

მოგების მაქსიმიზაციის ამოცანა წარმოებული პროდუქციის ხარისხის კრიტერიუმისა და სასიცოცხლო ვალდების გათვალისწინებით

თამარ ლომინაძე, შორენა ოკუჯავა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ბიზნეს-ორგანიზაციების მოგების მაქსიმიზაციის ამოცანა, პროდუქციის ხარისხის ეტაპობრივად გაუარესებით გამოწვეული ხარჯების მინიმიზაციასთან ერთად. ოპტიმიზაცია ხარისხის კრიტერიუმის გათვალისწინებით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ საწარმოებისათვის, რომლებიც ისეთი ტიპის პროდუქციას აწარმოებენ, რომლებსაც ლიმიტირებული ვარგისიანობის ვადა გააჩნიათ. განხილულია 3 ტიპის პროდუქცია, მათი ხარისხისა და დროის ურთიერთ დამოკიდებულების მიხედვით, და ჩამოყალიბებულია მოგების მაქსიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის ხერხი, რომელიც დაფუძნებულია ორიენტირებულ გრაფში უგრძესი გზის პოვნის ალგორითმზე.

საკვანძო სიტყვები: მოგების მაქსიმიზაცია, ხარისხის კრიტერიუმი, ორიენტირებული გრაფი, უგრძესი გზის ალგორითმი.

1. შესავალი

გლობალიზაციისა და სწრაფად მზარდი კონკურენტული გარემოს პირობებში, როდესაც ბაზარზე ყოველდღიურად ათობით ახალი ფირმა შემოდის, მწარმოებისათვის უფრო და უფრო რთული ხდება მომგებიანი ბიზნესის წამოწყება და ბაზარზე პოზიციების შენარჩუნება. არსებული მწვავე კონკურენციის გამკლავების მიზნით, საჭიროა წარმოების პროცესის მაქსიმალურად ეფექტურად მართვა და ასევე მომხმარებლისათვის უკეთესი და უფრო ხარისხიანი პროდუქციის შეთავაზება, პროდუქციის მაღალი ხარისხი ეს არის მომხმარებლის ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნა, რასაც ის მის მიერ მოხმარებულ პროდუქციას უყენებს, ამიტომ ბაზარზე კონკურენტული უპირატესობის მისაღწევად მწარმოებლებმა წარმოების პროცესის ოპტიმიზაციაში აუცილებლად უნდა გაითვალისწინონ მათ მიერ წარმოებული პროდუქციის ხარისხის მაჩვენებელი.

ოპტიმიზაციის ამოცანა ხარისხის კრიტერიუმის გათვალისწინებით შეიძლება ჩამოყალიბებულ იქნას სხვადასხვაგვარად. ამ შემთხვევაში განვიხილოთ ისეთი სიტუაცია, როდესაც მწარმოებელი ორგანიზაციის მიზანს მოგების მაქსიმიზაცია და ასევე პროდუქციის ხარისხის ეტაპობრივად გაუარესებით გამოწვეული ხარჯების მინიმიზაცია წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაში ამოცანის ამოხსნას ვახდენთ იმ პირობის გათვალისწინებით, რომ მწარმოებელი არ არის შეზღუდული საწარმოო სიმძლავრეებში და შეუძლია ნებისმიერი რაოდენობის პროდუქციის წარმოება. ოპტიმიზაცია ხარისხის კრიტერიუმის გათვალისწინებით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ საწარმოებისათვის, რომლებიც ისეთი ტიპის პროდუქციას აწარმოებენ, რომლებსაც ლიმიტირებული ვარგისიანობის ვადა გააჩნიათ და ამ ვადის ამოწურვის შემდეგ პროდუქტი ხდება უვარგისი და საჭიროა მისი რეალიზაციიდან ამოღება. ასეთი ტიპის პროდუქციაზე მოთხოვნა მისი სასიცოცხლო პერიოდის მატებასთან ერთად, თანდათანობით იკლებს, რადგან თუ არის არჩევანი, მომხმარებელი უპირატესობას ყოველთვის ანალოგიურ, მაგრამ უფრო ახალ პროდუქციას მიანიჭებს.

