

## بهینه سازی: (راه حل های متفاوت برای حل مسائل بهینه سازی)

۱- با استفاده از `fminunc`

۲- با استفاده از `patternsearch`

۳- با استفاده از `ga` (ژنتیک)

۴- با استفاده از `globalsearch`

که هر کدام از این راه حل ها منجر به پیدا کردن مینیمم یا ماکزیمم خواهد شد که یا محلی هستند و یا مطلق.

در بهینه سازی تعریفی به نام حوزه جذب و حوزه شروع داریم که از حوزه شروع مشخص شده، شروع به بهینه سازی برای پیدا کردن مینیمم می کند و تا محدوده خاصی این کار را ادامه می دهد که به حوزه جذب معروف است.

- استفاده از `fminunc` منجر به رسیدن به حل محلی (local) از حوزه شروع می شود ولی به هیچ وجه در خارج این حوزه نقطه ای را کشف نمی کند.
- استفاده از `patternsearch`: نسبت به `fminunc` از توابع ارزیابی بیشتری استفاده می کند و از طریق چند حوزه شروع جستجو می کند و راه بهتری از `fminunc` هست.
- استفاده از `ga`: تعداد توابع ارزیابی بیشتری نسبت به `patternsearch` می گیرد و در بیشتر اوقات راه حل بهتری به دست می دهد و از آنجاییکه روش تصادفی است بنابراین نتایجش با هر بار اجرای برنامه تغییر می کند.

- استفاده از `globalsearch`: تعداد توابع ارزیابی زیادتری برای اجرای برنامه نسبت به `patternsearch` دارد و تعداد زیادی حوزه را جستجو می کند و آنوقت به یک راه حل بهتری می رسد که در این حل گلوبال سرچ بهینه کلی (مطلق) را پیدا می کند.

مثال:

مسئله سه بعدی با قیود غیرخطی با الگوریتم های بالا می خواهیم تابع  $y = -x_1^2 - x_2^2 - x_3^2$  را مینیمایز کنیم. تابع قیود چنین هست:

$$\frac{x_1^2}{4} + \frac{x_2^2}{9} + \frac{x_3^2}{25} \leq 6$$

$$x_3 \geq \cosh(x_1 + x_2)$$

$$x_1 x_2 x_3 = 2$$

کد متلب این قیود عبارتند از:

```
function [c ceq] = nlinconst(x)
c(:,1) = x(:,1).^2/4 + x(:,2).^2/9 + x(:,3).^2/25 - 6;
c(:,2) = cosh(x(:,1) + x(:,2)) - x(:,3);
ceq = x(:,1).*x(:,2).*x(:,3) - 2;
```

کد متلب تابع عملکرد چنین هست:

```
function y = vfun(x)
y = -x(:,1).^2 - x(:,2).^2 - x(:,3).^2;
```

با استفاده از پترن سرچ خواهیم داشت:

```
options = psoptimset('CompletePoll','on','Vectorized','on');
[x fval] = patternsearch(@vfun,[1,1,2],[],[],[],[],[],[],[...
@nlinconst,options)
```

نتیجه اجرای برنامه خواهد شد:

```
Optimization terminated: mesh size less
than options.TolMesh
and constraint violation is less than
options.TolCon.
```

x =

0.2191      0.7500      12.1712

fval =

-148.7480

حال با استفاده از الگوریتم ژنتیک و اجرای این برنامه خواهیم داشت:

```
options = gaoptimset('Vectorized','on');
```

```
[x fval] = ga(@vfun,3,[],[],[],[],[],[],[],@nlinconst,options)
```

Optimization terminated: maximum number of generations exceeded.

x =

0.3908      0.4308      11.8777

fval =

-141.4177

که در این مثال با اجرای برنامه ها خواهیم دید که پترن سرچ سرعت و دقت بهتری نسبت به الگوریتم ژنتیک دارد.

[www.matlabproject.ir](http://www.matlabproject.ir)