren weitgehend automatisch abbildbar sind.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe wird nun für das Verfahren gelöst durch,

- Einlesen von mindestens einem Basisdokument,
- Analyse des mindestens einen Basisdokumentes, wobei während der Analyse eine Wissensbasis mit Wissenselementen aufgebaut wird, wobei als Wissenselemente mindestens ein Datenfeld und/oder mindestens eine Komponente erkannt werden und die Wissenselemente bzw. zumindest teilweise als Annahmen gekennzeichnet werden,
- Bestimmung von mindestens einer widerspruchsfreien Wissenspartition, wobei die mindestens eine Wissenspartition jeweils eine Menge von widerspruchsfreien Annahmen aufweist,
- wobei die mindestens eine Anwendungsbeschreibung aus der mindestens einen Wissenspartition mit den Anwendungsbausteinen erzeugt wird.

Dieses Verfahren und in der Implementierung als Computerprogramm der entsprechende Anwendungsbeschreibungsgenerator ermöglicht, dass auf der Basis von elektronisch vorliegenden Basisdokumenten und bzw. Datenquellobjekten – wie bspw. externen Datenbanken- ohne Einwirkung eines Programmierers oder eines menschlichen Entwicklers mit IT-Fachkenntnissen eine Anwendungsbeschreibung zur Ausführung auf einem Computer erzeugt wird, wobei Eingaben, Funktionen und Ausgaben eines Arbeitsprozesses abgebildet werden und der Arbeitsprozess durch die eingelesenen elektronischen Basisdokumente implizit beschrieben ist. Das in Form eines Computerprogramms vorliegende Verfahren kann als Designer oder Anwendungsdesigner bezeichnet werden, da das Verfahren mittels der Basisdokumente die Anwendungsbeschreibung erstellt und damit die zugrundeliegende Anwendung designed bzw. entworfen wird.

Als Anwendungsbausteine werden bzw. mindestens ein Datenfeldbaustein und

mindestens ein Zustandsbaustein und bzw. mindestens ein Aktionsbaustein verwendet.

Verglichen mit den bekannten Anwendungsbeschreibungsgeneratoren und Verfahren bietet das vorliegende Verfahren eine Reihe von Vorteilen:

Die Spezifikation des dem Arbeitsprozess zugrunde liegenden Problems ergibt sich direkt aus den verwendeten Basisdokumenten. Ein spezielles Pflichtenheft zur Programmierung ist nicht notwendig. Den technischen Entwurf der Anwendungsbeschreibung und die Programmierung der Anwendungsbeschreibung übernimmt der Computer mit dem Anwendungsbeschreibungsgenerator. Damit entfällt der Einsatz teurer Spezialisten. Die Überprüfung der Anwendungsbeschreibung reduziert sich auf funktionelle Tests, die von Anwendern vorgenommen werden können, die jedoch keine Spezialisten sein müssen.

Ändern sich die Spezifikationen eines Problems, dann kann das Verfahren einfach erneut auf die geänderten Basisdokumente angewendet werden. Eine komplizierte und fehleranfällige Anpassung der ausführbaren Anwendung ist nicht nötig. Eine Anpassung des bereits erstellten Anwendungsbeschreibungsgenerators entfällt.

Die erzeugte Anwendungsbeschreibung ist im Prinzip unabhängig von einem bestimmten Betriebssystem. Sie kann auf jedes beliebige Betriebssystem portiert werden. Die erzeugte Anwendungsbeschreibung liegt nach der Ausführung des Verfahrens in digitaler Form, bspw. in Form einer oder mehrerer Dateien vor.

Der Computer übernimmt bei dem Verfahren eine Reihe von Aufgaben, die bisher Menschen vorbehalten sind. Das Verfahren und der Anwendungsbeschreibungsgenerator stellen einen Weg dar, ein Problem durch den Einsatz von Technik zu erledigen, wobei dieses Problem bisher noch nicht durch Technik bewältigt werden konnte. Das Verfahren übernimmt das Design von Computeranwendungen. Das Design von Computeranwendungen ist durch das Verfahren automatisiert. Insgesamt schafft das Verfahren einen deutlichen Gewinn an

Flexibilität und Geschwindigkeit bei der Entwicklung von Anwendungen bzw. von Anwendungsbeschreibungen und gleichzeitig eine deutliche Reduzierung der Kosten der Anwendungsentwicklung.

