

Investigación de costos y características de brazos robóticos y lenguajes de programación del Leap Motion

Marco Ney Rojas Jiménez
e-mail: xecklet@gmail.com

Un brazo robótico es un tipo de brazo mecánico que simula los movimientos de las articulaciones humanas. Se puede decir que el brazo robótico es una parte de un robot complejo. Durante muchos años los brazos robóticos han ayudado a automatizar procesos (empacando, soldando, ensamblaje, etc) o ayudando en labores peligrosas como desactivando bombas o el manejo de sustancias nocivas para el ser humano.

Existen diversos tipos de brazos robóticos, los cuales son los siguientes:

- Robot Cartesiano
- Robot Cilíndrico
- Robot Esférico
- Robot SCARA
- Robot Articulado
- Robot Paralelo
- Robot Antropomórfico

Debido a esta gran variedad, se escogió el tipo de robot que se asemeja más a la estructura de un brazo humano, como lo es el Robot Articulado. Por lo que en este documento se presentan diferentes modelos de brazos robóticos articulados, donde se realiza una comparación de sus características.

Modelos de brazos robóticos

Ejemplo 1: Brazo robot de acrílico

Consiste en un video donde se muestran en un brazo robótico de acrílico, el cual sujeta un

dispositivo de almacenamiento USB y lo coloca en otra posición. Además muestra rotación de sus articulaciones y el uso de una FPGA para su control.

Este diseño de brazo robótico proporciona un control más preciso de las articulaciones, esto debido a que con el uso de servomotores se puede controlar el ángulo de rotación.

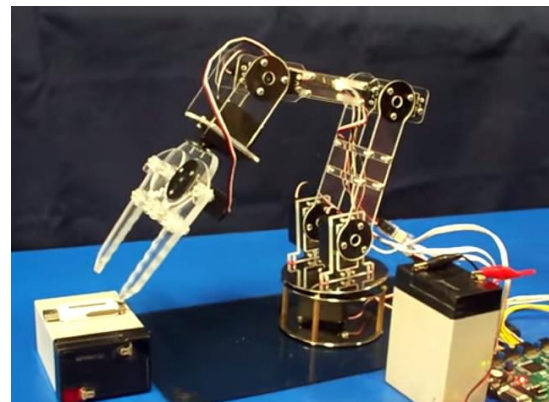


Figura 1. Modelo brazo robótico acrílico controlado por una FPGA.

Link:

<https://www.youtube.com/watch?v=paOozyzXBXs>

Ejemplo 2: Kit de brazo robot AL5A

Es un proyecto en el cual se demuestra el uso del sensor LeapMotion, pues con solo mover la mano del usuario el brazo robótico reacciona inmediatamente. En este ejemplo utilizaron una Arduino para controlar los ángulos de rotación de los servos.

Cabe destacar que el brazo robótico utilizado es el AL5A Robotic Arm el cual es un Kit que viene incorporado con el Arduino. El precio de este kit ronda los \$278.



Figura 2. AL5A Robotic Arm controlado con Arduino y el LepMotion.

Link: <http://letsmakerobots.com/node/38673>

Ejemplo 3: OWI Robotic Arm Edge

Este ejemplo es el de un brazo robótico educativo, el cual posee diversos ejes de rotación. Es controlado por medio de un control que se encuentra unido a este. Un brazo robótico como este puede ser fácilmente adaptado a una placa Arduino y debido a su bajo costo es una buena opción (\$48).



Figura 3. OWI Robotic Arm Edge.

Link: http://www.amazon.com/OWI-OWI-535-Robotic-Arm-Edge/dp/B00170FRCY/ref=sr_1_1?s=toys-and-games&ie=UTF8&qid=1425571171&sr=1-1&keywords=brazo+robotico

Ejemplo 4: Brazo robótico con sistema hidráulico

En internet se encuentran muchos videos de cómo construir brazos robóticos y uno de ellos es uno con un sistema hidráulico utilizando jeringas.

Debido al uso de un sistema hidráulico tan simple no se podría utilizar un sistema eléctrico para su control, por lo que esta idea no se tomará en cuenta y se coloca aquí únicamente con fines ilustrativos de una posible implementación.



