

# TERMELÉSÜTEMEZŐ SZOFTVER

*Kulcsár Gyula*

Miskolci Egyetem Alkalmazott Informatikai Tanszék

Miskolc-Egyetemváros H-3515

[kulcsar@ait.iit.uni-miskolc.hu](mailto:kulcsar@ait.iit.uni-miskolc.hu)

+36 46 565 134

A mai modern termelésinformatikai szoftverek a kis és közepes valamint nagyvállalatok számára a termelésstervezés, termelésekövetés és középtávú termelésütemezés feladataira széleskörű megoldásokat ajánlanak. A műhelyszintű, rövid távú ütemezési feladatok esetében azonban az ismert rendszerek már jóval szerényebb szolgáltatást biztosítanak. Ennek egyik fő oka az, hogy az alkalmazható megoldások erősen függenek a tényleges gyártó-szerelő rendszerek modelljeitől, ezért általánosításuk komoly nehézségekkel jár.

A saját fejlesztésű termelésütemező rendszer egy rövid távú, valós idejű finomprogramozó szoftver, amely számos olyan szolgáltatást, beavatkozási lehetőséget nyújt a felhasználónak, amelyek a piacvezető termékekből részben vagy teljesen hiányoznak.

Az ütemező rendszer megoldó-motorja a legalapvetőbb egygépes problémákon túl, a gyakorlatban széles körben alkalmazott többgépes, többutas ütemezési problémák megoldását hatékony új módszerekkel végzi. Sajátossága az, hogy egyszerre képes figyelembe venni az igény szerinti tömeggyártás jellegzetességeit: több művelet együttes végrehajtására képes gépeket, technológiai útvonal alternatívákat, gépek változó rendelkezésre állási időintervallumait, eltérő termelési sebességeket és sorrendfüggő átállási időket.

Interaktív felhasználói felületén keresztül lehetőséget biztosít a szakértői tudás felhasználására. Ütemezés közben a felhasználó beavatkozhat a folyamatba és módosíthatja, finomíthatja, egyedi igényekhez igazíthatja az ütemtervet, vagy a megoldási folyamat paramétereit, majd tovább futtathatja az automata ütemezési folyamatot.

A klasszikus ütemezési célfüggvények egyedülálló módon kombinálhatók, sőt egyedi célfüggvények megadására is van lehetőség. A kombinált célfüggvények használatával a termelés folyamata finoman hangolhatóvá válik a vállalat pillanatnyi, vagy középtávú stratégiai igényeinek megfelelően. Többcélú ütemezési feladatok megoldása során (pl. a késő job-ok számának minimalása mellett az átfutási idők és a setup-ok számának csökkentése is fontos szempont) az egyes célok fontossága felhasználó által beállítható, változtatható.

A prototípus szoftver Windows XP-s kliens alkalmazásként, bármely modern asztali PC-re telepíthető, számítási sebessége az alkalmazott gyorsító módszereknek köszönhetően, még több száz megrendelést és gépet tartalmazó feladatok megoldása során is gyors.

Adatbázis interfésze segítségével, meglévő rendszerekhez illeszthető. Az ütemezés input adatai (pl.: termékadatok, rendelések, aktuális terhelések, erőforrások, korlátozások, technológiai adatok) adatbázisból kinyerhetők és az eredmények adatbázisba visszairhatók.

**KGy\_Sch\_P1 Scheduling**

File Schedule

Load Input data from file Input data loaded. Input data

Create Starting Schedule

Generate Schedule

Objective function: Number of Late Jobs **Details**

Method: Tabu Search with \_S class

Num. of steps: 1500

Num. of loops: 30

TabuList size: 150

Num. of iterations: 10

Run

Speed test

Show Results

Close

**Objective functions**

Objective function	Priority
Number of late orders:	10
Number of late jobs:	10
Sum of tardiness:	1
Max tardiness:	2
Number of setups:	5
Makespan:	0

OK

**Results**

Index Average Obj\_values Measuring H Matrix Best Obj\_values Obj\_values

Objective values

Number of Late Jobs

Step

138 93 161 244 326 409 491 574 656 739 821 904 987 1083 1193 1303 1413

**Schedule Performance**

Orders: 700 Jobs: 2454 Machines: 151

PERFORMANCE

Num. of late orders: 43

Number of late jobs: 69

Sum of tardiness: 51469

Max. tardiness: 1948

Number of setups: 1128

Makespan: 2484

Job Gantt Machine Gantt Order Gantt Machine Utilization EF Formula

Mach\_1  
 Mach\_2  
 Mach\_3  
 Mach\_4  
 Mach\_5  
 Mach\_6  
 Mach\_7  
 Mach\_8  
 Mach\_9  
 Mach\_10  
 Mach\_11  
 Mach\_12  
 Mach\_13  
 Mach\_14  
 Mach\_15  
 Mach\_16

Select All Unselect All Invert Selection Sel. Overloaded Hide Selection

4 Pointer height Marks visible Show full Select colors

Full Window

Change Assigned Route and Machines to Job

Order	Job	Execution Route
Order_215	Job_752	Route_2
	Job_753	
	Job_754	[TS1-TS1]-> Machine Group 1
	Job_755	Mach_7
	Job_756	[TS2-TS2]-> Machine Group 2
		Mach_61
		[TS3-TS4]-> Machine Group 7
		Mach_114

Button39

Change Job Sequence on Machine

Machine	Job sequence	Move
Mach_7	Job_753	Top
	Job_1200	Bottom
	Job_472	Up
	Job_1182	Down
	Job_986	Join
	Job_1394	Sel. Order
	Job_1544	Sel. Prod
	Job_1447	
	Job_422	
	Job_1769	
	Job_1746	
	Job_1075	Unselect

Build batch

Modify schedule

Show Gantt Charts

Show Messages

Undo Redo

Export Import

Save Changes

Close