5 Das Verfahren bzw. der Anwendungsbeschreibungsgenerator verwendet keine Grundannahmen über die Bedeutung der Wissens Elemente und benötigt diese auch nicht für seine Arbeit. Insbesondere basiert das Verfahren nicht auf einer besonderen Art von Arbeitsprozessen bzw. der fertigen Produkte. Der Anwendungsbeschreibungsgenerator ist nicht auf einzelne Arbeitsprozesse, wie z. B. 10 Buchhaltung, Auftragsbearbeitung, Produktionssteuerung und dergleichen beschränkt. Der Anwendungsbeschreibungsgenerator kann daher nicht nur auf die vorgenannten Arbeitsprozesse angewendet werden, sondern auch auf andere Arbeitsprozesse. Dadurch, dass das hier beschriebene Verfahren keine Voraussetzung über die Art des Arbeitsprozesses und daher keine Voraussetzung über 15 eine spezielle Konfiguration der Wissens Elemente macht, benötigt das Verfahren von menschlicher Seite her kein Fachwissen und ist universell einsetzbar.

Unter einem Arbeitsprozess wird eine Abfolge von Tätigkeiten verstanden, die grundsätzlich auch durch einen Computer ausgeführt werden können. Der Arbeitsprozess ist durch die Basisdokumente beschrieben. Der Arbeitsprozess 20 muss durch die Basisdokumente nicht explizit, sondern lediglich implizit beschrieben sein. Es genügt, wenn die Basisdokumente von ihrer Form und ihrem Inhalt her so gestaltet sind, dass ein Mensch ohne ausführliche Einführung in den Arbeitsprozess aufgrund der Basisdokumente in der Lage wäre, mit den 25 Basisdokumenten in elektronischer Form oder in Papierform den Arbeitsprozess vollständig durchzuführen.

Das Verfahren erhält als Eingabe eine Menge von Basisdokumenten, insbesondere mindestens ein Basisdokument. Es können mehrere Basisdokumente eingelezen werden. Ferner kann das Verfahren als Eingabe ein Datenquellobjekt 30 erhalten, das vzw. ebenfalls eingelezen wird. Unter Einlesen wird das Bereitstellen der Basisdokumente und ggf. der Datenquellobjekte verstanden. Als Datenquellobjekte können insbesondere Datenbanken und/oder sonstige externe „Quellen von Daten“ wie bspw. Schnittstellen zu anderen Programmen dienen.

Als Ausgabe erzeugt das Verfahren eine Anwendungsbeschreibung, die zur Implementierung auf einem Computersystem geeignet ist. Die Anwendungsbeschreibung bildet eine formale Darstellung des Arbeitsprozesses. Die Anwendungsbeschreibung beschreibt eindeutig und vollständig alle Teile der Anwendung mit Hilfe von Anwendungsbausteinen. Die Anwendungsbeschreibung stellt einen vollständigen Bauplan der Anwendung dar, der entweder von einem Computerprogramm direkt ausgeführt werden kann, oder mit einem Computerprogramm in ein direkt ausführbares Programm übersetzbar ist. Im ersten Fall ist das Computerprogramm als Laufzeitumgebung vergleichbar einem Interpreter ausgebildet, im zweiten Fall ist das Computerprogramm vergleichbar einem Compiler ausgebildet. In einer weiteren Ausgestaltung kann die Anwendungsbeschreibung selbst in Maschinensprache als Computerprogramm vorliegen und so direkt auf einem Computer ausgeführt werden.

