

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS

EUIIS

Área de Ingeniería en Computación e Informática



Plan de proyecto DANTRON

Autor(es):

Angelo Coriza

David Orellana

Nicolas Vargas

Asignatura: Proyecto 1

Profesor(es): Diego Aracena

Ricardo Valdivia

ARICA, 24 de Octubre del 2018

Historial de Cambios

Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
16/08/2018	1.0	Creación y formulación de proyecto	Angelo Coriza David Orellana Nicolás Vargas
16/08/2018	1.1	Complementación de ideas existentes , se añadió nuevas tareas y se asignaron nuevos roles debido a la cantidad limitada de integrantes	Nicolás Vargas
06/09/2018	1.2	Estudio de posibles riesgos que puedan existir a lo largo del proyecto , soluciones de estos , completación de contenidos faltantes	Nicolás Vargas

Tabla de Contenidos

1. Panorama General

- 1.1. Introducción
- 1.2. Objetivo General
- 1.3. Objetivos Específicos
- 1.4. Restricciones:
- 1.5. Entregables:

2. Organización del Personal

- 2.1. Descripción de Roles
- 2.2. Personal que cumplirá los Roles
- 2.3. Mecanismos de Comunicación

3. Planificación del Proyecto

- 3.1. Actividades:
- 3.2. Asignación de tiempo
- 3.3. Personal-rol asignado
- 3.3. Gestión de Riesgos:

4. Planificación de los Recursos

- 4.1. Recursos Hardware-Software requeridos
- 4.2. Estimación de Costos (Hardware, Software, Recursos Humanos)

5. Análisis-diseño

- 5.1 Especificación de Requerimientos (incluyendo método/algoritmos considerados para resolver el cubo Rubik)
- 5.2 Arquitectura Propuesta (incluyendo aspectos de comunicación)
- 5.3 Diseño de la Interfaz Usuario

6. Implementación

- 6.1 Descripción de los programas implementados (entradas, salidas, procesos)
- 6.2 Diagrama de interacción entre programas

7. resultados

- 7.1 Estado actual del proyecto
- 7.2 Problemas encontrados y soluciones propuestas
- 7.3 Conclusiones

8. Referencias (estándar IEEE)

1.1. Introducción

LEGO Mindstorms es la tercera generación de bloques EV3 la cual posee de ciertos puertos de comunicación RJ12 los cuales nos permiten realizar comunicación entre EV3 y el dispositivo ya sea sensor o motor ,para así lograr una tarea determinada , con este modelo de lego se pretenderá ayudar a una persona a resolver el famoso cubo de Rubik de 3x3 el cual consta de 5 colores distintos

La finalidad de este informe es dar a conocer el proyecto “Dantron ” que consiste en el armado de un Robot Mindstorms de Lego el cual mediante unos algoritmos codificados en lenguaje de programación Python y escrito en el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) Visual Studio Code será capaz de ayudar a una persona a armar un cubo de Rubik’s (mediante un algoritmo escogido por los miembros del equipo) en un lapso de tiempo determinado adicionalmente en el presente informe se detallaran los miembros del equipo a los cuales se les ha asignado una/s tareas específicas para contribuir con el desarrollo del proyecto y este sea todo un éxito , así mismo se informará de los recursos y gastos necesarios para realizar el proyecto , analizar los posibles riesgos que puedan existir mediante el transcurso de su desarrollo y las posibles soluciones para poder resolverlos de manera adecuada y sin detener el avance de dicho proyecto .



1.2. Objetivo General

- 1.2.A. Armar un robot Lego Mindstorms que puede ejecutar algoritmos de movimiento para ayudar al armado de un cubo de Rubik de 3x3.

1.3. Objetivos Específicos

2.

- 2.1.A. Seguir instrucciones de armado de robot Lego Mindstorms EV3
- 2.1.B. Lograr codificar algoritmos de movimientos a lenguaje de programación Python
- 2.1.C. Lograr una comunicación exitosa entre el robot y el dispositivo (PC, Teléfono celular) mediante Bluetooth para enviar algoritmos de movimiento los cuales debieran ayudar al armado del cubo de Rubik's .

2.2. Restricciones:

Para el exitoso desarrollo del proyecto como restricciones tenemos los siguientes puntos a considerar.

