

Diseño y programación de un robot inteligente

- *David Díaz del Busto* -

TRABAJO PRÁCTICO DEL SEMINARIO “Robótica Educativa y su Didáctica. Educación Secundaria”

Año 2015- 2016

Título / tema del proyecto:	PROYECTO DE DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE UN ROBOT INTELIGENTE
Curso académico:	1º DE BACHILLER
Alumnado participante:	16
Temporalización:	3 Semanas/ 12 sesiones

1. ENUNCIADO

Se trata de crear un robot capaz de aprender. Deberá resolver un laberinto por los pasillos del instituto.

La primera vez, usando sensores de contacto y ultrasonidos debe resolver el laberinto a la vez que memoriza el recorrido. Puede chocar. En un segundo intento, una vez memorizado el camino, deberá superar el recorrido sin sensores.

Una vez conseguido esto, se simularán e implementarán mejoras:

- Enviar el recorrido vía bluetooth a otro robot.
- Optimizar la trayectoria del recorrido
- Ajustar los parámetros de aceleración, velocidad, freno... para ir lo más deprisa posible
- Radiocontrol con smartphone

● [*Programa en scratch que simula el trabajo*](#)

2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- publicación y exposición de los trabajos.
- Ser capaz de trabajar de manera autónoma y de encontrar la información necesaria a la hora de afrontar las dificultades.
- Diseñar, construir y programar un dispositivo robótico capaz de resolver un problema tecnológico complejo.
- Trabajar en equipo, de manera coordinada y eficiente, planificando y registrando las tareas necesarias para lograr superar el

proyecto.

- Ser capaces de mantener una buena comunicación a todos los niveles, incluyendo la gestión de documentos compartidos y la
- Dominar las herramientas informáticas necesarias para ser capaz de superar el proyecto y continuar autónomamente el aprendizaje de la robótica.
- Aplicar al entorno *Enchanting*, los fundamentos teóricos y la experiencia adquirida programando con *Scratch* y de matemáticas.
- Ser capaz de trabajar de manera compleja con datos vectoriales, teniendo en cuenta el volumen de información necesaria y la memoria del robot.
- Reconocer las diferencias entre los programas *Scratch* y *Enchanting*, en particular la utilidad de los nuevos bloques. Conocer *BYOB*.
- Comprender el concepto de control y las diferencias entre bucle cerrado y abierto.
- Conocer y emplear diferentes sensores y actuadores, añadiéndolos de manera progresiva al proyecto, para la captación de datos y su posterior procesado.
- Aplicar conocimientos matemáticos en la captación y posterior procesado de datos y en la interacción con los servomotores.
- Manejar adecuadamente la unidad de control programable NXT de LEGO.

3. CONTENIDOS

- Enchanting. Manejo del programa.
- Robot NXT
- Aplicaciones de las *Listas* o *Vectores*. Almacenamiento y extracción de datos.
- Procesamiento de datos
- Tipos de sensores y aplicaciones. Ultrasonidos.

- Aplicaciones de los servomotores
- Ajustes y Calibración

4. ACTIVIDADES (secuenciadas)

Se trata de un proyecto en el que se plantean problemas a través de los cuales se van cumpliendo los objetivos. Cada día o dos días, nos ponemos unos objetivos comunes para trabajar en equipo. Al final, evaluamos y ponemos todos en común lo aprendido y decidimos cómo seguir. La secuenciación aproximada:

FEC HA	SECUENCIACIÓN	REGISTRO DIARIO
26/01		Propuesta del proyectos
27/01	Problema 1: ¿Cómo programar un robot para que resuelva “cualquier laberinto”, utilizando sólo sensores de contacto?	Presentación y organización del proyecto. Presentación de Enchanting. Instalación del programa. Presento grupo en gmail de la asignatura. Plantean en papel líneas generales. Realizan flujograma
28/01		Simulación virtual de la programación del robot en Scratch I. Aplicaciones de listas y bloques. Conclusiones y comentarios .
1/02	Problema 3:¿Cómo recordar la trayectoria recorrida? Recuerdolistasde scratch y hacen simulaciones con los laberintos de prueba.	Simulación virtual de la programación del robot en Scratch II
2/02		Simulación virtual de la programación del robot en Scratch III Diferencias y similitudes entre enchanting y Scratch
3/02		Configuración de motores y sensores. Display y botones. Programa de prueba Enchanting.
15/02	Problema 1: ¿Cómo programar un robot para que resuelva “cualquier laberinto”,	Primer contacto con NXT. LEJos. Conectar, grabar programa. Menú del ladrillo.

