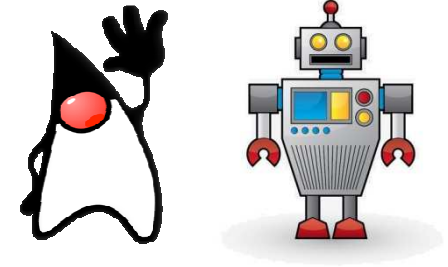


LEGO Mindstorms NTX 2.0

CI-2657 Robótica
M.Sc. Kryscia Ramírez Benavides





LEGO Mindstorms NTX

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0





Introducción

- 🤖 El Lego Mindstorm NXT 2.0 es la generación "NXT" de construcción de robots programables.
- 🤖 Combina la ilimitada versatilidad del sistema de construcción de LEGO con un ladrillo de microcomputadoras inteligente.



CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0

LEGO Mindstorms Educational Kit



El set incluye 431 elementos:

-  Ladrillo inteligente NXT
-  Batería de litio recargable y cargador
-  3 servomotores
-  1 sensor de luz, 1 sensor de sonido, 1 sensor ultrasónico
-  2 sensores de contacto
-  3 sensores de rotación integrados en los motores
-  3 cables convertidores (para el uso de sensores y motores existentes con el ladrillo NXT)
-  7 cables de conexión (1 de 0.2m, 2 de 0.5m, 4 de 0.35m)
-  3 lámparas
-  Cable USB
-  Cientos de elementos de construcción TECHNIC
-  Depósito de almacenamiento de plástico con bandejas de clasificación





Componentes Importantes del Kit

- 🤖 Sensores de tacto (incluye 2), lo que le da al robot sentido del tacto.
- 🤖 Sensor ultrasónico (incluye 1), que podría ser resumido como los "ojos" del robot.
- 🤖 Sensor de luz (incluye 1), que podría ser resumido como los "ojos" del robot.
- 🤖 Sensor de sonido (incluye 1), que podría ser resumido como los "oídos" del robot.
- 🤖 Incluye 3 Motores que dota de movimiento al robot.
- 🤖 Incluye el ladrillo NXT, que vendría a ser el cerebro del robot.



Ladrillo NXT 2.0

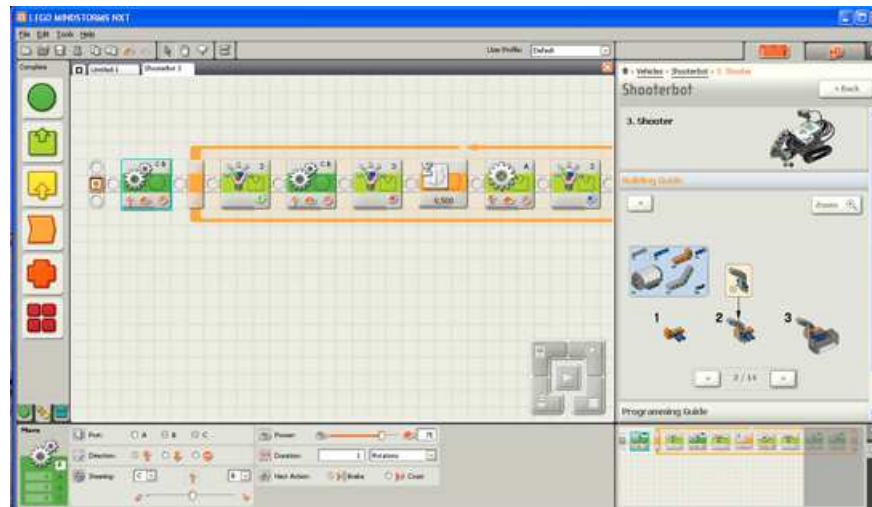
- Microcontrolador ARM7 32-bit
- 256Kb FLASH, 64Kb de RAM
- Microcontrolador AVR 8-bits
- 4Kb FLASH, 512 bytes de RAM
- Comunicación inalámbrica Bluetooth (Bluetooth Clase II v2.0)
- Puerto USB de velocidad completa (12 Mbit / s)
- 4 puertos de entrada, 6 hilos de cable de plataforma digital
- 3 puertos de salida, 6 hilos de cable de plataforma digital
- Pantalla gráfica LCD 100 x 64 píxeles
- Altavoz - 8 kHz de calidad de sonido. Canales de sonido con una resolución de 8 bits y 16.2 kHz de velocidad de muestra.
- Fuente de alimentación: 6 pilas AA



Software



Dispone de su propio software (PC y Mac) fácil de usar, basados en la programación por iconos de arrastrar y soltar, con diferentes modelos de construcción y con distintos retos de programación.





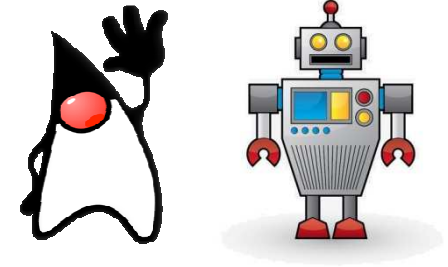
Software (cont.)

- 🤖 Lo más innovador del nuevo software es que tiene editor de sonido, este graba cualquier tipo de sonido y después se programa para que el Ladrillo NXT pueda decir el sonido anteriormente grabado.
- 🤖 También contiene un editor de imagen, con el que se puede subir una imagen para que el Ladrillo NXT lo represente en su pantalla.



Comunicaciones

- 🤖 Mediante el uso de la conexión por medio de Bluetooth se puede obtener mando directo sobre el robot desde la computadora.
- 🤖 Con lo que se podría crear una aplicación de control remoto.



LEGO Mindstorms NTX

Sensores

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0

 **mindstorms**

 **LEJOS**
Java for LEGO Mindstorms



 **DIGITAL DESIGNER**

 **MIT App Inventor** BETA



Sensores

- Los sensores son los dispositivos que se añaden a la estructura y que permite al robot “visualizar” la realidad que le rodea.
- De esta manera el robot será capaz de detectar un cambio en el color de una superficie, detectar un objeto, detectar que ha alcanzado el límite de una mesa, etc.
- El kit contiene 5 sensores de cuatro tipos diferentes.



Sensor de Ultrasonico



- 🤖 Capaz de proporcionar el sentido de la vista al robot.
- 🤖 Este sensor permite al robot ver y detectar objetos.
- 🤖 También puede usarse para crear un robot capaz de sortear objetos, medir distancias y detectar movimientos.



Sensor de Ultrasónico (cont.)



- 🤖 Internamente, este sensor está formado por dos transductores de ultrasonidos, un emisor y un receptor.
- 🤖 Se trata de un sensor complejo que requiere de su propio microprocesador.
- 🤖 El sensor trabaja como un sonar, enviando un pulso de ultrasonido de 40kHz y midiendo el tiempo que tarda el sonido en viajar hacia un objeto, reflejarse y volver.



Sensor de Ultrasónico (cont.)



- 🤖 Mide distancias en centímetros y en pulgadas.
- 🤖 Permite medir distancias de entre 0 y 255 cm con una precisión de ± 3 cm calculando el tiempo que tarda una onda sonora en chocar con un objeto y volver, como un eco.
- 🤖 Dependiendo de la forma y el material de que este hecho el objeto, será más fácil o no detectar el objeto.
 - 🤖 Por ejemplo, si el objeto es muy grande y de superficie dura devolverá una lectura muy buena, mientras que un objeto curvado o muy fino será más difícil de detectar.



Sensor de Luz



- Uno de los dos sensores que le dan visión al robot (el sensor ultrasónico es el otro).
 - Le permite al robot distinguir entre luz y oscuridad, midiendo la intensidad de la luz le permite al robot "ver" en blanco y negro.
 - Puede leer la intensidad de luz en una habitación y medir la intensidad de luz de superficies coloreadas.
- 

Esto es lo que ven los ojos Esto es lo que el robot verá, usando el sensor de luz
- El sensor da una lectura desde 0 (completa a oscuridad) hasta 100 (muy brillante).



Sensor de Luz (cont.)



- 🤖 El sensor se puede usar en dos modos:
 - 🤖 Detectar la luz del ambiente y detectar si un cuarto tiene la luz prendida o apagada, o la intensidad de la luz que entra por la ventana dependiendo de la hora del día o incluso para programar un robot que siga una fuente de luz.
 - 🤖 Emite una luz y luego mide que tanto rebota o refleja esta luz en las superficies. Este modo se puede usar para diferenciar el brillo de los colores en una superficie (robot seguidor de la línea negra se basa en este principio). Incluso para detectar la distancia hasta el suelo con una mejor precisión que el sensor ultrasónico (en robots como el [NXTWay](#)).



Sensor de Sonido



- 🤖 Detecta la "cantidad" de sonido y no ningún tipo de tono o modulación, pero aun así hay muchas aplicaciones ingeniosas que se le pueden dar.
- 🤖 Este sensor lee el sonido ambiental y regresa una medida de 0 a 100%.
- 🤖 Se puede configurar para que lea Decibeles o Decibeles Ajustados.
 - 🤖 En términos muy simples los decibeles ajustados solo incluye sonidos que el oído humano puede escuchar, al contrario de los decibeles normales que podría incluir frecuencias que sólo el sensor capta.