Die Basisdokumente und ggf. die Datenquellobjekte werden automatisch von dem Verfahren analysiert. Das Verfahren extrahiert aus den Basisdokumenten und den Datenquellobjekten das notwendige Wissen zur Ausführung des abgebildeten Arbeitsprozesses. Dazu wird während der Analyse eine Wissensbasis mit Wissenselementen aufgebaut. Als Wissenselemente werden mindestens ein Datenfeld, insbesondere mehrere Datenfelder und/oder mindestens eine Komponente erkannt. Eine Komponente ist definiert als eine Menge von Datenfeldern und die Struktur, die diese Datenfelder gemeinsam bilden. Jede Komponente weist vzw. mindestens ein Datenfeld auf. Vzw. werden jedoch auch weitere Wissenselemente erkannt, bspw. Formeln, Bedingungen, Beziehungen zwischen Wissenselementen und Datenquellen sowie Datenquellenfelder zur Abbildung der Datenquellobjekte und in den Basisdokumenten angeführte Beispiele.

Die erkannten Wissenselemente werden vzw. zumindest teilweise als Annahmen gekennzeichnet. Im einfachsten Fall werden die Wissenselemente nicht als Annahmen gekennzeichnet, sondern die einzige Wissenspartition besteht dann aus der Menge aller Fakten. Insbesondere können die Wissenselemente als Fakten und Annahmen gekennzeichnet werden, wobei Fakten auch als Spezial-

fälle von Annahmen, nämlich als sichere Annahmen implementiert sein können. Unsichere Annahmen sind mit einer Plausibilität versehen und können sich auch widersprechen. Fakten dürfen sich nicht widersprechen. Annahmen dürfen den Fakten nicht widersprechen. Die in diesem ersten Teilschritt erkannten Wissens-elemente werden danach in weiteren Teilschritten analysiert, wobei weitere Wissens-elemente und Annahmen gebildet werden. Die Analyse kann solange fortgesetzt werden, bis keine weiteren Annahmen und Wissens-elemente mehr gebildet werden können und keine weitere Analyse mehr möglich ist.

10

In einem weiteren Verfahrensschritt bestimmt das Verfahren mindestens eine widerspruchsfreie Wissenspartition. Insbesondere können mehrere Wissenspartitionen bestimmt werden. Die Wissenspartition(en) weisen vzw. alle Fakten und jeweils eine abgeschlossene Menge von widerspruchsfreien Annahmen auf. Die Wissenspartitionen bestehen insbesondere aus den Fakten und den abgeschlossenen Mengen widerspruchsfreier Annahmen. Die Wissenspartitionen sind widerspruchsfrei und vzw. abgeschlossen. Eine Menge von Annahmen ist dabei widerspruchsfrei, wenn es keine zwei Annahmen gibt, die sich widersprechen. Die Menge der Annahmen einer Wissenspartition ist jeweils vzw. abgeschlossen. Die Menge der Annahmen ist abgeschlossen, wenn es nicht möglich ist, weitere Annahmen hinzuzufügen, ohne die Eigenschaft der Widerspruchsfreiheit zu verletzen.

15

20

Vzw. wird jeder Wissenspartition eine Partitions-Plausibilität zugeordnet. Die zu der jeweiligen Wissenspartition zugehörige Anwendungsbeschreibung wird nur erzeugt, wenn die Partitions-Plausibilität größer als eine bestimmte Soll-Plausibilität ist. Ist die Partitions-Plausibilität groß genug, dann erzeugt das Verfahren eine mögliche Anwendungsbeschreibung.

25

30

Die Anwendungsbeschreibung wird im wesentlichen durch verschiedene Anwendungsbausteine zusammengesetzt. Beim Erzeugen wird die mindestens eine Anwendungsbeschreibung aus der mindestens einen Wissenspartition mit den Anwendungsbausteinen erstellt. Die verwendeten Anwendungsbausteine beschreiben die Funktion des Arbeitsprozesses quasi vom Allgemeinen hin zum

Detail. Dabei kann man im wesentlichen zwischen zwei Arten von Anwendungsbausteinen unterscheiden, nämlich

- 5 - eine erste Art von Anwendungsbausteinen, die Daten und Datenverarbeitung der Anwendungsbeschreibung realisieren, wie z. B. Datenfeldbausteine, Aktionsbausteine, Formelbausteine und Dokumentvorlagebausteine; und
- 10 - eine zweite Art von Anwendungsbausteinen, die die Darstellung und den Ablauf der Anwendungsbeschreibung realisieren, wie z. B. Zustandsbausteine, Formularelementbausteine, Aufgabenbausteine und Bedingungsbausteine.