	utilizando sólo sensores de contacto?	Primeros programas: movimiento y sensor de contacto
16/02		Programa que, mediante sensor de contacto, avanza pegado a una pared. Problemas encontrados.
17/02	Problema 2: Influencia de las pequeñas imprecisiones	Análisis y comentarios acerca de los problemas. Primer programa para ultrasonidos. Usar display para visualizar estado de los programas probados.
18/02		Ultrasonidos. Problemas encontrados: distancias límite
22/02		Se sigue con programa para ultrasonidos. Se crea programa para maniobra en caso de choque.
23/02		Prueba de programas propuestos el fin de semana. Pruebas de Calibración de los giros y estudio de errores acumulados. Pruebas de precisión
24/02		Pruebas de Calibración de aceleración y velocidades máximas en trayectoria cuadrada corta
25/02		Análisis previo y comentarios de los resultados observados. Prueba de precisión en una trayectoria lineal larga
29/02	Problema 3:¿Cómo repetir la trayectoria? Influencia de las pequeñas imprecisiones?	
1/03		
2/03		
3/03	Realización de la memoria del proyecto	
7/03	Presentación de los proyectos	
8/03	Problema 4 :¿Cómo mejorar el proyecto?	
9/03		
10/03		

5. EVALUACIÓN

PROYECTO															
EQUIPO	TOTAL PROYECTO	ACTITUD	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE DOCUMENTOS (10 puntos)				SIMULACIÓN SCRATCH: (10 puntos)	PRODUCTO FINAL						MEMORIA	PRESENTACIÓN
			carpetas 1p.	registro diario 5p.	registro de programas 2p.	registro de ensayos calibración 2p.		APTITUD	FIABILIDAD	PRECISIÓN	INTERFACE	PROGRAMA	MEJORAS		
1		4	1	1	2			0	0	0	0	0	0		
2		0						0	0	0	0	0	0		
3		1			1			0	0	0	0	0	0		
												0	0		
												0	0		
								0	0	0	0	0	0		
4		0	1	1				0	0	0	0	0	0		
								0	0	0	0	0	0		
								0	0	0	0	0	0		
								0	0	0	0	0	0		

● **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

6. RECURSOS

- Sala de informática
- Kits Robot Lego NXT

REGISTRO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS													
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 1 hora													
€ % .00 123 Arial 10 B I U A - [Grid] [Table] [List] [Filter] [Sum]													
fx													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
		e-01											
		REGISTRO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS											
		TÍTULO: Optimización de la relación entre velocidad-aceleración y precisión-repetitividad del movimiento de un NXT											
		FECHA: 24/02/2016				ROBOT: NXT Móvil standard				PROGRAMA: CALIBRATION_square_V2.ench			
		DESCRIPCIÓN: Para hallar la máxima velocidad de trabajo del robot, manteniendo una precisión aceptable, se variarán los parámetros de velocidades y aceleración para determinar EL Robot debe trazar un cuadrado de 40 cm de lado y volver a su posición de inicio. EL recorrido se hace coincidir sobre una baldosa de las mismas dimensiones. Al final del programa, el robot se debería detener en el mismo punto desde el que comenzó.											
		PARÁMETROS A ESTUDIAR: Velocidades y aceleración máximas						OBSERVACIÓN/ MEDICIÓN: La desviación entre el punto de origen y final del movimiento.					
		PUERTOS				AJUSTES DE CONDUCCIÓN				CONCLUSIONES			
		ENTRADA		SALIDA		V. Avance (cm/ s)		variables		Mejor Velocidad Avance= Mejor Velocidad giro= Mejor Aceleración=			
		-	1	A		V. Giro (° /s)		variables					
		-	2	B	motor NXT	Aceleración (cm/ s ²)		variables					
		-	3	C	motor NXT								
		-	4										
		ENSAYOS REALIZADOS											
	n° de ensayo	equipo	n° de robot		V. Avance (cm/ s)	V. Giro (° /s)	Aceleración (cm/ s²)	medición	resultado	comentarios/ observaciones			
20	1	3	23		120			50 cm	no apto				
21	2	4	18		10	15	30	1cm	apto	se reduce velocidad			
22	3	1	20		100	45	15	15-25cm	no apto	Al aumentar la velocidad se desvía ligeramente			
23	4	2	24		7	45	15	6.5 cm	no apto	Falta de velocidad en el trayecto y en el giro.			
24	5	3	23		20	45	25	0,2	apto				
25	6	2	24		15	30	50	9.5cm		Al segundo giro el arco del radio se incrementa. (observacion: puede que el motor este muy desgastado.)			
26	7	3	23		20	75	25	0	apto				
27	8	2	24		15	30	50	< 1cm	apto	Corregimos el error programando giros de 85° en lugar de 90			
28	9	2	24		15	180	50	3 cm	apto				

Drive Mi unidad > 15 - 16 BASOKO > 1BACH ROBÓTICA Y ENERGÍA > Robótica > B1AB 2ª ev > B1AB PROYECTOS ENCHANTING > B1AB PROJ

