



Középméretű vállalatirányítási rendszerek elemzése

Lehőcz G.

Kaposvári Egyetem, Informatika Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen munka első részében napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő piacát, a németországi középméretű vállalatirányítási rendszerek (továbbiakban ERP - Enterprise Resource Planning) kereskedelmét elemzem. A vizsgálatot egy ösztöndíj keretében 2007 márciusban a német tulajdonú proALPHA Consulting AG hamburgi központjában végeztem. Az ERP rendszert gyártók közül kiemelkedő az SAP AG 2005-ben közel 1,5 milliárd dolláros bevételével. A középméretű vállalatok számára fejlesztett rendszerek, és az azokhoz szervesen kapcsolódó szaktanácsadó hálózatok által generált bevételek alapján megállapítható, hogy a 200-300 főt foglalkoztató cégek uralják a piac ezen szegmensét. A cikk második részében a vállalatirányítási rendszerek különböző moduljait, és azok általános funkcióit tekintem át. Vizsgálataim eredményeként összeállítottam egy megoldási blokk-ábrát, mely egyben egy javaslat is a német fejlesztésű középméretű proALPHA vállalatirányítási rendszer funkcióinak bővítésére. Kutatási témámhoz az ERP rendszerek optimalizáló modulja szervesen kapcsolódik, ezért a proALPHA termelés-tervezés moduljával részletesebben foglalkoztam. Egy globális és egy lokális optimalizációs folyamatot vizsgáltam, ami alapján megállapítottam, hogy a proALPHA termelés-tervezési folyamatában jól alkalmazható lenne a kutatóműhelyben kifejlesztett, generikus/genetikus modellen alapuló, szuboptimális megoldásokat fejlesztő módszer.

(Kulcsszavak: ERP, optimalizáció, folyamat szimuláció)

ABSTRACT

Analysis of Middle-size Enterprise Resource Planning Systems

G. Lehőcz

Kaposvár University, Department of Information Technology, H-7400 Kaposvár, Guba S. 40.

In the first part of this one of the most developing markets, the sales of the ERP (Enterprise Resource Planning) systems for middle-size companies in Germany were analyzed. The study was accomplished within a frame of a scholarship in the center of the German proALPHA Consulting AG in Hamburg, in March of 2007. SAP AG is salient from the ERP suppliers with a nearly 1,5 billion \$ income in 2005. Considering the incomes from the systems made for middle-size companies and from the functionally associated consultant networks, the companies with 200-300 employees dominates this segment of the market. In the second part of the paper the various modules and functionalities of the ERP were investigated. This concludes in an ERP solution map, which contains also a suggestion to complete the functionalities of the German middle-size ERP called proALPHA. The optimization module of the ERP systems has been studied more detailed in the third part of the paper. A global and a local optimizing

process were analyzed with the knowledge of the PPS (Production Planning System) module of the proALPHA. Based on the investigations the generic/genetic model based suboptimal solution generating algorithm (developed in our Department) seems to be applicable in the PPS module of proALPHA.

(Keywords: ERP, optimization, process simulation)

BEVEZETÉS

A vállalatirányítási rendszerek (továbbiakban ERP) piaca az elmúlt 10 évben évente átlagosan 32%-os növekedést mutatott (*AMR Research, 2006*). A bevételek összetételét elemezve megállapítható, hogy korábban a licenz megvásárlása volt a legjelentősebb része egy ERP telepítési költségeinek, azonban manapság a szaktanácsadói díj jelentősen túlszárnyalta ezt (*Falk, 2005*). Ez nyilvánvalóan abból következik, hogy a különböző ERP felhasználók igényei és specifikációi még az azonos szektorokban is rendkívül eltérőek, továbbá az egyszeri licenzdíjhoz képest a terméktámogatás költségei szerződéstől függően éveken, vagy akár az adott ERP használatának végéig jelentkeznek.