- **Tiempo:** El tiempo es un factor clave para el proyecto ya que es el tiempo en el cual el proyecto se debe realizar sí o sí , ya que no disponemos de ningún mes , día o semana de más debido al fin del semestre académico.
- **Cantidad de Integrantes:** Otra restricción ya que algunos miembros del equipo deberán realizar más de alguna tarea debido que solo somos 3 integrantes en comparación a otros equipos de la asignatura.
- **Legó Mindstorms:** Kit del robot que se nos ha dado para trabajar (Legó Mindstorms) no tenemos otra opción para trabajar.
- **Programación:** Para codificar los algoritmos del cubo Rubik sólo podemos utilizar el lenguaje de programación Python por lo cual también nos vemos limitado.
- **Sistema Operativo:** Solo podemos elegir entre las 2 imágenes ISO entregadas por el profesor en clases EV3D.



2.3. Entregables

- **Bitácoras:** Al finalizar la clase del día jueves se deberá subir una Bitácora con los avances realizados en la semana, los problemas surgidos las posibles soluciones a estos y la planificación de las actividades a realizar en la semana siguiente.
- **Presentaciones:** Pueden ser realizadas en formato Power Point, estas presentaciones sirven para promocionar el proyecto realizado indicando detalles, costes, avances, resolución de problemas surgidos, etc.
- **Producto Final:** EL producto final será entregado con un manual de usuario en el cual se detalla cómo funciona el producto, sus características su funcionamiento y una pequeña demostración que garantice su funcionamiento.
- **Wiki:** Promoción del proyecto en él se detallan avance actual del proyecto, presupuesto , fotografías del proceso , etc.



2.1. Descripción de Roles

- **Líder del equipo:** Encargado de verificar el cumplimiento de los avances del proyecto en las fechas establecidas , velar por el trabajo en equipo , generar buenas relaciones entre los miembros del equipo .
- **Programador:** Persona que se dedicara previamente a estudiar el lenguaje de programación Python para posteriormente codificar algoritmos de armado de cubo Rubik a dicho lenguaje de programación.
- **Armador:** Persona encargada de arma el robot, conseguir piezas faltantes (en caso de de no estén dichas piezas) si están piezas no logran ser conseguidas se tratará de adaptar un mecanismo con las piezas que ya poseemos.
- **Secretario:** Persona encargada de subir las Bitácoras y/o avances del proyecto.
- **Wiki :** Persona encargada de subir fotografías con avances para promocionar el proyecto que se está realizando .

2.2. Personal que cumplirá los Roles

- **Líder :** Nicolás Vargas
- **Programador:** Angelo Coriza / Nicolás Vargas
- **Armador:** Nicolás Vargas /David Orellana / Angelo Coriza
- **Secretario :** David Orellana / Angelo Coriza / Nicolás Vargas
- **Wiki :** David Orellana



2.3. Mecanismos de Comunicación

El mecanismo de comunicación entre los miembros del equipo es en el aula de clases en las cuales se conversara de avances, problemas surgidos, resolución de estos este medio de comunicación es bastante limitado adicionalmente hemos creado Google Drive (para realizar más rápido los entregables del proyecto) poseemos grupo de WhatsApp y grupo en Facebook ante cualquier problema que pudiera surgir en determinado momento. Otro medio es REDMINE en el cual subimos los avances del proyecto y tenemos acceso a nuestra carta Gantt.

Planificación del Proyecto

3.1. Actividades: Dentro del proyecto de momento tenemos contempladas las siguientes actividades :

- **Armado del robot:** Construir el Robot a partir de un plano modificado
Responsables:- Nicolas Vargas
Seguidores: -Angelo Coriza
Producto: Armado completo del Robot mediante las instrucciones de Lego
- **Aprender Python:** Aprender lenguaje Python para la codificación de algoritmos de movimiento del robot
Responsable: -Nicolas Vargas
Producto: Conocimiento del lenguaje de programación Python
- **Realizar Wiki:** Crear y actualizar una wiki en la plataforma Redmine
 1. **Aprender HTML:** Aprender lenguaje HTML para la creación de la wiki
 2. **Completar wiki:** Actualizar la wiki**Responsable:-**David Orellana
Seguidores:---
Producto: Wiki en la cual se promociona y se muestran avances realizados en el proyecto.
- **Programación del robot :** Programar mediante el lenguaje Python poder mover el robot.
 1. **Conexión computadora robot:** Conexión vía SSH del Brick con el PC para poder enviar los archivos ejecutables los cuales permitirán que el Robot realice ciertos movimientos los cuales ayudaran a resolver un cubo de Rubik's.
 2. **Probar código del robot:** Se probarán los códigos o ajustarán para que realicen la tarea predeterminada de manera óptima.**Responsable:** - Nicolas Vargas
Producto: Código del robot
- **Informe 1:** Crear informe de planificación del proyecto
Responsable:- Nicolas Vargas
Seguidores: Angelo Coriza y David Orellana
Producto: Planificación del proyecto en formato Word.
- **Presentación 1:** Crear presentación de la planificación del proyecto
Responsable: Nicolas Vargas
Seguidores: -Angelo Coriza, -David Orellana
Producto: Planificación del proyecto en formato Power Point
- **Buscar algoritmos del movimiento del Cubo:** Hallar algoritmos de movimiento de cubo Rubik's de 3x3 y adaptarlo al Lenguaje de Programación Python.
Responsable:-David Orellana
Producto: Conocimiento de algoritmos y su codificación
- **Comunicación Remota Con el Robot:** Buscar e implementar comunicación remota con el robot
 1. **Investigar Manera de Comunicación Remota:** Investigar múltiples formas de

conectarse remotamente con el robot

2. Implementar Comunicación Remota: Implementar una forma de comunicación previamente investigada.

3. Calibración de la Comunicación: Resolver problemas en la comunicación entre el robot y el dispositivo.

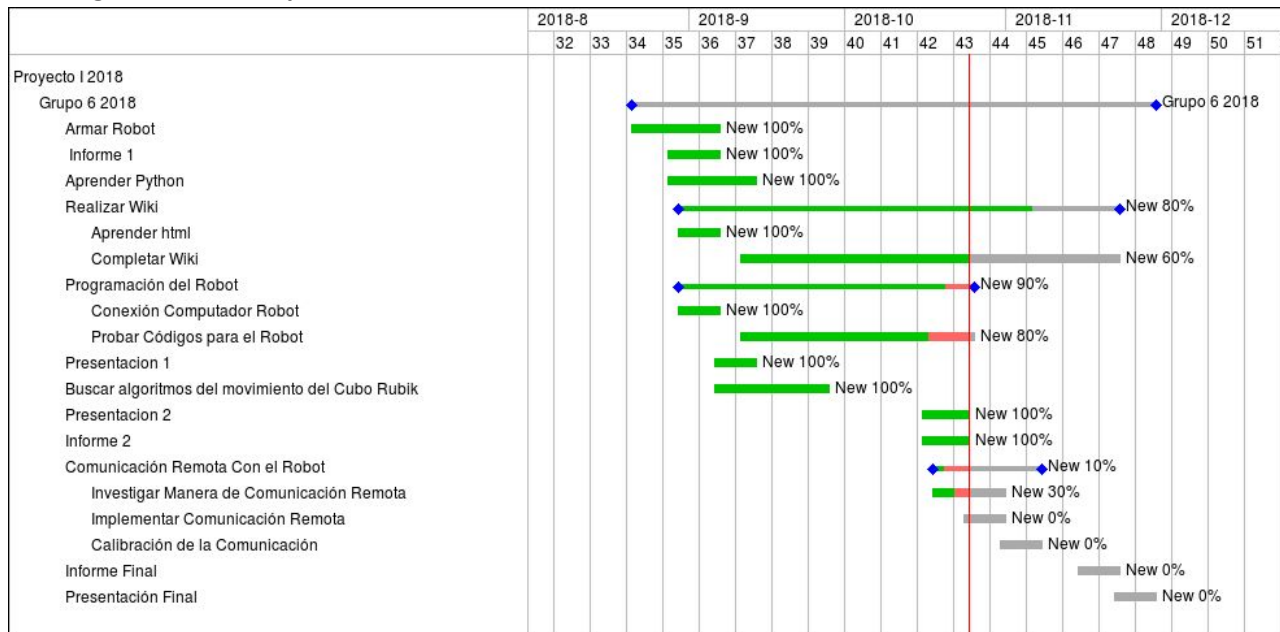
Responsable:-Angelo Coriza

Seguidores:---

Producto: comunicación remota con el robot

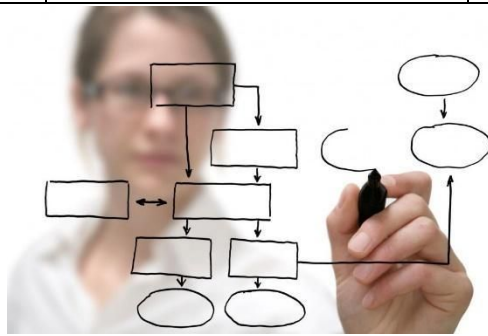
- **Informe 2:** Crear informe del avance del proyecto
Responsable:-David Orellana
Seguidores: - Nicolas Vargas , Angelo Coriza
Producto: Informe con los avances realizados y la corrección del informe entregado anteriormente en formato WORD
- **Presentación 2:** Crear presentación del avance del proyecto
Responsable:-David Orellana
Seguidores: - Nicolas Vargas, Angelo Coriza
Producto: Presentación en formato Power Point

3.2. Asignación de tiempo:



3.3. Personal-rol asignado:

Actividad	Descripción	Responsable	Seguidores
Líder	Encargado de verificar el cumplimiento de los avances del proyecto en las fechas establecidas , velar por el trabajo en equipo , generar buenas relaciones entre los miembros del equipo .	Nicolas Vargas	---
Programadores	Persona que se dedicara previamente a estudiar el lenguaje de programación Python para posteriormente codificar algoritmos de armado de cubo Rubik a dicho lenguaje de programación.	Nicolas Vargas	Angelo Coriza
Armadores	Persona encargada de arma el robot, conseguir piezas faltantes (en caso de de no estén dichas piezas) si están piezas no logran ser conseguidas se tratará de adaptar un mecanismo con las piezas que ya poseemos.	Nicolas Vargas	David Orellana – Angelo Coriza
Secretario	Persona encargada de subir las Bitácoras y/o avances del proyecto.	David Orellana	Nicolas Vargas – Angelo Coriza
Encargado de la wiki	Persona encargada de subir fotografías con avances para promocionar el proyecto que se está realizando .	David Orellana	---



3.3. Gestión de Riesgos:

Riesgos	Probabilidad de Ocurrencia	Nivel de Impacto	Acción Remedial
Falte tiempo para el desarrollo del proyecto	70%	3	Se tratará de distribuir de manera mejor las actividades restantes o algún miembro del equipo deberá realizar más de alguna tarea con el fin de agilizar el avance del proyecto
Persona ajena al equipo manipule el Robot y lo dañe o use incorrectamente	60%	5	Dejamos escondido en la sala del ayudando el robot del equipo con la finalidad de protegerlo de la manipulación de terceras personas ajenas al proyecto.
Algún miembro tenga problemas o abandone el equipo	90%	6	Mantener una comunicación estable en el equipo.
Daño o pérdida de Tarjeta SD o Adaptador Wifi	40%	2	Las tarjetas SD suelen ser muy frágiles a múltiples factores en caso de daño se harán copias de seguridad constantemente y se reemplazará el dispositivo dañado
Piezas faltantes en el armado del robot	30%	4	Se deberá adaptar la pieza faltante los las piezas ya tenidas en el kit de Lego



4.1. Recursos Hardware-Software requeridos

- **Hardware:** Para el exitoso desarrollo del proyecto se necesita de Un Kit de lego MindStorms con todos sus accesorios, un PC para codificar los algoritmos en Python , una tarjeta SD, un adaptador WIFI y un cubo de Rubik's
- **Software:** Se requiere del sistema operativo (para cargador en el robot y enviar los códigos) el cual fue entregado en clases, el IDE Visual Studio Code , el lenguaje de Programación Python el cual puede ser descargado de su sitio WEB

4.2. Estimación de Costos (Hardware, Software, Recursos Humanos)

- **Hardware:** 1 notebook o PC para realizar la programación de algoritmos de armado de cubo Rubik's , 1 kit de Lego Mindstorm, cubo rubik 3x3, tarjeta sd, dongle wi-fi .
- **Software:** Los software utilizados en este proyecto no poseen costo ya que puede ser descargado de la web sin ningún costo .
- **Recursos Humanos:** El conocimiento de cada miembro es esencial para el desarrollo de este proyecto ya que cada uno aporta su conocimiento para potenciar el éxito que tendrá en proyecto.
 - Valor Hora:\$9.500
 - Horas de trabajo(en la semana):12 horas
 - Semanas de trabajo: 18
 - Total de costos(Por persona):\$2.052.000

Productos	Costos(CLP)
Robot EV3	\$490.209
MicroSD	\$6.000
Adaptador	\$9.000
Cubo Rubik	\$8.000
Software	\$0
Valor equipo(3 personas)	\$6.156.00
Total	\$6.669.209

5. Análisis-diseño

5.1 Especificación de Requerimientos (incluyendo método/algoritmos considerados para resolver el cubo Rubik)

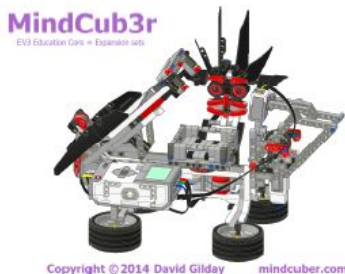
El robot ejecutará códigos para hacer movimientos que ayuden al armado de un cubo Rubik's mediante una plataforma giratoria que moverá la base del cubo y un brazo móvil que lo invertirá para cambiar la base del cubo. El robot no armara el cubo solo ejecuta movimientos que lo puedan armar ya que no cuenta con un sensor.

Requerimientos Funcional: Se realizará una conexión entre el computador y el robot para que este mediante una interfaz gráfica tendrá opciones las cuales ayudarán al robot Lego Mindstorms a el armado de un cubo Rubik mediante algoritmos de movimientos.

Requerimientos no Funcional: Para un mejor entendimiento del proyecto se adjuntará un manual de usuario con la finalidad de ayudar a entender el funcionamiento del robot.

5.2 Arquitectura Propuesta (incluyendo aspectos de comunicación)

Como se dijo anteriormente el robot consta con un brazo y una plataforma giratoria cuales se moverán mediante motores conectados al EV3, los cuales puestos en un extremo del robot (brazo) y otro en una la base del robot (plataforma) estos se comunicaran mediante unos cables a el brick, a su vez este ejecutara las ordenes que deben hacer. Este robot fue creado mediante el diseño propuesto por los creadores del robot "MindCuber EV3", este diseño fue modificado para cumplir las especificaciones de nuestro robot, también por un problema de piezas, con las cuales no se podían hacer partes importantes del robot. Esto fue solucionado creando las partes del robot y así aseguramos el correcto funcionamiento.



5.3 Diseño de la Interfaz Usuario



Esta consiste en una pantalla en la cual hay tres botones, dos de estos son para cambiar el movimiento a realizar por el robot, el tercer botón es con el cual se ejecutará el movimiento en el espacio de la imagen del centro. El botón conectar es con el cual se conectara el brik con el dispositivo móvil mediante una conexión Bluetooth la interfaz será realizada en "APP Inventor", para lo cual será compatibles con dispositivos que posean el sistema operativo Android.

6. Implementación

6.1 Descripción de los programas implementados (entradas, salidas, procesos)

Run_to_rel_pos: Función que permite girar el motor en 360 grados a una velocidad máxima de 900 y esta misma función aplica un freno.

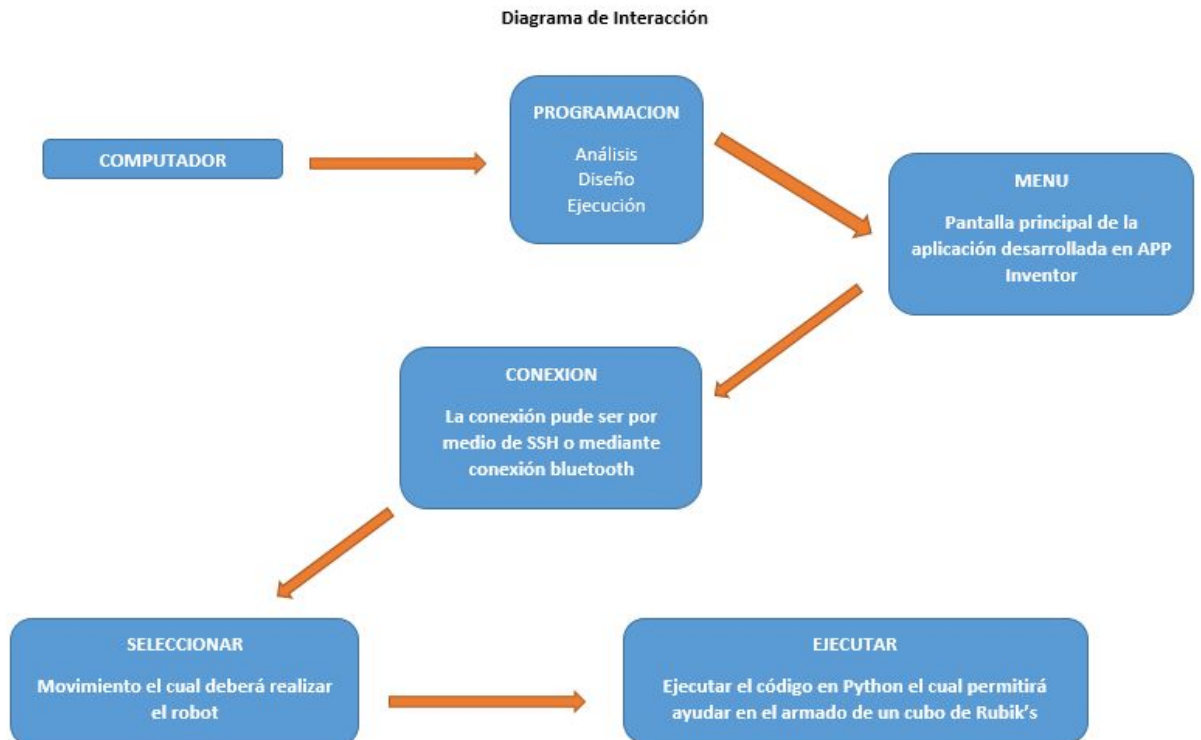
```
m.run_to_rel_pos(position_sp=360, speed_sp=900, stop_action="hold")
```

'OutB': Puerto de comunicación con el robot y el motor que se usará, para usar a otro puerto basta con cambiar la letra 'B' a la letra del puerto que se pretenda usar.

LargeMotor: Asigna una variable del objeto motor para poder usarlo.

```
m = LargeMotor('outB')
```

6.2 Diagrama de interacción entre programas



7. Resultados

7.1 Estado actual del proyecto

El proyecto se encuentra en la fase de programación del robot por un problema de software. Además también se está investigando cómo realizar la conexión a través de bluetooth utilizando “App Inventor” para poder hacer uso del robot mediante un Smartphone. Como apoyo para la conexión se está analizando los apuntes entregados por los profesores.

7.2 Problemas encontrados y soluciones propuestas

-Problemas en armado

El problema que se presentó con el armado del robot fue la falta de piezas con respecto a manual del robot EV3. La solución propuesta para el problema fue que se nos facilitaron piezas Lego y hubieron piezas sobrantes del sensor que se omitió para poder utilizarlas.

También surgió el problema de tener que adaptar la base giratoria, ya que, algunas de las piezas necesarias para su armado no se encontraban en el kit de Mindstorms. La solución planteada fue el crear desde cero la base con las piezas no utilizadas.

-Problemas en programación

El primer problema encontrado fue el software del brick ev3 al instalar ev3dev instalando la versión “ev3dev-jessie” con el cual no pudimos crear códigos para el movimiento del robot por problemas con las librerías de esta versión. La solución propuesta a este problema fue instalar la versión “ev3dev-stretch” ,este problema nos quitó demasiado tiempo ya que estuvimos paralizados en busca de la solución al problema y después de muchos intentos sin éxito logramos solucionar el inconveniente presentado.

7.3 Conclusiones

En este punto del proyecto logramos un gran avance ,ya que, logramos el movimiento exitoso del Robot lo cual se nos presentó como un gran problema en el desarrollo del proyecto y provocó un gran retraso,sin embargo se logró solucionar dando avance a los demás pasos cómo adaptar los algoritmos del cubo rubik al robot y la comunicación a través de bluetooth utilizando App Inventor.

Como grupo consideramos que el problema del movimiento del robot si bien nos presentó un gran atraso logro que hicieramos una mejor optimización del tiempo en clases y en los horarios fuera de clase para el avance del proyecto.

8. Referencias (estándar IEEE)

- LeSitio web de Lego Mindstorms

<https://www.lego.com/en-us/mindstorms/build-a-robot>

Python

<https://www.python.org/>

Visual Code Studio

<https://code.visualstudio.com/>

Sitio de EV3DEV

<https://www.ev3dev.org/>