



Controlli automatici per la mecatronica

Introduzione al corso

Prof. Paolo Rocco (paolo.rocco@polimi.it)

Il corso



Obiettivo: Fornire la preparazione culturale e gli strumenti operativi per la comprensione e la progettazione dei sistemi di controllo nei sistemi mecatronici.

Programma:

Sistemi di controllo
Controllo del moto
Tecniche avanzate di controllo
Controllo digitale
Informatica per il controllo

Sito web:

home.dei.polimi.it/rocco/cam

I testi

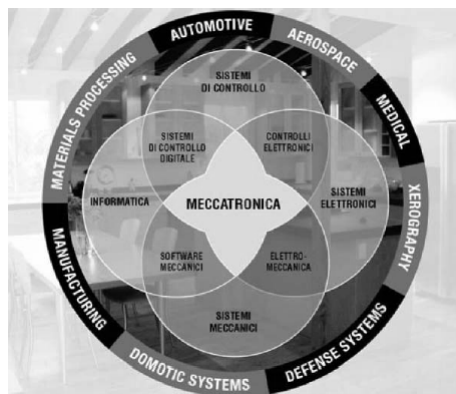


Inoltre:

- Dispense del docente per i corsi base di Automatica disponibili in rete:
home.dei.polimi.it/rocco/automatica/dispensa.html
home.dei.polimi.it/rocco/controlli/dispensa.html
- Slide disponibili sul sito del corso

Controlli automatici per la meccatronica - Introduzione - P. Rocco [3]

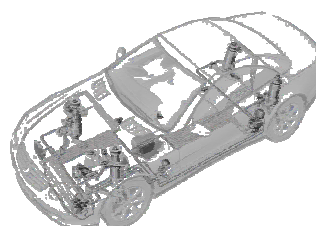
La meccatronica



Un “sistema meccatronico” è tale se per il suo progetto è necessaria un’integrazione sinergica tra la meccanica, l’elettronica e le tecnologie dell’informazione (ICT).

Controlli automatici per la meccatronica - Introduzione - P. Rocco [4]

Qualche sistema meccatronico

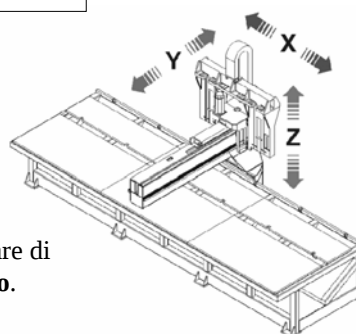
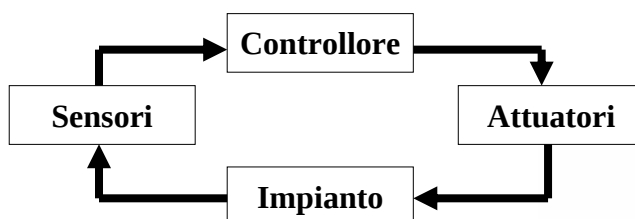


Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [5]

Il ruolo del controllo automatico



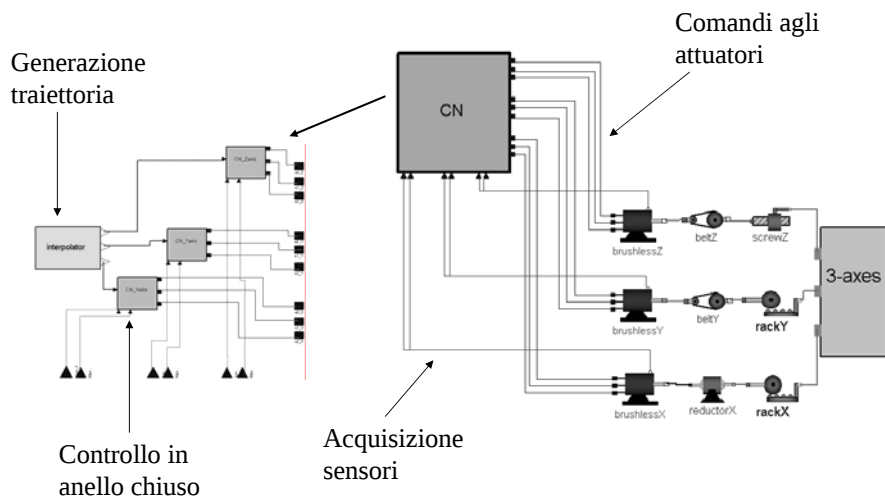
Il sistema di controllo automatico deve garantire il corretto funzionamento della macchina in tutte le condizioni operative previste.



