

**دانشگاه صنعتی امیرکبیر**

**(پلی**‏**تکنیک تهران)**

**دانشکده مهندسی مکانیک**

پروژه رباتیک

تحلیل دینامیک و استاتیک ربات 6 درجه آزادی

**نگارش**

علیرضا طاهری - 9926068

**استاد درس**

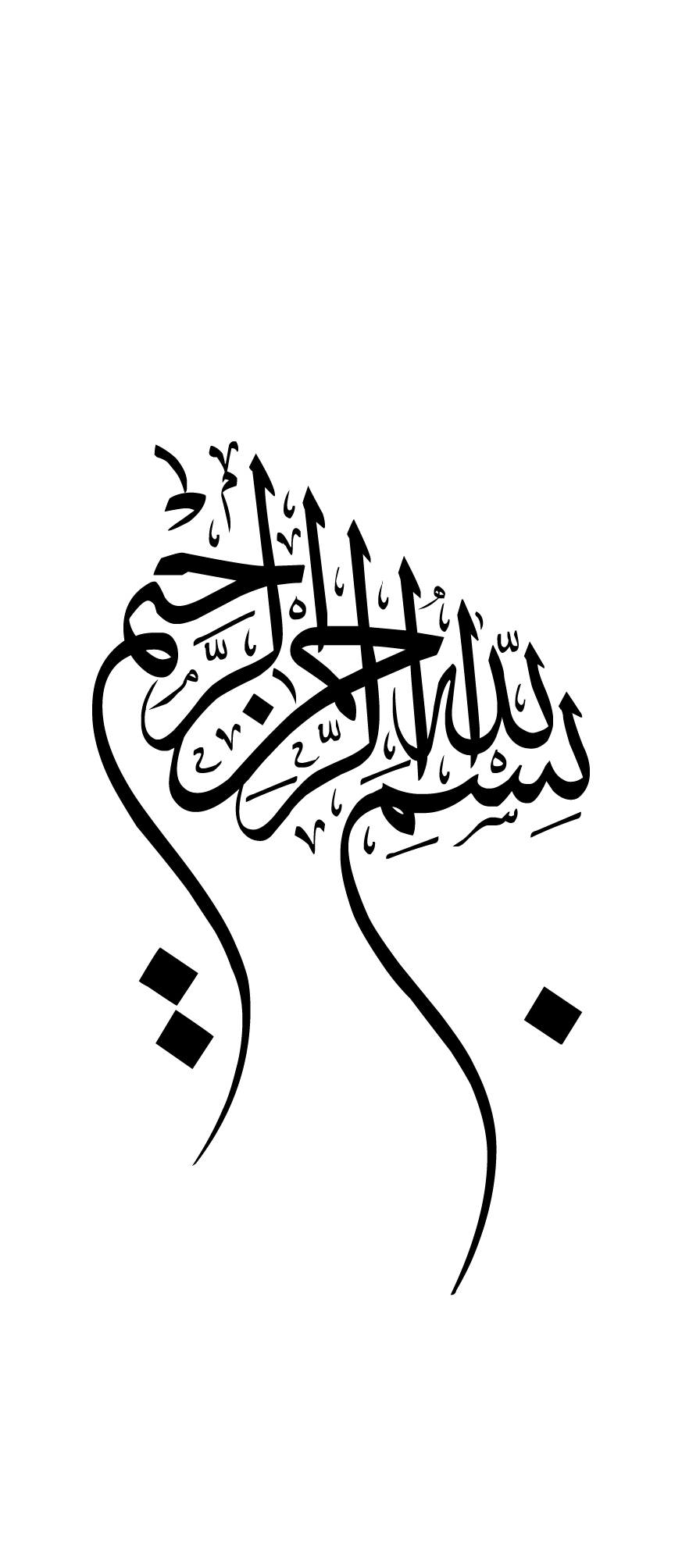
دکتر حامد غفاری‌راد

**تدریس یاران**

مهندس علی میرحقگو

مهندس رخشان حاتمی

**تابستان 1402**

****

چکیده

رباتیک به عنوان یک حوزه فناوری پیشرفته که با استفاده از مهندسی مکانیک، الکترونیک و نرم‌افزار، 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 زمینه‌های مختلفی همچون پزشکی، خدمات روزمره، آموزش، علمی و تحقیقاتی و حتی سفر به فضا نیز تأثیرگذار بوده است

**واژه‌های کلیدی:**

- رباتیک

- ربات های صنعتی

- سینماتیک مستقیم

- سینماتیک معکوس

فهرست مطالب

[چکیده أ‌](#_Toc138848763)

[فهرست مطالب ب‌](#_Toc138848764)

[فهرست شکل‌ها ت‌](#_Toc138848765)

[فهرست جدول‌ها‌ ث‌](#_Toc138848766)

[1 - فاز دوم دینامیک 5](#_Toc138848767)

[1-1- طرح مسئله 6](#_Toc138848768)

[1-2- تعیین ماتریس ژاکوبین 6](#_Toc138848769)

[1-3- بررسی سینگولاریتی 6](#_Toc138848770)

[1-4- محاسبه نیرو و گشتاور لینک ها 7](#_Toc138848771)

فهرست شکل‌ها

**No table of figures entries found.**

فهرست جدول‌ها‌

**No table of figures entries found.**

# فاز دوم دینامیک

**طرح مسئله**

## طرح مسئله

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

## تعیین ماتریس ژاکوبین

ماتریس ژاکوبین به طور کلی رابط بین فضای کارتزین و فضای متغیرهای مفصلی‌ست، 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 3 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 می‌کنیم.

## بررسی سینگولاریتی

به دلیل وجود مچ در ربات، سینگولاریتی را برای دو حالت موقعیت و جهتگیری بررسی می‌کنیم که سینگولاریتی جهتگیری فقط زمانی رخ می‌دهد که متغیر مفصلی 4 و 6 همراستا باشند؛ در این ربات داریم:

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

## محاسبه نیرو و گشتاور لینک ها

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