A ERP piac szegmentációjában az iparági különbségek mellett fontos szerepet játszik az üzemméret is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkám során módszerként a szakirodalomból történő adatgyűjtést alkalmaztam és a tanulmányutam során szerzett ismereteken alapulva a proALPHA-t használtam példarendszerként. A kutatás során a viszonylag kis számú publikációt jól kiegészítette egy valós rendszer fejlesztési folyamatainak megismerése.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELES

Az ERP gyártók németországi piaca

A németországi piac kiemelkedő szereplője az SAP AG a 2005 évi adatok alapján közel 1,5 milliárd dolláros éves bevételével, utána következik a nagyobbak közül 80 millió dolláros éves bevétellel a Sage Group, majd sorban a Microsoft Business Solutions, az Infor és az Oracle Corporation.

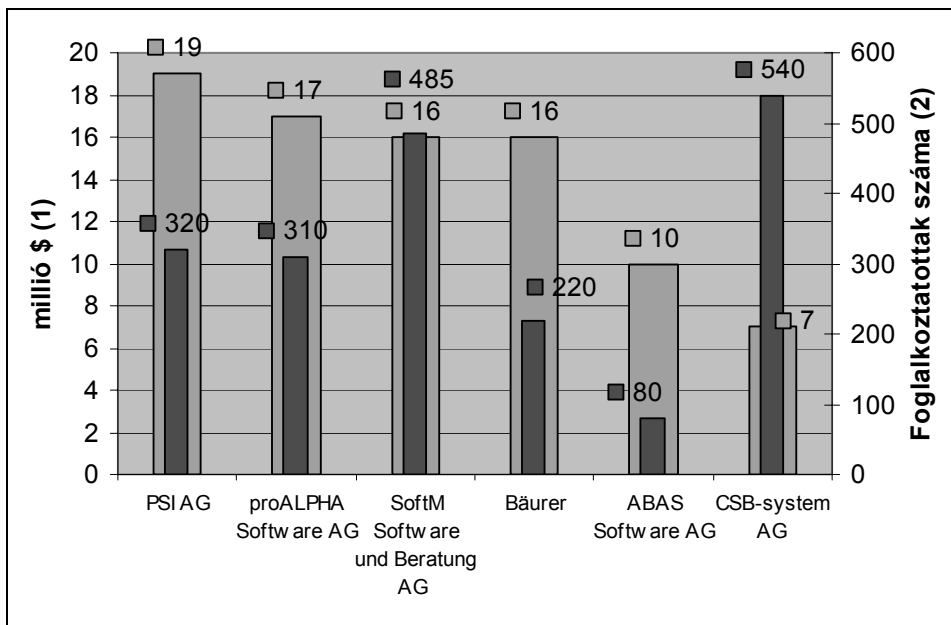
A továbbiakban a németországi középméretű vállalatok számára ERP-t gyártók piacát elemeztem, a 200-300 főt foglalkoztató középméretű vállalatokra specializálódott fejlesztőkre koncentrálna. A 2005 évi bevételek alapján az *1. ábrán* látható rangsor írható fel. Az ábrán szerepeltettem a vállalatok dolgozói létszámát is, ami bizonyos mértékig a szoftvergyártás hatékonyságát is mutatja, bár a magas dolgozói létszám az ipari ágazati különbségekből adódó eltérő emberi erőforrásigény eredménye is lehet.

A felsorolt vállalatok közül a második a proALPHA Software AG, melyet a Kaposvári Egyetem „Gazdaság folyamatok részletes dinamikus viselkedésének elemzése” című kutatási témám keretén belül 2007 márciusában tanulmányút keretében ismertem meg (*Csukás, 1998a; Csukás, 1998b*).

Az 1992-ben alapított proALPHA Software AG integrált vállalati megoldások fejlesztésére és bevezetésére specializálódott elsősorban a gyártó, kereskedelmi területeken dolgozó, vagy projektszemlélettel működő közép vállalatok számára. A proALPHA rendszer teljes körű, integrált, standard vállalati szoftver megoldás, amely platformfüggetlenül működik (Windows, Unix, Linux rendszereken, Progress adatbázis-kezelővel).

