Progettazione Sistema di Controllo per Manipolatore

Definizione: Il presente documento è da intendersi come una relazione espositiva dell’attività di progettazione condotta in merito alla definizione di uno schema di controllo per manipolatore SmartSix con identificazione dei parametri dinamici.

Funzione: Descrizione dettagliata dei passi necessari al raggiungimento del obiettivo con relativa interpretazione dei risultati ottenuti.

Obiettivo: Definizione controllore indipendente ai giunti con retroazione della posizione, velocità, accelerazione e compensazione della dinamica.

Struttura: L’organizzazione del documento è così definita:

Introduzione

Copiare un po' di roba dall’articolo di chiacchio

* Presentazione dell’argomento;
* Motivazioni della scelta;
* Scopo del lavoro;
* Fasi e tempi di lavoro;
* Persone coinvolte e ruolo svolto.

Identificazione dei parametri dinamici

Introdurre con un paio di fatti presi dall’articolo di chiacchio, problematica xk stimare etc..

Il progetto è partito col definire la funzione da minimizzare. Tale funzione tiene in considerazione del condizionamento della matrice WN (regressore) e del minimo valore singolare della stessa WN. Minimizzando il primo termine, che può essere minimo 1, garantiamo un piccolo rumore sulle misurazione, mentre minimizzando il secondo termine garantiamo di stare lontani dalle singolarità.

La funzione da minimizzare è ritornata dal file Matlab costFunction.m .

Una volta trovati i valori per cui quella funzione risulta essere minima, abbiamo trovato i punti da interpolare, ci vengono resituiti tutti i valori per cui quella funzione è minima, ovvero i punti da interpolare.

A questo punto è stato fatto una funzione che trova i coefficienti di un polinomio interpolante passante per due posizioni successive del manipolatore, queste posizioni ci sono state restituite dalla minimizzazione. La funzione è *p2pinterpolate.m*. A questo punto sarà necessario CONCATENARE le interpolazioni fra due punti successivi, e quato viene fatto dalla funzione *genTraj.m* .

Abbiamo la nostra traiettoria, come facciamo a capire se l’algoritmo funziona? Possiamo usare un trucchetto: utilizziamo un vettore di parametri dinamici nominali . Calcoliamo trovando le coppie nominali ai giunti. Ora possiamo invertire il problema e calcolare i parametri dinamici (stiamo di fatto facendo identificazione) con le coppie che sono state appena trovate.

A questo punto per capire se l’algoritmo funziona dovremmo verificare se l’identificazione dinamica è stata ben fatta, ovvero se le coppie calcolate con la nostra identificazione risultano essere uguali a quelle calcolate con i parametri che ci sono stati forniti, e dunque bisogna verificare che:

Se questa uguaglianza è verificata, significa che l’algoritmo funziona egregiamente e che quindi avrà generato una traiettoria buona per l’identificazione dinamica dei parametri.

A questo punto possiamo procedere con l’interpolazione dei punti. Sono state affrontate varie problematiche. Una di queste riguarda anzitutto il fatto che, dopo aver interpolato dei punti, è stto notato, attraverso la cinematica diretta e simulazioni tramite V-REP, che il manipolatore assumeva delle pose pericolose, torcendosi troppo su se stesso, oppure andasse letterlamente a “scavare” nel terreno. Per evitare queste casistiche, sono stati imposti, in fase di ottimizzazione della funzione, limiti più stringenti alle variabili di giunto, ed inoltre i giunti 2 e 3 sono stati ulteriolmente limitati nei movimenti del 40% in quanto, nonostante entrambi i giunti rispettassero i propri limiti, l’effetto combinato dei movimenti portava il manipolatore ad assumere pose problematiche. Successivamente si è proceduti con l’interpolazione dei punti. A tal fine sono stati usati N-1 (dove N è il numero dei punti da interpolare) polinomi di grado 5 per fissare posizione velocità ed accelerazione delle variabili di giunto. In questo caso la problematica si è verificata per conto delle funzioni interpolanti, le quali, avendo un elevato numeri di massimi e minimi, per ogni intervallo presentavano oscillazioni molto marcate che portavano il manipolare in posizioni tali da uscire dalla propria cella di lavoro. Per questo motivo sono stati eliminati alcuni punti problematici, individuati in base alla cinematica diretta, la quale ci fornisce la posizione dell’end-effector rispetto alla terna mondo di V-REP: se la componente z di posizione dell’end-effector, in un istante della traiettoria corrispondente ad uno dei punti interpolati, diventava negativa, il punto veniva scartato.

1. Parte centrale:

* Esposizione degli aspetti esaminati nel lavoro;
* Metodo seguito;
* Strumenti utilizzati.

1. Conclusione:

* Valutazione del lavoro;
* Eventuali difficolta incontrate;
* Riflessioni:
* Proposte.