



STABILIZZAZIONE NEL PIANO DI GOUGH-STEWART

9 dicembre 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 con figure di Lissajous

OBIETTIVI DEL PROGETTO



OBIETTIVI DEL PROGETTO



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

OBIETTIVI DEL PROGETTO



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

OBIETTIVI DEL PROGETTO



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

OBIETTIVI DEL PROGETTO



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

INTRODUZIONE

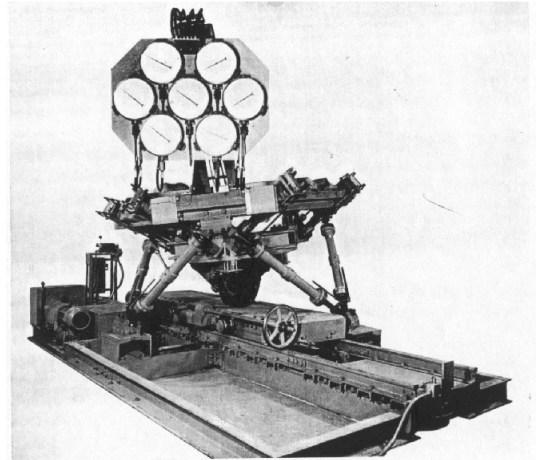


INTRODUZIONE

PIATTAFORMA DI GOUGH-STEWART



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

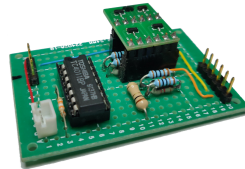


INTRODUZIONE

TECNOLOGIE IMPIEGATE



- ▶ Arduino
- ▶ Servomotori
- ▶ Piano resistivo
- ▶ Elettronica di controllo

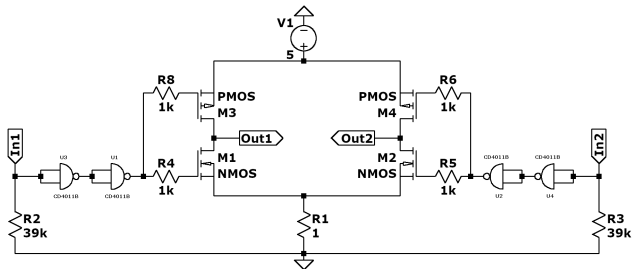


INTRODUZIONE

REALIZZAZIONE PONTE AD H



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



MODELLIZZAZIONE MATEMATICA

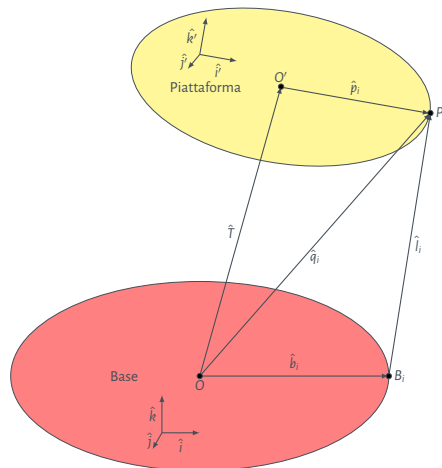


MODELLIZZAZIONE MATEMATICA

PIATTAFORMA DI GOUGH-STEWART



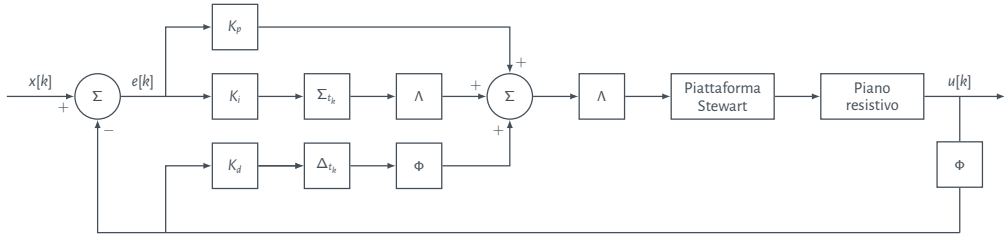
- Descrizione vettoriale
- Problema attuatori rotativi
- Angoli per raggiungere una posizione nello spazio