Sensor de Sonido (cont.)



- 🤖 Poner el sensor de sonido en modo dBA es más complicado de lo que debería hacer.
- 🤖 Los decibeles se miden en una escala logarítmica medio complicada, por lo cual este sensor por defecto regresa valores entre 0 y 100%.
- 🤖 Estos valores corresponden más o menos a:
 - 🤖 **4-5%** Una casa silenciosa.
 - 🤖 **5-10%** Alguien hablando lejos.
 - 🤖 **10-30%** Una conversación cerca del sensor o música en un volumen normal.
 - 🤖 **30-100%** Gente gritando o música a volumen alto.



Sensores de Contacto



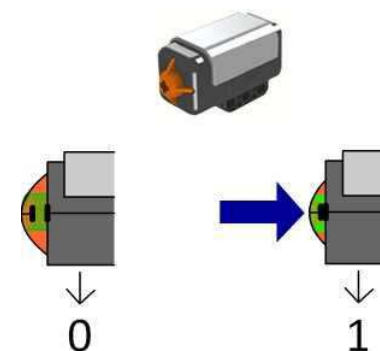
- Posiblemente se trate del sensor más sencillo de todos, se incluyen dos en el kit.
- El sensor es básicamente un interruptor que nos devuelve un valor de 1 mientras está pulsado, o un valor de 0 mientras está sin pulsar.
- Aunque sea muy sencillo puede resultar muy útil para ciertas aplicaciones:
 - Saber si el robot tiene algo para cogerlo, cerrar puertas, detectar choques, o para iniciar cualquier tipo de evento cuando se produzca la pulsación del sensor.



Sensores de Contacto (cont.)



- El funcionamiento de este sensor es como el de un interruptor.
- Dispone de un muelle que mantiene separados los dos extremos.
- Si se ejerce presión sobre el muelle, éste se encogerá permitiendo que los dos extremos hagan contacto y permitan la circulación de la corriente.





Sensores de Contacto (cont.)



- 🤖 Por lo tanto, si el sensor no está en contacto con nada devolverá un 0 mientras que si se encuentra en contacto con cualquier cosa devolverá un 1.
- 🤖 La superficie del interruptor es bastante pequeña, por lo que habrá que controlar bien donde se coloca el sensor según lo que se quiera detectar.
- 🤖 Otra opción es montar una "extensión" al sensor que incremente la superficie de contacto con el interruptor.



Sensor de Color *



- 🤖 Encargado de darle visión al robot (el otro será el sensor de ultrasonidos).
- 🤖 Tiene tres funciones en una.
 - 🤖 Permite distinguir color, así como la intensidad de la luz (claro/oscurο).
 - 🤖 Es capaz de detectar 6 colores diferentes, leer la intensidad de luz en una habitación y medir la intensidad de luz de las superficies coloreadas.
 - 🤖 Puede ser empleado a modo de lámpara, proyectando diferentes colores.



Sensor de Color * (cont.)



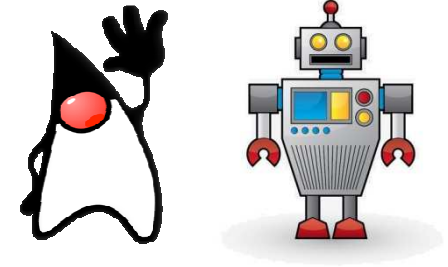
- 🤖 Algunas utilidades que se le puede dar a este sensor son:
 - 🤖 Seguir una línea de un determinado color.
 - 🤖 Reaccionar de una determinada manera dependiendo del color que se detecte.
 - 🤖 Indicador luminoso, dándole así un punto extra de personalidad.



Sensor de Color * (cont.)



- Para que el funcionamiento sea óptimo, el sensor debería estar sostenido en el ángulo correcto a aproximadamente 1cm de la superficie.
- Las lecturas incorrectas de colores pueden darse si el sensor se sujeta en otros ángulos, respecto de la superficie, o si es usado en un ambiente muy luminoso.



LEGO Mindstorms NTX

Actuadores

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0

LEGO mindstorms

LEJOS
Java for LEGO Mindstorms



LEGO DIGITAL DESIGNER

MIT App Inventor BETA



Actuadores

- ❗ Los actuadores son los dispositivos que se añaden a la estructura y que dotan al robot de movimiento.
- ❗ De esta manera el robot será capaz de desplazarse, abrir o cerrar unas pinzas, girar, lanzar objetos, etc.
- ❗ El kit de lego Mindstrom NXT 2.0 contiene 3 motores para acoplar al robot, o al mecanismo que se quiera componer.



Motor



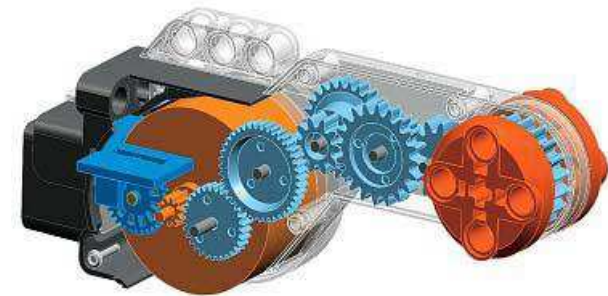
- 🤖 El motor LEGO NXT es el motor específico de la línea NXT.
- 🤖 El sensor de rotación, mide las rotaciones del motor en grados o rotaciones completas (con una exactitud de +/- un grado).
- 🤖 Una rotación es igual a 360 grados.



Motor (cont.)



- El sensor de rotación también permite fijar distintas velocidades al motor, cambiando el parámetro potencia (*power*).
- También permite girar el motor unos grados determinados.
- En la siguiente imagen se muestra el sistema de engranajes que incluye el motor.



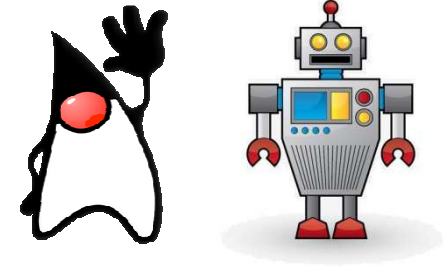


Motor (cont.)



En la siguiente tabla se muestran las características mecánicas y eléctricas del motor:

Característica	Valor
Peso (g)	80
Velocidad libre (RPM)	170
Consumo libre (mA)	60
Par motor (N/cm)	50
Consumo frenado (mA)	2000



LEGO Mindstorms NTX

Ladrillo NXT

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0

LEGO mindstorms

LEJOS
Java for LEGO Mindstorms



LEGO DIGITAL DESIGNER

MIT App Inventor BETA



¿Qué es el Ladrillo NXT?



- 🤖 El principal componente es un controlador con forma de ladrillo, denominado Ladrillo Inteligente NXT.
- 🤖 Es el encargado de almacenar y gestionar los programas que se creen.
- 🤖 Es el cerebro del robot, la unidad central que gestiona todos los procesos y que se encarga de unificar entradas y salidas.



Características



- 🤖 Dispone de 4 entradas y 3 salidas.
- 🤖 Los programadores pueden transmitir los datos con el ordenador a través de un cable USB (que se incluye en el kit) o por tecnología Bluetooth.
- 🤖 El ladrillo puede disponer de hasta 4 sensores y controlar hasta tres motores, por medio de tomas RJ12.
 - 🤖 Las cuales son muy similares, pero incompatibles, a las del cable telefónico.



Características (cont.)



- 🤖 La pantalla es monocromática de 100x64 pixeles.
 - 🤖 Dispone de 4 botones que pueden permitir la navegación por la interfaz de usuario mediante el sistema de menú jerárquico.
- 🤖 Incorpora un altavoz con el qué se pueden reproducir archivos de sonidos con una frecuencia de muestreo de hasta 8 KHz.
- 🤖 Usa 6 baterías AA (de 1,5 V cada una) o la batería Ion-Litio recargable 9798, para su funcionamiento.



Características (cont.)



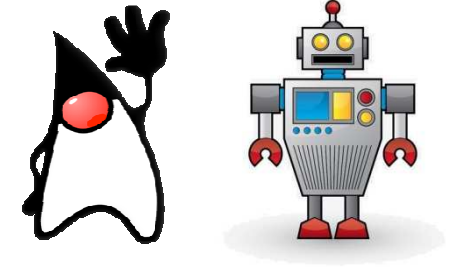
- 🤖 Permite ser programado desde el propio NXT, o bien desde el PC.
 - 🤖 Dispone de un microprocesador 32 bits y está preparado para controlar cualquier robot, o dispositivo, que se construya.
- 🤖 Para la programación, Lego ha lanzado el ladrillo con un firmware y herramientas para desarrolladores con software abierto, junto con esquemas para todos los componentes de hardware.



Características (cont.)



- 🤖 Esto convierte al ladrillo de Lego NXT en un sistema de software abierto, aunque no se comercializa como tal.
- 🤖 Muchas de las herramientas para desarrolladores disponibles, que contienen documentación para NXT:
 - 🤖 SDK (*Software Developer Kit*) incluye información sobre los drivers del USB en el host, formato de archivo ejecutable y referencia de código de bytes.
 - 🤖 HDK (*Hardware Developer Kit*), que incluye documentación y esquemas para el ladrillo NXT y los sensores.
 - 🤖 BDK (*Bluetooth Developer Kit*), que incluye documentos de los protocolos usados en las comunicaciones por Bluetooth.