2. ძირითადი ნაწილი

ზოგადად, პროდუქციის ხარისხი მისი სასიცოცხლო ვადის უკუპროპორციულია და პროდუქტის გამოშვების მომენტიდან, დროის გასვლასთან ერთად უარესდება. თუმცა უფრო ზუსტი კავშირი ამ ორ პარამეტრს შორის დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა ტიპის პროდუქტს განვიხილავთ. მაგალითად, ზოგიერთ შემთხვევებში პროდუქტის ხარისხი დროის გასვლასთან ერთად ნელ-ნელა იკლებს, ხოლო

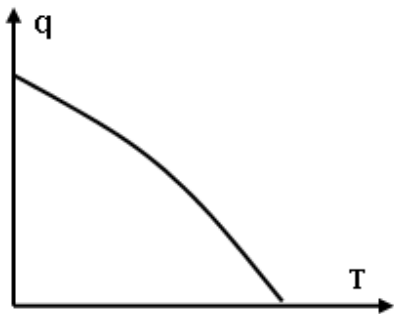
ზოგიერთი პროდუქტის ხარისხი მისი ვარგისიანობის ვადის განმავლობაში არ იცვლება, თუმცა ამ ვადის ამოწურვისთანავე, მომენატალურად ხდება უხარისხო და შესაბამისად უვარგისი სარეალიზაციოდ. თავის მხრივ, ის პროდუქტები, რომელთა ხარისხი ნელ-ნელა უარესდება დროში,

შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად:

1. ხანმოკლე სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტები;
2. საშუალო სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტები;
3. ხანგრძლივი სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტები.

განვიხილოთ ოპტიმიზაციის ამოცანა თითოეული ზემოთ ჩამოთვლილი პროდუქტის ტიპის შემთხვევაში.

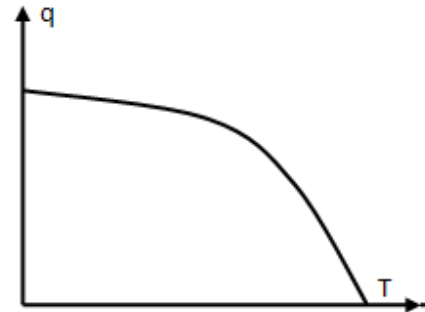
ხანმოკლე სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტების ვარგისიანობა სულ რამდენიმე დღეს გრძელდება და შესაბამისად, ასეთი ტიპის პროდუქტის ხარისხის გაუარესების



კოეფიციენტი ყოველდღიურად, მნიშვნელოვნად მცირდება. გრაფიკულად ხარისხისა და დროის დამოკიდებულება ნაჩვენებია 1-ელ ნახაზზე. სადაც q არის პროდუქტის ხარისხის გაუარესების კოეფიციენტი, ხოლო T – დრო.

ნახ.1. $T=1,2,\dots,n$. $q=[1,0]$

საშუალო სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტების ვარგისიანობის ვადა, როგორც წესი, რამდენიმე თვიდან წლამდე გრძელდება. ასეთი ტიპის პროდუქტის ხარისხი დროთა განმავლობაში ნელ-ნელა ეტაპობრივად უარესდება, ხარისხის გაუარესება უფრო შესამჩნევი ხდება პროდუქტის სასიცოცხლო ვადის ბოლო პერიოდში. ამ შემთხვევაში პროდუქტის ხარისხის მაჩვენებლისა და დროის გრაფიკული დამოკიდებულება ნაჩვენებია მე-2 ნახაზზე.

