

# MATLABDA OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏSİNİN HƏLLİNİN MÜHÜM ASPEKTLƏRİ

**Əsədli S.B.**

(BDU, Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi)

[sevincesed12345@gmail.com](mailto:sevincesed12345@gmail.com)

**Xülasə:** Təqdim olunan işdə Matlab proqram paketindən istifadə etməklə optimallaşdırma məsələlərini həll etmək üçün dəstəklədiyi üsullar, həll olunan məsələlərin növləri və Matlabda optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün zəruri olan əsas funksiyalar öyrənilir.

**Açar sözlər:** matlab paketi, optimallaşdırma məsələsi, tətbiqi proqramlar paketi.

Optimallaşdırma modelləri iqtisadi və texniki sahələrə tətbiq olunur. Əsas məqsəd uyğun optimallaşdırma modelini seçib, məsələnin həllini tapmaqdan ibarətdir. Matlab proqram paketdən istifadə etməklə optimallaşdırma məsələlərini həll etmək olur [1, 2].

Matlabın tərkibinə, xətti və qeyri-xətti optimallaşdırma məsələlərini həll etmək üçün Optimization Toolbox daxildir. Bu paket, ədədi hesablamada Matlab sisteminin imkanlarını genişləndirən və optimallaşdırma məsələlərini həll etmək üçün hazırlanan funksiyalar kitabxanasıdır.

Bununla yanaşı bu paket aşağıdakı sadalanan əsas üsulları dəstəkləyir:

- Qeyri-xətti funksiyaların şərtsiz optimallaşdırılması.
- Ən kiçik kvadratlar üsulu.
- Qeyri-xətti tənliklərin həlli.
- Xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli.
- Kvadratik proqramlaşdırma məsələsinin həlli.
- Qeyri-xətti funksiyaların şərti minimallaşdırılması.
- Minimax üsulları.
- Çox kriterialı optimallaşdırma məsələsinin həlli.

Baxılan paket, funksiyaların minimumunu tapmaq, tənliklərin həllini tapmaq və yaxınlaşma problemlərini (təcrübi məlumatlara “uyğun” ayrılar) həll etməyə imkan verir. Bu cür tapşırıqların müxtəlif növləri, onların həlli üçün istifadə olunan Optimallaşdırma Toolbox paketinin funksiyaları Cədvəl 1 olduğu kimi verə bilərik.

Cədvəl 1 - Optimallaşdırma Toolbox tərəfindən həll olunan məsələlərin növləri

| Tapşırıq növü                                  | Riyazi yazılışı                                                                                                                                        | Matlab funksiyası   |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Skalyar (bir ölçülü) minimallaşdırma           | $f(x), \quad a < x < b$                                                                                                                                | fminunc,            |
| Şərtsiz minimallaşdırma                        | $f(x)$                                                                                                                                                 | fminunc, fminsearch |
| Xətti proqramlaşdırma                          | $f^T x$<br>şərtlər daxilində<br>$A * x < b, \quad Aeq * x = beq,$<br>$x_L < x < x_R.$                                                                  | linprog             |
| Kvadratik proqramlaşdırma                      | $x^T H x + f^T x$<br>şərtlər daxilində<br>$A * x < b,$<br>$Aeq * x = beq,$<br>$x_L < x < x_R$                                                          | quadprog            |
| Məhdudiyyət şərtləri daxilində minimallaşdırma | $f(x),$<br>$A * x < b, \quad Aeq * x = beq,$<br>$x_L < x < x_R.$                                                                                       | fmincon             |
| Minimaks                                       | $\{F_i\}$<br>şərtlər daxilində<br>$c(x) < 0, \quad ceq(x) = 0,$<br>$A * x < b, \quad Aeq * x = beq,$<br>$x_L < x < x_R.$                               | fminmax             |
| Yarım sonsuz minimallaşdırma                   | $f(x)$<br>şərtlər daxilində<br>$K(x, w) < 0$ bütün $w$ üçün,<br>$c(x) < 0, \quad ceq(x) = 0,$<br>$A * x < b, \quad Aeq * x = beq,$<br>$x_L < x < x_R.$ | fseminf             |

Bu cədvəldə aşağıdakı işarələmələr aparılır:

- $a$  -skalyar arqument;
- $x, y$  –ümumi halda vektor arqumenti;
- $f(x)$  –skalyar funksiya;
- $F(x), c(x), ceq(x), K(x, w)$  vektor funksiyaları;
- $A, Aeq, C, H$  –matrislər;
- $b, beq, d, f, w$  –vektorlar;
- $x_L, x_R$  – uyğun olaraq arqumentin dəyişmə oblastı aşağı və yuxarı sərhəddir.

Optimization Toolbox paketi daxilində bütün optimallaşdırma məsələləri iki qrupa bölünür:

- kiçik və orta ölçülü məsələlər;
- böyük ölçülü məsələlər.

Müvafiq olaraq, bu məsələlərin həlli üçün mövcud alqoritmlər də eyni qayda ilə qruplara bölünür. Orta ölçülü alqoritmlərdə böyük ölçülü alqoritmlər və əksinə istifadə edilə bilməz. Sadəcə, müəyyən bir qrupun alqoritmləri ölçüsünə görə həll olunan məsələlər üçün daha uyğun olur.

Optimization Toolbox paketi orta və kiçik ölçülü optimallaşdırma məsələlərinin həlli üçün bir sıra alqoritmlər tətbiq edir. Optimallaşdırma məsələlərinin həllində məhdudiyyət şərtləri olmayan hallarda Nelder - Mead metodu və kvazi-Nyuton üsulları istifadə olunur. Məhdudiyyət şərtləri olan hallarda minimax məsələlərinin həllində digər alqoritmlər, yarı sonsuz optimallaşdırma üçün kvadratik proqramlaşdırma alqoritmlərindən istifadə olunur. Bir ölçülü (skalar) optimallaşdırma üçün köməkçi prosedurlar kvadratik (parabolik) və kub interpolasiya alqoritmlərindən istifadə edilir.

### **Ədəbiyyat**

1. Ревинская О. Г. Основы программирования в Matlab. -Учебное пособие. СПб.: БХВ Петербург, 2016. -208 с.

2. Дьяконов В., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.