Figura 4. Brazo robótico utilizando un sistema hidráulico.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=R82cqi4JLV8>

Investigación de los lenguajes de programación de Leap Motion

La forma de instalar los drivers del Leap Motion para Windows resultado ser bastante

sencilla, solamente se tiene que descargar instalador del Leap Motion de la página y el SDK de la compañía para poder desarrollar para el dispositivo.

Afortunadamente la página del Leap Motion cuenta con una buena documentación de los lenguajes de programación que utiliza en las cuales se encuentran:

1. JavaScript
2. C# (Unity)
3. C++
4. JAVA
5. Python
6. Objective-c
7. Unreal Engine
8. Processing

En la lista de lenguajes o plataformas anteriores se contempla el lenguaje de programación Processing. Este lenguaje no se encuentra entre los lenguajes oficiales, pero con el uso de bibliotecas creadas por terceros, es posible utilizarlo para obtener la información del Leap Motion.

Análisis

Con los principales modelos de brazos robóticos se puede realizar el análisis de cual brazo robótico se va a utilizar en el proyecto.

La tercera opción resulta una de las opciones más cómodas de todas las opciones, esto debido a que el brazo está totalmente construido y bastaría con cambiar la forma de comunicación entre el usuario y los motores a tan solo \$48. Cabe destacar que el brazo tiene que ser armado desde cero, pues lo que se venden son las partes del mismo. Un punto importante a tomar en cuenta es que no utiliza servo motores, por lo que la precisión de movimiento no será muy buena con respecto a uno que utilice servomotores.

La segunda opción cuenta con un potente brazo robótico controlado por servomotores, lo que permite un control absoluto sobre el mismo mediante un Arduino. El problema con este modelo es su precio elevado (\$278), por lo que no será la mejor opción relacionada al precio.

Por lo tanto, la mejor opción es la primera. Una de las opciones de menor costo (necesita servomotores y la estructura en acrílico o plástico). Además posee la precisión y poder de movimiento que los servomotores ofrecen. Debido a que el estudiante no tiene experiencia en el diseño de estructuras en tres dimensiones, se pretende utilizar un modelo de brazo robótico para luego ser creado en una impresora 3D.

Con respecto al control de los servos motores se presentaron dos opciones una FPGA y un Arduino. La FPGA se enfoca en el manejo y procesamiento de información, pues es capaz de realizar una gran cantidad de operaciones en un tiempo considerablemente corto. Debido a que no es necesario el uso de operaciones complicadas o procesamiento de información, el Arduino es más que suficiente para realizar esta tarea.

Además se conoce y ha trabajado con la mayoría de los lenguajes anteriores exceptuando Objective-c y el Unreal Engine.

En primera instancia se pensó en utilizar Processing que usa una biblioteca de un tercero, pero desafortunadamente esta no funcionó, por lo que fue descartado. Uno de los puntos fuertes de Processing es su capacidad para crear un ejecutable del programa. Su punto débil es que es orientado a aplicaciones visuales (como animaciones) por lo que el diseño de una interfaz gráfica es un poco complicado.

En segundo lugar se pensó en utilizar C# con Unity, ya que también puede generar un

ejecutable del programa para cualquier máquina y se tiene experiencia en esta plataforma. Unity es una plataforma de desarrollo flexible y poderosa para el desarrollo de juegos en 3D y 2D, que además cuenta con la capacidad de integración de diferentes dispositivos hardware y programas de software, por lo que lo convierte en una herramienta perfecta para el desarrollo de esta aplicación.

Por lo que con respecto a los lenguajes de programación, es evidente que la mejor opción es C#, que es más poderoso que C++ y pospuesto, es mucho más ordenado que java script (los lenguajes anteriores son los lenguajes que puede manejar el estudiante, aparte de C# y Processing). Además, es evidente que la programación que se necesita para programar en C++ es más compleja que la requerida en C#.

Conclusiones de diseño

- Creación de un brazo robótico utilizando un modelo en 3D.
- Uso de impresora 3D para crear las partes del brazo robótico.
- Uso de servomotores para el control de las articulaciones.
- Uso del microcontrolador Arduino.
- Utilizar el lenguaje de programación C# con el ambiente de desarrollo integrados de Unity.