1. ábra

**Középméretű vállalatok számára gyártott szoftverekből származó
2005. évi bevételek Németországban**



Forrás (Source): Western Europe ERP Applications, Competitive Analysis, 2006, IDC

Figure 1: Middle-size ERP Software revenues in Germany in 2005

Million \$(1); Number of employees(2)

ERP rendszerek funkcionalitásai

A továbbiakban tekintsük át a fenti ERP rendszerek jelenleg elérhető moduljainak funkcionalitásait, az egyes rendszerek közötti különbségekre koncentrálna.

A funkcionalitások alapvetően első és második szintre bonthatók. A következőkben ezeket mutatom be felsorolásszerűen az angol elnevezéseket is jelezve.

1. Első szintű funkciók

- Alap funkciók - CORE business
 - Kereskedelem - Sales
 - Logisztika - Logistic
 - Termelés - Production
- Kiegészítő funkciók - SUPPORTING
 - Könyvelés és pénzügy - Accounting & Finance
 - Kontrolling - Controlling
 - Emberi erőforrások - Human Resources
- Általános funkciók - GENERAL
 - Átfedő funkciók - Crossover functionalities

2. Második szintű funkciók

- Kereskedelem - Sales
 - Ügyfélkapcsolat kezelés - Customer Relationship Management - CRM
 - Marketing
 - Termék kiépítés - Product configuration
 - E-kereskedelem - E-Commerce
 - Vállalatközi ügyletek - Business to Business - B2B
 - Vállalat és magánszemély közti ügyletek - Business to Customer - B2C
 - WebShop
 - Kereskedelmi kapcsolat menedzsment - Supplier Relationship Management - SRM
 - Beszerzés - Purchasing
 - Szállítványozás – Delivery
- Logisztika - Logistic
 - Ellátási lánc menedzsment - Supply Chain Management - SCM
 - Tárolás - Storage
 - Anyagigény tervezés - Material Resource Planning - MRP
 - Szállítás - Delivery
- Termelés - Production
 - Termék fejlesztés - Product development
 - Integrált számítógéppel támogatott tervezés - Computer Aided Design-integration
 - Termelés tervezői rendszer - Production Planning System - PPS
 - Fejlett tervezői rendszer - Advanced Planning System - APS
 - Optimalizáló - Optimization
 - Termelési-adat gyűjtés - Production Data Acquisition (BDE – Betriebs Daten Erfassung) - PDA
- Könyvelés és pénzügy - Accounting & Finance
 - Tárgyi eszköz kezelés - Fixed Asset Management - FAM
 - Központi költség elszámolás - Cost Center Accounting - CCA
 - Tárgyi eszköz költség elszámolás - Cost Object Accounting - COA
 - Profit elszámolás - Profit accounting
 - Jelentés készítés - Reporting
- Kontrolling - Controlling
 - Vezetői információs rendszer - Management Information System - MIS
 - Üzleti hírszerzés - Business Intelligence - BI
 - Minőség menedzsment - Quality Management - QM
 - Termék életút menedzsment - Product Lifecycle Management - PLM
 - Kockázat menedzsment - Risk Management - RM
 - Elemzések - Analytics
- Emberi erőforrások - Human Resources - HR
 - Számfejtés - Payroll integration
- Átfedő funkciók - Crossover functionalities
 - Munkafolyam menedzsment - Workflow management - WFM
 - Dokumentum kezelő rendszer - Document Management System - DMS
 - Integrált funkciók - Integrations
 - Intercompany
 - Elektronikus adatcsere - Electronic Data Interchange - EDI
 - Compute Telephony Integration - CTI
 - Extensible Markup Language - XML
 - Extensible Stylesheet Language – XSL

- Kommunikációs funkciók (integrált e-mail, chat, fórum, stb.) - Communications

Az imént felsorolt funkciókat a 2. ábrán foglaltam össze, mely blokk-ábra egyben ajánlás is volt a proALPHA fejlesztőinek a piacon lévő rendszerek funkcióihoz való felzárkózására.

2. ábra

Az ERP funkcionalitások csoportosításának grafikus megjelenítése



Figure 2: ERP functionalities

A proALPHA termelés-tervezés modulja

A különböző funkciók közül a proALPHA termelés-tervezés moduljával részletesebben foglalkoztam. A proALPHA rendszer felépítésével összhangban ez is a PROGRESS adatbázison alapszik. Az adatbázis és az optimalizáló közötti kapcsolat a sonicMQ vállalatirányítási adatforgalmi szoftver segítségével történik. Az optimalizáló egy különálló fekete dobozként működik. A proALPHA a német Tisoware elnevezésű szoftvert használja optimalizálásra. A keretprogramban található optimalizáló algoritmus fejlesztése a proALPHA Weilerbach-i központjában folyik. A proALPHA termelés tervezés modulja idő alapú optimalizációval működik. Alapvetően statikus adatokkal számol, de elsősorban a gépiparban lehetőség van a felhasználóknak terminálokat telepíteni, azért, hogy a mért adatok segítségével dinamikus optimalizációt végezhesenek.

A 3. ábrán az optimalizálási folyamat lépéseit mutatom be. A termelési megrendelés feladása után az adatbázisból a megfelelő adatok a sonicMQ-n keresztül a dekóder segítségével jutnak a Linux alapú iLOG optimalizálóba. Az optimalizálás célfüggvényei az idő és a hatékonyság. A szimuláció eredményei Gantt diagramok formájában jelennek meg.

Az így kapott tervezett idő és költség adatok később a termelés fázisában a különböző terminálokkal mért visszacsatolt valós adatokkal összemérhetőek.

3. ábra

Az optimalizáló architektúrája

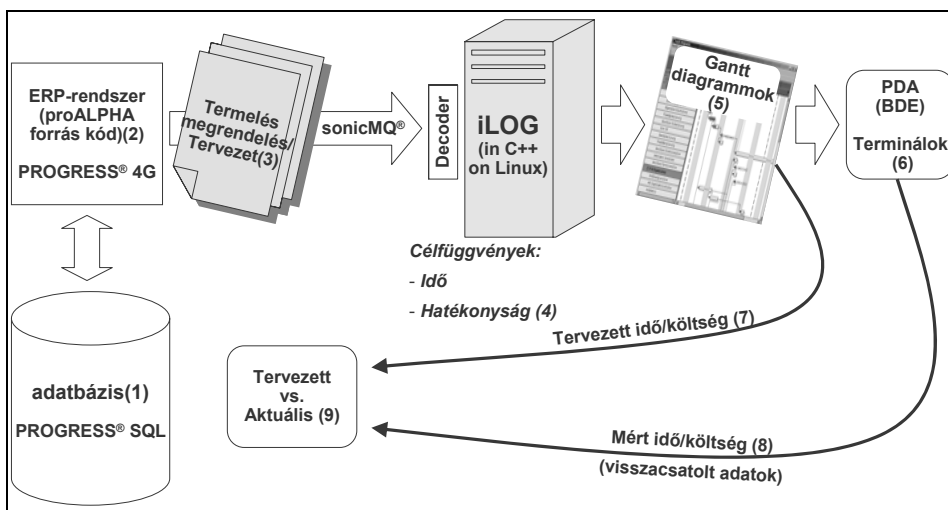


Figure 3: Architecture (details of the optimizer)

Database(1), ERP-system (proALPHA source code)(2), Production Order/Plan(3), Target key measurements: -Time, -Efficiency(4), Gantt charts(5), PDA(BDE)Terminals(6), Planned time/cost(7); Measured time/cost (feedback data)(8); Planned vs. Actual(9)

Példa egy lokális optimalizációra a rendszerben

Mint minden rendszerben, így a proALPHÁ-ban is jól körülhatárolt azon adatok köre, melyek lehetővé teszik az optimalizálást. Ezek a következők:

- Aktuális raktári adatok (tárolók szintjei)
- Erőforrás adatok (pl.: munkaterület, gépek, emberek, szállítások)
- Feldolgozási, és használati idők
- Strukturált alkatrész lista
- Prioritások
- Heurisztikus súlyozó tényezők:
 - Túl korai teljesítés (0-1)
 - Késés súlyozása (0-1)
 - Előállítási idő súlyozása (0-1)
 - Erőforrás kihasználtság súlyozása (0-1)

A fenti adatok megadása után a rendszer képes eldönteni, hogy adott időpillanatban melyik folyamat a leghatékonyabb számunkra a lehető legrövidebb gyártási idő, mint célfüggvény szempontjából.

Példa az optimalizációval segített globális tervezésre a rendszerben

A 4. ábrán egy túlterhelés megrendelés döntési modellje látható, amely képes a különböző lokális jelzések alapján az elérhető legjobb megoldást generálni.

4. ábra

Túlterheléses megrendelés döntési modellje

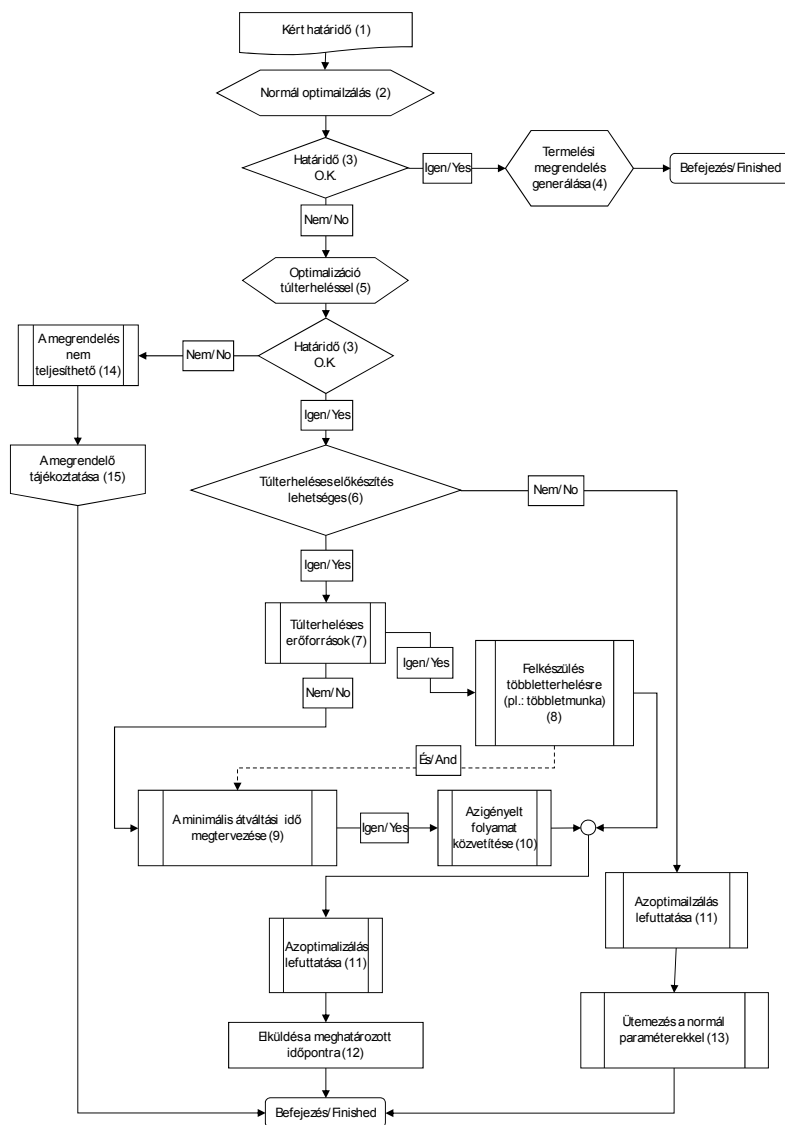


Figure 4: Decision modell of an optimization with overload

Requested deadline(1), „Normal” optimization(2), Deadline(3), Generating production order(4), Optimizing with overload(5), Preparation for feasible overload(6), Overload resources(7), Preparing for surplus capacity e.g. overwork(8), Planning of the minimum replacement time(9), Coverage of the demand(10), Run of optimizer(11), Dispatching for the requested deadline(12), Scheduling with „normal” parameters(13), Order not feasible(14), Info to the Customer(15)

