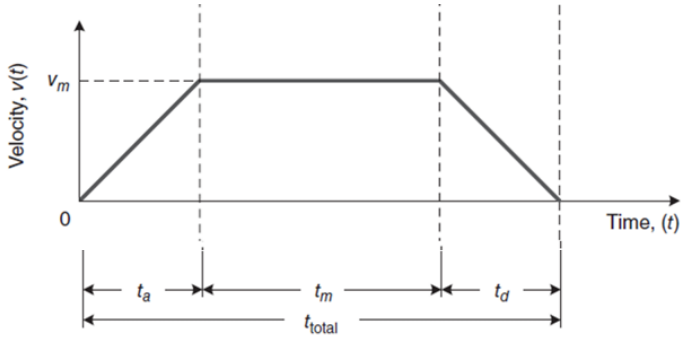
Robot Control - Trapezoidal Velocity Profile

إذا علمت أن محور إحدى الآلات في خط إنتاج يتحرك وفق منحني السرعة الموضح بالشكل الآتي. اكتب برنامج بلغة MATLAB يقوم بحساب قيم كل من التسارع، السرعة، والموضع الخاص بالمحور ورسم المنحنيات بدلالة الزمن. علما أن كل من زمن التسارع (t_a)، زمن الثبات (t_m)، زمن التباطؤ (t_d)، والسرعة العظمى (V_m) هي قيم معطاة كدخل.

طريقة ثانية: تكامل عددي ضمن حلقة for




```
clc; clear; close all

Vm = 1;
Ta = 0.15;  Tm = 1.75;  Td = 0.1;
Ttotal = Ta + Tm + Td;

t1 = Ta;       t2 = Ta + Tm;
a1 = Vm/Ta;    a2 = -Vm/Td;
dt = 0.001;

T = 0:dt:Ttotal;
A = zeros(size(T));
V = zeros(size(T));
S = zeros(size(T));
N = length(T);

for i = 1:N
    if T(i)<t1
        A(i)=a1;
    elseif T(i)>=t1 && T(i)<=t2
        A(i)=0;
    else
        A(i)=a2;
    end

    if(i > 1)
        V(i) = V(i-1) + A(i)*dt;
        S(i) = S(i-1) + V(i)*dt;
    end
end

figure,
subplot(3,1,1),plot(T,S), grid on, title ('Position')
subplot(3,1,2),plot(T,V), grid on, title ('Velocity')
subplot(3,1,3),plot(T,A), grid on, title ('Acceleration')
```

طريقة ثالثة: باستخدام تعليمة cumtrapz.

```
clc; clear; close all

Vm = 1;
Ta = 0.15;
Tm = 1.75;
Td = 0.1;
Ttotal = Ta + Tm + Td;

t1 = Ta;
t2 = Ta + Tm;
a1 = Vm/Ta;
a2 = -Vm/Td;
dt = 0.001;

T = 0:dt:Ttotal;
A = zeros(size(T));

A(T <= t1) = a1;
A(T >= t2) = a2;

V = cumtrapz(T,A);
S = cumtrapz(T,V);

figure,
subplot(3,1,1),plot(T,S), grid on, title ('Position')
subplot(3,1,2),plot(T,V), grid on, title ('Velocity')
subplot(3,1,3),plot(T,A), grid on, title ('Acceleration')
```