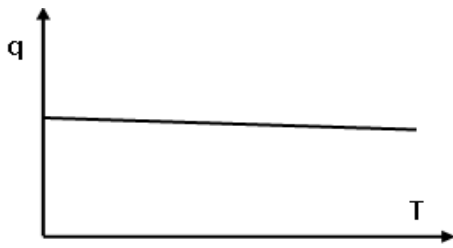


ნახ.2 $T=1,2,3,\dots,n$; $q=[1,0]$

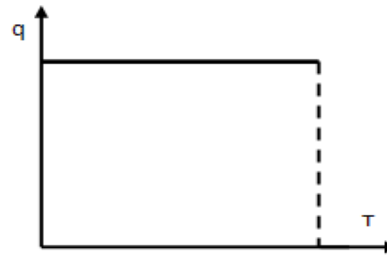
ხანგრძლივი სასიცოცხლო ვადის მქონე პროდუქტებს, კონკრეტული ლიმიტირებული ვარგისიანობის ვადა არ გააჩნიათ, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მათი ხარისხი დროთა განმავლობაში უმნიშვნელოდ მაგრამ მაინც მცირდება, ამ ტიპის პროდუქტის მაგალითად შეიძლება დასახელდეს ხის მასალა, სხვადასხვა მეტალის ხელსაწყო-დანადგარები და ასე შემდეგ. მსგავსი პროდუქტები წლების მანძილზე შეიძლება იყოს ვარგისი სარეალიზაციოდ, თუმცა გარემო პირობებისა თუ სხვა ფაქტორების გავლენით მათი ხარისხი ზოგჯერ უფრო ნაკლებად ზოგჯერ უფრო მეტად, მაგრამ მაინც უარესდება. ამ ტიპის პროდუქტისათვის ხარისხისა და დროის გრაფიკულ ურთიერთდამოკიდებულებას ექნება მე-3 ნახაზზე მოცემული სახე.

გარდა ზემოთ განხილული პროდუქტის ტიპებისა, არსებობენ ისეთი პროდუქტებიც, რომელთა ხარისხის მაჩვენებელი მათი სასიცოცხლო ვადის განმავლობაში თითქმის არ იცვლება, თუმცა ამ ვადის ამოწურვისთანავე პროდუქტი ხდება უვარგისი. ასეთი ტიპის პროდუქტის მაგალითად შეიძლება დასახელდეს სხვადასხვა მედიკამენტური საშუალებები, ქიმიური ნივთიერებები, და ა.შ. ამ შემთხვევაში, ხარისხისა და დროის გრაფიკული დამოკიდებულება მოცემულია მე-4 ნახაზზე.

პროდუქტის ხარისხის კრიტერიუმით ოპტიმიზაციის ამოხსნისას მაქსიმიზაციის ამოცანის გადაწყვეტაა საჭირო. ოპტიმიზაციას ვახდენთ მოგების მაქსიმიზაციის მიხედვით, სადაც გათვალისწინებული უნდა იყოს q ხარისხის გაუარესების კოეფიციენტი, რომელიც თავის მხრივ გავლენას ახდენს პროდუქტის სარეალიზაციო ფასზე და ამგვარად აისახება საწარმოს მოგებაზე.



ნახ.3. $T=1,2,3,\dots,n$; $q=[1,0]$



ნახ.4. $T=1,2,3,\dots,n$; $q=[1,0]$

როგორც ვიცით, საწარმოს მოგება განისაზღვრება როგორც სხვაობა მის სრულ შემოსავალსა და სრულ დანახარჯებს შორის, რაც ფორმულის სახით შემდეგნაირად ჩაიწერება: $\pi=TRTC$, ხოლო სრული შემოსავალი ეს არ გაყიდული პროდუქტის რაოდენობისა და ერთეულის ფასის ნამრავლი. პროდუქციის ხარისხის გაუარესება დროში კი იწვევს მისი გასაყიდი ფასის შემცირებას და შესაბამისად მცირდება საწარმოს მოგებაც. ამიტომ მწარმოებელი ორგანიზაციის მიზანია, პროდუქტის გაუარესებული ხარისხის შედეგად შემცირებული სარეალიზაციო ფასისა და გაყიდვების რაოდენობის პირობებში, მოახდინოს მოსალოდნელი მოგების მაქსიმიზაცია.

ამგვარად, აღნიშნული ოპტიმიზაციის ამოცანა შემდეგნაირად ჩამოყალიბდება:

მაქსიმიზირებულ იქნას

$$\pi = \sum_{i=1}^n (r_i q_i p_i - (C_i(x_i) - h_i(x_i)))$$

გამოსახულების მნიშვნელობა, როცა

$$y_i = \sum_{i=1}^n (x_i - r_i) \geq 0; \quad i=1,2,\dots,n$$

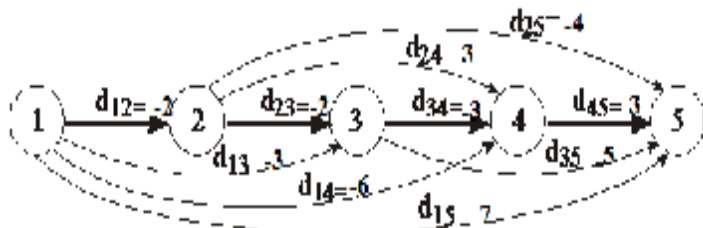
$$r_i x_i, y_i \geq 0, \quad x_i \cdot y_i = 0$$