A vállalatirányítási folyamatok és a proALPHÁ-ban használt módszerek elemzése során arra a következtetésre jutottam, hogy vannak olyan döntési szituációk, melyek megoldásában az egyszerű időalapú optimalizáció helyett a Tanszékünkön fejlesztett hibrid folyamatszimulátor jól alkalmazható lenne (*Friedler és mtsai.*, 1992; *Csukás és Bánkuti*, 2003). Ilyen szituációk például azok:

- amikor több rendelés fut be egy időben,
- amikor alternatív, egymást helyettesíthető erőforrásokról kell dönteni,
- amikor alternatív kész, vagy félkész alapanyagokat használunk a gyártáshoz, illetve eladjuk azokat, vagy
- azonos prioritású megrendelések között kell dönteni.

A vállalatirányítási folyamat egy másik részében a rendszer finomítása céljából egy másik jól bevált alkalmazásaként javaslom a tervezett és mért adatok genetikusan algoritmus segítségével történő egymáshoz közelítését. A genetikusan algoritmus alkalmazása arra, hogy a megfelelő számú mért adatainkból, a külső hatások figyelembevételével egy mesterséges evolúciós fejlődés után a várható valós szituációkat tervezzék (*Goldberg*, 1989; *Balogh*, 2009).

KÖVETKEZTETÉSEK

Munkám során megállapítottam, hogy a proALPHA vállalatirányítási rendszer termelés tervezés moduljából hiányzik a különféle termelési és szolgáltatási folyamatok vizsgálatát, valamint az ezen alapuló optimális tervezést biztosító funkcionalitás. (Kizárólag időbeli ütemezésen alapuló optimalizálást alkalmaznak, tekintet nélkül a dinamikus folyamatok részleteire.) Ez a hiány pótolható lenne például a Tanszékünkön fejlesztett hibrid folyamatszimulátorral, valamint a genetikusan algoritmusmal.

IRODALOM

- AMR Research (2005): Boston (www.amrresearch.com)
- Balogh S. (2009): Több szempontú genetikusan algoritmus gazdasági alkalmazásai. PhD értekezés kézirat
- Csukás B., Balogh S. (1998a): Combining Genetic Programming with Generic Simulation Models in Evolutionary Synthesis. In: Computers in Industry. 36. 181-197. p.
- Csukás B. (1998b): Simulation by direct Mapping of the Structural Model onto Executable Programs. AICHE Annual Meeting, Miami, Paper 239/9
- Csukás B., Bánkuti Gy. (2003): Direct Computer Mapping of Process Models. In.: Grossmann, I. E. and McDonald, C. M. Eds.: Foundations of Computer-Aided Process Operations. A View to the Future Integration of R&D, Manufacturing and the Global Supply Chain. CACHE INFORMS, 577-581.
- Falk, M. (2005): ICT-linked firm reorganisation and productivity gains *Technovation* 25, 1229–1250
- Friedler F., Tarjan K., Huang, Y. W., Fan. L. T. (1992): Combinatorial Algorithms for Process Synthesis. *Comput. Chem. Engng.*, 16, S313-S320
- Goldberg, D. E. (1989): Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley

Levelezési cím (*Corresponding author*):

Lehócz Gábor

Kaposvári Egyetem, Informatika Tanszék

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Kaposvár University, Department of Information Technology

H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Tel.: 36-70-273-5213

e-mail: lehocz.gabor@ke.hu