Sämtliche Daten der Anwendungsbeschreibung bzw. der Basisdokumente werden von Datenfeldbausteinen repräsentiert. Ein Datenfeldbaustein kann einen beliebigen Typ haben. Datenfeldbausteine können über einen Datenquellbaustein an ein Datenquellobjekt, wie bspw. eine Datenbank oder eine Hardware-Schnittstelle gebunden sein, d. h. Daten aus dem Datenobjekt laden und/oder darin speichern. Aktionsbausteine bzw. Aktionen werden durch Benutzereingaben oder Systemereignisse ausgelöst. Ein Aktionsbaustein bildet eine Folge von Kommandos. Formelbausteine realisieren Berechnungen bzw. Datenmanipulationen. Formelbausteine können an Datenfeldbausteine gebunden sein oder durch Aktionsbausteine aufgerufen werden. Aus Dokumentvorlagebausteinen können durch Aktionsbausteine Dokumentinstanzen der Basisdokumente mit Daten aus den Datenfeldbausteinen erzeugt werden.

Der sichtbare Teil einer durch die Anwendungsbeschreibung beschriebenen Anwendung wird durch die Zustandsbausteine beschrieben. Die Ablauflogik der Anwendungsbeschreibung wird durch die Zustandsbausteine strukturiert. Ein Zustandsbaustein kann im wesentlichen einem Formular bzw. einem Bildschirmfenster entsprechen. Der sichtbare Teil einer Anwendung, der durch die Zustandsbausteine beschrieben wird, kann eine Menge von Formularelementen bzw. Formularelementbausteinen aufweisen. Ein Formularelementbaustein kann verschiedene Funktionen haben, wie z. B. Eingabe und/oder Darstellun-

gen von Daten aus den Datenfeldbausteinen, Auslösen eines Aktionsbausteins oder eines Aufgabebausteins, Änderungen einer Bedingung mit einem Bedingungsbaustein.

5 Aufgabenbausteine sind Aktionsbausteine, die eine Eingabe und/oder Ausgabe auslösen und vom Benutzer direkt gestartet werden bzw. diese Vorgänge abbilden. Bedingungsbausteine bilden logische Ausdrücke ab, die abhängig von Datenfeldern bzw. Datenfeldbausteinen, insbesondere deren Werten sind. Bedingungsbausteine können dabei aus Elementarbedingungen aufgebaut sein. Eine
10 Elementarbedingung kann einen beliebigen Vergleich eines Datenfelds mit einem Wert oder einem anderen Datenfeld abbilden, es muss lediglich deren Vergleich durchgeführt werden können.

Die Zustandsbausteine umfassen jeweils eine Menge von Formularelementbausteinen, Aktionsbausteinen und Aufgabenbausteinen, die sichtbar und verfügbar
15 sind, solange sich die Anwendung in dem entsprechenden Zustand befindet. Der Übergang zwischen Zuständen wird durch Aktionsbausteine und Bedingungsbausteine beschrieben. Bedingungsbausteine können die Anwendung automatisch in einen neuen Zustand überführen, wobei dann der neue Zustandsbaustein aktiv wird, sobald die Bedingungen erfüllt sind. Umgekehrt kann ein
20 Bedingungsbaustein bzw. eine Bedingung auch verhindern, dass ein bestimmter Zustandswechsel durch Aktionsbausteine oder andere Bedingungsbausteine möglich ist. Durch die Anwendungsbausteine wird die Anwendungsbeschreibung erzeugt.

25 Diese Anwendungsbeschreibung bildet die Implementierung des Arbeitsprozesses. Auf diese Weise können dem Benutzer des Anwendungsbeschreibungsgenerators bzw. des Verfahrens eine oder mehrere Anwendungsbeschreibungen, die auf jeweiligen Wissenspartitionen basieren, zur Verfügung gestellt werden. Der
30 Benutzer bzw. menschliche Planer kann eine oder mehrere Anwendungsbeschreibungen auswählen, nachbearbeiten und ggf. für die weitere Verarbeitung durch eines der oben genannten Computerprogramme freigeben.

