



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

MANUAL PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO
MANEJO DEL ROBOT NAO H25

PARA LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
DE

MS1623 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CU UAEM VALLE DE CHALCO

ELABORADO POR:
DRA. CRISTINA JUAREZ LANDIN
& DR. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ RAMÍREZ
COLABORACIÓN:
MTRO. MARCO ALBERTO MENDOZA PÉREZ
SEPTIEMBRE 2017

VALIDADO POR EL H. CONSEJO ACADÉMICO,
EN SU SESIÓN ORDINARIA EL 28 DE SEPTIEMBRE DE 2017

APROBADO POR EL H. CONSEJO DE GOBIERNO,
EN SU SESIÓN EXTRA ORDINARIA EL 16 DE OCTUBRE DE 2017





PRESENTACIÓN

El material que se presenta forma parte de la actividad docente y de investigación, que busca proporcionar al alumno un material didáctico que apoye a su formación integral, en especial en unidades de aprendizaje de alto contenido práctico y que fortalecen las competencias específicas del programa de estudios de la Maestría en Ciencias de la Computación en la unidad de aprendizaje (UA) optativa teórico-práctica de Inteligencia Artificial.

Las prácticas propuestas se enfocan en mayor medida al apartado cinco que se refiere a la unidad de competencia de Robótica del temario oficial de la UA adecuando al uso del Robot NAO H25, para conocer el funcionamiento básico y avanzado con prácticas que abordan temas específicos en menor medida del temario como son: representación y manejo de conocimiento, aprendizaje automático, reconocimiento de formas y finalmente visión y lenguaje.

Cabe mencionar que del temario oficial de la UA que tuvo reestructuración en junio del 2014, con las prácticas propuestas en este material se cubren objetivos de los siguientes apartados del temario: Representación y manejo de conocimiento, Aprendizaje Automático, Robótica, Visión y Lenguaje.

Se recomienda dar una lectura general al manual y proseguir con cada práctica que considera un proceso de aprendizaje constructivista de forma ascendente y en cada práctica se indica título de la práctica, los objetivos, la descripción y procedimiento; y de manera general se especifican los recursos materiales, duración y evaluación tomada en cuenta para la UA.





ÍNDICE DE CONTENIDO

Presentación	2
Práctica 1.	4
MANEJO BÁSICO DEL ROBOT NAO H25	
INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL ENTORNO DE DESARROLLO CHOREGRAPHE CON EL ROBOT NAO H25.....	4
Práctica 2.	7
RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL ROBOT NAO H25	
IDENTIFICACIÓN DE SU ENTORNO DE DESARROLLO CHOREGRAPHE Y ELABORACION DEL PRIMER PROGRAMA.....	7
Práctica 3.	9
CREACIÓN DE CAJAS DE CÓDIGO	
GENERACIÓN DE LÍNEA DE TIEMPO Y ENCAPSULAMIENTO DE LIBRERIAS.....	9
Práctica 4.	13
MANIPULACIÓN DEL LENGUAJE DEL ROBOT	
TRATAMIENTO DE AUDIO.....	13
TRATAMIENTO DE VOZ.....	14
Práctica 5.	16
TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS AL ROBOT NAO H25	
Práctica 6.	19
SENSORES Y VISIÓN DEL ROBOT NAO H25	
SENSORES TÁCTILES.....	20
GRABACIÓN DE VIDEOS.....	21
RECURSOS MATERIALES.....	21
EVALUACIÓN.....	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22





