

Università di Roma Tor Vergata
Modulo: Cinematica e Dinamica Computazionale
A.A. 2009-2010
Prof. Ettore Pennestrì

Contenuti: Meccanismi spaziali, cinematica e dinamica dei sistemi multibody.

Modalità esame: Svolgimento di due progetti da completare durante il corso. Prova orale.

Testo consigliato: F. Cheli, E. Pennestrì, *Cinematica e Dinamica dei Sistemi Multibody*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, vol. I .

Requisiti: Conoscenza di almeno un linguaggio di programmazione (e.g. Fortran90)

1. Sistemi piani

- Generalità sulle tecniche multibody: Il metodo delle equazioni di vincolo. La formulazione lagrangiana. Significato fisico dei moltiplicatori di Lagrange. Calcolo delle reazioni vincolari nel riferimento dei giunti. Determinazione del vettore delle forze generalizzate. L'elemento molla-smorzatore viscoso.
- Esempi di applicazione dell'approccio multibody proposto a sistemi quali meccanismi articolati, rotismi, etc.
- Equazioni della dinamica con numero minimo di coordinate. Ortogonalizzazione della matrice Jacobiana. Le fattorizzazioni SVD e QR. Soluzione numerica di sistemi di equazioni lineari. Eliminazione del termine delle forze vincolari dalle equazioni del moto: metodi di Maggi.

2. Sistemi spaziali

- Cinematica dei moti tridimensionali. Angoli e parametri di Eulero. Asse del moto elicoidale per movimenti finiti ed infinitesimi. Formula di Rodrigues. Relazione tra parametri di Eulero e velocità angolare di un corpo. Cinematica dei moti relativi tra corpi adiacenti. Cinematica dei sistemi articolati tridimensionali: estensione del metodo delle equazioni di vincolo. Calcolo delle matrici d'inerzia per solidi composti.
- Equazioni di Newton-Eulero. Sistemi non olonomi. Applicazioni. Formulazioni multibody per sistemi spaziali a catena cinematica chiusa ed aperta. Calcolo delle forze generalizzate. Assemblaggio delle equazioni del moto. Calcolo delle reazioni vincolari nei riferimenti dei giunti. Applicazioni.

3. Soluzione numerica dei sistemi di equazioni algebrico-differenziali.

Metodi di ortogonalizzazione.

- Classificazione sistemi DAE.