$$q_i = [1,0] \quad i = 1,2,\dots,n$$

სადაც, r_i არის პროდუქტიაზე არსებული მოთხოვნა დაგეგმვის ინტერვალში; q_i არის პროდუქციის ხარისხის გაუარესების კოეფიციენტი სასიცოცხლო ციკლის თითოეულ ინტერვალში; p არის პროდუქციის ერთეულის გასაყიდი ფასი; $C_i(x_i)$ წარმოადგენს x_i პარტიის წარმოების დანახარჯებს, ხოლო $h_i(x_i)$ კი x_i პარტიის შენახვის ღირებულებას; x_i არის წარმოებული პროდუქციის პარტიის ზომა, y_i კი პროდუქციის მარაგი დაგეგმვის ინტერვალში.

ოპტიმიზაციის ამოცანის მიზანია შესაძლო მოგების მაქსიმიზაცია, პროდუქციის წარმოებისა და შენახვის ხარჯებისა და დროში პროდუქციის ხარისხის გაუარესებასთან დაკავშირებული დანაკარგების გათვალისწინებით.

ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი დაფუძნებულია ორიენტირებულ გრაფში უდიდესი გზის ძიების ალგორითმზე. გრაფში შესაძლებელია უდიდესი გზის ძიების ალგორითმის გამოყენება, რაც საშუალებას იძლევა განისაზღვროს რამდენიმე ამონახსნი, მათ შორის ოპტიმალური, რომელთა შორის ერთ-ერთის საბოლოო ამორჩევა ხდება სხვა კრიტერიუმების გათვალისწინებით გადაწყვეტილების მიმღები პირის მიერ.



ნახ.5

3. დასკვნა

ამგვარად, ნაშრომში განვიხილეთ მოგების მაქსიმიზაციის ამოცანა, წარმოებული პროდუქციის ხარისხის გაუარესების კოეფიციენტის გათვალისწინებით. ამოცანის გადაჭრის ხერხად გამოყენებულია მათემატიკური მოდელი, კერძოდ კი ორიენტირებული გრაფი, სადაც უგრძესი გზის პოვნის ალგორითმის საშუალებით მოვახდენთ საწარმოს მოგების მაქსიმიზაციის პრობლემის გადაჭრას.

ლიტერატურა:

1. Ломинадзе Н. Н. Цулукидзе Т. В. Человекомашинные процедуры решения задач оптимизации при векторных показателях качества // Тезисы докладов XVIII республиканской конференции. Тбилиси, Май, 1972
2. Шикин, Чхартишвили Математические методы и модели в
3. William J. Stevenson Operations Management
4. Howard R. Matheson J. The Principles and Applications of Decision Analyses

THE PROBLEM OF MAXIMIZATION OF FIRM'S PROFIT TAKING INTO ACCOUNT QUALITY CRITERIA OF A PRODUCT

Lominadze Tamar, Okujava Shorena
Georgian Technical University

Summery

In this work it is discussed the optimization of firm's profit, taking into account the quality criteria of a produced product. Such kind of optimization is very important for firms that are producing goods with limited shelf time. According to the relationship of products' quality and time, goods are divided into three main groups: 1. Products with short shelf life; 2. Products with middle length shelf life; 3. Products with long shelf life. Optimization with quality coefficient can be done by maximizing firm's profit. The problem of Maximizing firm's profit can be solved using graphical models. Finding the longest path in an oriented graph is the technique of solving the maximization problem.

ЗАДАЧА МАКСИМИЗАЦИИ ПРИБЫЛИ ФИРМЫ, УЧИТЫВАЯ КАЧЕСТВО ПРОИЗВЕДЁННЫХ ПРОДУКТОВ

Ломинадзе Т., Окуджава Ш.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Обсуждается процесс оптимизации прибыли фирмы, учитывая критерий качества данного продукта. Такого рода оптимизация очень важна для таких организаций, которые производят продукты быстрого потребления. Исходя из сроков годности качества продукта, продукты можно разделить на 3 главные группы: 1. Продукты с коротким периодом годности; 2. Продукты со средним периодом годности; 3. Продукты с длинным периодом годности. Задача максимизации прибыли фирмы с учетом качества продукта, решается путём нахождения маршрута наибольшей длины в орграфе.