Nombre ↓	Propietario	Última m
tocar pared 2.0.chant	Guillermo Larráyoiz Otazu	24 feb. 2
prueba V2.5.chant	jaime monti	25 feb. 2
distancia-ultrasonidos.chant	Andrés Aranguren Garcia	24 feb. 2
detecta pared y avanza V0.chant	Asier Díaz de Cerio Andueza	24 feb. 2
detecta pared y avanza V0.1.chant	Asier Díaz de Cerio Andueza	24 feb. 2
ddiaz_v0.chant	yo	23 feb. 2
ddiaz_5v1.chant	yo	23 feb. 2
ddiaz_5v0.chant	yo	23 feb. 2
conducir y girar.chant	Marta Oroz	24 feb. 2
CALIBRATION_square_v2.chant	jaime monti	24 feb. 2
CALIBRATION_square_v1.01&.chant	Jazmin Sabrina Almendras Mena...	24 feb. 2
CALIBRATION_square_v1.01&.chant	Jazmin Sabrina Almendras Mena...	24 feb. 2
CALIBRATION_square_v0.1.chant	Jazmin Sabrina Almendras Mena...	24 feb. 2
CALIBRATION_square_v1.4.chant	Daniel Ruiz De Erenchun Lorenz	24 feb. 2

13 GB de 15 GB utiliza...
 Adquirir más almacenamiento
 Obtener Drive para PC

Gira cuando se ace...cha... 2.chant borra.chant Tocar pared.chant 4.chant 3.chant

B1AB PROYECTO PROGRAMAS Y SIMULACIONES

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 3 horas

PROGRAMAS ENCHANTING

	A	B	C	D	E
1	PROGRAMAS ENCHANTING				
2	FECHA	CREADORES	EQUIPO	NOMBRE DEL ARCHIVO	DESCRIPCIÓN
3	22/02/2016	ddiaz	profe		
4	23/02/2016	ddiaz	profe	CALIBRATION_square_v0	Traza cuadrado de 40 cm de lado. Para ver la precisión del movimiento.
5	24/02/2016	GLarrayoz "DRuiz"	3	Tocar pared 2,0	Estar siempre ha una distancia comoda de la pared, ni muy lejos ni muy cerca
6	25/02/2016	Andrés Aranguren, Jaime Montilla, Iñaki Gutierrez, Melany	1	Prueba V0.4	El programa se mueve mientras esta entre una distancia de 15 y 25 cm. Pero cuando no esta en esa franja se mueve 90 grados y avanza 10 cm y vuelve a girar 90 grados para posicionarse en el mismo lado
7	23/02/2016	Juan Antonio Fuentes, Jennifer Gagñay, Einar Illanes y Mikel	4		Comprobamos la precision del giro e intentamos llegar a un giro de 90º aproximadamente poniendo 87º en el programa.
8	24/02/2016	Marta Oroz	3	conducir y girar	Si no esta cerca de la pared retrocede y gira 45º
9	28/02/2016	Juan Antonio Fuentes, Jennifer Gagñay, Einar Illanes y Mikel			Seguimos con el calibrador ya que tuvo fallos de giro. No giraba los 90º exactos, tuvimos que poner 63º-94º, para que así aparente que gira los 90º. Sospechamos que la falla se debía a la rueda trasera pequeña.
10	24/02/2016	Jazmin Almendras,Sabine Mariño	2	CALIBRATION_square_v1.01&.chant	Al momento que se ponga el programa grabado en el NXT, este gira segun el contorno de la baldosa, siempre mostrando en la pantalla las medias recogidas por el ultrasonido. (pendiente proba
11	1/03/2016	Asier diaz	2	detecta pared y avanza V0.1	si esta a - de 20 cm de la pared gira 90º avanca 3cm y girar -90º si esta entre 20 y 30 cm avanza Si esta a + de 30 cm de la pared gira -90º avanza 3 cm y gira 90º
12	24/02/2016	Jaime Montilla y David	Alumno- Profe	CALIBRATION_square_V2	Traza el recorrido de una baldosa del suelo
13	3/03/2016				
14	4/03/2016	Marta Oroz	2	baldosaiconos	Hace el recorrido de la baldosa y muestra iconos de lo que hace
15	5/03/2016	GLarrayoz	3	CALIBRATION_square_v1,1	He bajado la velocidad de aceleración, velocidad de giro y marcha
16	24/02/2016	Melany	1	distancia-ultrasonidos	Controla la distancia a la que se encuentra un objeto
17		GLarrayoz	3	CALIBRATION_square_v1,2	He subido la velocidad de marcha, la precisión sigue bn 7-13
18		Daniel Ruiz de Erenchun	3	CALIBRATION_square_v1,4	he subido la aceleración de 25 a 30, se desvia mas
19		GLarrayoz	3	CALIBRATION_square_v1,3	He subido la velocidad de marcha, la precisión sigue bn 13-20
20	24/02/2016	iñaki	1	prueba V0.4	He subido la velocidad de giro y calibrado los motores del rcx

+ ENCHANTING SCRATCH