# STABILIZZAZIONE NEL PIANO DI GOUGH-STEWART

28 novembre 2021

Presentato da

Daniele FACCO

Università degli Studi di Trieste

## ARGOMENTI TRATTATI



#### Obiettivi del progetto

#### Introduzione

Piattaforma di Gough-Stewart Tecnologie impiegate

#### Modellizzazione matematica

Piattaforma di Gough-Stewart Controllore PID Piano inclinato

## Realizzazione pratica

Assemblaggio Programmazione

#### Risultati

Dimostrazione 6 gradi di libertà Dimostrazione stabilizzazione Dimostrazione setpoint dinamico





1. Realizzare una piattaforma di Gough-Stewart con piano resistivo



- 1. Realizzare una piattaforma di Gough-Stewart con piano resistivo
- 2. Implementare il controllore PID



- 1. Realizzare una piattaforma di Gough-Stewart con piano resistivo
- 2. Implementare il controllore PID
- 3. Stabilizzare la pallina su diversi punti piano



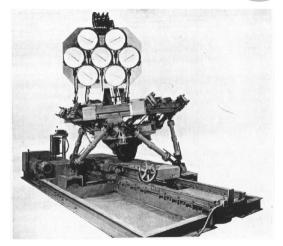
- 1. Realizzare una piattaforma di Gough-Stewart con piano resistivo
- 2. Implementare il controllore PID
- 3. Stabilizzare la pallina su diversi punti piano
- 4. Eseguire un controllo dinamico tracciando le figure di Lissajous



PIATTAFORMA DI GOUGH-STEWART



- ► Robot parallelo
- ► Esapode
- ► 6 gradi di libertà
- ► Largo impiego industriale
- ► Utilizzo attuatori rotativi



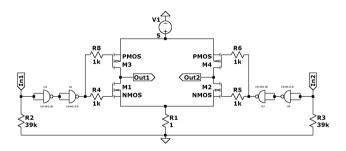


- ► Arduino
- Servomotori
- ▶ Piano resistivo
- ► Ponte ad H





- ► Pilotare piano resistivo
- ► MOSFET
- ► Gradiente di tensione alternato sugli assi x e y
- Misurare e limitare lo shoot-through

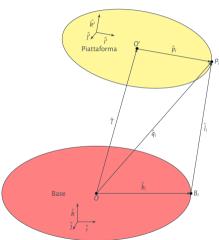




PIATTAFORMA DI GOUGH-STEWART



- ► Descrizione vettoriale
- ► Problema attuatori rotativi
- Angoli per raggiungere una posizione nello spazio

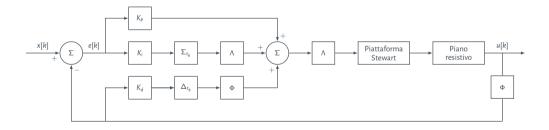




► PID teorico

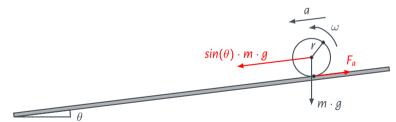
CONTROLLORE PID

- ► Miglioramenti pratici impiegati
- ► Taratura euristica





- ► Modello fisico
- ► Funzione di trasferimento piano inclinato
- ► Analisi di stabilità impiegando controllore PID





ASSEMBLAGGIO



- ► Modello e stampa 3D
- Servomotori
- ► Piano resistivo
- ► Ponte ad H

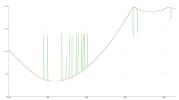


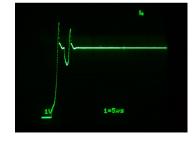
**PROGRAMMAZIONE** 



► Controllo semplice e intuitivo: setPosition(x, y, z, rol, pit, yaw);

- ► Controllo raggiungibilità posizione
- Filtraggio dati con media e filtro passa basso
- Analisi della temporizzazione all'oscilloscopio
- ► Programmazione figure di Lissajous







# RISULTATI

DIMOSTRAZIONE 6 GRADI D<u>I LIBERTÀ</u>



# RISULTATI

DIMOSTRAZIONE STABILIZZAZIONE



# RISULTATI

DIMOSTRAZIONE SETPOINT DINAMICO



