

在 MATLAB® 中进行基于求解器的优化

1. 将优化变量分组到单个向量 \mathbf{x} 。使用 \mathbf{x} 表达目标和约束。

目标类型	数学公式	示例
线性	$f^T x$	<code>f = [-1 0 -5];</code>
二次	$x^T Hx + f^T x$	<code>H = [5 1 0; 1 3 0; 0 0 0];</code>
最小二乘	$\ Cx-d\ _2$ $\sum F_i(x)^2$	<code>C = [7 8 10; 1 3 4; 2 5 7];</code> <code>d = [2; 1; 1.5];</code> <code>function F = myF(x)</code> <code>F(1) = f1(x);</code> <code>F(2) = f2(x);</code> <code>end</code>
通用	$f(x)$	<code>function objval = fobj(x)</code> <code>objval = 3*(x(1)-x(2))^4;</code> <code>end</code>

约束类型	数学公式	示例
边界	$l \leq x \leq u$	<code>lb = zeros(n,1);</code> <code>ub = 5*ones(n,1);</code>
线性	$Ax \leq b$ $A_{eq} x = b_{eq}$	<code>A = [1 0 1;</code> <code> 0 -2 1];</code> <code>b = [4; 2];</code> <code>Aeq = [1 0 2];</code> <code>beq = 1;</code>
通用	$c(x) \leq 0$ $c_{eq}(x) = 0$	<code>function[c,ceq] = nlcons(x)</code> <code>c(1) = x(1).^2 + x(2).^2 - 1;</code> <code>c(2) = x(1)*x(3) - 5;</code> <code>ceq = [];</code> <code>end</code>
整数	$x_j \in Z^n$	<code>intcon = [1 2]</code>

2. 选择与目标和约束类型匹配的求解器。

Optimization Toolbox™ 中的求解器使用导数，通常速度更快，而且可扩展到大型问题。Global Optimization Toolbox (*italic*) 和 MATLAB (*) 中的求解器不使用导数，会搜索全局极小值。

约束类型	目标类型					
	线性	二次	最小二乘	常规平滑	常规非平滑	多目标
无		<code>quadprog</code>	<code>lsqcurvefit</code> <code>lsqnonlin</code> <code>mldivide</code>	<code>fminsearch*</code> <code>fminunc</code>	<code>fminsearch*</code> <code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>particleswarm</code> <code>simulannealbnd</code>	<code>fgoalattain</code> <code>fminimax</code> <code>paretosearch</code> <code>gamultiobj</code>
边界	<code>linprog</code>	<code>quadprog</code>	<code>lsqcurvefit</code> <code>lsqnonlin</code> <code>lsqnonneg</code> <code>lsqlin</code>	<code>fmincon</code>	<code>surrogateopt</code> <code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>fminbnd*</code> <code>particleswarm</code> <code>simulannealbnd</code>	<code>fgoalattain</code> <code>fminimax</code> <code>paretosearch</code> <code>gamultiobj</code>
线性	<code>linprog</code>	<code>quadprog</code>	<code>lsqlin</code>	<code>fmincon</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code>	<code>fgoalattain</code> <code>fminimax</code> <code>paretosearch</code> <code>gamultiobj</code>
常规平滑	<code>fmincon</code>	<code>fmincon</code>	<code>fmincon</code>	<code>fmincon</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>fgoalattain</code> <code>fminimax</code> <code>paretosearch</code> <code>gamultiobj</code>
常规非平滑	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>patternsearch</code> <code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	<code>paretosearch</code> <code>gamultiobj</code>
整数	<code>intlinprog</code>				<code>ga</code> <code>surrogateopt</code>	

3.如果需要,请定义初始点;如果愿意,可定义选项。调用求解器求解。

初始点

示例:

```
x0 = lb + 0.5*(ub-lb)
x0 = zeros(n,1)
```

选项

使用 `optimoptions` 设置停止条件、绘图函数、初始种群等。

示例:

```
opts = optimoptions('fmincon','Display','iter')
```

求解

示例:

```
[x,fval] = fmincon(@fobj,x0,A,b,Aeq,beq,lb,ub,@nlcons,opts)
[x,fval,eflag] = ga(@fobj,nvars)
x = lsqlin(C,d,A,b,[],[],lb)
```

更多功能

- » [解释并改进结果](#)
- » [将额外参数传递给函数](#)
- » [求解器比较表和示例](#)
- » [求解非线性方程组](#)
- » [搜索平滑问题的全局极小值](#)

了解更多:

mathworks.com/help/optim

mathworks.com/help/gads