Construcción de un Robot

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0





Montaje del Robot

- 🤖 Desglose de todas las piezas que se incluyen en el kit, para el montaje de robot.
- 🤖 El primer paso consiste en preparar las ruedas que darán movilidad al robot.
 - 🤖 Para ello se necesitan dos de los tres motores que contiene el kit, dos ruedas, dos ejes número 7 y 4 topes para dichos ejes.





Montaje del Robot (cont.)

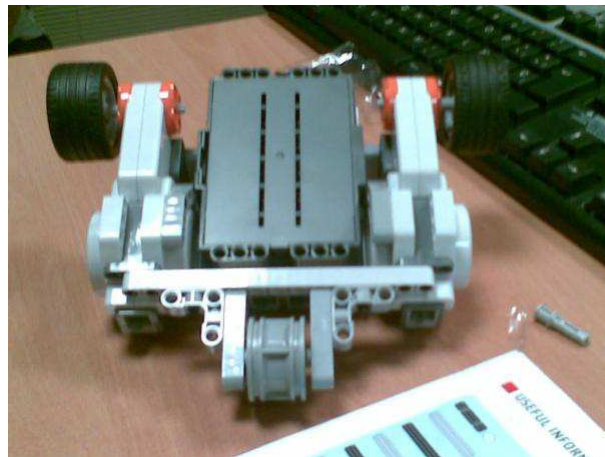
- 🤖 En el siguiente paso se acoplarán los dos motores al ladrillo.
- 🤖 Se conectan los motores en el NXT en los puertos B y C, mediante los cables RJ12.





Montaje del Robot (cont.)

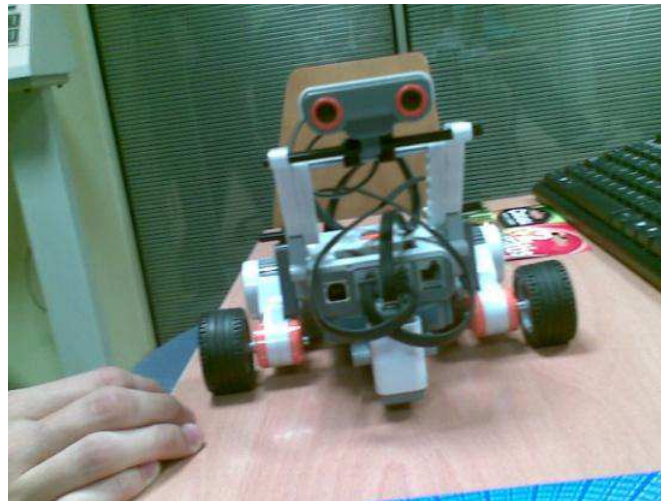
-  A continuación se coloca la rueda trasera, qué servirá de estabilizadora para el movimiento, y también el sensor de color. El cual se conecta en el NXT a través del puerto 3.

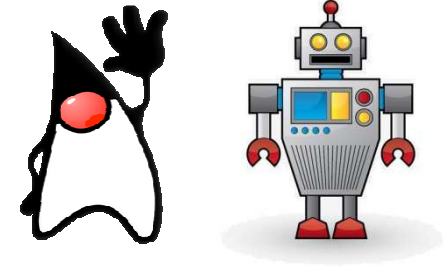




Montaje del Robot (cont.)

- 🤖 Por último se conecta el sensor de ultrasonidos, para detectar obstáculos, en el NXT mediante el puerto 4.
- 🤖 Se introducen las pilas en el ladrillo NXT. Y con esto se da por acabado el montaje del robot seguidor.





leJOS NXJ

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0





leJOS NXJ

- 🤖 ¿Qué significa leJOS NXJ?
 - 🤖 Las dos primeras letras, le, son la abreviatura de LEGO.
 - 🤖 Las letras JOS aparecen en mayúsculas porque esas letras son para *Java Operating System*.
 - 🤖 NXJ se refiere a la parte del paquete que está específicamente para el ladrillo NXT.
- 🤖 leJOS NXJ es un firmware de reemplazo para LEGO Mindstorms, que permite programar los robots LEGO Mindstorms con Java.



leJOS NXJ (cont.)

- ❧ Consiste en una pequeña máquina virtual de Java, un API, y un conjunto de herramientas para la actualización del firmware y descarga de código.
- ❧ Con NXJ se puede hacer casi todo lo que se obtiene de Java estándar.
 - ❧ Una *Java Virtual Machine* para correr código.
 - ❧ Clases para manejar tareas de computación.
 - ❧ Herramientas para compilar código.



leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 El software de NXJ permite controlar motores, leer sensores y divertirse con los robots.
- 🤖 leJOS NXJ se puede utilizar actualmente en tres sistemas operativos:
 - 🤖 [Microsoft Windows](#)
 - 🤖 [Linux](#)
 - 🤖 [Mac OS X](#)



leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Es un pequeño sistema operativo que ocupa aproximadamente 16 Kb de los 32 KB de RAM.
- 🤖 Está basado en Java y fue diseñado para el RCX de Lego Mindstorms.
- 🤖 Fue producto del proyecto TinyVM, contiene una máquina virtual para bytecodes Java y software adicional para cargar y ejecutar programas Java.



leJOS NXJ (cont.)

- ❗ Requiere el Kit de Desarrollo de Aplicaciones de JAVA (JDK) y el driver del NXT.
- ❗ El JDK es el paquete de software que permite compilar y ejecutar aplicaciones Java.
 - 🤖 Descargar *Java Development Kit 7* o superior:
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>.
- ❗ Tutorial:
<http://lejos.sourceforge.net/nxt/nxj/tutorial/index.htm>



leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Como cualquier otro dispositivo que se conecta a la computadora por un puerto USB, el NXT requiere un software controlador (driver), para permitir la comunicación entre la computadora y el NXT.
- 🤖 Si no tiene instalado el Software del NXT debe descargar e instalar su driver.
- 🤖 Descargar el MINDSTORMS NXT Driver v1.02 o superior: <http://mindstorms.lego.com/en-us/support/files/default.aspx#Driver>.



leJOS NXJ (cont.)



leJOS es compatible con:



RCX 1.0/2.0 en RIS 1.0/1.5/2.0



Torre serial IR en RIS 1.0/1.5



Torre IR USB en RIS 2.0



Para usar leJOS se requiere una computadora con:



Sistema operativo Mac, Linux o Windows.



Java Development Kit (JDK).



Características de leJOS NXJ

- 🤖 Lenguaje orientado a objetos (Java).
- 🤖 Multihilos (tareas).
- 🤖 Arreglos, incluyendo multidimensionales.
- 🤖 Recursión.
- 🤖 Sincronización.
- 🤖 Excepciones.
- 🤖 Bien documentada la API de Robótica.



Características de leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Una versión para Windows, que no requiere CygWin.
- 🤖 Operaciones de punto flotante (dobles truncados a 32 bits).
- 🤖 Constantes String.
- 🤖 Asignación de longs a ints y viceversa.
- 🤖 Marcas de referencia en la pila (lo que hace factible implementar recolección de basura).
- 🤖 Descarga multi-programa.
- 🤖 Clase `java.lang.Math` con funciones `sin`, `cos`, `tan`, `atan`, `pow`, etc.
- 🤖 Más APIs.



API de leJOS NXJ

- 🤖 Acceso al hardware: `lejos.nxt.`
- 🤖 Comunicación: `lejos.nxt.comm.`
- 🤖 Navegación: `lejos.navigation.`
- 🤖 Programación de comportamientos: `lejos.subsumption.`



API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Sensores

🤖 Soporte para sensores originales y de otros fabricantes.

🤖 Soporte a los sensores originales:

🤖 Batería

🐞 La carga de la batería de corriente se puede leer en voltios o mVolts

🐞 Ejemplo: `float currBatt battery.getVoltage = ( );`

🤖 Botones

🐞 Un *listener* se utiliza para manejar eventos del botón

🐞 Ejemplo:

`Button.ENTER.waitForPressAndRelease()Ex:
waitForPressAndRelease();`



API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Sensores (cont.)

Soporte a los sensores originales:

Sensor de luz

-  Métodos para la calibración del sensor y la lectura del valor actual
-  Ejemplo: `sensor.calibrateLow ();`
-  Ejemplo: `int valor = sensor.readValue ();`

Sensor de sonido

-  Nivel de sonido actual se puede leer en DB o DBA
-  Ejemplo: `int sndLevel = sensor.readValue();`



API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Sensores (cont.)

Soporte a los sensores originales:

Sensor de contacto

-  Ejemplo: `boolean value = Sensor.isPressed();`

Sensor ultrasónico

-  Se puede leer la distancia hasta el objeto más cercano en la parte frontal del sensor.
-  Ejemplo: `int valor = sensor.getDistance ();`



API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Actuadores



Motores:



Establecer y obtener la velocidad



Mover hacia delante y hacia atrás



Comprobación del estado



Ejemplos:



```
Motor.A.setSpeed(720); //2RPM
```



```
Motor.C.forward();
```



```
Motor.A.rotateTo(360);
```



```
while(Motor.A.isRotating()) {}
```



```
int angle =Motor.A.getTachoCount();
```



API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Actuadores (cont.)