Vzw. besteht die Möglichkeit, dass Fragen an den Benutzer gestellt werden.

Dabei können dem menschlichen Benutzer vzw. die möglichen Antworten vorgegeben werden, aus denen der Benutzer die für ihn richtige Lösung auswählen kann.

5 Das Verfahren ist insbesondere für Arbeitsprozesse geeignet, bei denen es um einen Ablauf von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten geht, der prinzipiell auch ohne EDV mit Hilfe von Basisdokumenten – z. B. Formularen und Vordrucken – darstellbar ist. Durch die Verwendung geeignet definierter Basisdokumente ist das Verfahren grundsätzlich aber auch für beliebige Arbeitsprozesse geeignet. Bspw. kann das Verfahren angewendet auf Basisdokumente, die 10 die Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von technischen Steuerdaten beschreiben, zur Steuerung eines technischen Steuerungsprozess genutzt werden. Die Anwendungsbeschreibung repräsentiert den Arbeitsprozess. Das Verfahren extrahiert die Anwendungsbeschreibung automatisch mittels eines Computersystems aus den Basisdokumenten. Die Basisdokumente, die Wissensbasis und die Anwendungsbausteine sowie alle weiteren verwendeten Datenstrukturen liegen in digitaler Form vor und werden durch das Computersystem verarbeitet. Das Verfahren ist auf einem Computersystem automatisch ausführbar. Die zugehörige Anwendungsbeschreibung ist als Computerprogramm auf dem Computersystem ausführbar und auf einem Speichermittel gespeichert. 20

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren und den erfindungsgemäßen Anwendungsbeschreibungsgenerator in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst 25 auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

30 Fig. 1 in schematischer Darstellung den Ablauf des Verfahrens zur Erzeugung mindestens einer Anwendungsbeschreibung,

Fig. 2 in einer schematischen Darstellung das Verfahren mit Analysemodulen, Erzeugungsmodulen und einem Koordinationsmodul,

11

-

157

Inhaltsverzeichnis des speziellen Teils der Beschreibung:

Teil I.

1. Begriffsbestimmung
- 5 2.1 Wissensselement und Wissensbasis
 - a) Datenfeld
 - b) Komponenten
 - c) Formeln
 - d) Bedingung
 - 10 e) Beziehung
 - f) Datenquelle
 - g) Datenquellenfeld
 - h) Beispiel
- 2.2 Anwendungsbausteine
 - 15 a) Datenfeldbaustein
 - b) Aktionsbaustein
 - c) Formelbaustein
 - d) Bedingungsbaustein
 - e) Aufgabenbaustein
 - 20 f) Zustandsbaustein
 - g) Dokumentvorlagebaustein
 - h) Formularelementbaustein
 - i) Datenquellbaustein
- 2.3 Vorschläge zur Erzeugung
- 25 2.4 Annahmen, Fakten und Wissenspartitionen
- 2.5 Koordinationsmodul
- 2.6 Analysemodule
 - a) Dokumentenanalysemodule
 - b) Wissensselementanalysemodule
 - 30 c) Komponentenanalysemodule
 - d) Beziehungsanalysemodule
- 2.7 Bestimmung der Wissenspartition
- 2.8 Erzeugungsmodule
- 2.9 Nachbearbeitung einer erzeugten Anwendungsbeschreibung

2.10 Ausführbarkeit der Anwendungsbeschreibung

Teil II.

