

Effektive Vertriebsunterstützung durch wissensbasierte Beratungssysteme

A. FELFERNIG, G. FRIEDRICH, D. JANNACH, C. RUSS, M. ZANKER

Wissensbasierte Beratungssysteme unterstützen Kunden und Vertriebsmitarbeiter bei der Auswahl von geeigneten Produkten oder Services aus einem umfangreichen Sortiment. Die Anwendungsbereiche dieser Systeme sind sehr vielschichtig und reichen vom Finanzdienstleistungssektor (beispielsweise Gestaltung von kundenspezifischen Portfolios) bis hin zum Elektronikbereich (beispielsweise Beratung beim Kauf von Digitalkameras). Eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Beratungsanwendungen ist eine intuitive grafische Umgebung, die auch Fachbereichsexperten (beispielsweise Wertpapiermanagern) die Definition von Beratungswissensbasen und Beratungsprozessen ermöglicht. Neben grundlegenden Konzepten von wissensbasierten Beratungssystemen werden in diesem Beitrag eine Modellierungsumgebung zur Konstruktion von Beratungsanwendungen und Erfahrungen aus industriellen Umsetzungsprojekten diskutiert.

Schlüsselwörter: wissensbasierte Beratung; Mass Customization; Wissenserwerb; industrielle Anwendungen; Softwarewerkzeuge

Effective sales support using knowledge-based recommender systems.

Knowledge based recommenders provide valuable support for customers and sales employees in the process of identifying a set of products or services from a potentially large assortment. There exist various application areas for knowledge based recommenders, e.g. advisory for financial services (e.g. portfolio configuration) or advisory services for electronic equipment (e.g. digital cameras). A major precondition for a successful application of recommender applications is an intuitive graphical environment also applicable for domain experts (e.g. experts in managing and selling bonds). In this article we present concepts behind knowledge based recommender systems and a corresponding software environment which supports the graphical development of recommender applications. Additionally, experiences stemming from a set of industrial development projects are discussed.

Keywords: knowledge based recommenders; mass customization; knowledge acquisition; industrial applications; software tools

1. Einführung

Mass Customization (Pine, Davis, 1999) ermöglicht das kundenindividuelle Anbieten von Lösungen aus einer variantenreichen Produktpalette zu Preisen der Massenproduktion. Dadurch werden die Bedürfnisse und Wünsche des Kunden in den Mittelpunkt gestellt, ohne dafür die Vorteile von effektiven und kostengünstigen Produktionsprozessen zu opfern. Die Kehrseite der Medaille ist, dass Kunden durch die steigende Vielfalt der angebotenen Produktpalette und der damit verbundenen Auswahlmöglichkeiten sukzessive überfordert werden. In vielen Fällen erscheint die Spezifikation von Produkteigenschaften nicht mehr machbar, da das dafür benötigte Detailwissen nicht vorhanden ist. Im Finanzdienstleistungssektor sind für viele Kunden essentielle Zusammenhänge zwischen Produktgruppen nicht transparent, in vielen Fällen wird in der Beratung auf das Produkt selbst, aber nicht auf den Nutzen des Produktes für den Kunden eingegangen. Sowohl für Kunden als auch für Vertriebsmitarbeiter werden Mechanismen benötigt, die dem Kunden die angebotene Produktpalette näher bringen und zusätzlich Vertriebsmitarbeiter bei einer kundenorientierten Beratung unterstützen.

Wissensbasierte Beratungssysteme (Konstan, 2004) bieten entsprechende Funktionalitäten zur Unterstützung von Kunden

und Vertriebsmitarbeitern. Wesentliche Verbesserungen, die durch den effektiven Einsatz solcher Systeme erreicht werden können, sind die folgenden:

- ▶ Standardisierte Beratungsprozesse: Durch die Definition von idealtypischen Beratungsprozessen werden neue Mitarbeiter für wesentliche Aspekte in Beratungsgesprächen sensibilisiert – bei direkter Anwendung im Rahmen eines Kundengesprächs kann genau und objektiv erklärt werden, warum bestimmte Empfehlungen in der aktuellen Kundensituation geeignet sind. Ein wesentlicher Aspekt ist hier auch das Thema Cross-Selling, d. h. der Vertriebsmitarbeiter wird durch das Beratungssystem automatisch auf weitere für den Kunden geeignete Lösungen hingewiesen, was weitere Verkaufschancen mit sich bringt.

