

"MODELO BASICO DE MARCHA HUMANA"

Objetivos:

1. Usa modelos cuantitativos y simulaciones (CDIO 2.1.2)
2. Resaltar los fundamentos e innovaciones contenidas en la información. (CDIO 2.2.2)
3. Describir las abstracciones y aproximaciones necesarias para modelar el sistema. (CDIO 2.3.2)
4. Escribir un reporte de los resultados obtenidos, escrito correctamente y empleando metodología apropiada. (CDIO 3.2.3).

Descripción del proyecto

Emplear un modelo básico de marcha humana y simular las ecuaciones.

Lectura básica:

Leer el artículo de la referencia 1. Describir brevemente los modelos de marcha humana definidos en el artículo.

- Modelo péndulo invertido
- Modelo tipo "compas" (Compass-like biped model)
- Ballistic walking
- Active Dynamic walking.

¿Cuál es la limitación de la ley de Newton para el modelado de este tipo de sistemas? Describir brevemente el método de Euler -Lagrange; ¿Cuál es la consideración básica en este método?

Para el "Point foot Walker: (ver también nota 2)

¿Cuál es la "stance leg"?

¿Cuál es la "spring leg"?

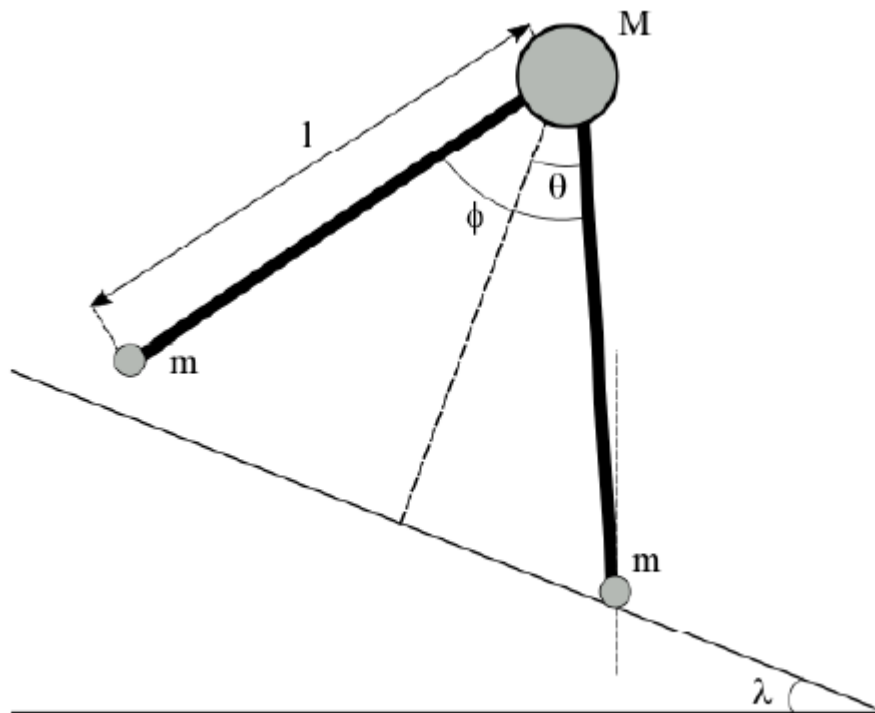
¿Para qué relación de ángulos ocurre la transición en la marcha?

Explicar los cambios que sufren las cuatro variables (las dos posiciones angulares y las dos velocidades) cuando sucede el contacto del talón con el piso (heelstrike)

La referencia tres es un curso completo sobre "Robótica sub-actuada" del profesor R. Tedrake – MIT, muy completo y con explicaciones visuales muy claras. Mirar especialmente el capítulo 4.

Simulación.

Solamente se van a simular las ecuaciones del modelo "Point foot Walker", figura y parámetros dados en la Tabla 2 del artículo de la nota 1



Point foot walker model (the simplest walking model).

Replicar los resultados mostrados en la Figura 7 (referencia 1), posición, velocidad y aceleración angular (para las dos piernas, "stance" y "spring").

El desplazamiento del centro de masa (COM) del modelo "point Walker" es igual al del modelo péndulo invertido. Figura 8.

Reporte.

Para los reportes se debe emplear el formato establecido por el IEEE en el documento:

"Preparation of Papers for IEEE TRANSACTIONS and JOURNALS (May 2007)"

Incluir el archivo de MATLAB o de SIMULINK empleado en la simulación

REFERENCIAS

1. Artículo básico, disponible en:

https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2022/04/mateconf_mms2020_03006.pdf

MATEC Web of Conferences **357**, 03006 (2022)
MMS 2020

<https://doi.org/10.1051/mateconf/202235703006>

Lower limb models used for biomechanical analysis of human walking

Ludwin Molina^[0000-0002-4171-3483] and **Marek Iwaniec**^[0000-0002-1224-4753]

Department of Process Control, Faculty of Mechanical Engineering and Robotics, AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland

2. Referencia disponible en:

http://ruina.tam.cornell.edu/research/topics/locomotion_and_robotics/simplest_walking/simplest_walking.pdf

The Simplest Walking Model: Stability, Complexity, and Scaling

Mariano Garcia Anindya Chatterjee Andy Ruina Michael Coleman

Department of Theoretical and Applied Mechanics
212 Kimball Hall, Cornell University
Ithaca, New York 14853

Submitted to: ASME Journal of Biomechanical Engineering

Accepted (subject to revisions): April 16, 1997

FINAL VERSION

February 10, 1998

3. Material adicional, complementado con videos

Russ Tedrake. UNDERACTUATED ROBOTICS Algorithms for Walking, Running, Swimming, Flying, and Manipulation. Russ Tedrake, 2023

Disponible en:

http://underactuated.mit.edu/simple_legs.html

NOTAS

1. Asignación temas: Semana 6, 2-3 febrero 2023.
2. Entrega reporte, semana 11, 14 abril 2023.
3. GRUPOS: Laboratorio.
4. **"Copy & Paste", usar "traductores" = Cero.**
5. **No se aceptan programas ni simulaciones desarrolladas por terceros.**
6. **Este proyecto hace parte del porcentaje de "Proyectos, Experimentos y talleres".** Tiene un valor de 5% de la nota total.

Revisiones

Revisión 1	Febrero 2023	CCB/CCS
------------	--------------	---------