



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی مکانیک

پروژه رباتیک

تحلیل دینامیک و استاتیک ربات ۶ درجه آزادی

نگارش

علیرضا طاهری - ۹۹۲۶۰۶۸

استاد درس

دکتر حامد غفاری راد

تدریس یاران

مهندس علی میرحقگو

مهندس رخشان حاتمی

تابستان ۱۴۰۲



چکیده

رباتیک به عنوان یک حوزه فناوری پیشرفته که با استفاده از مهندسی مکانیک، الکترونیک و نرم افزار، در طراحی، ساخت و کنترل ربات‌ها مشغول است، رشد و توسعه چشمگیری در دهه های اخیر داشته است. این حوزه علاوه بر کاربردهای صنعتی، در زمینه های مختلفی همچون پزشکی، خدمات روزمره، آموزش، علمی و تحقیقاتی و حتی سفر به فضا نیز تأثیرگذار بوده است

واژه های کلیدی:

- رباتیک
- ربات های صنعتی
- سینماتیک مستقیم
- سینماتیک معکوس

فهرست مطالب

چکیده.....	أ
فهرست مطالب.....	ب
فهرست شکل ها.....	ت
فهرست جدول ها.....	ث
۱ - فاز دوم دینامیک.....	۵
۱-۱- طرح مسئله.....	۶
۱-۲- تعیین ماتریس ژاکوبین.....	۶
۱-۳- بررسی سینگولاریتی.....	۶
۱-۴- محاسبه نیرو و گشتاور لینک ها.....	۷

فهرست شکل‌ها

No table of figures entries found.

فهرست جداولها

No table of figures entries found.

۱ -

فاز دوم
دینامیک

طرح مسئله

۱-۱- طرح مسئله

هدف از این بخش تحلیل سرعت، شتاب و نیروهای اعمالی به هر لینک ربات و گشتاور های مفصلی می باشد.

۱-۲- تعیین ماتریس ژاکوبین

ماتریس ژاکوبین به طور کلی رابط بین فضای کارترین و فضای متغیرهای مفصلی است، خواه معادله سرعت و شتاب زاویه باشد خواه موقعیت و نیرو. در این بخش از پروژه اقدام به محاسبه ماتریس ژاکوبین عملگر نهایی، End Effector، بیان شده در دستگاه پایه گردیده است.

* روند حصول:

از آنجایی که موقعیت مبدا ۳ لینک آخر یکسان است، از مشتق زمانی موقعیت مکانی ee نسبت به زمان، مقدار ژاکوبین سرعت خطی را به دست آورده و در ادامه با توجه به رابطه زیر ژاکوبین سرعت زاویه ای را محاسبه می کنیم.

$$S = \dot{R}R$$

۱-۳- بررسی سینگولاریتی

به دلیل وجود مچ در ربات، سینگولاریتی را برای دو حالت موقعیت و جهتگیری بررسی می کنیم که سینگولاریتی جهتگیری فقط زمانی رخ می دهد که متغیر مفصلی ۴ و ۶ همراستا باشند؛ در این ربات داریم:

$$\sin(\theta_5) = 0$$

معادلات مربوط به سینگولاریتی موقعیت و نتایج آن در کد متلب ضمیمه شده است.

۴-۱- محاسبه نیرو و گشتاور لینک ها

محاسبات و روابط این بخش به طور کامل در فایل ضمیمه شرح داده شده اند.