

بهینه سازی با استفاده از توابع تودرتو:

گاهی اوقات توابع هدف یا محدودیت ها علاوه بر متغیر مستقل پارامترهایی دارد که این پارامترها سه دسته می باشند:

- توابع بی نام (ناشناس)
- توابع تودرتو
- متغیرهای جهانی

متغیرهای جهانی سخت و آزاردهنده هستند چونکه آنها اجازه نمی دهند نام های توابع را دوباره استفاده کنیم لذا بهتر است از دو دسته دیگر استفاده کنیم:

برای مثال فرض کنید می خواهیم تابع هزینه زیر را برای مقادیر مختلف a, b, c کمینه کنیم:

$$f(x) = (a - bx_1^2 + x_1^{4/3})x_1^2 + x_1x_2 + (-c + cx_2^2)x_2^2,$$

حل کننده توابع هدفی را قبول می کند که تنها یک متغیر وابسته داشته باشد (در این مورد x که در ادامه نشان می دهیم این پارامترها چگونه فراهم می آیند:

راه حل هایی که در ادامه به توضیح می آید برای مقادیر پارامتری

$$x_0 = [0.5 \ 0.5] \quad \text{و نزدیک به نقطه شروع} \quad a = 4, \quad b = 2.1, \quad \text{and} \quad c = 4$$

با استفاده از دستور `fminunc` می باشد.

توابع تودرتو:

برای ارسال پارامترها با استفاده از توابع تودرتو

۱- نوشتن ام فایلی به کد زیر :

```

function [x,fval] = runnested(a,b,c,x0)
[x,fval] = fminunc(@nestedfun,x0);
% Nested function that computes the objective function
    function y = nestedfun(x)
        y = (a - b*x(1)^2 + x(1)^4/3)*x(1)^2 + x(1)*x(2) +...
            (-c + c*x(2)^2)*x(2)^2;
    end
end

```

۲- اختصاص مقادیر به پارامترها و تعریف تابع عملکرد f به عنوان تابع تودرتو بوسیله فرامین متلب زیر و فراخوانی `fminunc`:

```

a = 4; b = 2.1; c = 4;% Assign parameter values

x0 = [0.5,0.5];
[x,fval] = runnested(a,b,c,x0)

```

و در نهایت با اجرای برنامه همان خروجی قبل (با استفاده از توابع بی نام) زیر حاصل می شود:

```

Warning: Gradient must be provided for trust-region method;
        using line-search method instead.
> In fminunc at 265
Optimization terminated: relative infinity-norm of gradient less than options.TolFun.
x =
    -0.0898    0.7127
fval =
    -1.0316

```

WWW