Sonido:



Proporciona métodos para reproducir sonidos



Compatible con reproducción de una muestra o un tono



Ejemplos:



```
Sound.playTune(frequency,duration);
```



```
File f = new File("ringin.wav");
```



```
Sound.playSample(f,1500,1000);
```




API de leJOS NXJ

Acceso al Hardware – Actuadores (cont.)



LCD:



Proporciona métodos para acceder a LCD



Soporta gráficos y escritura



Ejemplos:

```
Graphics g = new Graphics();  
g.drawLine(5, 5, 60, 60);  
g.drawRect(62, 10, 25, 35);  
g.refresh();
```



API de leJOS NXJ Comunicación

- Proporciona métodos para la comunicación a través de Bluetooth y USB en el paquete `lejos.nxt.comm`.
- Ambas conexiones Bluetooth y USB son una subclase de la biblioteca de flujo de Java.
- Sólo un byte puede ser leído o escrito a la vez.



API de leJOS NXJ

Navegación

- 🤖 El paquete `lejos.navigation` contiene interfaces y clases para la navegación abstracta.
- 🤖 La clase `Pilot` permite controlar un robot de tracción diferencial sin tener que lidiar con el control individual del motor.
- 🤖 Ejemplos:
 - 🤖 `pilot.backward();`
 - 🤖 `pilot.travel(20);`
 - 🤖 `float dist = pilot.getTravelDistance();`
 - 🤖 `pilot.resetTachoCount();`



API de leJOS NXJ

Navegación (cont.)

- La clase `TachoNavigator` puede realizar un seguimiento de la posición del robot y la dirección usando odometría.
- Utilizando los métodos establecidos, se puede hacer que el robot viaje a una determinada posición de la posición inicial.
- Ejemplos:
 - `tacho.goTo(75, 100);`
 - `tacho.rotateTo(90);`
 - `tacho.updatePosition();`
 - `while(tacho.isMoving()) { };`



API de leJOS NXJ

Programación de Comportamientos

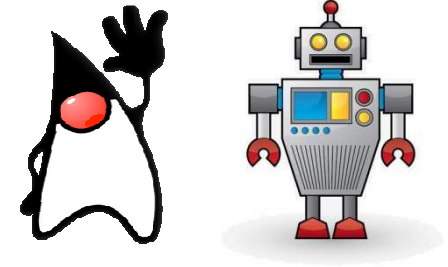
- 🤖 El paquete `lejos.subsumption` proporciona soporte para la arquitectura de subsunción.
- 🤖 El comportamiento de la interfaz se utiliza para definir clases de comportamiento.
- 🤖 Los comportamientos debe contener tres métodos:
 - 🤖 `acción()`: se ejecuta cuando el comportamiento está activo.
 - 🤖 `suprimir()`: este método finaliza el comportamiento actual.
 - 🤖 `TakeControl()`: debe devolver un valor booleano que indica si este comportamiento debe hacerse con el control del robot.
- 🤖 La colección definida por los comportamientos se maneja y el comportamiento adecuado se activa por la clase `Arbitrator`.



API de leJOS NXJ

Programación de Comportamientos (cont.)

- 🤖 Usando la clase `Activity` para definir comportamientos es otra manera.
- 🤖 Una actividad se activa mediante la invocación del método `start()`.
- 🤖 La acción de la actividad se especifica en el método `action()`.
- 🤖 Si una actividad se finaliza, se arroja `StopException`.



leJOS NXJ

Instalación de leJOS NXJ en Windows usando Eclipse

CI-2657 Robótica
LEGO Mindstorm NXT 2.0

LEGO mindstorms

LEJOS
Java for LEGO Mindstorms



LEGO DIGITAL DESIGNER

MIT App Inventor BETA



Pasos de la Instalación

- 🤖 Instalar Java en la computadora
- 🤖 Instalar el driver Lego NXT USB en la computadora
- 🤖 Instalar leJOS NXJ en la computadora
- 🤖 Configurar Eclipse en la computadora



Instalar Java

- 🤖 Descargar e instalar Java SE (*Standard Edition*) JDK (*Java Development Kit*) de 32bits.
 - 🤖 Si ya se tiene instalado java, comprobar por lo menos que sea la versión 1.5, se recomienda la versión 1.6.
- 🤖 Luego instalar Eclipse, que contiene todas las herramientas necesarias para escribir y compilar los programas.



Instalar el driver Lego NXT

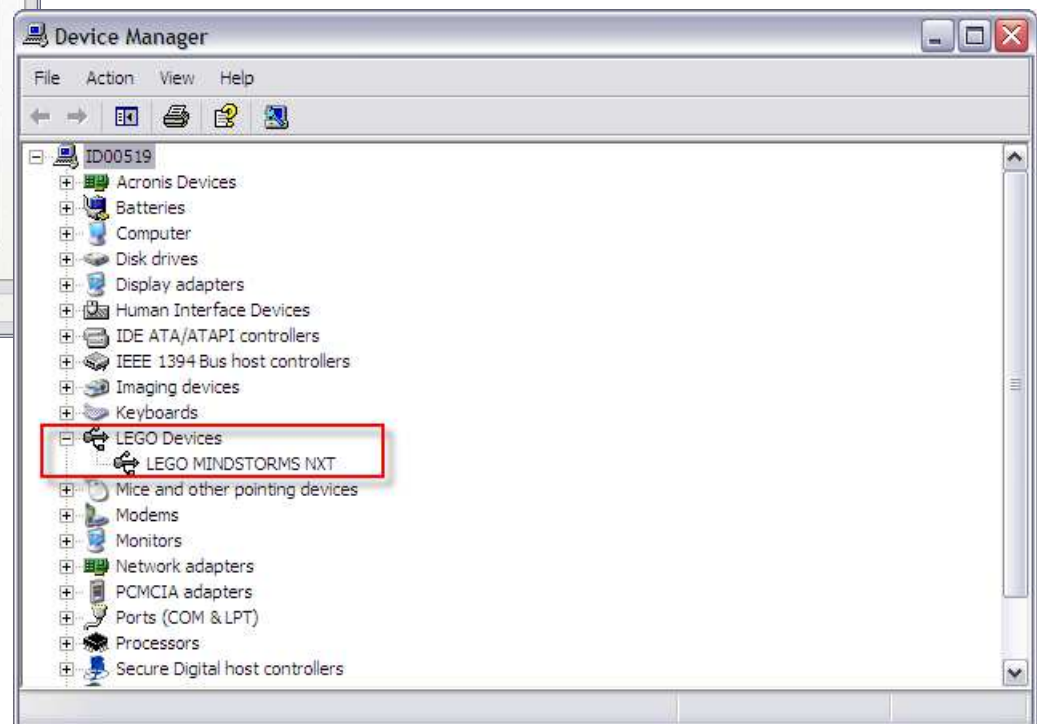
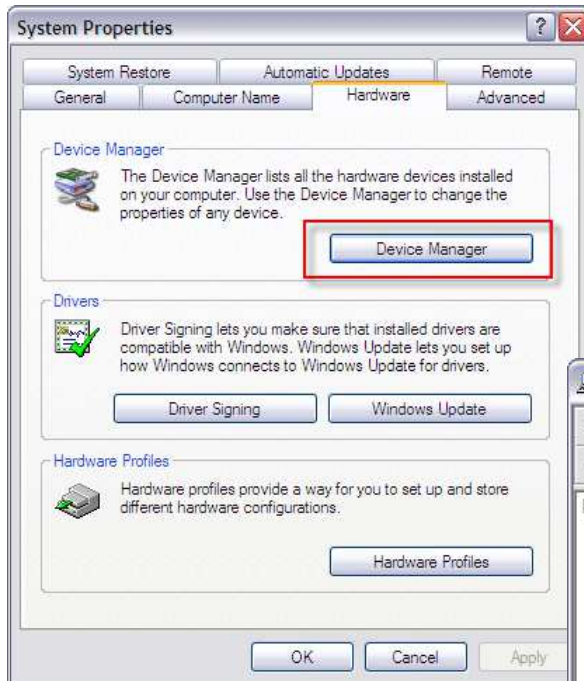
- 🤖 El NXT se puede conectar a la computadora por USB o por Bluetooth.
- 🤖 Primero se debe instalar el driver y después, conectar el NXT con el cable USB.
 - 🤖 No se necesita instalar el software que viene en el CD del robot porque no se programará en NXT-G (El software de lego basado en *Labview*).
 - 🤖 Solo se necesita instalar el driver USB que está disponible en el sitio oficial de Mindstorms (*Fantom driver*, se recomienda una versión mayor o igual a la 1.1.3).
 - 🤖 Si ya se ha instalado el software original de Mindstorms no es necesario desinstalarlo, solo revisar si el sitio de Mindstorms tiene alguna actualización para el driver USB.



Instalar el driver Lego NXT (cont.)