FELFERNIG, Alexander, Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr., FRIEDRICH, Gerhard, O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr., JANNACH, Dietmar, Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr., RUSS, Christian, Dipl.-Ing., ZANKER, Markus, Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Mag. Dr., Universität Klagenfurt, Institut für Wirtschaftsinformatik und Anwendungssysteme, Universitätsstraße 65–67, 9020 Klagenfurt, Österreich (E-Mail: alexander.felfernig@uni-klu.ac.at)

- ▶ Verbessertes Beratungswissen bei Vertriebsmitarbeitern: Unternehmensweite Beratungsprozesse werden Verbesserungszyklen unterworfen, die best-practice Ansätze aus dem Vertrieb in den Beratungsprozess integrieren.
- ▶ Vorinformierte Kunden: Standardberatungsaufgaben können vom Unternehmen über den Vertriebskanal Internet dem Kunden zur Verfügung gestellt werden und erlauben so den Mitarbeitern des Unternehmens eine verstärkte Konzentration auf ihre Kernaufgaben und eine entsprechende Reduktion von Aufwendungen für Routineberatungen.
- ▶ Reduktion von Schulungsaufwendungen: Beratungsanwendungen stehen dem Mitarbeiter rund um die Uhr zur Verfügung, so dass Mitarbeiter über standardisierte Schulungen hinaus über ein Medium verfügen, das sie bei Fragen und Strategien bezüglich einer geeigneten Kundenberatung unterstützt.
- ▶ Wissensbasierte Beratungssysteme als Mittlerinstanz zum Kunden: Erfahrungen aus dem Einsatz von Beratungstechnologien im industriellen Umfeld zeigen, dass Beratungssysteme von Kunden als neutrale Instanz betrachtet werden, die dem Kunden mit objektiven Argumenten für ihn geeignete Produkte näher bringt.
- ▶ Verbessertes Wissensmanagement: Qualitativ hochwertige Beratungsprozesse verbleiben im Unternehmen, auch wenn qualifizierte Vertriebs- und Schulungsmitarbeiter aus dem Unternehmen ausscheiden.

Die Einsatzbereiche von Beratungssystemen lassen sich wie folgt gliedern:

- ▶ Internet: Abhängig vom Anwendungsbereich reicht der Einsatz von einer Vorberatung, die in Form eines direkten Kontaktes zu Vertriebsmitarbeitern fortgesetzt wird, bis hin zu einem vollständigen Beratungsprozess, an dessen Ende ein Kaufabschluss steht. Das Szenario der Vorberatung steht beispielsweise bei der Anwendung im Bankenbereich im Vordergrund, da der Abschluss letztendlich sehr stark vom Vertrauen des Kunden und dem direkten Kontakt zum Vertriebsmitarbeiter abhängt. Vollständige Beratungen mit abschließendem Verkaufsabschluss existieren zum Beispiel in den Bereichen Beratung beim Kauf von Digitalkameras, Zigarren oder Büchern (siehe etwa amazon.com).
- ▶ Intranet: Der Einsatz kann hier direkt im Rahmen eines Kundengesprächs oder als Vorbereitung für ein solches erfolgen. Im Speziellen werden Beratungssysteme auch im Rahmen von Schulungsprogrammen eingesetzt, um neuen Mitarbeitern einen möglichst effektiven Einstieg in die Beratungsmaterie zu bieten.
- ▶ Außendienstlösungen: Wenn ein Unternehmen über einen Außendienst-Absatzkanal verfügt, können Beratungsanwendungen im Offlinebetrieb (Notebook des Außendienstmitarbeiters) eingesetzt werden. Inhaltlich sind die Berater den im Intranet eingesetzten Beratungsanwendungen konform gestaltet.
- ▶ Terminallösungen: Diese dienen in erster Linie der Vor-Ort-Beratung für den Kunden (beispielsweise die bereits in unterschiedlichen Großmärkten eingesetzten Weinberater, die für den Kunden eine schnelle und effektive Auswahl ermöglichen).