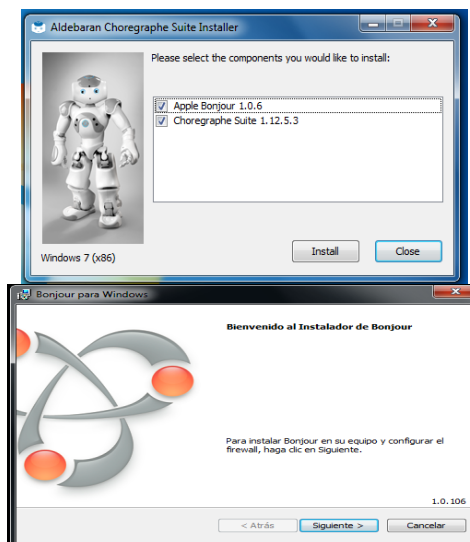
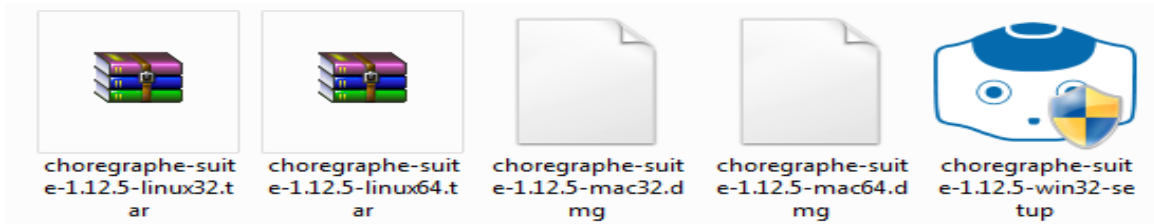
PRÁCTICA No. 1 MANEJO BÁSICO DEL ROBOT NAO H25

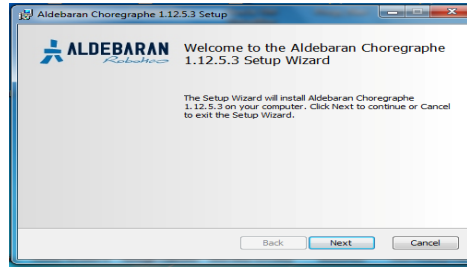
Objetivos

- Conocer la funcionalidad y programación del robot NAO H25, para que posteriormente el estudiante de Maestría fortalezca sus conocimientos con una serie de actividades de aprendizaje.
- Instalar y conectar el entorno de desarrollo Choregraphe con el robot NAO H25.

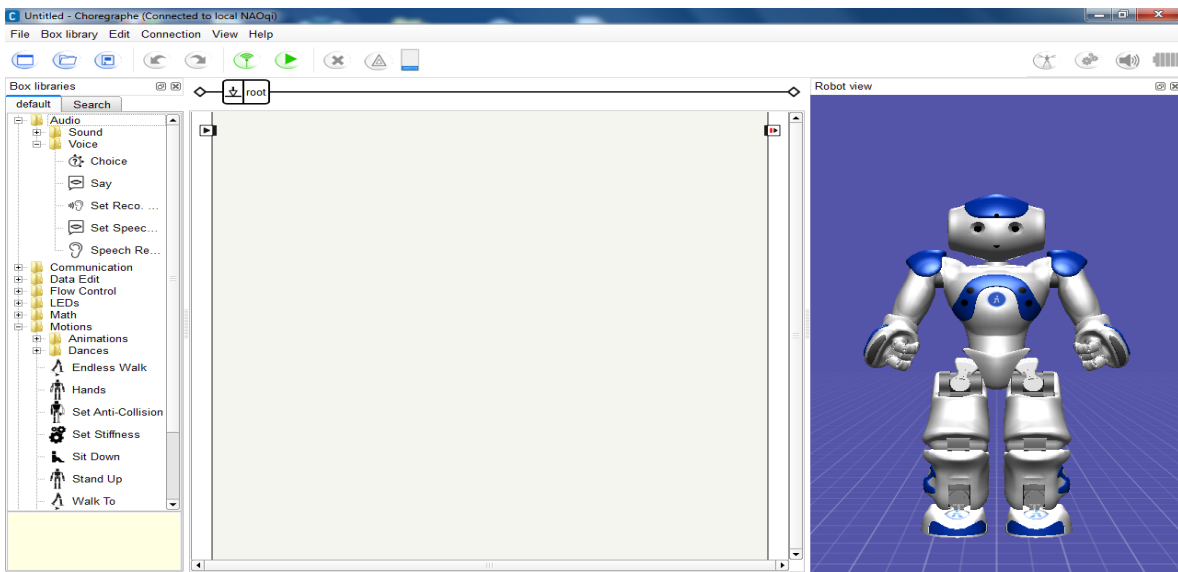
Descripción


Para la instalación y conexión del entorno de desarrollo Choregraphe con el robot NAO H25, en primera instancia se debe instalar el software Choregraphe el cual se encuentra disponible para los sistemas operativos Windows, Linux y Mac de 32 y 64 bits. A continuación se muestra el procedimiento de instalación del software Choregraphe en el sistema operativo Windows, primero debe verificar tener permisos de Administrador, para después dar doble click en el archivo ejecutable “choregraphe-suite-1.12.5-win32-setup” y seguir las instrucciones del instalador como se presenta en las siguientes figuras.