Noi ci occuperemo in particolare di problemi di **controllo del moto**.

Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [6]

Il controllo del moto

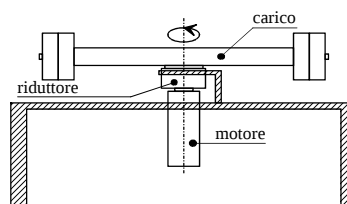
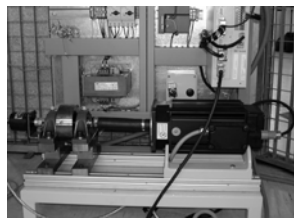


Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [7]

Il servomeccanismo



Un servomeccanismo di posizione è costituito essenzialmente da un motore, un riduttore ed un carico:



Il problema di controllo si pone nei termini di governare il moto del carico, modulando opportunamente la coppia erogata dal motore.

I servomeccanismi di posizione si trovano ovunque: robot, macchine utensili, macchine per lavorazione, macchine tessili, per il packaging, autoveicoli, aerei, periferiche di computer...

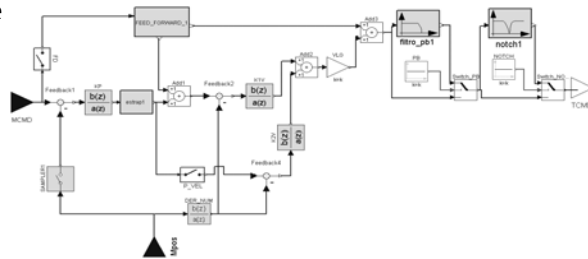
Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [8]

Controllo del servomeccanismo

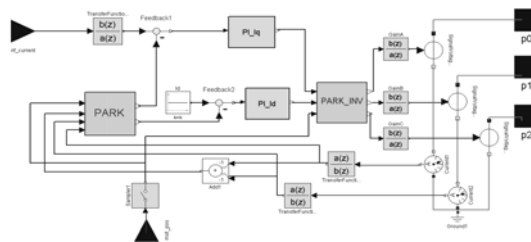


Un sistema per il controllo del moto può essere decisamente complesso...

Controllo di
posizione/velocità:



Controllo di
corrente:

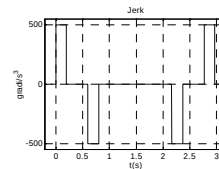
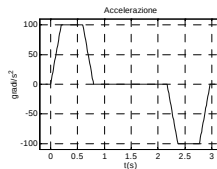
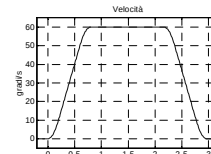
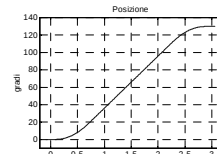
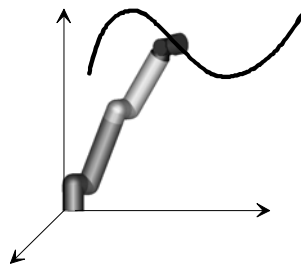


Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [9]

Controllo del servomeccanismo



Vedremo i principi alla base della generazione della traiettoria:

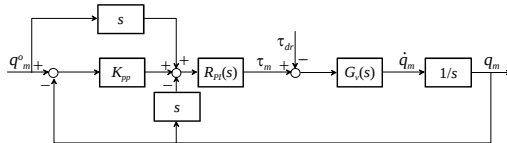


Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [10]