5

1. Beispiel für das Verfahren
2. Strategie des Verfahrens
3. Implementierung der Wissenselemente

3.1 Datentypen von Datenfeldern

10

3.2 Implementierung von Annahmen

3.3 Implementierung von Formeln

3.4 Implementierung von Bedingungen

3.5 Implementierung von Beispielen

3.6 Bekannte Datenquellobjekte

15

3.7 Implementierung von Komponenten

4. Koordinationsmodul

5. Analysemodule

5.1 Analysemodul zur Analyse von Dokumenten im MS-Word-Format

5.2 Analysemodul zur Analyse von Dokumenten im MS-Excel-Format

20

5.3 Analysemodul zur Analyse von Datenfeldern

5.4 Analysemodul zur Analyse von der Beziehung von Komponenten zu vorhandenen Datenquellen

5.5 Analysemodul zur Analyse von Komponenten, die als Datenquellobjekte (Datenbanktabellen) identifiziert wurden

25

5.6 Analysemodul zur Analyse von Formeln

5.7 Analysemodul zur Analyse von Bedingungen

5.8 Analysemodul zur Analyse von Stammdaten

5.9 Analysemodul zur Analyse von Komponenten, die als Eingabe-Komponenten identifiziert wurden

30

5.10 Analysemodul zur Analyse von Komponenten, die als Ausgabe-Komponenten identifiziert wurden

5.11 Analysemodul zur Analyse von Beziehungen zwischen zwei Komponenten durch eine dritte Komponente

5.12 Analysemodul zur Analyse von Kommentaren

- 5.13 Analysemodul zur Analyse von Zuordnungstabellen
- 6. Erzeugungsmodule
 - 6.1 Erzeugungsmodul zur Erzeugung von Dokumentvorlagebausteinen für Word-Dokumente
 - 5 6.2 Erzeugungsmodul zur Erzeugung von Dokumentvorlagebausteinen für Excel-Dokumente
 - 6.3 Erzeugungsmodul zur Erzeugung der Datenstruktur
 - 6.4 Erzeugungsmodul zur Erzeugung der Ablauflogik
 - 7. Beispiel zur Bestimmung der Wissenspartitionen und Erzeugung einer Anwendungsbeschreibung
 - 10 8. Weitere Verfahrensschritte, insbesondere Analyseschritte,
 - 8.1 Checklisten
 - 8.2 Behandlung von gefundenen Hyperlinks
 - 8.3 Powerpoint
 - 15 8.4 Textdateien
 - 8.5 HTML-Dateien
 - 9. Anwendungsmanager
 - 9.1 Aufgaben und Architektur
 - 9.2 Implementierung der Anwendungsbausteine
 - 20 9.3 Ausführung einer Anwendung
 - 9.4 Mögliche Zusatzfunktionen des Anwendungsmanagers

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zur Erzeugung mindestens einer Anwendungsbeschreibung,
mit den Verfahrensschritten:
- Erzeugen der mindestens einen Anwendungsbeschreibung mit meh-
reren Anwendungsbausteinen,
gekennzeichnet durch,
 - 10 • Einlesen von mindestens einem Basisdokument,
 - Analyse des mindestens einen Basisdokumentes, wobei während der
Analyse eine Wissensbasis mit Wissenselementen aufgebaut wird,
wobei als Wissenselemente mindestens ein Datenfeld und/oder min-
destens eine Komponente erkannt werden und die Wissenselemente
15 vzw. zumindest teilweise als Annahmen gekennzeichnet werden,
 - Bestimmung von mindestens einer widerspruchsfreien Wissensparti-
tion, wobei die mindestens eine Wissenspartition jeweils eine Menge
von widerspruchsfreien Annahmen aufweist,
 - wobei die mindestens eine Anwendungsbeschreibung aus der min-
20 destens einen Wissenspartition mit den Anwendungsbausteinen er-
zeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Er-
zeugen als Anwendungsbausteine mindestens ein Datenfeldbaustein
25 und/oder mindestens ein Zustandsbaustein und vzw. mindestens ein Ak-
tionsbaustein verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei
der Analyse des mindestens einen Basisdokumentes den Datenfeldern
30 als Eigenschaften ein Namen und/oder eine Liste möglicher Datentypen
zugeordnet werden.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass bei der Analyse des mindestens einen Basisdokumentes

den Datenfeldern als Eigenschaften eine Referenz zur Herkunft aus welchem Basisdokument und/oder aus welcher Komponente dieses Datenfeld stammt zugeordnet wird.

