

IMPLEMENTACION BASICA DE LOCOMOCION PARA UN ROBOT NAO

De la Cruz Garcia Manuel Antonio (1), Dr. Rostro González Horacio (2).

1 [Ingeniería Mecatrónica, Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco] | Dirección de correo electrónico:
[nelo1492@hotmail.com]

2 [Laboratorio de sistemas bioinspirados, División de ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de
Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [hrostrom@ugto.mx]

Resumen

Este artículo presenta la locomoción de un robot humanoide NAO capaz de subir unas escaleras de forma autónoma. En el módulo de visión, se utilizó el filtrado de imágenes y la detección de contornos para la escalera. En el modelo matemático se utilizó para calcular la distancia entre las escaleras y el robot humanoide NAO. Las animaciones de subir escalones se hicieron a través de key frames. Este programa fue desarrollado principalmente por el lenguaje de programación Python y el sistema operativo Naoqi. Se simuló en el programa Webots. OPENCV, se utilizó para el procesamiento de imágenes y Choregraphe para subir las escaleras. En conclusión, el robot humanoide NAO alcanza a subir las escaleras de forma autónoma que podrá servir en un futuro para ayudar a los humanos a resolver problemas básicos en el futuro.

Abstract

This article presents the locomotion of a humanoid robot NAO able to climb stairs autonomously. Image filtering and edge detection for the ladder was used in the module vision. In the mathematical model it was used to calculate the distance between the stairs and the humanoid robot NAO. Animations made climb steps through key frames. This program was primarily developed by the Python programming language and operating system Naoqi. I was simulated in the Webots program. OPENCV, was used for image processing and choreographer to climb the stairs. In conclusion, the NAO humanoid robot reaches up the stairs autonomously that will serve in the future to help humans to solve basic problems in the future..

Palabras Clave

OpenCV; Python; Choregraphe; Webots

OpenCv y Liclipse

OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. Desde sistemas de seguridad con detección de movimiento, hasta aplicaciones de control de procesos donde se requiere reconocimiento de objetos. [4]



IMAGEN 4: Software Liclipse con OpenCV

En la parte de visión, se utilizará el software Liclipse junto con OpenCv, es muy importante permitirá que el robot sea capaz de detectar la escalera y a partir de ahí subir de forma autónoma.

Locomoción de NAO

La locomoción del robot se también se llevó acabo en el software choregraphe, pero se utilizó una parte del software que se llama Timeline, en la cual podemos manejar las articulaciones del robot de manera libre.

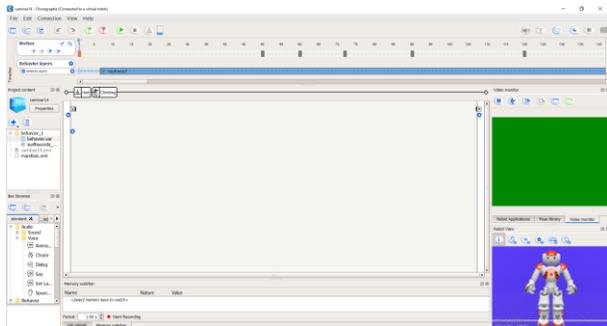


IMAGEN 5: Locomoción de NAO

Simulación

Antes de probar los resultados en físicos, fueron simulados en el software Webots, que es un simulador en tiempo real de robots, para ver el funcionamiento de la locomoción, programación y del sistema de visión.

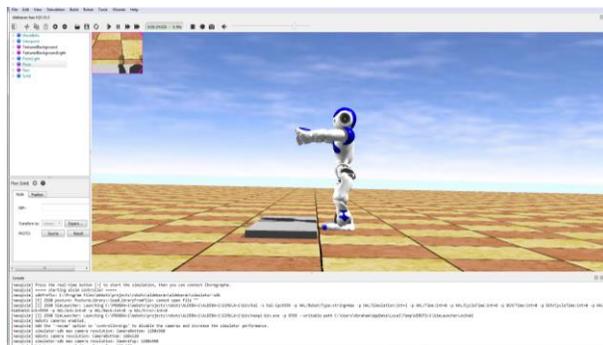


IMAGEN 6: Simulación en Webots

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de locomoción junto con el programa de visión fue exitosa, el robot fue capaz de subir un escalón de forma autónoma detectando los bordes del escalón.



IMAGEN 7: Robot empezando a subir el escalón.



IMAGEN 8: Robot arriba del escalón

La implementación para que un robot subiera ya había sido implementada en robots bípedos [5], pero en este caso se implementó en un humanoide el cual cuenta con 25 grados de libertad. Se hicieron diferentes pruebas para ver cuál era la posición idónea para subir las escaleras. El sistema de visión también lo han implementado para detectar objetos o formas [6], en este caso se utilizó para detectar los bordes de un escalón.

Se presentaron algunos problemas a la hora de hacer el movimiento del robot, debido al giroscopio con el que cuenta el robot si se salía del centro de gravedad perdía el equilibrio.

En comparación con el trabajo en la universidad de Malasia, el robot ahora cuenta con un sistema de visión que es capaz de detectar el borde de la escalera y subir de forma autónoma.

A pesar de éste avance, el robot aun no es capaz de bajar las escaleras de forma autónoma. La introducción de un programa para bajar las escaleras puede mejorar este trabajo, ya que sería ideal para ayudar a los humanos en algunos problemas a futuro.

CONCLUSIONES

En este proyecto se presenta la locomoción de un robot humanoide NAO capaz de subir unas escaleras de forma autónoma mediante un sistema de visión.

El robot humanoide NAO cuenta con dos cámaras capaces de calcular la distancia y el ángulo, se puede llamar al módulo OpenCV para el procesamiento de imagen.

Además, cuenta con 25 grados de libertad que le permite moverse con facilidad a la hora de hacer la parte de locomoción, también utiliza el lenguaje Python que ayuda con la programación.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue realizado en la Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca, en el cual directa o indirectamente participaron algunas personas. Este trabajo me ha permitido aprovechar la competencia y experiencia de

muchas personas. En primer lugar, al Dr. Horacio Rostro González, por otorgarme este proyecto y su asesoría y apoyo durante la investigación, también a la Universidad de Guanajuato por darme la oportunidad de participar en su verano científico.

REFERENCIAS

- [1] Definición de robótica <https://robotica.wordpress.com/about/> consultada el 15/06/2016
- [2] Definición de NAO [https://es.wikipedia.org/wiki/Nao_\(robot\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Nao_(robot)) consultada el 14/07/2016
- [3] Aldebaran Aldebaran Robotics. (2015). NAO Robot: Intelligent and friendly companion <https://www.aldebaranrobotics.com/en> consultada el 13/06/2016
- [4] Descarga de Manuales de OpenCv <http://opencv.org/> consultada el 05/07/2016
- [5] Robot bípedo https://www.researchgate.net/publication/263849530_Novel_Gait_for_an_Anthropoid_and_Its_Joint_Demeanors_while_Stepping_Up_and_Down_Stairs consultado el 16/06/2016
- [6] Sistema de visión OpenCv y Python <http://robotlogs.net/2014/07/02/deteccion-de-colores-con-opencv-y-python/> consultado el 07/07/2016