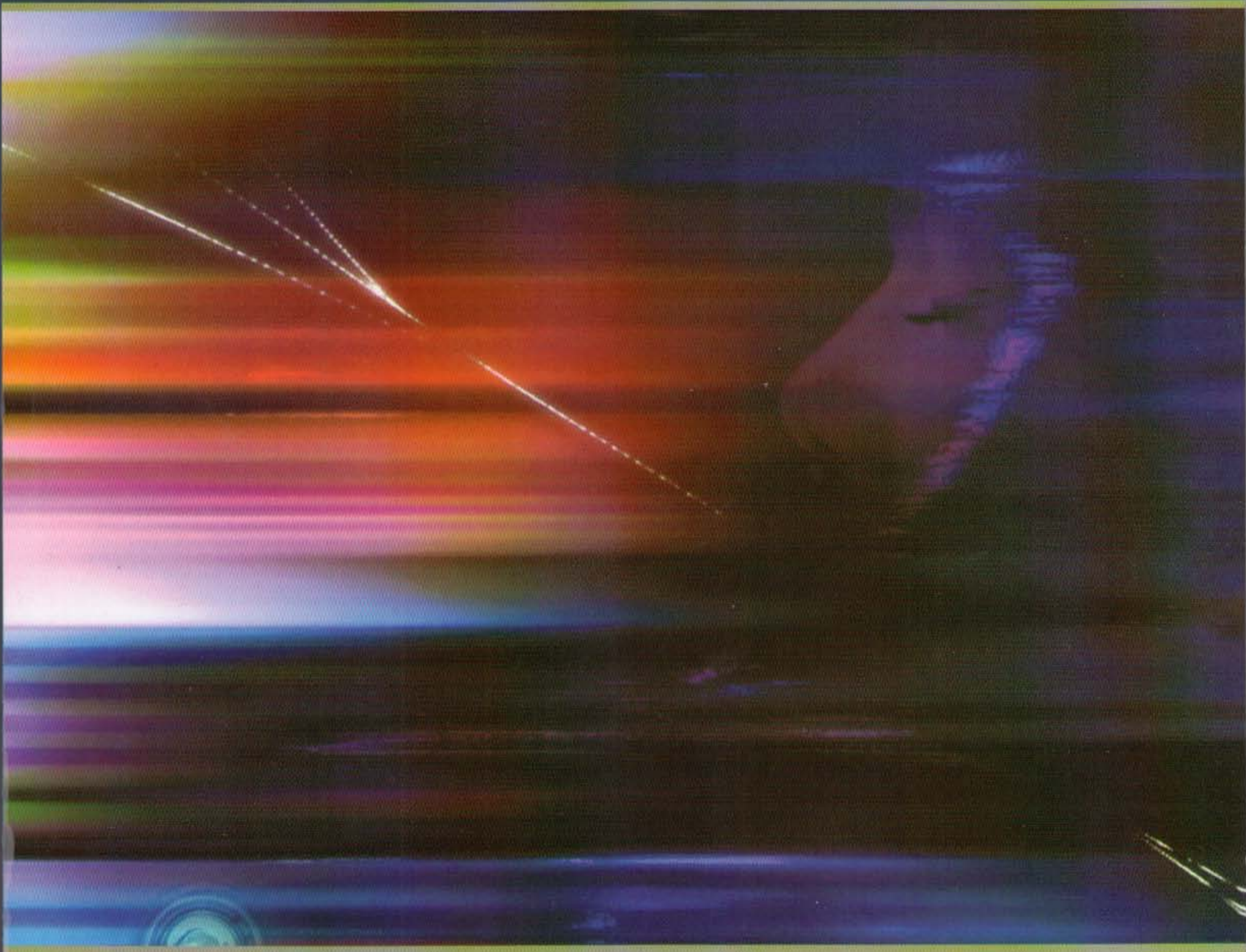


# Conferința Națională de Interacțiune Om-Calculator



**Universitatea Tehnică Cluj-Napoca**  
2—3 septembrie 2013 • Cluj-Napoca, România

## EDITORI

**Teodor Ștefănuț**

Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

**Cristian Rusu**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

**2013**  
**RoCHI**



**Lucrare publicată de**  
**©MATRIX ROM**  
**C.P. 16-162**  
**062510-BUCUREȘTI**  
**tel : 021.4113617, fax: 021.4114280**  
**e-mail: office@matrixrom.ro**  
**www.matrixrom.ro**  
**www.cartuniversitară.ro**

**Editura MATRIX ROM este acreditată de**  
**CONSILIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE DIN**  
**ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR**

Concepția grafică a copertii: **Sabin Corneliu Buraga**, *Facultatea de Informatică,*  
*Universitatea „A.I. Cuza” din Iași*

Identitate grafică: **Adrian Mironescu** (*Idegrafo*)

© Copyright 2013

Toate drepturile prezentei ediții sunt rezervate editurii.

Nicio parte din această lucrare nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă, indiferent de formă, fără acordul prealabil scris al autorilor și editorilor.

**ISSN 2344 – 1690**



# Relaxarea semidefinită pentru problema echilibrării liniilor de asamblare

Vasile Moraru

Universitatea Tehnică a Moldovei

bd. Ștefan cel Mare, 168, MD-2004,  
Moldova, Chișinău  
moraru@mail.utm.md

Sergiu Zaporozjan

Universitatea Tehnică a Moldovei

bd. Ștefan cel Mare, 168, MD-2004,  
Moldova, Chișinău  
zaporojan\_s@yahoo.com

## REZUMAT

Suportul decizional în organizarea optimă a activității unei întreprinderi are la bază anumite modele matematice, inclusiv de optimizare. În această lucrare se consideră problema echilibrării liniilor de asamblare cu numele cunoscut în literatura de specialitate de SALBP (*Simple Assembly Line Balancing Problem*). Modelul matematic este o problemă de optimizare combinatorială și aparține clasei NP-dificile. Problema considerată se transformă într-o problemă de programare pătratică, ulterior reformulând-o ca un program semidefinit.

## Cuvinte cheie

Modelare SALBP, programare booleană, relaxare semidefinită.

## Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

## INTRODUCERE

În această lume în continuă schimbare, esențială pentru succesul în afaceri este organizarea optimă a activității, acordată priorităților și rigorilor externe. Desigur, resursele umane, financiare, materiale și informaționale disponibile contează enorm în lansarea sau continuarea unei afaceri. În primul rând, însă, trebuie considerată problema optimizării afacerii.

Termenul „afaceri”, în contextul acestei lucrări, este tratat ca tot ce implică realizarea afacerii: organizarea și desfășurarea proceselor și a activităților aferente producției. Altfel spus afacerea este interpretată ca un proces de business, care cuprinde un șir de activități logic interconectate la nivelul unei întreprinderi.

Activitățile respective includ procese organizaționale, economico-financiare, productive, comerciale și, nu în ultimul rând, informaționale. Ceea ce are importanță în organizarea procesului de business este optimizarea activității întreprinderii, ținând seama de cerințele pieței și de puterea tehnologiilor actuale.

Activitățile menționate sunt realizate de agenți umani și/sau mașini pentru a contribui la atingerea obiectivelor afacerii în cadrul întreprinderii. Deci, organizarea, respectiv optimizarea unui proces de business ține de activități (sau operații), participanți (agenți umani și/sau mașini) și obiective țintă (indicatori de performanță).

În general, cerințele de organizare optimă a activității întreprinderii sunt actuale și se încadrează în ideea de reengineering. Această idee este centrată asupra tuturor proceselor la nivelul întreprinderii moderne.

Reengineering-ul este o reproiectare radicală a unui proces de business pentru a atinge o îmbunătățire considerabilă a indicatorilor de performanță (cost, calitate, productivitate, etc.). Ideea de reengineering este actuală, deoarece tehnologia informației este în schimbare continuă. De aici și posibilitatea de a se adapta rapid la cerințele pieței.

Suportul decizional în organizarea optimă a activității unei întreprinderi nu este întotdeauna posibil fără produse informatice care au la bază modele matematice de optimizare combinatorială. Este și cazul problemei echilibrării liniilor de asamblare (fabricație).

## NOȚIUNI GENERALE

Problema echilibrării liniilor de asamblare a cunoscut în ultimii ani o mare atenție din partea cercetătorilor. Industria de asamblare ocupă un loc important în lumea economică modernă și este o modalitate promițătoare de echilibrare a liniilor de asamblare de a se adapta rapid la schimbările posibile. Echilibrarea liniilor de asamblare a fost formulată pentru prima oară în anul 1955 de către M. E. Salvenson [1]. Modelul matematic corespunzător este o problemă de optimizare discretă și face parte din clasa problemelor NP-dificile [2].

Problema generală a echilibrării liniilor de asamblare poate fi definită în diferite moduri. Definiția de bază a acestei probleme constă în următoarele: fiind dat un număr de stații de lucru (*workstations*), cum se pot combina operațiile individuale (*task*) executate la aceste stații pentru a avea o distribuție uniformă a volumului de lucru care minimizează timpul inactiv sau numărul de stații în condițiile respectării constrângerilor de precedență (prioritate) pentru executarea operațiilor.

Au fost propuse în literatura de specialitate mai multe tipuri ale problemei echilibrării liniilor de asamblare. În problemele de tipul I (cu denumirea SALB-I) se minimizează numărul necesar de stații, menținând un ciclu de timp dorit [3].

Problemele de tipul II (SALB-II) sunt inverse problemelor de tipul I: se minimizează timpul de ciclu cu un număr fix de stații [3-5].

Versiunea cea mai generală este problema de tipul E (SALB-E) în care se minimizează atât timpul de ciclu cât și numărul de stații, corelându-le simultan [6].