- 5 5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Analyse des mindestens einen Basisdokumentes den Datenfeldern eine Liste der Komponenten, zu der das Datenfeld gehört, zugeordnet wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als weiteres Wissensselement mindestens eine Beziehung zwischen den vorhandenen Wissensselementen analysiert wird.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während der Analyse ein Wörterbuch verwendet wird, in dem ähnliche und/oder synonyme Bezeichnungen gespeichert sind, um ähnliche und synonyme Namen zu analysieren.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Beziehung zwischen zwei der Datenfelder erkannt wird, falls die Namen der beiden Datenfelder gleich, ähnlich und/oder synonym sind und/oder sonstige Übereinstimmungen aufweisen.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Komponenten zumindest Listen und/oder Tabellen erkannt werden.
- 30 10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Analyse der mindestens einen Komponente als Eigenschaften zumindest ein Namen und/oder eine Menge von Datenfeldern zugeordnet werden.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Analyse der mindestens einen Komponente als

Eigenschaften zumindest eine Referenz zur Herkunft aus welchem Basisdokument diese Komponente stammt und/oder Beziehungen zu anderen Wissens-elementen zugeordnet werden

5 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein vorhandenes Datenquellobjekt eingelesen und/oder erzeugt wird, wobei vzw. als weitere Wissens-elemente für jedes Datenquellobjekt eine Datenquelle und mindestens ein Datenquellenfeld erzeugt werden.

10

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beziehung von den Komponenten und/oder den Datenfeldern zu dem mindestens einen Datenquellobjekt aufgrund von Übereinstimmungen und/oder Gemeinsamkeiten zwischen einerseits den Datenfeldern der Komponente bzw. den Datenfeldern und andererseits dem Datenquellobjekt gesucht werden und bei einer gefunden Übereinstimmung und/oder Gemeinsamkeit das Wissens-element Beziehung zwischen einerseits der Komponente und/oder dem Datenfeld und andererseits dem Datenquellobjekt erzeugt wird.

20

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beziehung zwischen zwei Komponenten analysiert wird, wobei die Beziehung in einer Abbildung von mindestens einem der Datenfelder einer der beiden Komponenten auf mindestens eines der Datenfelder der anderen der beiden Komponenten besteht, wobei die Abbildung durch die Datenfelder einer dritten Komponente beschrieben wird.

25

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Analyse mindestens eine der Komponenten als weitere Eigenschaft ferner als Ausgabekomponente und/oder als Eingabekomponente gekennzeichnet wird.

30

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als weiteres Wissens-element mindestens eine Formel er-

kannt wird.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als weiteres Wissensselement mindestens eine Bedingung
5 erkannt wird.

18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als weiteres Wissensselement mindestens ein Beispiel er-
kannt wird.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Annahmen unterschiedliche Plausibilitäten zugeord-
net werden.

20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu jeder Wissenspartition eine Partitions-Plausibilität
bestimmt wird, wobei die zugehörige Anwendungsbeschreibung nur er-
zeugt wird, wenn die Partitions-Plausibilität größer als eine bestimmte
Sollplausibilität ist.

21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bestimmung der vzw. abgeschlossenen Wissensparti-
tionen ein Graph mit Knoten und gerichteten und ungerichteten Kanten
erzeugt wird, wobei die Knoten den Annahmen entsprechen und die ge-
richteten Kanten den Voraussetzungen der jeweiligen Annahmen ent-
sprechen und die ungerichteten Kanten Widersprüchen zwischen den
Annahmen entsprechen.

22. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Analyse durch Analysemodule erfolgt und das Erzeu-
gen der Anwendungsbeschreibung mit mehreren Erzeugungsmodulen er-
folgt.

23. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass mit den Analysemodulen Vorschläge zur Erzeugung gemacht werden, wobei die Vorschläge zur Erzeugung auf bestimmten Annahmen und/oder oder Fakten basieren und diese bestimmten Annahmen und/oder Fakten mit jeder der Wissenspartitionen verglichen werden und in die Anwendungsbausteine umgewandelt werden, falls diese bestimmten Annahmen und/oder Fakten in einer der Wissenspartitionen enthalten sind.

24. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Koordinationsmodul bereitgestellt wird, wobei das Koordinationsmodul die Analyse und/oder die Bestimmung der mindestens einen Wissenspartitionen koordiniert und/oder eine Benutzeroberfläche für einen menschlichen Planer bereitstellt .

25. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbausteine mindestens ein Dokumentvorlagebaustein erzeugt wird, wobei der Aufbau einer Dokumentvorlage bzw. anhand einer Kopie mit gelöschten Datenfeldern eines der Basisdokumente beschrieben wird.

26. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Ausführung eines Zustandsbausteins ein Zustand der Anwendung beschrieben wird, wobei der Zustandsbaustein Eingabemöglichkeiten und/oder Ausgabemöglichkeiten und bzw. einen Verweis auf einen nachfolgenden Zustandsbaustein beschreibt.

27. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbausteine mindestens ein Formularelementbaustein erzeugt wird, wobei der Formularelementbaustein einem der Zustandsbausteine zugeordnet ist.

28. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbaustein mindestens ein Bedingungsbaustein erzeugt wird.

29. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbaustein mindestens ein Formelbaustein erzeugt wird.
- 5
30. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbaustein mindestens ein Aufgabenbaustein erzeugt wird, wobei der mindestens eine Aufgabenbaustein einem der Zustandsbausteine zugeordnet ist, um während des Zustands dem Anwender mindestens eine Aufgabe zur Auswahl bereitzustellen.
- 10
31. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Anwendungsbaustein mindestens ein Datenquellbaustein erzeugt wird, wobei der Datenquellbaustein den Datenaustausch mit einem Datenquellobjekt beschreibt.
- 15
32. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Erzeugen die mindestens eine Anwendungsbeschreibung nachbearbeitet wird, insbesondere die Beschreibung der Benutzeroberfläche, bzw. die Bezeichnung der Formularfelder, die Positionierung der Formularfelder und/oder die relative Größe der Formularfelder bearbeitet wird.
- 20
33. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Basisdokumente Checklisten analysiert werden.
- 25
34. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass einzelne Punkte der Checkliste analysiert werden und bzw. als Komponenten, insbesondere als Eingabe-Komponenten, gespeichert werden, wobei bzw. für jede der Komponenten der Checklisten ein Zustandsbaustein erzeugt wird.
- 30
35. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Zuständen, die aufeinanderfolgende Punkte ei-

ner Checkliste repräsentieren Übergänge oder Vorschläge für Übergänge erzeugt werden.

- 5 36. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Basisdokumente Diagramme und/oder Präsentationsdateien analysiert werden, wobei für jedes Diagramm ein Tupel, bzw. ein Paar von Datenfeldern und eine Komponente, zu der beide Datenfelder gehören erzeugt wird.
- 10 37. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Analyse der Diagramme und/oder Präsentationen die Komponenten als Ausgabe-Komponenten gekennzeichnet werden, wobei bzw. Namen der Datenfelder und/oder Datentypen der Datenfelder bzw. aus den Beschriftungen der Diagramme abgeleitet werden.
- 15 38. Anwendungsbeschreibungsgenerator in Form eines Computerprogramms zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche.
- 20 39. Computersystem mit mindestens einem Speichermittel, wobei auf dem mindestens einen Speichermittel ein Anwendungsbeschreibungsgenerator nach einem der vorstehenden Ansprüche gespeichert ist, insbesondere der Anwendungsbeschreibungsgenerator als Computerprogramm abgespeichert ist.
- 25 40. Computersystem dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch das Verfahren beschriebenen Verfahrensschritte durch eine Prozessoreinheit des Computersystems abarbeitbar sind und/oder abgearbeitet werden.
- 30 41. Computersystem dem Anspruch 39 der 40 **gekennzeichnet durch**, eine Eingabeeinheit und eine Ausgabeeinheit sowie eine Prozessoreinheit mit mindestens einem Prozessor.

42. Speichermittel, wobei auf dem Speichermittel ein Anwendungsbeschreibungsgenerator nach einem der vorstehenden Ansprüche gespeichert ist.

1/34

-

34/34

Abbildungen