- 🤖 Descargar el Driver de Mindstorms NXT.
- 🤖 Descomprimir el archivo y ejecutar "setup.exe".
 - 🤖 Es posible que Windows solicite reiniciar el equipo luego de la instalación.
- 🤖 Luego, se conecta el NXT por medio del USB.
 - 🤖 Comprobar la correcta instalación del driver comprobando si está en el administrador de dispositivos.
 - 🐛 Dar click derecho en "Equipo" y luego "Propiedades" → "Administrador de dispositivos".
 - 🐛 Tiene que aparecer "Lego Devices → Lego Mindstorms NXT".

Instalar el driver Lego NXT (cont.)





Instalar leJOS NXJ

- 🤖 Descargar el software de leJOS NXJ.
- 🤖 Ejecutar el instalador y aparecerá la siguiente pantalla:





Instalar leJOS NXJ (cont.)

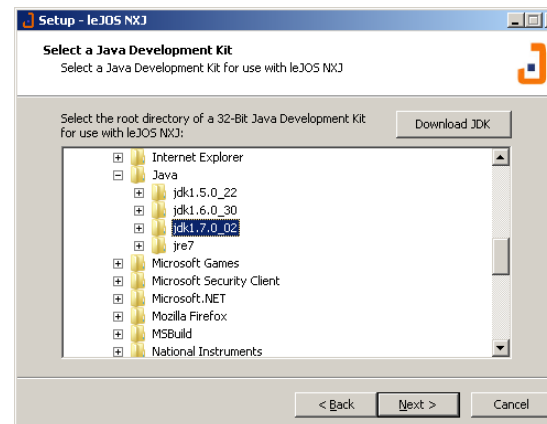
🤖 Hacer click en "Next".

- 🤖 En este punto el instalador comprueba si el driver Fantom instalado está actualizado.
- 🤖 De no estarlo dará un error, y preguntará si desea actualizarlo o seguir la instalación sin necesidad de actualizar el driver.



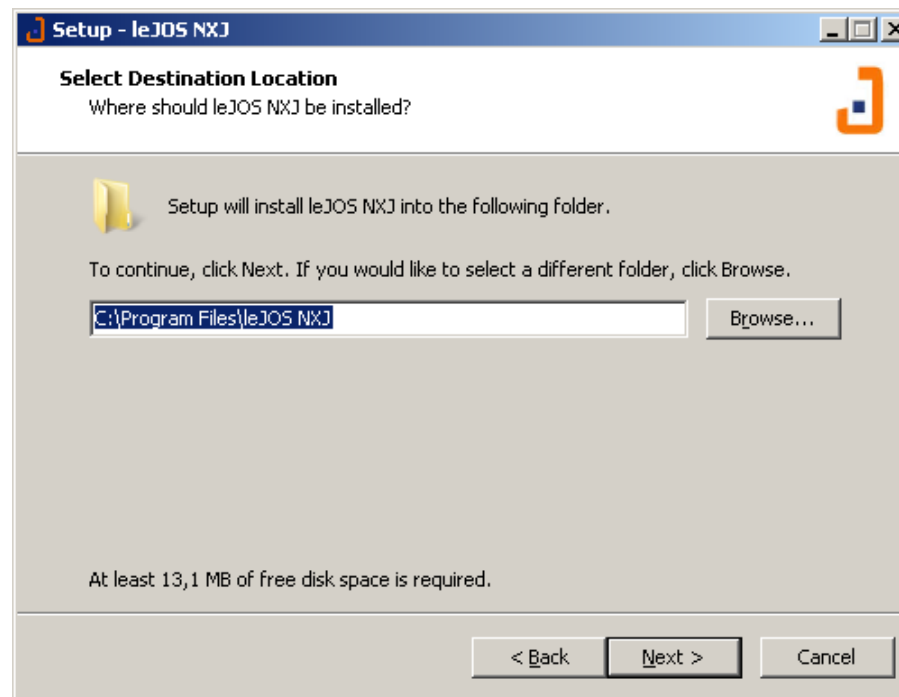
Instalar leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Seleccionar la carpeta raíz del JDK de 32 bits. No se puede continuar la instalación sin este paso.
- 🐛 Si no está instalado, haga click en el botón "Download JDK", descarga e instalación el JDK de 32 bits y reiniciar el instalador.
- 🐛 La carpeta seleccionada se asigna a la variable de entorno LEJOS_NXT_JAVA_HOME automáticamente al final del proceso de instalación.



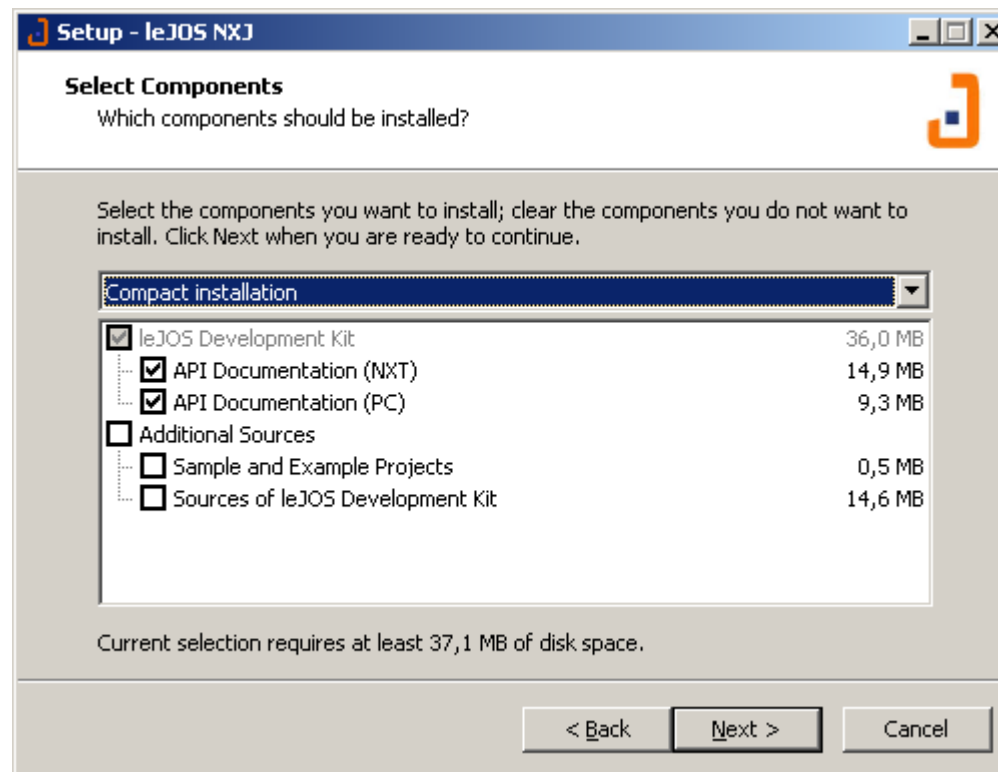
Instalar leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Seleccionar el directorio de destino, en el que leJOS se instalará.
- 🤖 Puede cambiar el destino, dar click en el botón "Browse..."



Instalar leJOS NXJ (cont.)

🤖 Elegir los componentes a instalar.

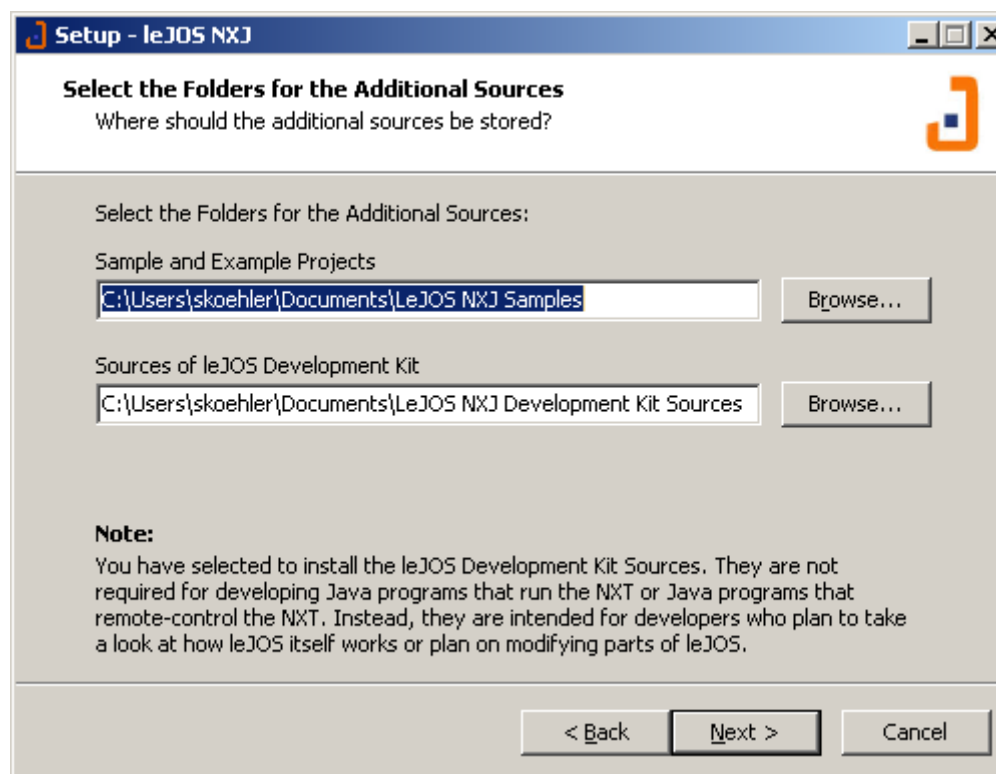




Instalar leJOS NXJ (cont.)



