

**პროდუქციის წარმოების ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური პროცესების
უნიფიცირება და იმიტაციური მოდელირება**

მაია ოხანაშვილი, თორნიკე შარაშიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია პროდუქციის წარმოების ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური პროცესების კვლევა სისტემური ანალიზისა და საწარმოს მარკეტინგული უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. განიხილება ინტეგრირებული მართვის ავტომატიზებული სისტემის აგების კონცეფცია UML სტანდარტებით და კლიენტ-სერვერ არქიტექტურით. შემოთავაზებულია პროდუქციის წარმოების პროცესის იმიტაციური მოდელის აგების მაგალითი. გამოკვლეულია ამ პროცესის უზრუნველყოფის რესურსების ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც იძლევა მაქსიმალურ მოგებას და განსაზღვრავს დამზადებული პროდუქციის მოცულობას.

საკვანძო სიტყვები: პროდუქციის წარმოება. ინფორმაციული-ტექნოლოგიური პროცესი. მარკეტინგი, იმიტაციური მოდელირება, ოპტიმალური გეგმა, მაქსიმალური მოგება.

1. შესავალი

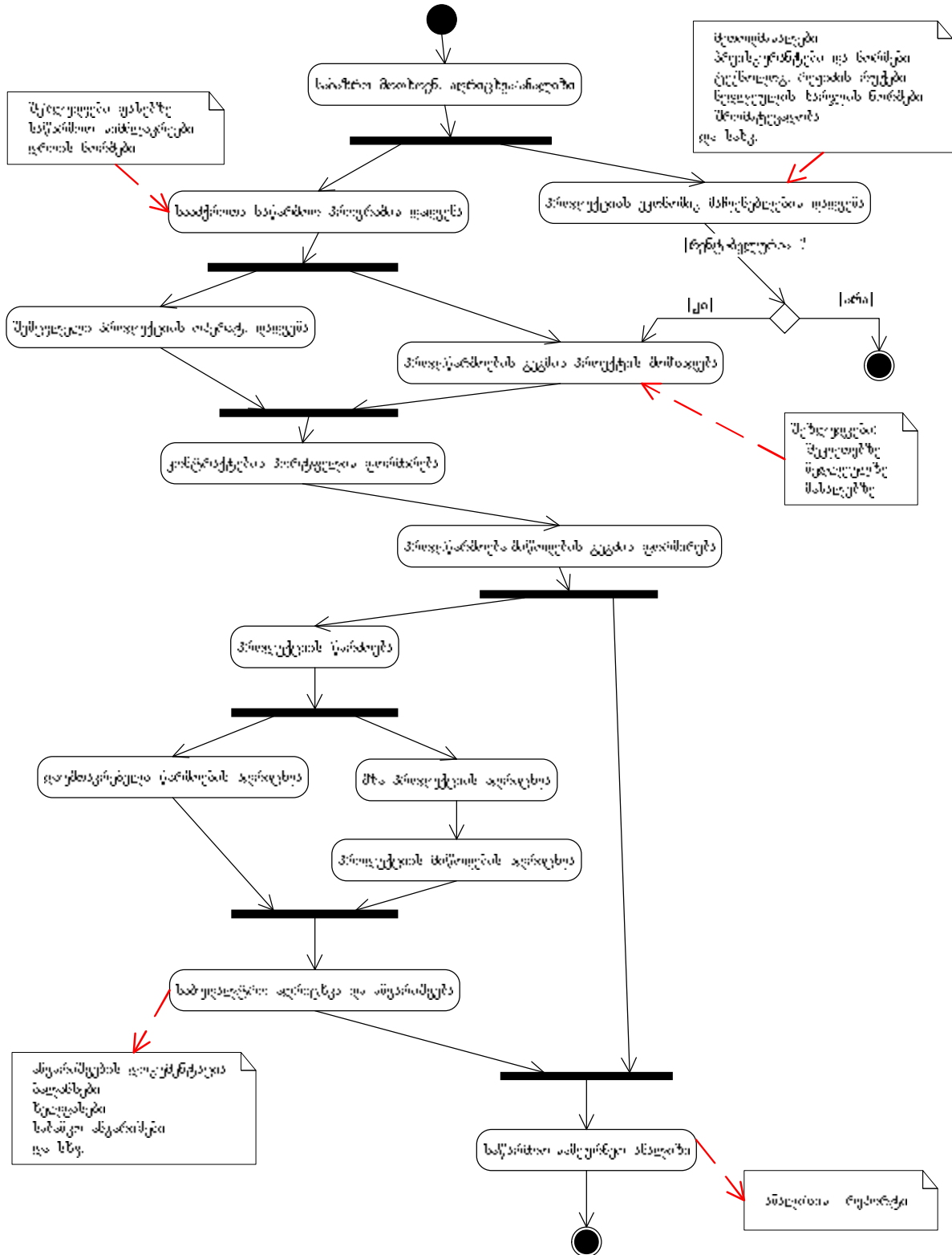
პროდუქციის წარმოების ობიექტების საწარმოო ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური პროცესების გამოკვლევის საფუძველზე, რომელიც ტარდება მათი სისტემური ანალიზისა და ექსპერტ-სპეციალისტთა შეფასებების გათვალისწინებით, დადგინდა, რომ ესაა დაგეგმვა-წარმოება-რეალიზაციის (ანუ მარკეტინგის) ტექნოლოგიური პროცესების ინფორმაციული ასახვის, გადაშენებისა და მართვის პროცესების ავტომატიზაციის მრავალდონიანი, კომპლექსური სისტემა [1,2]. მასში რეალიზებულ უნდა იქნას ოპერატიული მართვის, ტექნოლოგიური, დაპროექტებისა და კონსტრუირების, დაგეგმვის, აღრიცხვის, კონტროლის და სხვ. პროცესების ავტომატიზაცია. ასეთი ინტეგრირებული მართვის ავტომატიზებული სისტემის აგება მომხმარებელთა ფუნქციური საშუალო ადგილების კომპიუტერიზაციით, ანუ კლიენტ-სერვერ არქიტექტურითაა მიზანშეწონილი და მისი პროგრამული უზრუნველყოფა უნდა დაპროექტდეს თანამედროვე ობიექტ-ორიენტირებული სტანდარტების, ანუ UML-ტექნოლოგიის მიხედვით [3]. ცალკეული ბიზნეს-პროცესების გამოსაკვლევად გამოიყენება იმიტაციური მოდელირების მეთოდი [4].

2. ძირითადი ნაწილი

1-ელ ნახაზზე მოცემულია პროდუქციის საწარმოო ფორმის ბიზნეს-პროცესების წარმოების ზოგადი ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური სქემა, ჩაწერილი უნიფიცირებული მოდელირების ენის აქტიურობათა დიაგრამის სახით.

სამომხმარებლო, საერთო ბაზრის არსებობის პირობებში თითქმის უმართავი ხდება ნებისმიერი პროდუქციის წარმოებისა და რეალიზაციის ოპტიმალური გეგმების შედგენისა და მათი შესრულების კონტროლის პროცესები. შეუძლებელია როგორც ამ გეგმების, ასევე დაგეგმვის

მექანიზმების ევექტურობის შეფასება. შესაძლებელი უნდა იყოს წარმოების ტექნოლოგიური მომზადების პროცესის სწრაფი მართვა.



ნახ.1. პროდუქციის წარმოების ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური პროცესების UML-აქტიურობის დიაგრამა

პროდუქციის წარმოების გეგმების ხშირი ცვლილებები შეიძლება გამოწვეულ იქნეს ნედლეულის მიწოდების გეგმების დარღვევით. ასეთი გარემოებანიც მოითხოვს წარმოების ხელმძღვანელებისაგან სწრაფ რეაგირებას, ოპერატიული გადაწყვეტილების გამოუმუშავებას. სწორი გადაწყვეტილებანი კი ინფორმაციის საკმაოდ დიდი მოცულობის გადამუშავებას ემყარება, რაც ხშირად სცილდება ადამიანის (ან ჯგუფის შესაძლებლობებს). კომპიუტერული ტექნიკის გამოყენება კი შესაძლებელს ხდის გადაწყვეტილების მიღების პროცესი უზრუნველყოფილ იქნეს სათანადო ინფორმაციის ავტომატიზებული დამუშავების შედეგად.

წარმოების გეგმებში ჩადებული უნდა იქნეს ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს რესურსების ეკონომიური ხარჯვით წარმოება გავიდეს მაქსიმალურ მოგებაზე საბაზრო კონკურენციის გათვალისწინებით.

ფასების პოლიტიკა საწარმოო გაერთიანებაში განისაზღვრება საბაზრო ფასებითა და პროდუქციაზე დანახარჯებით, ე.ი. თვითღირებულებით. კონკურენტუნარიანი პროდუქცია რენტაბელური უნდა იყოს წარმოებისთვის. ამგვარად, თითოეული ნაწარმის ფასისა (საბითუმო, საცალო, სახელშეკრულებო) და რენტაბელობის მნიშვნელობის დადგენის პროცესების ავტომატიზაცია, რომელიც ლოგიკურად წინ უსწრებს წარმოების დაგეგმვის პროცესს, ხელს უწყობს როგორც პროდუქციის ოპტიმალური კონიუნქტურის განსაზღვრას, ასევე ოპერატიულს ხდის თვით დაგეგმვის პროცედურას.

ახლა, მაგალითის სახით, განვიხილოთ კონკრეტული პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა, მისი იმიტაციური მოდელის აგებისა და შემდგომი ანალიზისათვის. დავეუშვათ, რომ განსაზღვრული სახის პროდუქტის წარმოების პროცესი მოიცავს აწყობის პროცედურას, რომელიც მთავრდება მისი ღუმელში გამოწვით. რამდენადაც ღუმელის ექსპლუატაცია ჯდება საკმაოდ ძვირი, ამიტომ რამდენიმე სპეციალისტი იყენებს ერთ ღუმელს (საერთო მოხმარების რესურსი), რომელშიც ერთდროულად შეიძლება გამოიწვას მხოლოდ ერთი პროდუქტი. ამწყობს არ შეუძლია ახალი პროდუქციის აწყობა, სანამ ღუმელიდან არ გამოიღებს წინას. ამ სახით ამწყობი მუშაობს შემდეგი რეჟიმით:

1. აწყობს პროდუქტს;
2. ელოდება ღუმელის გამოყენების შესაძლებლობას შემდეგი პრინციპით „პირველი მოვიდა – პირველი მომსახურდა (პრინციპი FIFO);
3. იყენებს ღუმელს;
4. ბრუნდება ახალი ნაკეთობის ასაწყობად.

იმისათვის, რომ გამოვიანგარიშოთ მოგება, რომელიც შეესაბამება ამწყობთა მოცემულ რიცხვს, აუცილებელია ვიცოდეთ რამდენი მზა პროდუქტი შეიძლება დამზადდეს მოდელირებადი პერიოდის განმავლობაში. ამისათვის საჭიროა ავაგოთ ამ პროცესის GPSS მოდელი და განვსაზღვროთ ამწყობთა ოპტიმალური რაოდენობა, რომლებიც იყენებენ ერთ ღუმელს. ოპტიმალურობის ქვეშ იგულისხმება ის რაოდენობა, რომელიც იძლევა მაქსიმალურ მოგებას.

საჭიროა, დავამოძღვროთ 40 საათიანი მუშაობის პირობებში. დავუშვათ, რომ მუშაობის დროს არ არის შესვენება და სამუშაო დღეები მიდის მიყოლებულად დასვენების გარეშე.

აწყობის და ლუმელის გამოყენების პროცესები განაწილებულია ცხრილის მნიშვნელობების შესაბამისად:

ცხრილი 1. აწყობის დროის განაწილება

აწყობის დრო, წთ	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ალბათობა	0,01	0,03	0,05	0,1	0,18	0,26	0,18	0,10	0,05	0,08	0,01

ცხრილი 2. ლუმელის გამოყენების დროის განაწილება

ლუმელის გამოყენების დრო, წთ	6	7	8	9	10
ალბათობა	0,05	0,25	0,40	0,25	0,05

ცხრილი 3. სხვადასხვა ოპერაციების შესრულების დრო

ოპერაცია	აუცილებელი დრო, წთ
აწყობა	30±5
გამოწვა	8±2

ოპერაციისა და ნაკეთობის ღირებულება მოცემულია ცხრილ 4-ში

ელემენტი	ღირებულება
ამწყობის ანაზღაურება	24 ლარი საათში
ლუმელის ღირებულება	480 ლარი 8 საათიანი მუშაობის პირობებში
ნედლეულის ფასი	12 ლარი ერთ დეტალზე
მზა ნაკეთობის ღირებულება	42 ლარი დეტალზე

პროგრამა:

	GENERATE	, , , 4	; ამწყობთა რიცხვის განსაზღვრა
back1	ADVANCE	30, 5	; შემდეგი დეტალის აწყობა
	SEIZE	oven	; ლუმელის დაკავება
	ADVANCE	8, 2	; ლუმელის გამოყენება
	RELEASE	oven	; ლუმელის განთავისუფლება
	TRANSFER	, back1	; გადასვლა შემდეგი დეტალის აწყობისთვის
	GENERATE	2400	; ხუთი დღის მუშაობის მოდელირება
	TERMINATE	1	; მუშაობის დამთავრება

1-ელი ვარიანტი – მუშაობს 4 ამწყობი – GENERATE , , , 4

მე-2 ვარიანტი – მუშაობს 5 ამწყობი – GENERATE , , , 5

მე-3 ვარიანტი – მუშაობს 6 ამწყობი – GENERATE , , , 6

სტატისტიკური მონაცემები:

FACILITY DELAY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY
OVEN 1	239	0.798	8.013	1	1	0	0	0
FACILITY DELAY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY
OVEN 0	285	0.947	7.973	1	1	0	0	0
FACILITY DELAY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY
OVEN 1	299	0.989	7.938	1	1	0	0	0

შემოვიტანოთ პარამეტრები:

S – ამწყობის ანაზღაურება 1 საათში;

S1 – ამწყობის ანაზღაურება კვირის განმავლობაში;

Z – ღუმელის ღირებულება 8 საათიანი მუშაობის პირობებში;

S2 – ნედლეულის ფასი;

S3 – ნაკეთობის ღირებულება;

Q – ღუმელის გამოყენების მთლიანი პერიოდის ღირებულება;

M – ამწყობთა რაოდენობა;

N – ნაკეთობის რაოდენობა;

D – შემოსავალი (მოგება)

მოდელის ქცევა გამოკვლეულ იქნა ამწყობთა რაოდენობათა 3 ვარიანტით. შესრულებული იყო სამი გამოყოფილი მოდელის შემოწმება. ყოველ ახალ შემოწმებაზე იცვლებოდა მხოლოდ ოპერანდი D, GENERATE-ის 1-ელ სეგმენტში.

ღუმელის გამოყენების 40 საათიანი პერიოდის ღირებულება ტოლია $Q=5*Z=5*480=2400$ ლარის.

ყოველი ამწყობი კვირის განმავლობაში გამოიმუშავებს $S1=40*S=40*24=960$ ლარს.

სამჯერადი შემოწმების შედეგად გამოშვებული ნაკეთობის რიცხვი ტოლია $N1=239$, $N2=285$, $N3=299$.

მოგების მნიშვნელობა სამ შემთხვევაში ტოლია:

1 ვარიანტი: $D=S3*N1-S2*N1-Q-S1*4=239*42-239*12-2400-960*4=930$ ლარი;

2 ვარიანტი: $D=S3*N2-S2*N2-Q-S1*5=285*42-285*12-2400-960*5=1350$ ლარი;

3 ვარიანტი: $D=S3*N3-S2*N3-Q-S1*5=299*42-299*12-2400-960*6=810$ ლარი.

აქედან გამომდინარე ამწყობთა ოპტიმალური რიცხვი ტოლია 5-ის.

3. დასკვნა

საწარმოო პროცესების ზოგადი ინფორმაციულ-ტექნოლოგიური მოდელირების მიზნით, მათი შემდგომი პროგრამული რეალიზაციისათვის მიზანშეწონილია UML-ტექნოლოგიის გამოყენება, ხოლო მისი ცალკეული, კონკრეტული საწარმოო პროცესის გამოსაკვლევად მისაღებია იმიტაციური მოდელირების მეთოდის გამოყენება.

ლიტერატურა

1. კოტლერი ფ.. მარკეტინგის საფუძვლები. თარგმნ. ინგ თბილისი 1993.
2. სურგულაძე გ. ავტომატიზებული სამუშაო ადგილების ქსელის დაპროექტების ტექნოლოგია საწარმოო გაერთიანებისათვის. თბილისი 1993.
3. სურგულაძე გ., ლოლიძე თ., თურქია ე., ოხანაშვილი მ. საწარმოო ფირმებში მარკეტინგული პროცესების მართვის ინფორმაციული სისტემის დაპროექტება და რეალიზაცია UML-ტექნოლოგიით. სტუ-ს საერთ.კონფ. შრ.კრ., №4(437). თბ., 2001.
4. В. Томашевский, Е. Жданова. Имитационное моделирование в среде GPSS, Москва. 2003.

**UML AND SIMULATION OF INFORMATION-TECHNOLOGICAL PROCESSES
OF PRODUCTION**

Okhanashvili Maia, Sharashidze Tornike
Georgian Technical University

summary

The question of research of information-technological processes of production from the point of view of the system analysis and marketing maintenance of the enterprise is considered. The concept of construction of the integrated Management information system on the basis of UML and client-server architecture is offered. The example of construction of simulation of the process of production is stated. The optimum number of resources of process of manufacture from the maximal profit is certain.

**UML И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ**

Оханашвили М.Ш., Шарашидзе Т.Б.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматривается вопрос исследования информационно-технологических процессов производства продукции с точки зрения системного анализа и маркетингового обеспечения предприятия. Предлагается концепция построения интегрированной АСУ на основе UML и клиент-серверной архитектуры. Изложен пример построения имитационной модели процесса производства продукции. Определено оптимальное число ресурсов процесса производства с максимальной прибылью