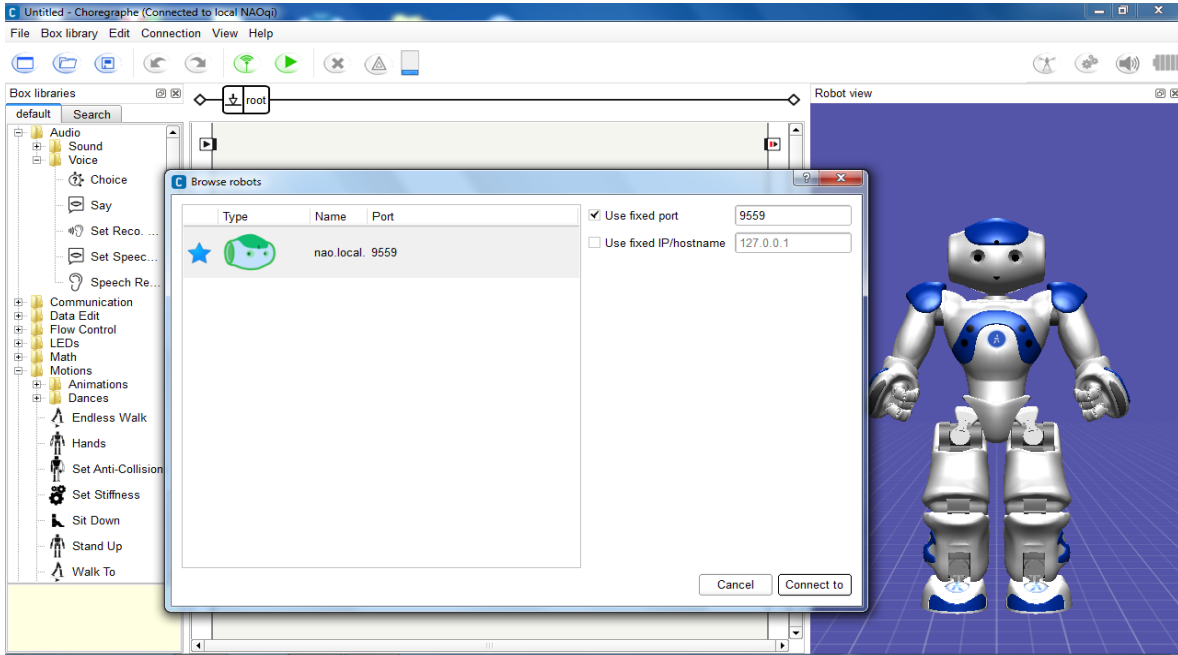


Ya instalado el software, presione el icono de Choregraphe dos veces seguidas con el botón izquierdo del mouse. Y a continuación aparecerá la pantalla principal.

