|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Corso di Laurea Magistrale inIngegneria BiomedicaBiomeccanicaDocente: prof. Paolo CAPPA | Data | 20/12/2013 |
| Nome, Cognome |  |
|  | ScrittoOraleFinale |  |
|  |
|  |

### Rispondere ai seguenti quesiti:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Cinematica articolare**
 | Punti | Punti max |
| 1a | **Localizzazione N.O.**Con riferimento alla Figura 1, si determini in forma vettoriale il sistema di riferimento del piede *CS*ft sapendo che:* L’origine **O**ft coincide col baricentro dei marker **FT1**, **FT2**, **FT3** e **FT4**;
* **x***ft* diretto dal punto medio di **FT1** e **FT2**  al punto medio di **FT3** e **FT4;**
* il piano **x***ft***y***ft* è il piano che contiene i punti **FT2**, il punto medio di **FT1** e **FT2**, e il punto medio di **FT3** e **FT4**;
* **y***ft* diretto medialmente.
 |  | 4 |
| 1b | **Definizione del CS*tb***Assegnare il nome corretto agli assi del sistema di riferimento di tibia *CStb*, noto che il sistema di riferimento si ottiene ruotando quello di piede *CSft* intorno a **x***ft* di +90°. |  | 1 |
| 1c | **Definizione del JCS**Si definisca un *JCS* per l’articolazione di caviglia considerando le seguenti rotazioni in sequenza a partire dal segmento prossimale:1. flessione dorsale/plantare;
2. intra/extra rotazione;
3. inversione/eversione.

Riportare la sequenza di Eulero/Cardano corrispondente. Motivare le risposte e dire se la flessione dorsale risulta essere positiva o negativa. |  | 4 |
| 1d | **Localizzazione O.**Con riferimento alla Figura 2, si calcoli la matrice di rotazione tra *0***R***ft* e si calcoli il residuo sul marker **HLX.**Si considerino note:* La scomposizione a valori singolari della matrice di covarianza:

* I seguenti vettori rispetto al baricentro di piede:

 |  | 6 |
| 1f | **Matlab**Con riferimento al punto 1a, implementare una *funzione* Matlab per il calcolo della *Rft\_0*[3x3xnF], *Rft\_0=FootFrame*(*FT1\_0, FT2\_0, FT3\_0, FT4\_0*).Noti:* *FT1\_0* [nFx3];
* *FT2\_0* [nFx3];
* *FT3\_0* [nFx3];
* *FT4\_0* [nFx3].
 |  | 8 |
| Tot­ale |  | **23** |
| 1. **Celle di carico**
 | Punti | Punti max |
| 2a | Disegnare l’elemento elastico di una cella a flessione comprensivo dello schema elettrico di collegamento degli estensimetro al ponte.  |  | 4 |
| Tot­ale |  | **4** |
| 1. **Matrice di pressione**
 | Punti | Punti max |
| 3a | Dare la definizione di ellisse di confidenza. Si espliciti anche la procedura per ricavare le direzioni e le ampiezze degli assi dell’ellisse. |  | 4 |
| 3b | Dare la definizione di *stabilogramma* e *statokinesigramma.* |  | 2 |
| Tot­ale |  | **6** |
| **Tot­ale Generale** |  | **33** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 1a – Vista laterale. | Figura 1b – Vista dall’alto. |
| **Figura 2 – Configurazione all’*i*-esimo frame.** |

 |