به نام خدا

یک ربات موازی، نوعی از ربات‌های صنعتی است که از چندین بازوی متصل به یک پلتفرم یا پایه مشترک تشکیل شده است. این نوع ربات‌ها برای دقت بالا، پایداری و باربرداری‌های سنگین طراحی شده‌اند و به طور گسترده در کاربردهای صنعتی، به ویژه در ماشین‌کاری، مونتاژ و جراحی استفاده می‌شوند.

### \*\*ویژگی‌های ربات موازی\*\*

1. \*\*پایه مشترک:\*\* تمام بازوها به یک پایه ثابت متصل هستند.

2. \*\*سازوکار موازی:\*\* بازوها به صورت موازی با هم کار می‌کنند و به طور همزمان چندین درجه آزادی (DOF) را فراهم می‌آورند.

3. \*\*دقت بالا:\*\* به دلیل طراحی خاص و مکانیک پیچیده، دقت و تکرارپذیری بالایی دارند.

4. \*\*باربرداری:\*\* می‌توانند بارهای سنگین را با دقت بالا جابجا کنند.

### \*\*نمونه‌های ربات موازی\*\*

- \*\*سازمان‌های ربات‌های 6-DOF\*\* (مانند Delta Robot): برای انجام عملیات‌های پیچیده و با دقت بالا.

- \*\*ربات‌های 3-DOF\*\* (مانند Stewart Platform): برای کاربردهای جراحی و شبیه‌سازی.

### \*\*سینماتیک مستقیم و معکوس\*\*

#### \*\*سینماتیک مستقیم\*\*

\*\*سینماتیک مستقیم\*\* به محاسبه موقعیت و orientation (جهت) پلتفرم متحرک ربات از روی وضعیت (موقعیت) و زاویه‌های مفاصل بازوها مربوط می‌شود.

##### \*\*مراحل محاسبه سینماتیک مستقیم:\*\*

1. \*\*تعریف پارامترها:\*\*

- \*\*طول بازوها:\*\* طول هر بازو را تعریف کنید.

- \*\*زاویه‌های مفاصل:\*\* زاویه‌هایی که توسط هر بازو می‌سازند.

- \*\*موقعیت پایه:\*\* موقعیت و جهت پایه ثابت ربات.

2. \*\*محاسبه موقعیت پلتفرم:\*\*

- استفاده از معادلات هندسی برای محاسبه موقعیت و جهت پلتفرم.

\*\*روش هوشمند:\*\*

- \*\*شبکه‌های عصبی:\*\* می‌توان از شبکه‌های عصبی برای مدل‌سازی روابط پیچیده بین زاویه‌های مفاصل و موقعیت پلتفرم استفاده کرد. شبکه عصبی می‌تواند با یادگیری از داده‌های شبیه‌سازی شده یا تجربی، به دقت بالاتری در پیش‌بینی موقعیت پلتفرم دست یابد.

#### \*\*سینماتیک معکوس\*\*

\*\*سینماتیک معکوس\*\* به محاسبه زاویه‌های مفاصل بازوها از روی موقعیت و orientation پلتفرم مربوط می‌شود.

##### \*\*مراحل محاسبه سینماتیک معکوس:\*\*

1. \*\*تعریف پارامترها:\*\*

- \*\*موقعیت هدف:\*\* موقعیت و جهت مورد نظر پلتفرم.

- \*\*طول بازوها:\*\* طول بازوهای ربات.

2. \*\*حل معادلات سینماتیک:\*\*

- استفاده از معادلات سینماتیک معکوس برای یافتن زاویه‌های مفاصل که به موقعیت هدف برسند.

\*\*روش هوشمند:\*\*

- \*\*الگوریتم‌های جستجو:\*\* می‌توان از الگوریتم‌های جستجو مانند الگوریتم ژنتیک یا الگوریتم ازدحام ذرات برای حل معادلات سینماتیک معکوس استفاده کرد. این الگوریتم‌ها می‌توانند با جستجو در فضای زاویه‌ها، بهترین تنظیمات برای دستیابی به موقعیت هدف را پیدا کنند.

### \*\*مثال‌های پیاده‌سازی\*\*

#### \*\*1. سینماتیک مستقیم با شبکه عصبی\*\*

1. \*\*آماده‌سازی داده‌ها:\*\*

- شبیه‌سازی یا جمع‌آوری داده‌های مربوط به موقعیت‌های مختلف بازوها و موقعیت‌های پلتفرم.

2. \*\*آموزش شبکه عصبی:\*\*

- آموزش شبکه عصبی با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده برای مدل‌سازی رابطه بین وضعیت بازوها و موقعیت پلتفرم.

3. \*\*پیش‌بینی موقعیت:\*\*

- استفاده از مدل آموزش‌دیده برای پیش‌بینی موقعیت پلتفرم از وضعیت فعلی بازوها.

#### \*\*2. سینماتیک معکوس با الگوریتم جستجو\*\*

1. \*\*تعریف هدف:\*\*

- مشخص کردن موقعیت و جهت هدف برای پلتفرم.

2. \*\*پیکربندی الگوریتم جستجو:\*\*

- تنظیم الگوریتم ژنتیک یا الگوریتم ازدحام ذرات برای جستجو در فضای زاویه‌ها.

3. \*\*حل معادلات:\*\*

- استفاده از الگوریتم جستجو برای یافتن بهترین زاویه‌ها که موقعیت هدف را محقق کند.

### \*\*فلوچارت کلی سینماتیک\*\*

#### \*\*سینماتیک مستقیم:\*\*

```

+--------------------------+

| تعریف پارامترها |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| محاسبه موقعیت پلتفرم |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| استفاده از شبکه عصبی |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| پیش‌بینی موقعیت |

+--------------------------+

```

#### \*\*سینماتیک معکوس:\*\*

```

+--------------------------+

| تعریف موقعیت هدف |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| تنظیم الگوریتم جستجو |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| حل معادلات سینماتیک |

+--------------------------+

|

v

+--------------------------+

| یافتن زاویه‌ها |

+--------------------------+

```

### \*\*نتیجه‌گیری\*\*

ربات‌های موازی با توجه به ساختار پیچیده خود نیاز به محاسبات دقیق برای سینماتیک دارند. استفاده از روش‌های هوشمند مانند شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های جستجو می‌تواند به بهبود دقت و کارایی این محاسبات کمک کند و باعث شود که ربات‌های موازی در عملیات‌های پیچیده و دقیق، عملکرد بهتری داشته باشند.