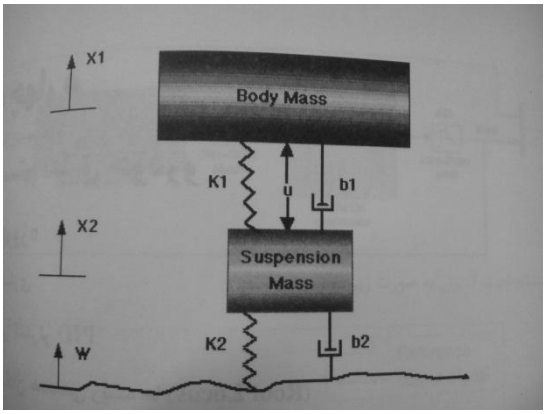
کنترل سیستم تعلیق خودرو

شکل زیر مدل سیستم را نشان می دهد. در این سیستم مقدار پارامترهای فیزیکی را به صورت زیر در نظر بگیرید:



مدل یک چهارم سیستم تعلیق خودرو

$M_1 = 2500kg$ جرم خودرو

$M_2 = 320kg$ جرم اکسل و سیستم تعلیق

$K_1 = 8000\,N/m$ ضریب سختی فنر سیستم تعلیق

$K_2 = 500000\,N/m$ ضریب سختی تایر خودرو

$b_1 = 350\,N.s/m$ ضریب سختی ویسکوز سیستم تعلیق

$b_2 = 15020\,N.s/m$ ضریب سختی ویسکوز سیستم تعلیق

نیروی کنترلی u نیرویی است که از طرف کنترلر وارد می شود.

سیستم دارای دو ورودی u و w است و خروجی سیستم $x_1 - x_2$ می باشد. بنابراین دو تابع انتقال داریم:

$$Transfer\ \ Function: G_1(s) = \frac{X_1(s) - X_2(s)}{U(s)} = \frac{(M_1 + M_2)s^2 + b_2 s + k_2}{\Delta(s)},$$

$$Transfer\ \ Function: G_2(s) = \frac{X_1(s) - X_2(s)}{W(s)} = \frac{-M_1 b_2 s^3 - M_1 k_2 s^2}{\Delta(s)},$$

$$\Delta(s) = (M_1 s^2 + b_1 s + k_1)(M_2 s^2 + (b_1 + b_2)s + k_1 + k_2) - (b_1 s + k_1)(b_2 s + k_2)$$

قیدهای حاکم بر طراحی:

1- اغتشاشات جاده (W) را صفر در نظر بگیرید.

2- جهش کمتر از 5 درصد شود (در پاسخ به ورودی u).

3- زمان نشست کمترا ز 5 ثانیه باشد(در پاسخ به ورودی u).

طراحی:

1- طراحی کنترل کننده PID خطی

2- طراحی کنترل کننده دیجیتال