

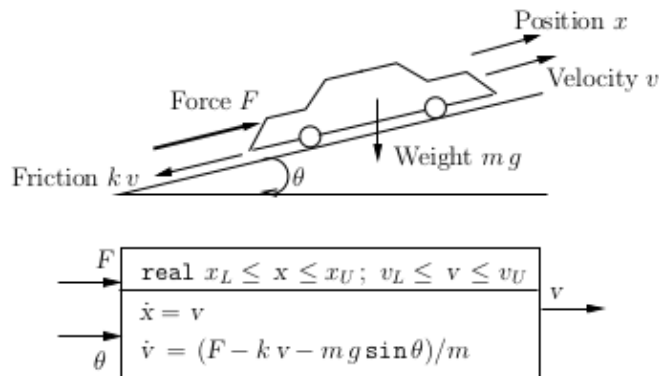


تمرین سری ۱

درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. مدل زمان پیوسته یک خودرو متحرک در جاده شیب‌دار نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید.
- ا. با بازنویسی معادلات آن، این جزء را به صورت ترکیبی از فقط اجزاء جمع/تفریق کننده، ضریب ثابت و انتگرال‌گیر مرتبه اول از کتابخانه بلوک‌های زمان پیوسته Simulink مدل کنید. مقادیر ثابت k و m را بدون مشورت با دیگر گروه‌ها به شکلی انتخاب کنید که دینامیک خودرو به شرایط واقعی نزدیک باشد.
- ب. با اعمال یک نیروی موتور ثابت و تغییر شیب جاده، مدل خودرو را در مدت زمان کافی شبیه‌سازی کنید.
- ج. برای خودرو خود یک سیستم کروز کنترل طراحی کنید. با تبدیل خودرو به یک زیرسیستم، آن را در یک حلقه بسته با فیدبک از سرعت خروجی به نیروی موتور ورودی، در قالب یک کنترل کننده P ساده مدل کنید. با فرض هدف ثابت نگاه داشتن سرعت خروجی، شیب جاده (اغتشاش) را با اعمال یک موج مربعی در طول زمان تغییر دهید و عملکرد سیستم کروز کنترل خود را گزارش کنید.
- د. برای سیستم کروز کنترل فرضی خود حداقل پنج نیازمندی ذکر کنید و بگویید کدام نیازمندی‌ها کارکردی و کدام فراکارکردی هستند. ضمن توضیح اینکه چرا این نیازمندی‌ها با قواعد ذکر شده در درس تطابق دارند، آن‌ها را در Simulink وارد کرده و به اجزاء مرتبط در سیستم لینک کنید.
- اختیاری:** کنترل کننده خود را با یک کنترلر PID جایگزین کنید. برای این منظور از بلوک آماده PID Controller کتابخانه Simulink استفاده کنید¹. با استفاده از امکان تنظیم خودکار پارامترهای کنترلر (PID Tuner)، پارامترهای کنترل کننده را برای بهبود زمان پاسخ‌دهی و اضافه جهش اصلاح کنید و سیستم را مجدداً با موج مربعی گفته شده شبیه‌سازی کنید.



گزارش نهایی شامل علاوه بر یک گزارش در قالب PDF که اولاً پاسخ مسائل تحلیلی را به طور کامل دربر گرفته باشد و ثانیاً مدل‌سازی‌ها و تحلیل‌های انجام شده در ابزارها را به همراه تصویر به شکل واضح نمایش دهد. علاوه بر این، ارسال نهایی شامل فایل‌های Simulink پاسخ تک تک بخش‌ها است که همگی در قالب یک فایل zip تجمیع شده‌اند.

موفق باشید

عطارزاده

¹ <https://se.mathworks.com/help/simulink/slref/pidcontroller.html>