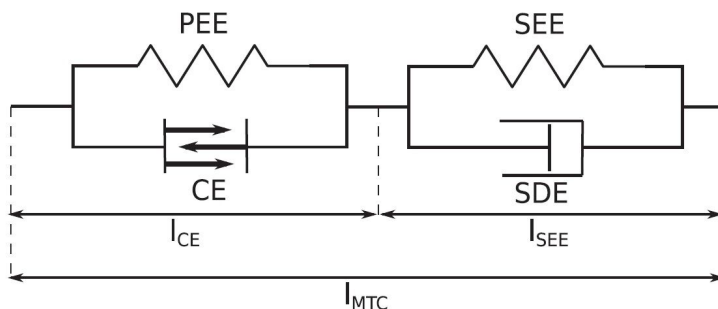


Bewegungs-Simulation eines Aufschlags

Seminar Motion in Man and Machine: Alexis Bernhard, Andreas Schaarschmidt, Philipp Krones

Zusatzpunkte:

- Volleyball
 - Gewicht: 280 g
 - Umfang: 67 cm \Rightarrow Radius: 10.66 cm
 - Form: perfekt rund (glatt)
- Kinect
 - 3 Aufnahmen von uns mit mehreren Volleyballaufschlägen über 30 Sekunden, Auswahl der klarsten Bewegung für die Simulation
 - Aufnahme als Tiefenbild \rightarrow Segmentierung der Körperbereiche über einen random forest \rightarrow Berechnung von 3D Knoten der Körpersegmente als Input für Simulation
 - aus: Shotton, Jamie, et al. "Real-time human pose recognition in parts from single depth images." *Cvpr*. Vol. 2. 2011.
- Aufnahme der Simulation: Kinect, Podcast Aufnahme: OBS, Video-/Audioschnitt: OpenShot
- Simulation
 - Aufgenommene Bewegung wird in die Simulation übertragen
 - PID-Controller regelt die Muskelkräfte des Modells, so dass die resultierende Bewegung der Aufnahme möglichst nahe kommt
 - Für jeden Muskel eigene P, I, D Parameter
- Skelettmodell ist fixiert an den Füßen und an der Hüfte
 - keine Gleichgewichtsregelung nötig
- Feintuning der Simulation über
 - Beschleunigung des Balls nach oben (1.0 - 2.0 - opt. bei 1.5)
 - Konstante C der Kraftformel (10K - 50K - opt. bei 10K)
 - Positionierung des Balls im Raum direkt über der Hand
 - Zuschneiden in verschiedene Sequenzen der Skelettsimulation
 - Anpassung der Kraftformel
- Zusatzinformationen zur Simulation
 - Grün: Kraftverhältnisse
 - Rot: Muskeln
 - Achsen (Blau - Rot - Grün) : Weltkoordinatensystem
- Muskelmodell der Muskeln in der Simulation



PEE: parallel elastisches Element, CE: zusammenziehbares Element,

SEE: seriell elastisches Element, SDE: seriell dämpfendes Element, l: Längen

Zeichnung aus: Haeufle, D. F. B., et al. "Hill-type muscle model with serial damping and eccentric force-velocity relation." *Journal of biomechanics* 47.6 (2014): 1531-1536.