2. Stand der Technik

Es gibt drei Basisansätze zur Umsetzung von Beratungssystemen:

- ▶ Content-based Filtering (*Pazzani, 1999*): Die Ableitung von Beratungsergebnissen erfolgt hier auf der Basis der Analyse von Produktbeschreibungen. Ergebnis dieser Analyse ist eine Menge von Schlüsselwörtern, die einzelne Produkte

beschreiben. Erwirbt ein Kunde nun ein Produkt, werden die Schlüsselwörter in einem dem Kunden zugeordneten Präferenzprofil gespeichert. Beim nächsten Einstieg in das Beratungssystem können auf Basis der bereits gespeicherten Präferenzen dem Kunden zusätzliche Produkte angeboten werden, die über dem Präferenzprofil ähnliche Schlüsselwörter verfügen. Hat ein Kunde beispielsweise Bücher zum Thema Software Engineering erworben, werden in weiterer Folge auch Bücher zu diesem Thema angeboten.

- ▶ Collaborative Filtering (*Sarwar et al., 2001*): Dieser Ansatz basiert darauf, dass Präferenzen einer großen Anzahl von Kunden gespeichert werden (welcher Kunde kauft welche Produkte bzw. wie werden bestimmte Produkte von Kunden bewertet?). Basierend auf der Annahme, dass Korrelationen zwischen einzelnen Kundenpräferenzen bestehen, können für einen Kunden Produktempfehlungen abgegeben werden, die aus Produktkäufen/Empfehlungen einer Kundengruppe mit ähnlichen Präferenzen abgeleitet werden. Auf Basis des Wissens, dass Kunden, die Bücher zum Thema Software Engineering gekauft haben sich auch für das Thema Projektmanagement interessieren, wird Kunden mit Interesse an Software Engineering automatisch auch Literatur zum Thema Projektmanagement angeboten.
- ▶ Wissensbasierte Beratung (*Ardissono et al., 2003; Burke, 1999; Felfernig, Russ, Wundara, 2004; Jaunach, 2004*): Wissensbasierte (modellbasierte) Beratung unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden Ansätzen in dem Sinne, dass explizites Wissen über den Kunden, die Produktpalette und den Zusammenhang zwischen Kundenanforderungen und Produkteigenschaften in einer Beratungswissensbasis abgelegt wird. Dieser Beratungsansatz findet vor allem in Bereichen Anwendung, wo es weniger um Geschmack des Kunden als mehr um eine fachlich korrekte Gestaltung des Beratungsprozesses geht. Beispielsweise geht es im Finanzdienstleistungssektor nicht um den Geschmack des Kunden bezüglich einzelner Produkttypen (Sparbücher, Fonds, Anleihen, Aktien etc.), sondern vielmehr um das Finden von Produkten, die in der aktuellen Situation des Kunden die beste Lösung darstellen. Die Regeln für das Auffinden von Lösungen sollen klar (auch für den Kunden) nachvollziehbar sein – nicht zuletzt aus Gründen der Dokumentationspflicht von Finanzdienstleistern bezüglich der Abwicklung von Beratungsgesprächen. Wissensbasierte Ansätze der Repräsentation von Beratungswissen bieten eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten und Vorteilen, auf die im folgenden Abschnitt näher eingegangen wird.

3. Wissensbasierte Beratung

Die Grundlage für die Berechnung von Lösungen für Beratungsprobleme bildet eine so genannte CSP (constraint satisfaction problem)-Repräsentation. Ein CSP (C, V, D) (*Tsang, 1993*) wird definiert durch eine Menge V von Variablen x_i , eine Menge C von Constraints c_j und eine Menge D von Wertebereichsdefinitionen, die für jede Variable aus V die Menge der möglichen Werte festlegt. Ein CSP ist gelöst, wenn es eine Menge von Belegungen der Variablen x_1, x_2, \dots, x_n gibt, so dass alle Constraints aus C erfüllt sind.

Zwei unterschiedliche Arten von Wissen sind für die Definition einer wissensbasierten Beratungsanwendung notwendig (siehe Abschnitte 3.1 und 3.2).

3.1 Produktwissensbasis

Das Wissen über die angebotene Produktpalette muss in eine formale Repräsentation gebracht werden. Das ist eine so genannte Produktwissensbasis (*Felfernig et al., 2003*), die sich



Abb. 1. Teile der Produktwissensbasis und Produkttempfehlung

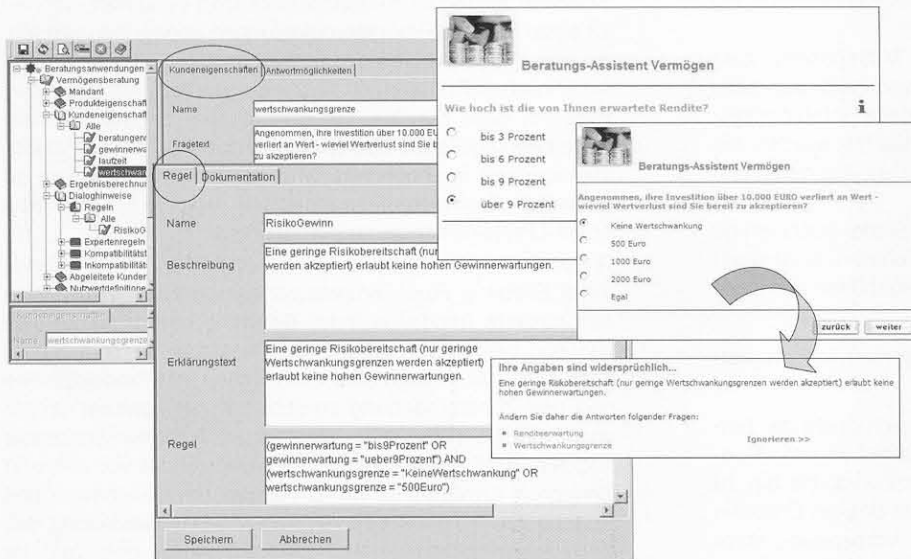


Abb. 2. Beispiel für die Modellierung von Kundeneigenschaften und Regeln

aus der Beschreibung der relevanten Produkteigenschaften, einer Menge von Fragen, die dem Kunden bezüglich seiner Präferenzen gestellt werden, und einer Menge von Constraints, die erlaubte Kombinationen von Kunden- und Produkteigenschaften beschreiben, zusammensetzt. Die Basisidee von wissensbasierten Beratungsanwendungen besteht darin, das vorhandene Kunden- und Produktwissen in geeigneter Art und Weise zu einer auf den Kunden zugeschnittenen Lösung zu verknüpfen (siehe Abb. 1).

Constraints zwischen Kundeneigenschaften (Regeln) dienen in diesem Zusammenhang dazu, die Anforderungen des Kunden konsistent zu gestalten (siehe Abb. 2). Beispielsweise widerspricht eine geringe Risikobereitschaft einer hohen Gewinnerwartung – der Kunde kann im Rahmen des Beratungsprozesses auf diesen Sachverhalt und auf entsprechende Lösungsalternativen zur Behandlung des Konfliktes hingewiesen werden. Abbildung 2 zeigt die Modellierung von Fehlersituationen in der betrachteten grafischen Modellierungsumgebung für wissensbasierte Beratungssysteme und die Umsetzung in eine konkrete Beratungsanwendung. Zusätzlich können Regeln auch zur Formulierung von so genannten Tipps verwendet werden. Im Wesentlichen geht es dabei um die Ausnutzung von Cross-Selling-Potenzialen (beispielsweise sollte einem Alleinverdiener bei einem höheren Kredit auch eine entsprechende Risikoversicherung in Form eines Tipps empfohlen werden).

Abbildungsregeln zwischen Kundeneigenschaften und Produkteigenschaften (so genannte Filterbedingungen) definieren

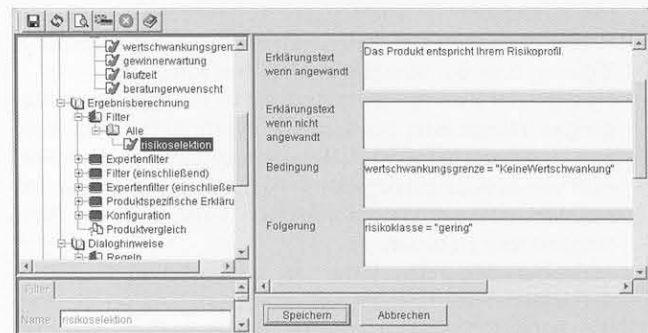


Abb. 3. Beispiel für eine Filterbedingung

die Art und Weise, wie Kundenwünsche auf ein entsprechendes Sortiment von Produkten abgebildet werden können. Abbildung 3 skizziert ein einfaches Beispiel für den Zusammenhang der vom Kunden angegebenen Wertschwankungsgrenze mit der vom Produkt vorgegebenen Risikoklasse. Filterbedingungen besitzen Prioritäten als wesentliches Kriterium für die Wichtigkeit ihrer Erfüllung in einem kundenspezifischen Beratungsergebnis. Wenn nicht alle relevanten Filter gleichzeitig erfüllt werden, wird sukzessive nach dem Prinzip der hierarchischen Constraint Satisfaction (Papadias, Kalnis, Mamoulis, 1999) eine Relaxierung der Filterbedingungen durchgeführt, bis eine Lösung gefunden wird.

3.2 Beratungsprozess

Der Beratungsprozess als zweite Art von für Beratungsanwendungen relevantem Wissen beschreibt personalisierte Navigationspfade. Diese repräsentieren unterschiedliche Möglichkeiten, wie sich das Beratungssystem den Bedürfnissen des Kunden anpassen kann. Abhängig von den Eingaben des Kunden verzweigt die Beratung zu Folgefragen, die dem Kunden gestellt werden. Ist der Kunde nicht an einer Finanzberatung interessiert, sondern will direkt nach bestimmten Produkten suchen, verzweigt der Beratungsprozess auf die Eingabeseite zur Unterstützung der Produktsuche (siehe Abb. 4). Aus so definierten Produktwissensbasen und Beratungsprozessen können in der präsentierten Modellierungsumgebung automatisch entsprechende Beratungsanwendungen generiert werden (siehe auch Abb. 2).

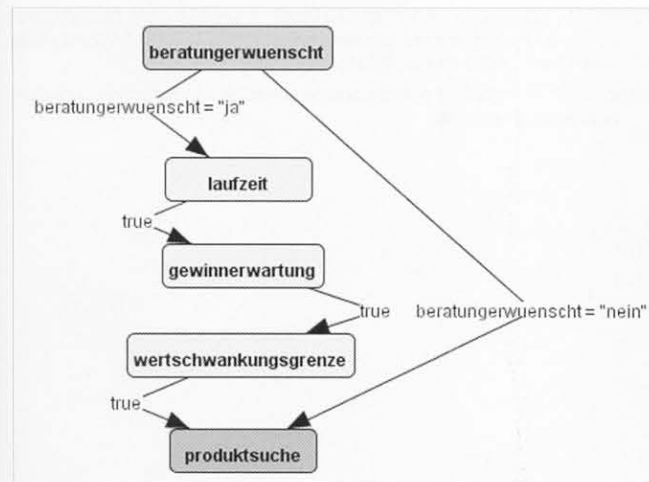


Abb. 4. Beispiel für einfachen Beratungsprozess

3.3 Ergebnispräsentation

Das Ergebnis eines Beratungsdurchlaufs ist eine Menge von für den Kunden geeigneten Produkten. Zu jedem Produkt können eine Reihe von Erklärungen ausgegeben werden, die die Begründung für die Empfehlung eines Produktes liefern (Erklärungen werden im Wesentlichen aus der erfassten Dokumentation zu Filterbedingungen generiert – wenn beispielsweise die Risikoklasse eines Produktes als „gering“ eingestuft ist und der Kunde Investitionen mit geringem Risiko bevorzugt, wird die Erklärung „dieses Produkt ist speziell für risikobewusste Kunden geeignet“ ausgegeben. Neben den Erklärungen zu einzelnen Produkten können die Beratungsergebnisse auch miteinander verglichen werden. Es können so genannte Vergleichsregeln definiert werden – beispielsweise wenn der Preis von Produkt A den Preis von Produkt B übersteigt, soll „Produkt B ist billiger als Produkt A“ als Vergleich ausgegeben werden.

Sind alle Constraints der Produktwissensbasis (Regeln und Filterbedingungen) erfüllt, kann es immer noch zu Situationen kommen, in denen keine Lösungen für die vorgegebenen Kundenanforderungen vorhanden sind. Wesentlich sind in diesem Zusammenhang Techniken, die es dem Kunden ermöglichen, zielgerichtet zu einer für ihn geeigneten Lösung zu finden. In diesem Zusammenhang werden Konzepte der modellbasierten Diagnose (Felfernig et al., 2004) dazu eingesetzt, für den Kunden eine minimale Menge von Änderungen vorzuschlagen, die zu einem für ihn geeigneten Beratungsergebnis führen. Abbildung 5 zeigt die Behandlung eines Falles, bei dem als Kunden-

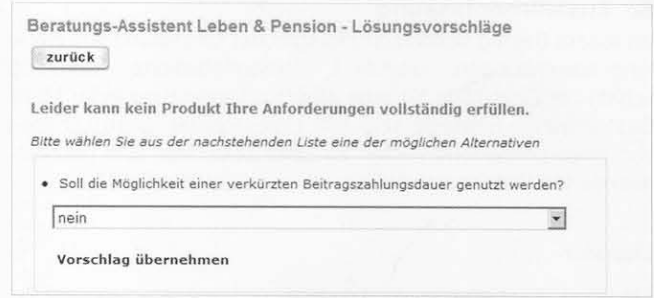


Abb. 5. Beispiel für die Gestaltung von Reparaturvorschlägen

eigenschaft die Art der Beitragszahlungsdauer geändert werden kann (weitere Alternativen sind möglich), um wieder zu einem Ergebnis zu gelangen.

4. Erfahrungen aus Industrieprojekten

Mittlerweile wurden mit der präsentierten Beratungsumgebung eine Reihe von Industrieprojekten durchgeführt. Anwendungsbereiche waren beispielsweise der Finanzdienstleistungssektor, der Elektroniksektor (digitale Kameras, Videoprojektoren), der Konsumgüterbereich (Zigarren und Weine) und der Tourismussektor (Urlaubsberatung). Eine Beratungsanwendung umfasst hier zwischen 20 und 40 Kundeneigenschaften (Fragen an den Kunden), 15 bis 25 Produkteigenschaften, 30 bis 50 Filterbedingungen und 10 bis 20 Regeln. Das Vorhandensein einer grafischen Modellierungsumgebung ist eine wichtige Voraussetzung für die effektive Umsetzung und in der Folge auch für die Wartbarkeit der Beratungsanwendung. Kunden (beispielsweise Mitarbeiter aus dem Wertpapierbereich) wollen die Beratungsanwendung weiterentwickeln und warten, was entsprechend intuitive Modellierungskonzepte seitens der Wissenswerbskomponente erfordert. Erfahrungen aus dem Finanzdienstleistungssektor zeigen, dass Fachbereichsexperten in der Lage sind, selbstständig Beratungswissensbasen zu modellieren. Verbesserungspotenziale bestanden in der Unterstützung des Debuggings und Tests von Beratungswissensbasen und Beratungsprozessen. Zu diesem Zwecke wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes für die in diesem Beitrag präsentierte Modellierungsumgebung zusätzliche Test- und Debuggingfunktionalitäten realisiert, die eine effektive Fehleridentifizierung in Beratungswissensbasen und Beratungsprozessen zulassen (wiederum auf Basis von Konzepten der modellbasierten Diagnose). Eine solche Unterstützung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz von Beratungssystemen – im Finanzdienstleistungssektor muss beispielsweise die Richtigkeit des dem Kunden empfohlenen Produktportfolios garantiert werden können. Der Einsatz von Test- und Debuggingkonzepten in Projekten im Finanzdienstleistungssektor erbrachte zeitliche Einsparungen in der Erstellung von Beratungswissensbasen im Bereich zwischen 30 und 50 %. Die durch Filterbedingungen automatisch mitgelieferten Erklärungen, warum ein bestimmtes Produkt Bestandteil des Beratungsergebnisses ist, können ausgezeichnet für die Erstellung von Beratungsprotokollen genutzt werden, die vor allem im Finanzdienstleistungssektor aufgrund von EU-Richtlinien bezüglich der Dokumentationspflicht von Beratungsprozessen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Wesentliche Verbesserungen in der Anzahl der verkauften Produkte konnten bis dato vor allem im Bereich Cross-Selling beobachtet werden, wo Vertriebsmitarbeitern nicht bekannte Produkte als Ergebnis des Beratungsprozesses empfohlen wurden und so verstärkt abgesetzt werden konnten.

5. Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurden Grundlagen der Gestaltung von Beratungsanwendungen diskutiert. Wissensbasierte Beratung schafft die Grundlage für eine effektive Umsetzung einer Mass Customization-Strategie und hilft Unternehmen beim Umstieg von einer produktorientierten zu einer bedürfnis- und prozessorientierten Vertriebsstrategie.

Literatur

- Ardissono, L., Felfernig, A., Friedrich, G., Goy, A., Jannach, D., Petrone, G., Schäfer, R., Zanker, M. (2003): A framework for the development of personalized, distributed web-based configuration systems. *AI Magazine*, 24 (3) 2003: 93–108.
- Burke, R. (1999): Integrating knowledge-based and collaborative-filtering recommender systems. *Workshop on AI and Electronic Commerce*, Orlando, Florida, 1999: 69–72.
- Felfernig, A., Friedrich, G., Jannach, D., Stumptner, M., Zanker, M. (2003): Configuration knowledge representations for semantic web applications. *AIEDAM*, 17 (3): 2003: 31–49.
- Felfernig, A., Friedrich, G., Jannach, D., Stumptner, M. (2004): Consistency-based diagnosis of configuration knowledge bases. *Artificial Intelligence*, 2 (152) 2004: 213–234.
- Felfernig, A., Russ, C., Wundara, M. (2004): Toolkits supporting open innovation in E-government. *6th Int. Conf. on Enterprise Information Systems*, 2004: 296–302.
- Jannach, D. (2004): Advisor suite – a knowledge-based sales advisory system. *Proc. of the 16th European Conf. on Artificial Intelligence (ECAI)*, 2004: 720–724.
- Konstan, J. A. (2004): Introduction to recommender systems: algorithms and evaluation. *ACM Trans. on Information Systems*, 22 (1) 2004: 1–4.
- Papadias, D., Kalnis, P., Mamoulis, N. (1999): Hierarchical constraint satisfaction in spatial databases. *Proc. of the 16th Nat. Conf. on Artificial Intelligence and the 11th Innovative Applications of Artificial Intelligence Conf.*, 1999: 142–147.
- Pazzani, M. (1999): A framework for collaborative, content-based and demographic filtering. *Artificial Intelligence Review*, 13 (5–6) 1999: 393–408.
- Pine, B. J., Davis, S. (1999): *Mass customization: the new frontier in business competition*. Harvard Business School Press.
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., Riedl, J. (2001): Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. *10th Int. World Wide Web Conf.*, ACM Press, 2001: 285–295.
- Tsang, E. P. K. (1993): *Foundations of constraint satisfaction*. London: Academic Press. ■