Seleccionar los directorios de destino.

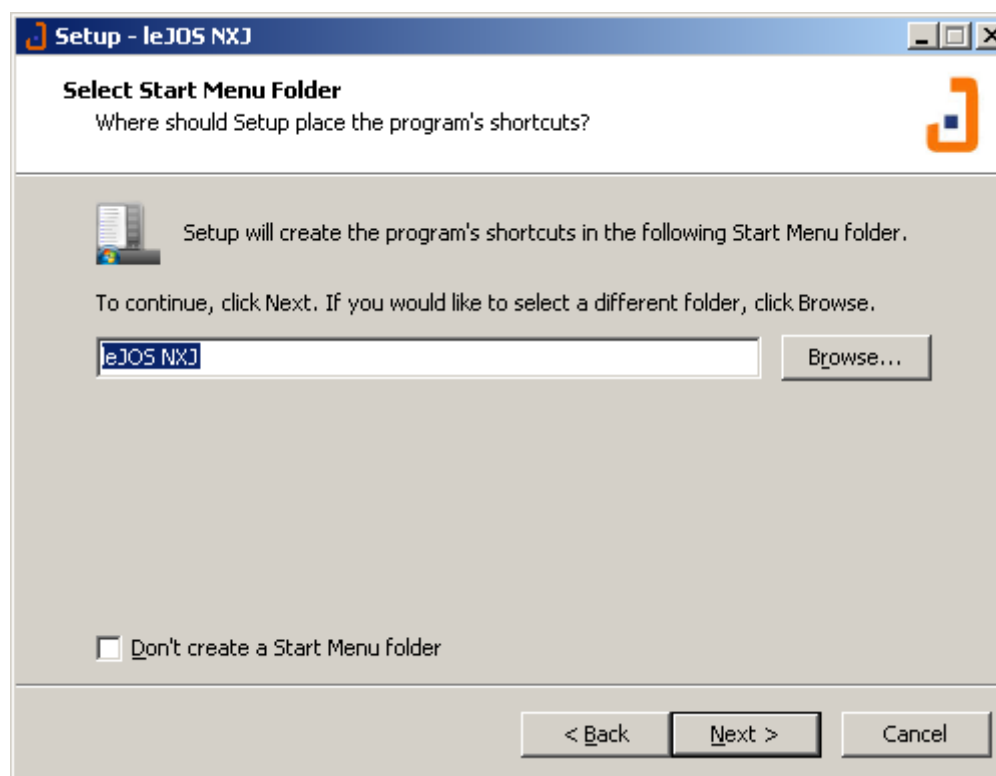




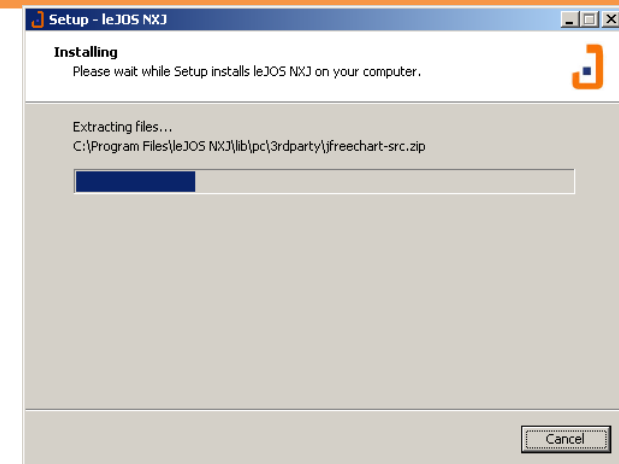
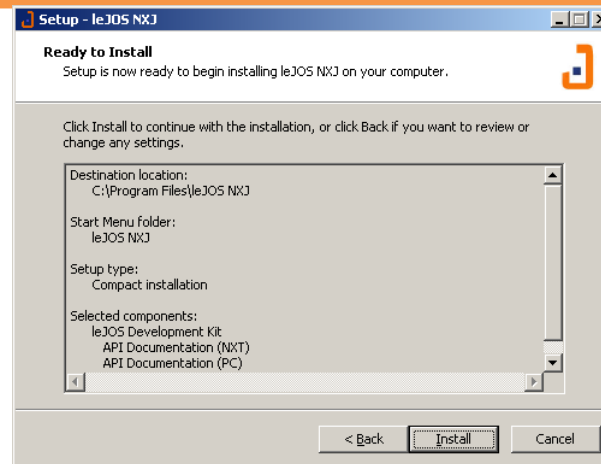
Instalar leJOS NXJ (cont.)



Ajustar el folder en el menú de inicio, del *shortcut* de leJOS.



Instalar leJOS NXJ (cont.)





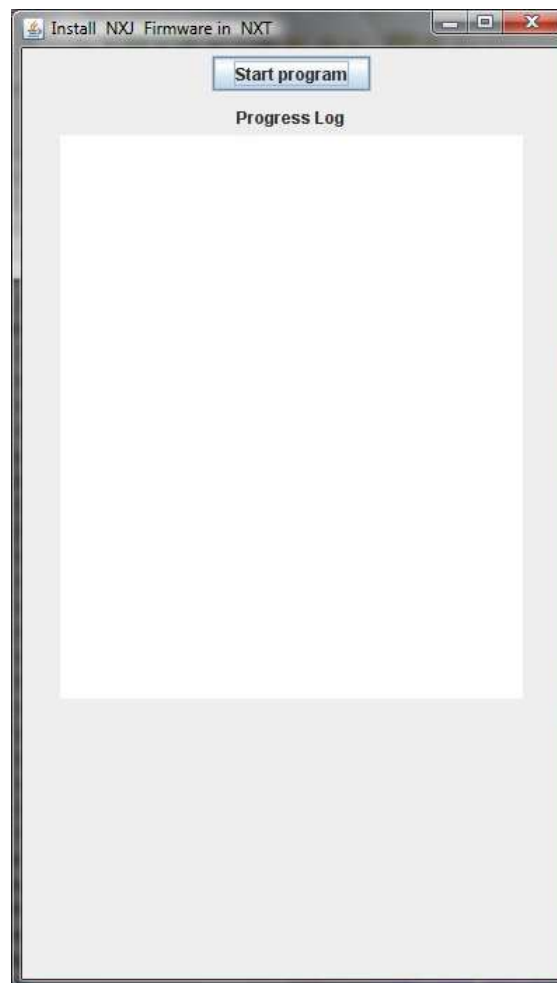
Instalar leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Si desactiva la opción "Launch NXJ Flash utility" no se podrá iniciar la versión gráfica de nxjflash, que permite cargar el firmware leJOS en el ladrillo NXT.
- 🤖 El firmware leJOS se necesita para ejecutar los programas Java en el NXT.
 - 🤖 Por lo tanto, se recomienda ejecutar nxjflash.



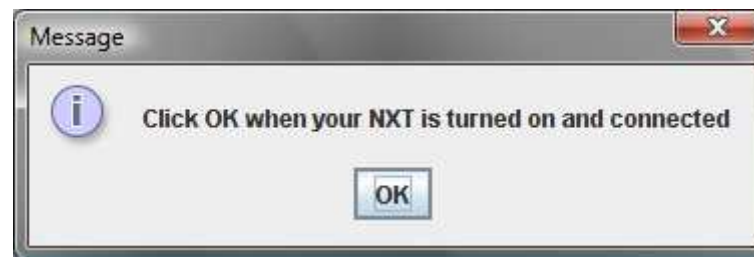
Instalar leJOS NXJ (cont.)

🤖 Si opta por NXJ Flash se verá lo siguiente:

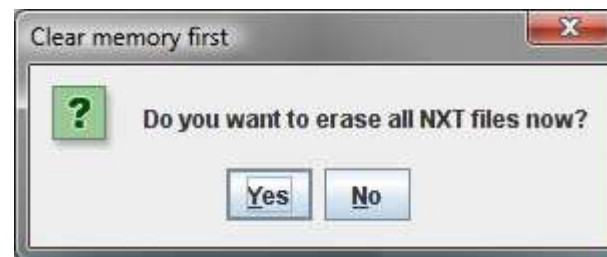


Instalar leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Dar click en botón "Start Program" y dar click en "OK" en el mensaje que aparece.