MODELLIZZAZIONE MATEMATICA

CONTROLLORE PID

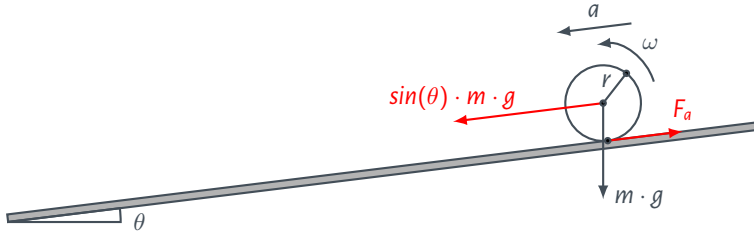
- PID teorico
- Miglioramenti pratici impiegati
- Taratura euristica



MODELLIZZAZIONE MATEMATICA

PIANO INCLINATO

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



REALIZZAZIONE PRATICA

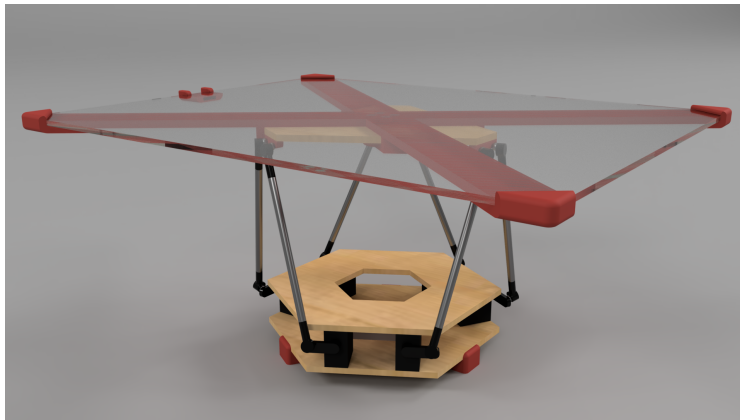


REALIZZAZIONE PRATICA

ASSEMBLAGGIO



- Modello e stampa 3D
- Assemblaggio
- Collegamento componenti elettriche

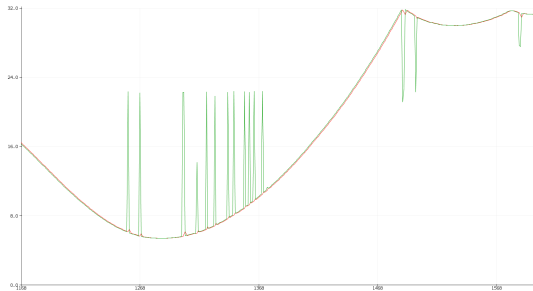


REALIZZAZIONE PRATICA

PROGRAMMAZIONE



- ▶ Controllo semplice e intuitivo:
`setPosition(x, y, z, rol, pit, yaw);`
- ▶ Verifica raggiungibilità posizione
- ▶ Filtraggio dati con media e filtro passa basso
- ▶ Analisi della temporizzazione all'oscilloscopio
- ▶ Programmazione figure di Lissajous



RISULTATI



RISULTATI

DIMOSTRAZIONE 6 GRADI DI LIBERTÀ



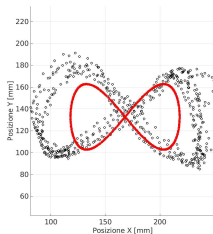
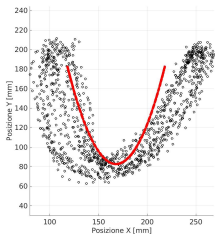
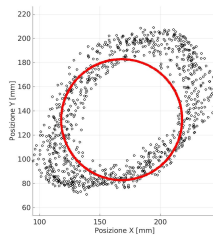
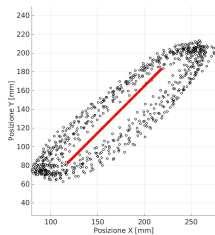
RISULTATI

DIMOSTRAZIONE STABILIZZAZIONE



RISULTATI

DIMOSTRAZIONE SETPOINT DINAMICO CON FIGURE DI LISSAJOUS



The background features a large, faint, circular watermark of the University of Teramo seal. The seal contains a central illustration of a building with a bell tower, flanked by two crossed spears. The Latin text "UNIVERSITAS TERAMINA" is inscribed around the top inner edge, and "MCMXXIV" is at the bottom. The word "TERGES" and the letters "TVM" are visible at the bottom of the seal's inner circle.

Grazie per l'attenzione!