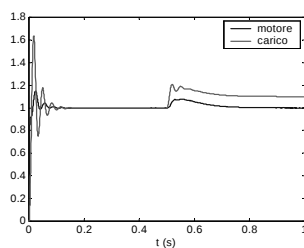
Controllo del servomeccanismo



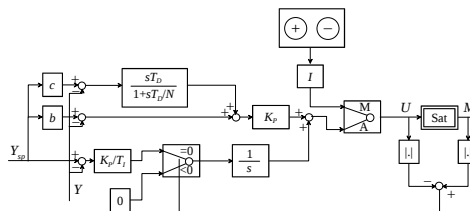
Studieremo le leggi di controllo più comuni (PID):



Metteremo in evidenza i limiti di prestazione indotti dalla elasticità:



Vedremo anche qualche aspetto realizzativo dei PID:



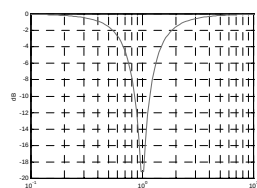
Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [11]

Controllo del servomeccanismo

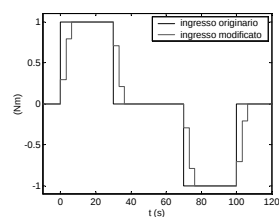


Passeremo in rassegna alcune tecniche avanzate di controllo

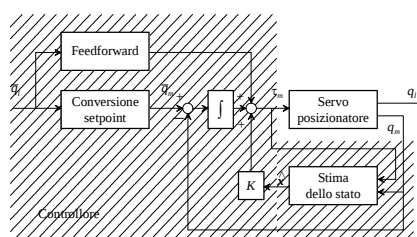
Filtri a spillo (notch)



Input shaping



Controllo basato su pole placement

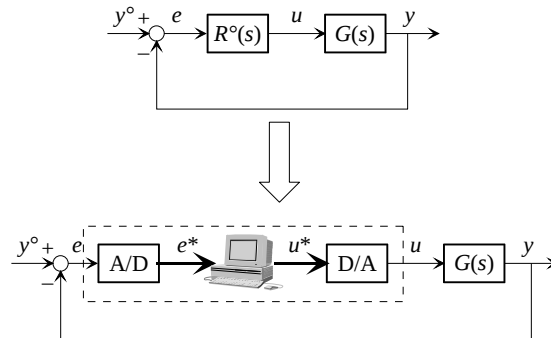


Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [12]

Controllo digitale



Il controllore verrà realizzato in tecnologia digitale:



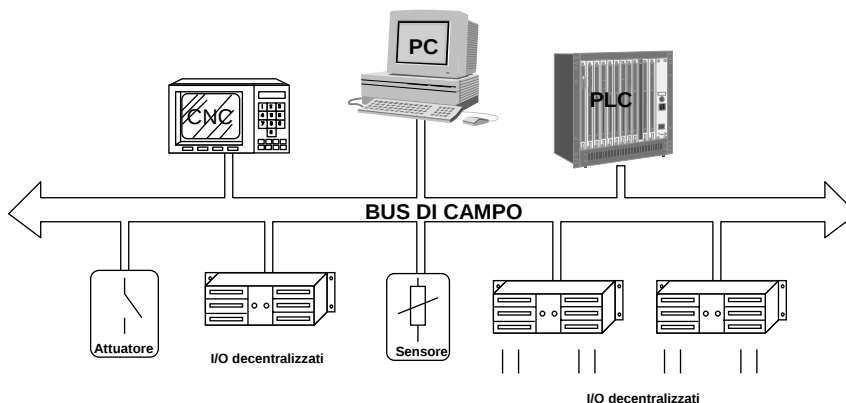
Studieremo le modalità per eseguire la conversione dal controllore analogico a quello digitale.
Occorreranno degli elementi di teoria dei sistemi a tempo discreto.

Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [13]

Informatica per il controllo



Concluderemo con una panoramica sulle tecnologie informatiche utilizzate nei sistemi mecatronici.



Controlli automatici per la mecatronica - Introduzione - P. Rocco [14]