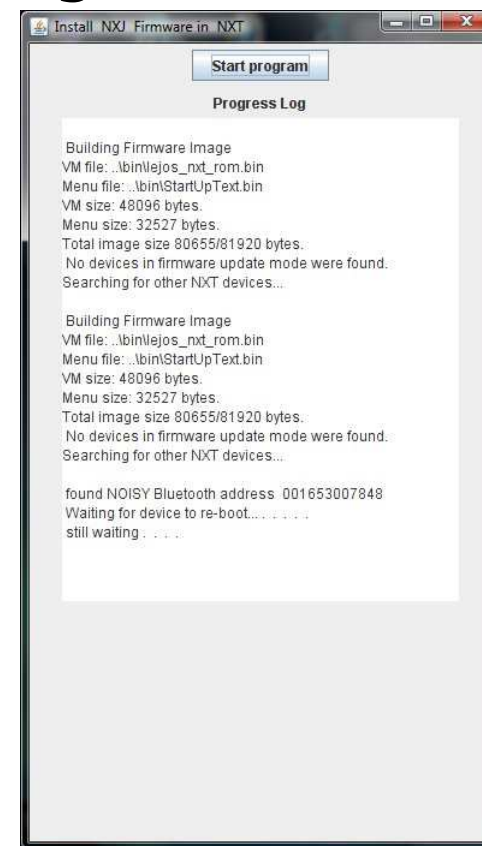
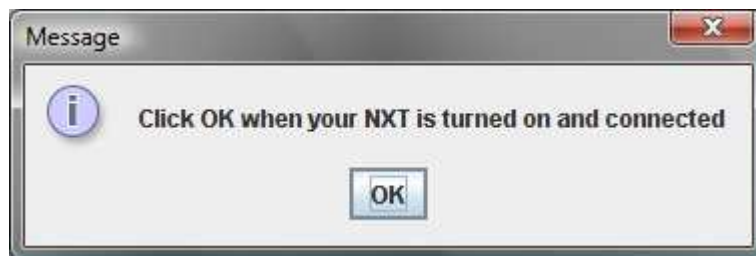
- 🤖 Seleccionar "Yes" si desea que todos los archivos actuales en el NXT se borren.





Instalar leJOS NXJ (cont.)

- 🤖 Asegurarse de que el NXT está conectado a la PC mediante el cable USB.
- 🤖 Dar click en "OK" y se verá algunos mensajes de progreso.





Instalar leJOS NXJ (cont.)

- ❗ Cuando el NXT ha sido actualizado, preguntará si hay más NXT para actualizar, dar clic en "Yes" si es el caso.
- ❗ Cuando haya terminado, haga clic en "No" y de la utilidad flash dejará de correr y habrá terminado la instalación.



Configurar Eclipse



Instalación del plugin de Eclipse



Una forma más fácil de crear un proyecto para leJOS NXJ es usar el plugin de Eclipse.



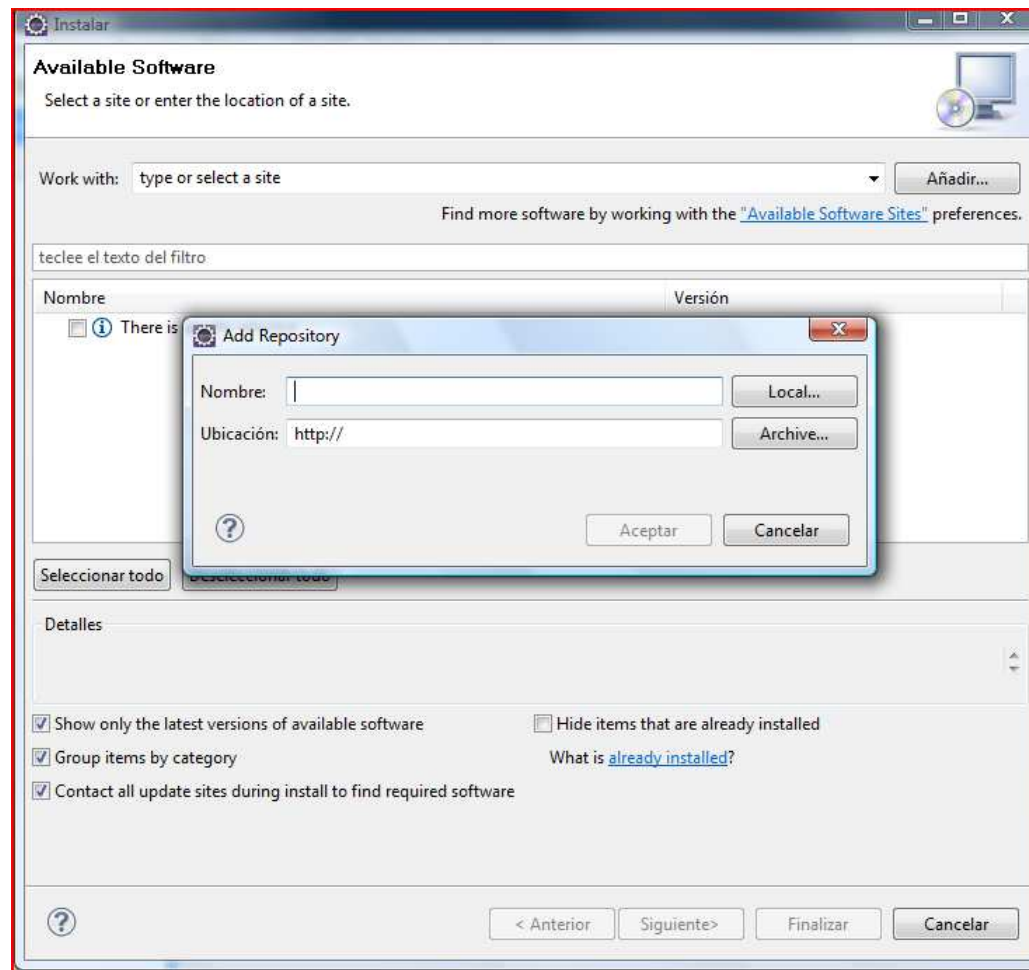
El plugin convertirá automáticamente sus proyectos en proyectos leJOS NXJ .



Para instalar el Lejos, haga clic en el menú Help → Install New Software.



Configurar Eclipse (cont.)





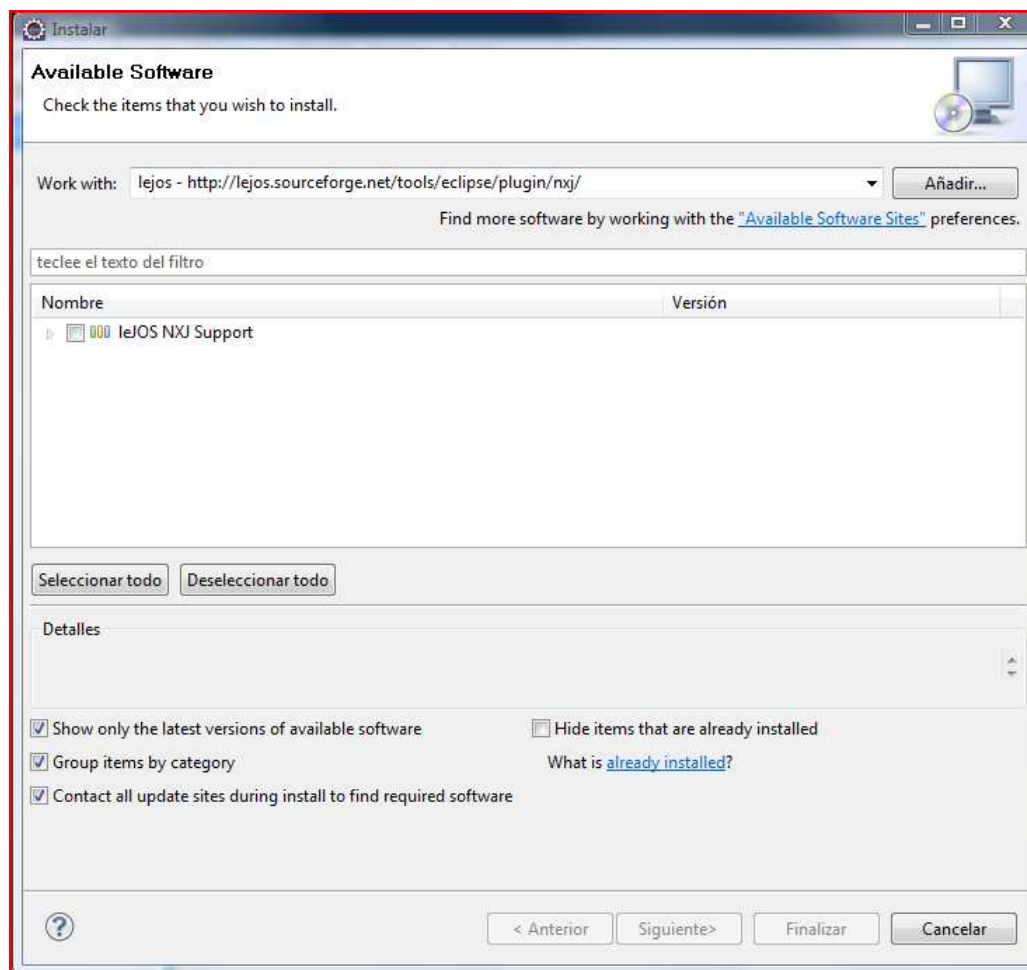
Configurar Eclipse (cont.)

