

Johanyák Zs. Cs.: Tudásgyűjtési módszerek és tapasztalatok egy szakértői rendszer fejlesztése során, FMTÜ '98 Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 1998. március 20-21, ISBN 973-98092-5-1, 29-32. old. <http://johanyak.hu>

## Tudásgyűjtési módszerek és tapasztalatok egy szakértői rendszer fejlesztése során

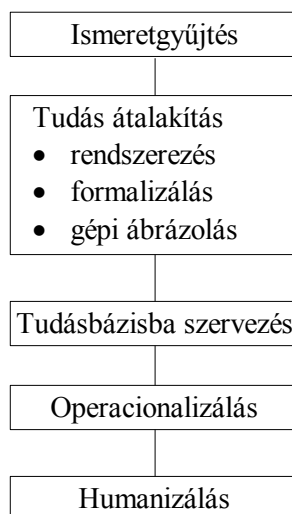
*Johanyák Zsolt Csaba*

One of the key problems when developing an expert system is the knowledge engineering. This paper presents some methods of knowledge acquisition, which were used during the development of an expert system for construction failure mode and effects analysis. The practical experiences related to these methods are presented too.

First are introduced four direct techniques that can be characterised by the presence of one or more human experts. The interview, the protocol and the interruption analysis were easy to use and relatively successful, but they can deal only with the surface layers of the expert's knowledge. The deeper correlations were studied with an indirect method the repertory grid analysis based on Kelly's theory of personal constructs.

A szakértői rendszerek fejlesztése során kulcsfontosságú a tudásbázis létrehozása. Ez egy bonyolult feladat, melyre még nem született tökéletes elméleti megoldás. A tudásbázis létrehozása öt szakaszra bontható (1.ábra). A gyakorlatban elterjedten alkalmazott technikák nagy száma miatt a továbbiakban csak az első lépéshez, az ismeretgyűjtéshez kapcsolódó eszközöket tekintjük át röviden, amit az FMEA-t támogató szakértői rendszer fejlesztése során a gyakorlatban kipróbált technikák és a hozzájuk kapcsolódó tapasztalatok ismertetése követ.

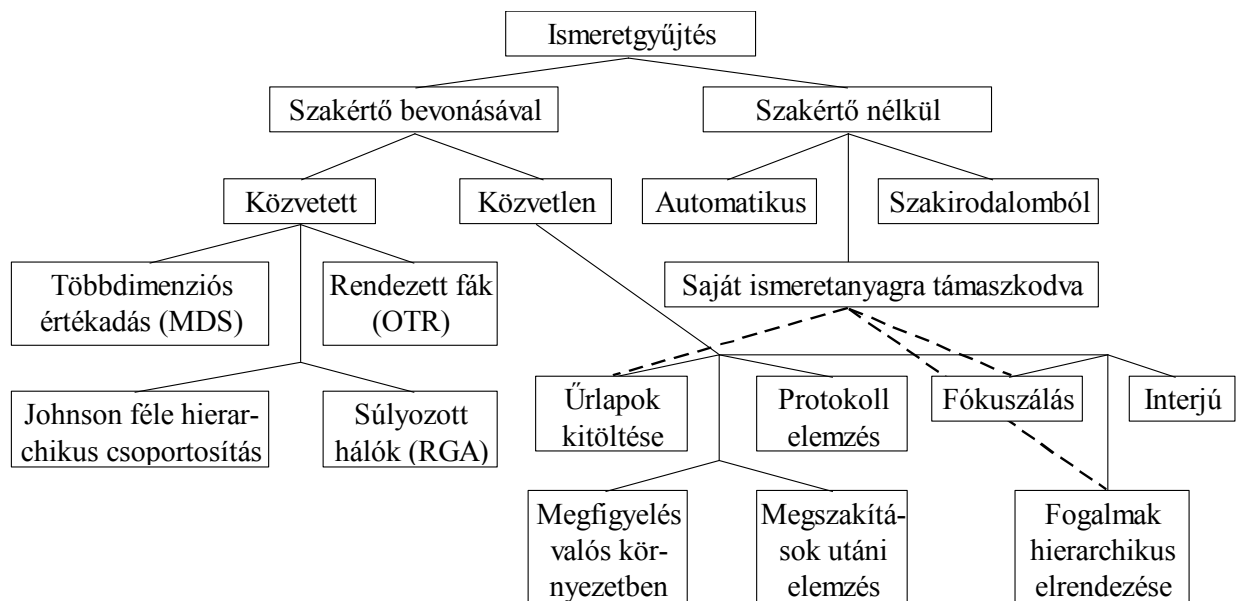
Az ismeretgyűjtés tudományterületének folyamatos fejlődését és változását jelzi az a tény is, hogy az egyes módszerek osztályozásában sem egységes a szakirodalom. Az első határvonalat ott húzhatjuk meg,