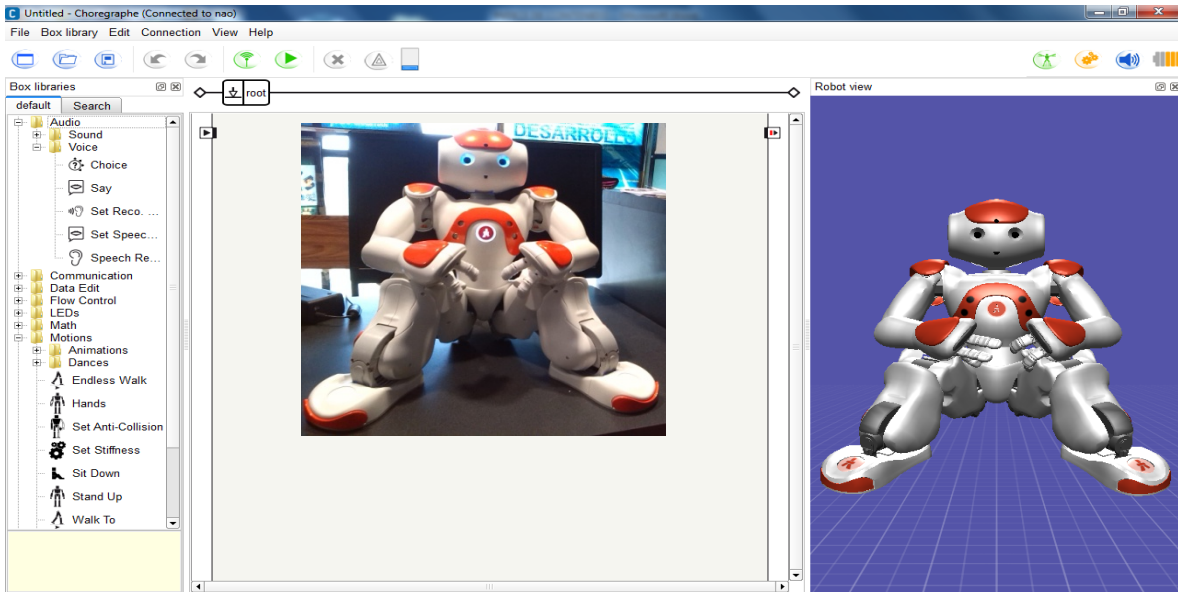


Para conectarnos al robot de forma física necesitamos irnos al menú Connection, submenú Connect to..., seleccionar el robot y por ultimo dar click al botón Connect to. O dar doble click izquierdo al  siguiente icono:





Del lado derecho, se visualiza el robot en la misma posición en la que se encuentra físicamente.



PRÁCTICA No. 2 RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL ROBOT NAO H25

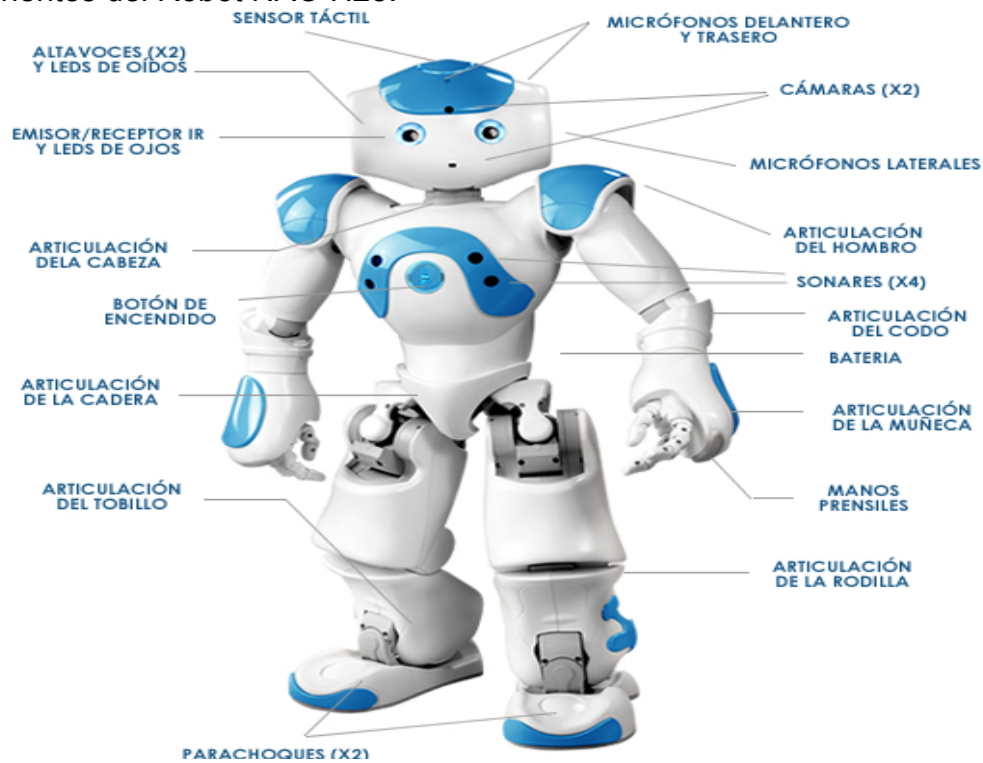
Objetivos

- Identificar los componentes del robot y manipularlo de manera adecuada.
- Elaborar un programa en el entorno de desarrollo Choregraphe con el robot NAO H25.