Instalación del plugin de Eclipse

-  Seleccione "Añadir" y se le pedirá una dirección.
-  Escriba
"http://lejos.sourceforge.net/tools/eclipse/plugin/nxj/".
-  Aceptar y en la siguiente pantalla marcar la pestaña lejos.
-  Pulsar siguiente y Eclipse buscará el plugin relacionado.



Configurar Eclipse (cont.)



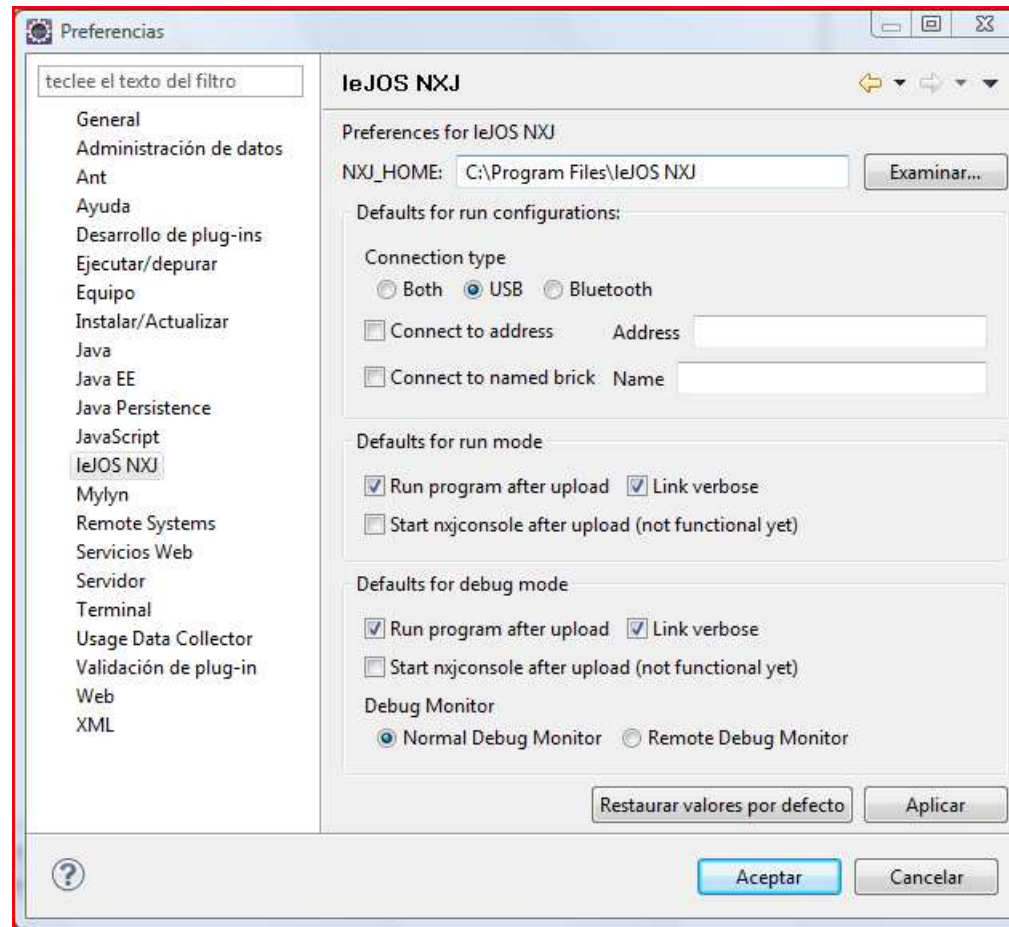


Configurar Eclipse (cont.)

Instalación del plugin de Eclipse

-  Pulsar siguiente hasta que aparezca la pestaña finalizar. El eclipse pedirá reiniciar.
-  Para Configurar el plugin en Eclipse ir a la pestaña ventana Preferencias → Examinar. Y dar la ruta de donde está instalado lejos.
-  Cuando se termina de configurar las preferencias, se hace click en “Aplicar” y después “Aceptar”.

Configurar Eclipse (cont.)





Configurar Eclipse (cont.)



Modo de uso del plugin de Eclipse



Usted puede cargar el leJOS NXJ firmware hacia su NXT pulsando la pestaña lejos NXJ → Upload firmware.

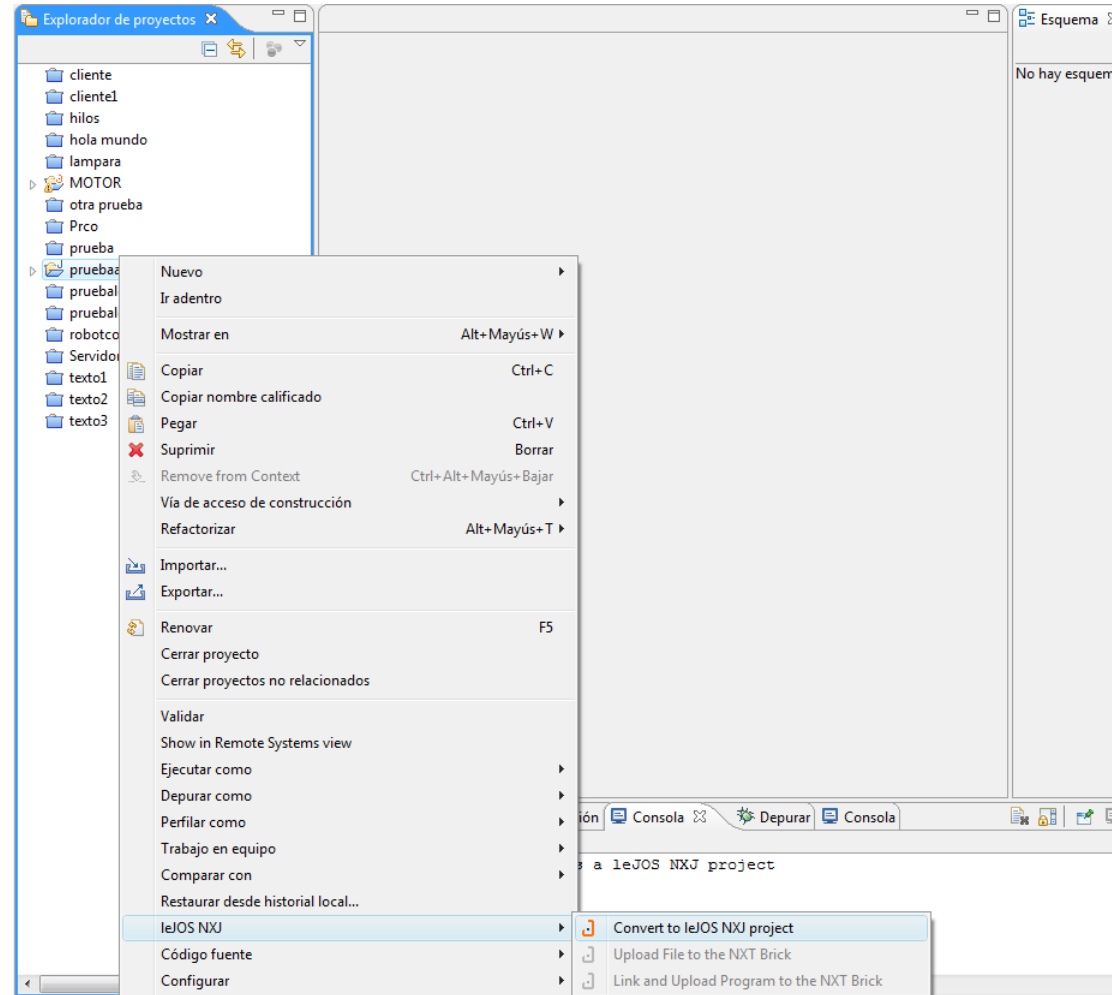


Para crear un proyecto nuevo leJOS NXJ usando el plugin, crear un proyecto Java.



Cuando su proyecto ha sido creado, dar click al botón derecho del ratón sobre el proyecto, y seleccionar "leJOS NXJ" y "Convert to leJOS NXJ Project".

Configurar Eclipse (cont.)





Configurar Eclipse (cont.)

Modo de uso del plugin de Eclipse

-  Esto marca a su proyecto como un proyecto de leJOS NXJ y remplazará el sistema de librerías JRE con las clases de su instalación de NXJ_HOME.
-  Ya puede agregar paquetes y clases a su proyecto y compilarlo de la forma en la lo haría para un proyecto de Java normal.
-  A divertirse!!!



Referencias Bibliográficas

- 🤖 Bagnall, Brian. "Intelligence Unleashed: Creating LEGO NXT Robots with Java". Variant Press. Septiembre, 2011.
- 🤖 LEGO Mindstorms. URL:
<http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>.
- 🤖 Driver de Mindstorms NXT:
<http://mindstorms.lego.com/en-us/support/files/default.aspx#Driver>.
- 🤖 LeJOS NXJ (Java for Lego Mindstorms):
<http://lejos.sourceforge.net/>.





¡Gracias!



M.Sc. Kryscia Daviana Ramírez Benavides
Profesora e Investigadora
Universidad de Costa Rica
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Sitio Web: <http://www.kramirez.net/>
E-Mail: kryscia.ramirez@ucr.ac.cr
kryscia.ramirez@ecci.ucr.ac.cr

Redes Sociales:

