

EXPERTNÍ SYSTÉM PRO ANALÝZU CHRONOLOGICKÝCH UDÁLOSTÍ

EXPERT SYSTEM FOR ANALYSIS OF CHRONOLOGICAL EVENTS

Vít Stinka

Anotace:

Příspěvek je věnován návrhu expertního systému, použitelného pro analýzu chronologicky seřazených událostí. Pozornost je zaměřena především na požadavky na takovýto systém a jeho základní architekturu.

Klíčová slova:

Expertní systém, znalosti, diagnostika chronologických událostí, 3vrstvá architektura

Abstract:

The contribution deals with design of expert system, which can be used for analysis of chronological events. Thesis is focused especially on system requirements and basic architecture.

Keywords:

Expert system, knowledge, diagnosis of chronological events, 3tier architecture

ÚVOD

Expertní a znalostní systémy hrají již nějakou dobu ve světě informačních technologií určitou úlohu. Přestože jejich „masovému“ nasazení a účelnému využívání brání nemálo faktorů (cena, složitost vývoje, problémy s udržitelností znalostní báze), bude se do budoucna jednat o velmi perspektivní oblast, která může ovlivnit i běžný aplikační vývoj. K tomu ostatně částečně dochází již dnes, kdy jsou často dílčí techniky, pocházející původně právě z oblasti znalostního inženýrství a umělé inteligence, využívány v běžném, „transakčním“ softwaru.

Tento příspěvek se klade dva cíle:

- Definovat „uzpůsobení“ expertního systému tak, aby byl schopen přijímat fakta ve formě chronologicky seřazených událostí.
- Stanovit pravidla pro vývoj takového systému jako standardní 3vrstvé aplikace.

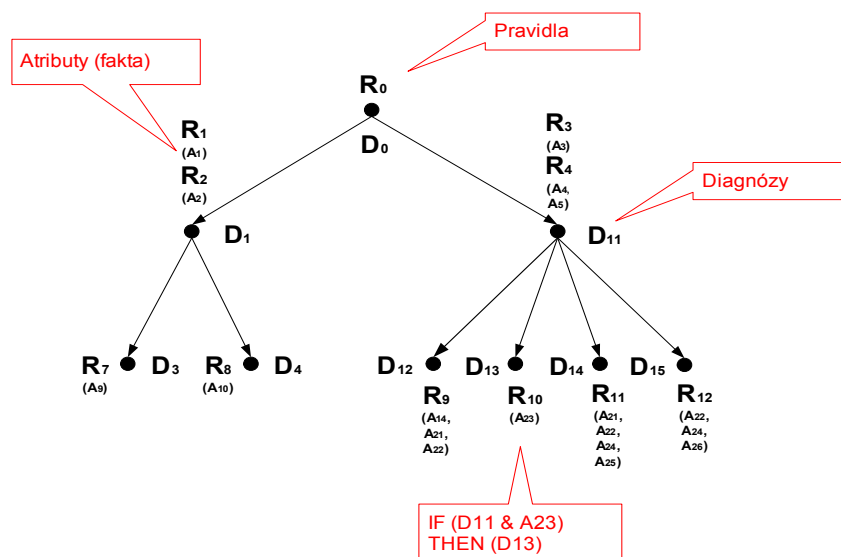
KLASICKÁ ARCHITEKTURA EXPERTNÍHO SYSTÉMU

Klasický expertní systém pracuje s explicitně vyjádřenými expertními *znalostmi* s cílem tyto znalosti využít při řešení celé řady úloh (především diagnostika a plánovací úlohy). *Znalostní báze* se tak stává klíčovou součástí expertního systému. Systém má definován (*inferenční*) postup, který definuje, jak znalosti v bázi využít – většinou se jedná o aplikaci *faktů*, zadaných uživatelem na *pravidla*, jakožto základní jednotku reprezentace.

Rozhraní expertního systému je schopno vést s uživatelem *dialog*, často ve formě

„otázka – odpověď“. Na základě poskytnutých faktů systém odvozuje a zdůvodňuje dílčí a konečné závěry s cílem stavit diagnózu nebo doporučení.

Výše uvedený způsob práce programu je odlišný od standardního pojetí a lze ho úspěšně využít při obtížně definovatelných úlohách, na které nelze využít standardní algoritmy. Zároveň však s sebou přináší řadu problémů – především tvorbu znalostní báze. Tu lze vytvořit většinou jen obtížným procesem spolupráce experta se znalostním inženýrem, přičemž tato spolupráce nikdy není omezena jen na samotnou tvorbu systému, ale pokračuje prakticky po celou dobu jeho nasazení s cílem udržet znalostní bázi aktuální.



Obr.1: Základní způsob reprezentace znalostí

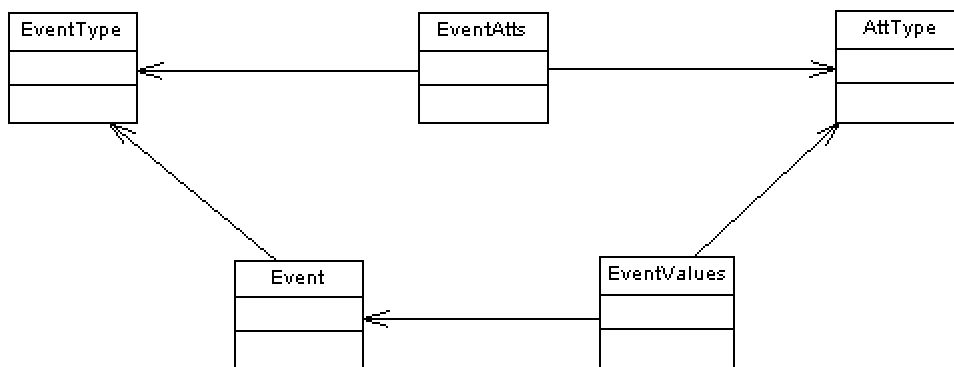
Diagnostická úloha vede v základním pojetí na formu, uvedenou výše na obr.1. Znalostní báze je orientovaná hierarchicky, diagnózám jsou asociována pravidla, která je nutno pro jejich potvrzení prokázat. Tento základní systém lze použít jak pro dopředné, tak pro zpětné řetězení (odvozování) a obohatit a další možnosti jako například a implicitní a explicitní rozhodovací mechanismus nebo priority pravidel

PRÁCE S CHRONOLOGICKÝMI DATY

Ve výše uvedeném případě byla data (fakta) tvořena de facto dvojicí *jméno = hodnota*. Na hodnotu atributu se systém dotázal uživatele při prokazování platnosti určitého pravidla. Pokud množinu dvojic *jméno=hodnota* chápeme jako sadu vlastností nějaké entity, pak systém při odvozování pracuje pouze s aktuálním „snímkem“ těchto vlastností.

V některých případech však mají data složitější charakter, než bylo výše uvedeno – mohou především být organizována *chronologicky*. S chronologickým uspořádáním se v praxi běžně setkáváme (deníky, logovací záznamy) a umožňuje nám sledovat nejen aktuální stav entit v dané doméně, ale i jejich *vývoj v čase*. S mnoha případech bychom chtěli provést určitou diagnózu přímo na základě tohoto typu dat.

Zjednodušený doménový model pro práci s chronologickými daty lze znázornit takto:



Obr.1: Základní model práce s chronologickými daty

Model lze popsat takto:

- *Událost* (Event) je základním objektem v modelu. Data pro expertní systém jsou organizována jako *posloupnost událostí* (událost můžeme chápat jako „jeden záznam v deníku“).
- Události mají *atributy*. Atribut reprezentuje konkrétní informaci o vlastnosti entity. V triviálním jsou všechny události stejného *typu* – mají stejný počet a typ atributů.
- Systém lze rozšířit i pro práci s více *typy událostí*. Posloupnost pak zahrnuje události s rozdílným počtem atributů.

Tento způsob práce s daty (fakty) má tyto základní důsledky:

- Data nejsou primárně zadávána uživatelem ale získávána z již existujících záznamů nebo databáze.
- V datech nenastává neurčitost, což mimo jiné zjednodušuje práci při odvozování.

ODVOZOVÁNÍ A REPREZENTACE ZNALOSTÍ

V uvažovaném systému nastávají změny i v reprezentaci znalostí a způsobu odvozování. Jednoduchá pravidla typu (IF $A_1 > a$), která byla základem klasického způsobu reprezentace znalostí nemusí (ale mohou) mít v systému, pracujícího s chronologickými daty smysl. V tomto případě je spíše možno uvažovat o pravidlech typu (IF A_1 „lineárně roste“).

Obecně je možno uvažovat dva základní typy znalostí:

- *Procedurální* znalosti, představující zobecněné koncepty typu „jak se to dělá?“
- *Deklarativní* znalosti, skládajících se ze zobecněných konceptů objektů a jejich vztahů.

Odvozování v navrženém systému lze na základní úrovni provést takto:

1. Na data (např. na všechny hodnoty určitého atributu) se aplikuje nějaká „funkce“ jejímž výsledkem je typicky jedna hodnota. Aplikace funkce v podstatě znamená aplikaci nějaké procedurální znalosti na daná data.
2. Se získanými „agregovanými“ hodnotami se dále pracuje stejně jako v klasickém pravidlovém systému, aplikace pravidel reprezentuje aplikaci deklarativních znalostí.

Nejjednodušší příklad této reprezentace znalostí lze zapsat takto (jako výchozí formát zápisu deklarativních znalostí byl zvolen jazyk XML).

```

<rule id="R1">
  <assumptions>
    <assumption>
      <apply-function name="isLinear" data="test.A1" expected="true"/>
    </assumption>
  </assumptions>
  <implication>
    <rule id="R2"/>
  </implication>
</rule>

```

V systému je zaregistrováno pravidlo „R1“. Data tvoří posloupnost událostí, skládajících se z atributů A1 číselného typu. Pravidlo zjišťuje, jestli mají hodnoty všech atributů A1 lineární průběh – odkazem na externí funkci. V případě úspěchu se pokračuje aplikací pravidla „R2“.

ZÁVĚR

Takto navržený systém představuje progresivní způsob práce se znalostmi aplikovanými na chronologická data. Vzhledem k tomu, že chronologické uspořádání dat je velmi častým jevem, je návrh takového systému možno považovat za oprávněný a využitelný v praxi.

Seznam literatury:

- [1] BERKA, Petr. a kol. *Expertní systémy*. Skripta VŠE. 1.vyd. Praha: Vydavatelství VŠE, 1995. 191 s. ISBN 80-70 79-874-4.
- [2] BÍLA, Jiří, KRÁL, František. *Databázové a znalostní systémy*. Skripta ČVUT. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. 125 s. ISBN 80-01-01925-10.
- [3] JIROUŠEK, Radim. *Metody reprezentace a zpracování znalostí v umělé inteligenci*. Skripta VŠE. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠE, 1995. 192 s. ISBN 80-7079-701-0.
- [4] KOUKOLÍKOVÁ, Jiřina. *Znalostní inženýrství*. Skripta ČVUT. 1 vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1992. 117 s. ISBN 80-01-02368-0.
- [5] MAŘÍK, Vladimír, ŠTĚPÁNKOVÁ, Olga a kol. *Umělá inteligence I*. 1. vyd. Praha: Academia, 1993. 264 s. ISBN 80-200-0496-3.
- [6] MAŘÍK, Vladimír, ŠTĚPÁNKOVÁ, Olga a kol. *Umělá inteligence II*, 1. vyd. Praha: Academia, 1997. 373 s. ISBN 80-200-0504-8.

Kontakt na autora:

Ing. Vít Stinka
 U milosrdných 17
 11000 Praha 1
 tel.:608058780