hogy az ismeretgyűjtéshez igénybe veszik-e a vizsgált terület emberi szakértőjének segítségét. A szakértő részvételével dolgozó módszereket közvetett és közvetlen technikák csoportjára osztjuk. Az előbbieknél a szakértőtől kapott információkat különböző, legtöbbször matematikai eszközökkel rendszerezik és strukturálják annak érdekében, hogy a mélyebb, felszín alatti összefüggésekre is fény derüljön. A közvetlen módszereknél a tudásmérnök a beszélgetések vagy megfigyelések során szerzett információkat maga dolgozza fel. A szakértő nélküli módszerek csoportjában három fő irányvonal különböztethető meg. Saját ismeretanyagra támaszkodik a tudásmérnök, amikor maga is a vizsgált hogy ebben az esetben is gyakran alkalmazzák az ismeretek lejegyzésére és

1. ábra A tudásbázis létrehozásának lépései

rendszerezésére a közvetlen témakör szakértője. A 2. ábrán látható szaggatott vonalon kapcsolat jelzi, tudásgyűjtési módszereket. Egyszerűbb feladatokhoz kapcsolódó tudásbázis létrehozása során a tudásmérnök a szakirodalom áttanulmányozásával is beszerezheti a szükséges ismereteket. Az automatikus ismeretszerzés egy nagy jövő előtt álló kutatási terület. A jelenleg működő rendszerek kép, hang illetve szövegfelismeréssel dolgoznak, és csak igen jól strukturált, és szűk szakterületről származó információkat tudnak feldolgozni.



2. ábra Ismeretgyűjtési módszerek

## Interjú

Az interjú során a tudásmérnök egy vagy több beszélgetés keretében igyekszik tisztázni a szakértő segítségével a tárgykör fogalmait, objektumait és ezek kapcsolatait. Áttekintik az általános és az egyedi eseteket, a probléma megoldási módszereket és nehézségeket. A tudásmérnök lejegyzi vagy elektronikus úton rögzíti az interjút, majd különböző kiértékelési módszerekkel igyekszik formalizálni a tudást. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy a módszer elég sok hibaforrást rejt magában. A szakértő a feladatmegoldáshoz szükséges ismeretanyag egy jelentős részét közismertnek tekinti vagy ez a tudás annyira ösztönszerű, tudatalatti szinten van jelen, hogy nem is gondol rá tudatosan. Így sok minden nem is kerül felszínre.

Igen hasznosnak bizonyulhat az a technika, hogy a második interjútól kezdve minden alkalommal a tudásmérnök és a szakértő szerepet cserél, azaz a tudásmérnök adja elő az előzőleg áttekintett tudásanyag fontosabb elemeit, ily módon ellenőrizve munkáját.

## **Megfigyelés valós környezetben**

A módszer lényege abban áll, hogy minimálisra csökkentik a szakértőt a hétköznapi gyakorlatból kibillentő "zavaró" tényezőket, egyszerűen csak megfigyelik azt, hogy hogyan oldja meg a feladatot. Legtöbbször videoszalagra rögzítik az eseményeket, és a megfigyelést egy utólagos beszélgetéssel egészítik ki, amikor a szakértő elmagyarázza, hogy mit miért tett. A módszert csak részben sikerült alkalmazni a projekt során az erőforrás igény és a szakértők ellenérzése miatt. Önálló alkalmazása nem célszerű de kiváló kiegészítő ismeretgyűjtési eszköz lehet.

## **Protokoll elemzés**

A protokoll elemzés célja az, hogy egy jegyzőkönyvben rögzítse a szakértő gondolkodását és viselkedését munkája során, és így állítsa elő a feladatmegoldás általános modelljét. Az előző módszertől eltérően itt a szakértő hangosan gondolkodik, mérlegeli a problémákat és az egyes megoldási lehetőségeket. Az elektronikus úton vagy papíron rögzített gondolatmenet a protokoll. Ezt elemezve, feldolgozva hozza létre a tudásmérnök a strukturált tudásbázist.

A módszer alkalmazása során két nehézséggel szembesültünk. Egyrészt a szakértő általában gyorsabban gondolkodott, mint beszélt, ami azt eredményezte, hogy néhol a magyarázat több lépést is átugrott, néhol meg a gondolatmenet túl töredezetté vált, ami a szakértő probléma megoldási teljesítményét negatívan befolyásolta, ezért néhány próbálkozás után áttértünk a megszakítások utáni elemzésre.

## **Megszakítások utáni elemzés**

Ez a módszer átmenetet képez az előző két technika között, de csak akkor alkalmazható, ha a tudásmérnök már rendelkezik az adott területre vonatkozó ismeretekkel.

A tudásmérnök megfigyeli a szakértő problémamegoldó tevékenységét, és azoknál a lépéseknél, ahol nem érti a következtetéseket, döntéseket, ott megszakítja a munkát és kérdéseket tesz fel. Ez a technika is kiküszöbölheti a szakértőt a gondolatmenetéből, de jóval hatékonyabb ismeretgyűjtési munkát eredményez, mint a folyamatos hangosan gondolkodás.

A fenti tapasztalatok következtében az ismeretszerzés első szakaszában alapvetően az interjútechnikát alkalmaztuk, majd a feltétlenül szükséges alapfogalmak megismerése és osztályozása, valamint néhány korábbi jellegzetes és egyedi eset áttekintése után áttértünk a megszakítások utáni elemzésre. Ez hosszabb időszakot vett igénybe, mivel a valós környezetben történő megfigyeléshez valós problémákra volt szükség.

## Súlyozott hálók módszere (Repertory Grid Analysis)

A tapasztalatok szerint a szakértők tudásának nagy részét olyan gondolatmenetek, szerkezetek alkotják, amelyeket nem, vagy csak nehezen tudnak tudatosan megfogalmazni. Az RGA egyike azon közvetett ismeretgyűjtő módszereknek, amelyek úgy igyekeznek ezen mélyebb tudásszintek tartalmát megfogni, hogy a szakértőt olyan feladatok elé állítják, amelyeknek eredményeit egyszerű matematikai módszerekkel kézzel vagy számítógéppel fel lehet dolgozni.

Az eljárás alapvetően objektumok, esetek, viselkedésformák összehasonlítására szolgál, és az összehasonlításon valamint a csoportosításon túl szabályok képzésére is alkalmazható. Az eljárás G.A. Kelly pszichológiai elméletére épül. Szerinte bármely fogalmat, objektumot, esetet az emberi gondolkodás kétpólusú jellemzőkkel (színes-szintelen, matt-fényes, gömbölyű-szögletes, stb.), az ún. Personal Construct-okkal ír le és azonosít. A súlyozott háló egy táblázat, amelynek minden sora egy PC, az oszlopok az egyes leírni kívánt eseteknek, objektumoknak felelnek meg. Az árnyaltabb jellemzés érdekében a két lehetséges szélsőérték között egy képzeletbeli 5-ös vagy 10-es skálát feltételezünk, és ezen határozzuk meg a vizsgált objektum elhelyezkedését. A PC-ket a szakértő választja ki, majd beskálázza az objektumokat. A tudásmérnök klaszter elemzés segítségével igyekszik fényt deríteni az egyes oszlopok kapcsolatára. A táblázat egy-egy objektumára vonatkozó adatok fuzzy szabályok generálását teszik lehetővé.

A rendszerfejlesztés során az RGA módszert az egyes esetek leírására és rendszerbe sorolására használtuk fel. A hierarchikus klaszter elemzés lehetőséget nyújtott egy hibrid rendszerű, azaz hierarchikusan szervezett frame-eken és szabályokon alapuló tudásábrázolási struktúra kialakítására, amely megkönnyíti az esetek hasonlóság vizsgálatát, és ebből kiindulva a korábbi hasonló esetekhez kapcsolódó ismeretek felhasználását.

## Irodalomjegyzék

- [1] Borgulya, I.: Szakértői rendszerek, technikák és alkalmazások, ComputerBooks, Budapest, 1995.
- [2] Puppe, F.: Einführung in Expertensysteme, Springer-Verlag, Budapest, 1991.
- [3] Puppe, F.: Problemlösungsmethoden in Expertensystemen, Springer-Verlag, Berlin, 1991.

Johanyák Zsolt Csaba, okleveles gépészmérnök, minőségügyi mérnök, főiskolai adjunktus  
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola, Informatika Tanszék, H-6001 Kecskemét Pf. 91.

Tel.: -36-76-481 291

Fax: -36-76-481 304

e-mail: csaba@gamf.hu