Descripción

Para conocer e identificar las partes del robot NAO H25 se muestra en las figuras cada uno de sus elementos, se propone seguir las figuras para realizar el desarrollo del primer programa para manipular el robot.

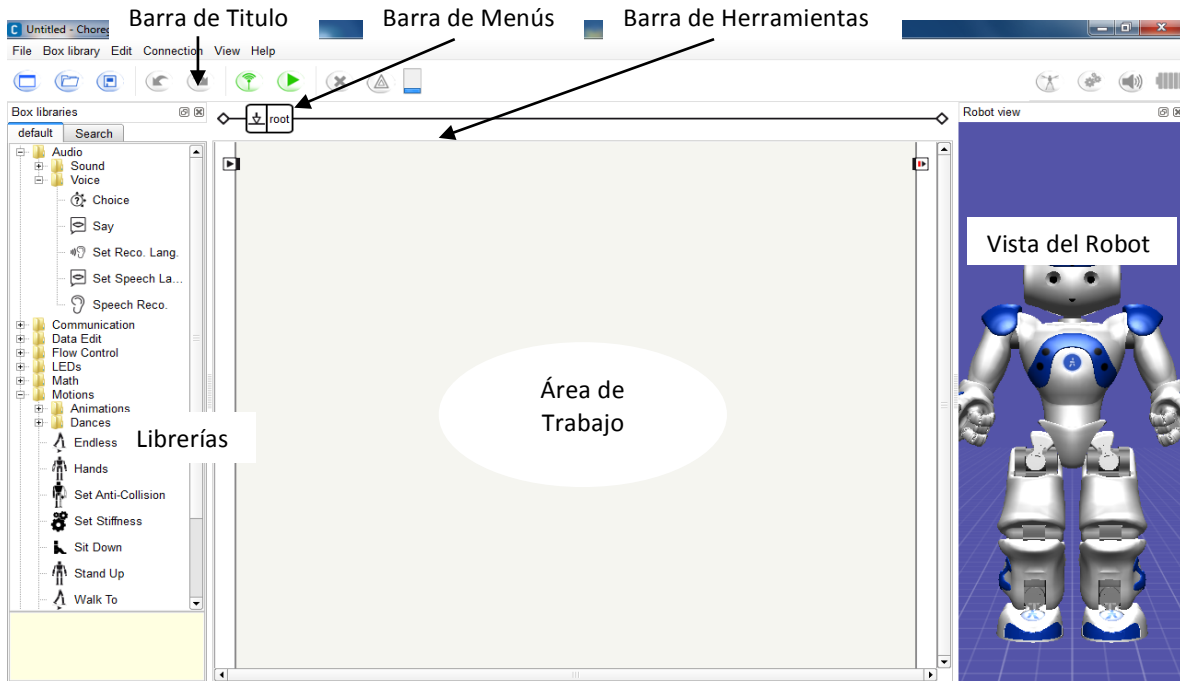
Componentes del Robot NAO H25:



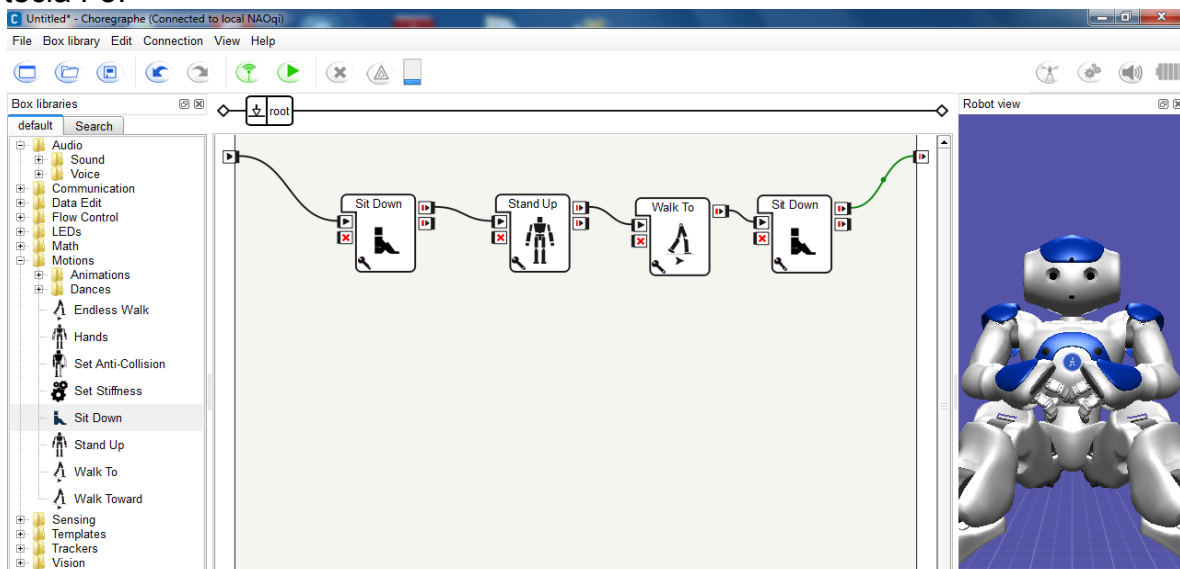
*Figura Tomada de Aldebaran Robotics



Elementos de la pantalla principal:



En este primer programa el robot deberá ejecutar la siguiente secuencia: sentarse, pararse, caminar y sentarse. Para esto se deben seleccionar las librerías de la caja de librerías por defecto, una por una e ir las arrastrando hacia el área de trabajo. Posteriormente, se deberán unir y al final se ejecutara la aplicación con la tecla F5.





PRÁCTICA No. 3 CREACIÓN DE CAJAS DE CÓDIGO, DE LÍNEA DE TIEMPO Y DE ENCAPSULAMIENTO DE LIBRERÍAS

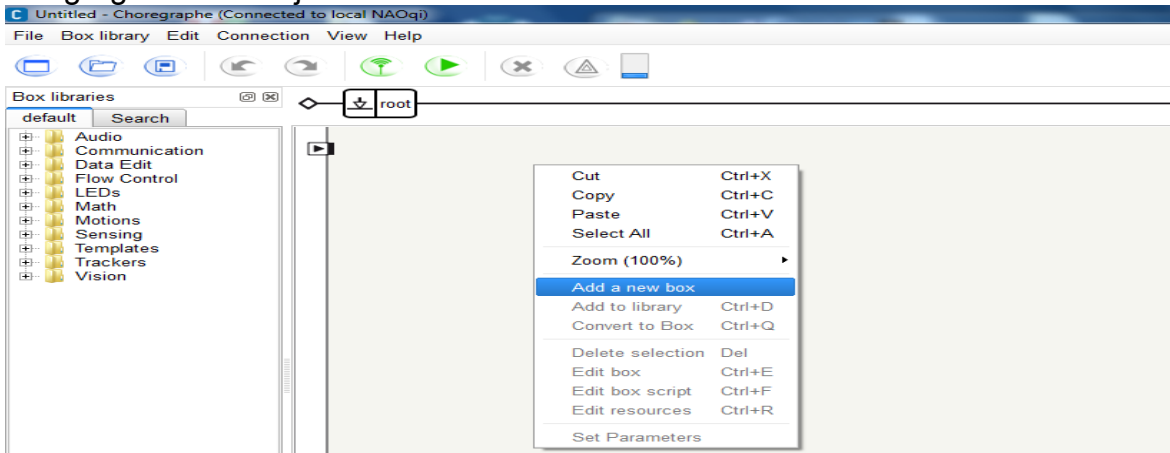
Objetivos

- Implementar códigos por medio de cajas de código que permitan manejar los movimientos del robot NAO H25.
- Elaborar un programa en el entorno de desarrollo Choregraphe con línea de tiempo y encapsulamiento de librerías.

Descripción

Para comenzar a programar el robot NAO H25 se muestra en las figuras cada uno de los pasos a seguir mediante el software Choregraphe, se propone seguir las figuras para realizar el desarrollo de código para programar y así manipular los movimientos del robot.

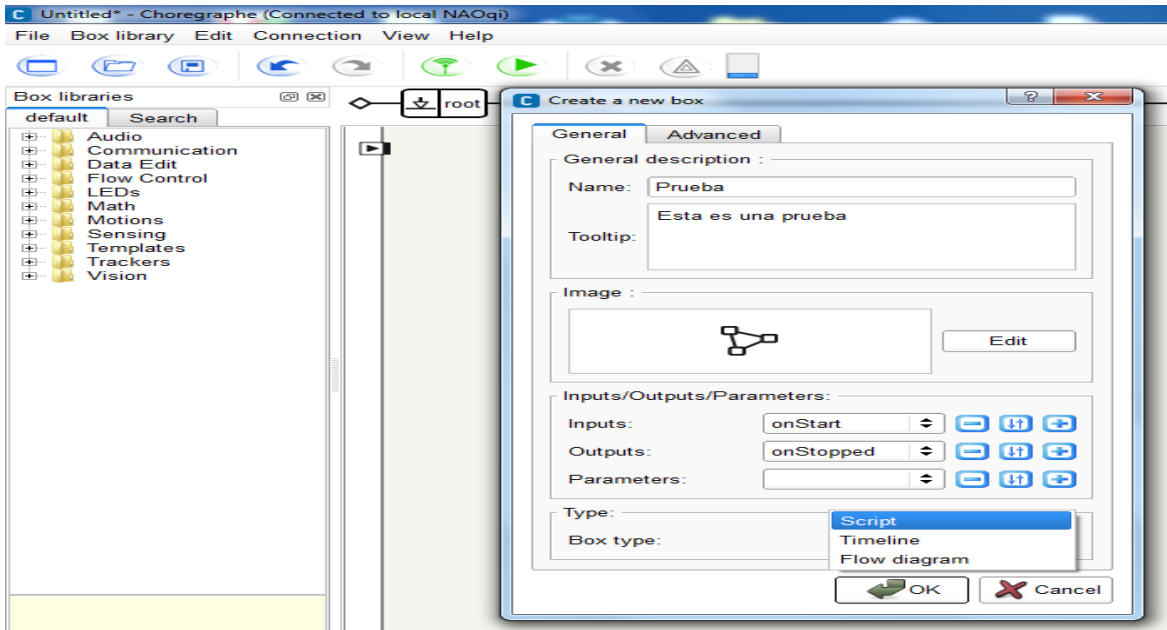
Presionar el botón derecho del mouse en el área de trabajo y seleccionar la opción de agregar nueva caja.



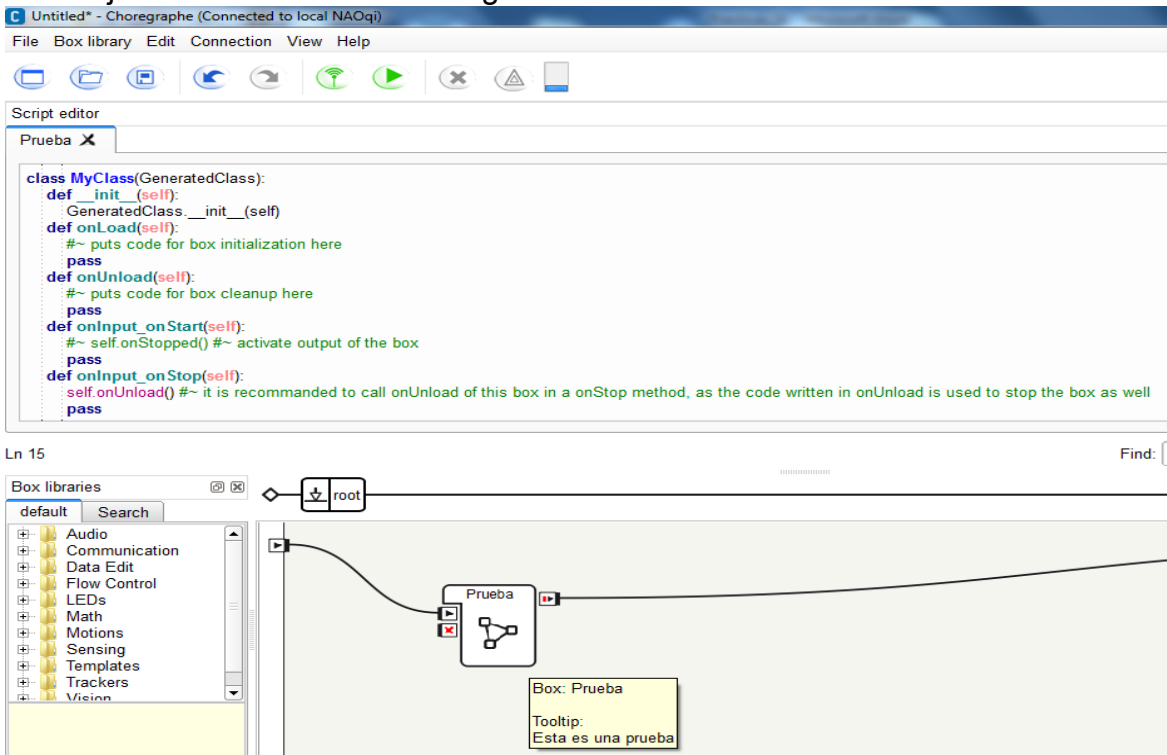
A continuación debemos de llenar los datos que nos solicita el menú contextual y por ultimo seleccionar alguna de las siguientes opciones que queremos realizar con nuestra nueva caja:

- Script (Código Python).
- Timeline (Línea de tiempo).
- Flow diagram (Diagrama de flujo).



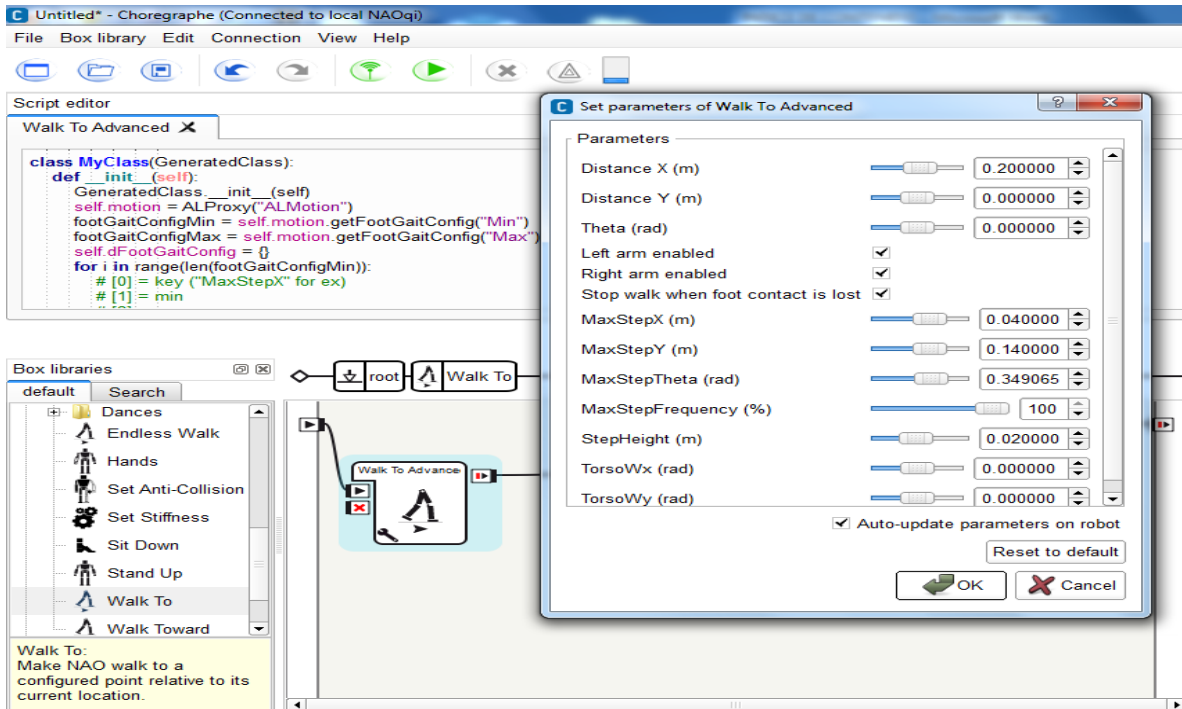


Si seleccionó la opción de Script, la siguiente pantalla visualiza la caja recién creada junto con su editor de código.

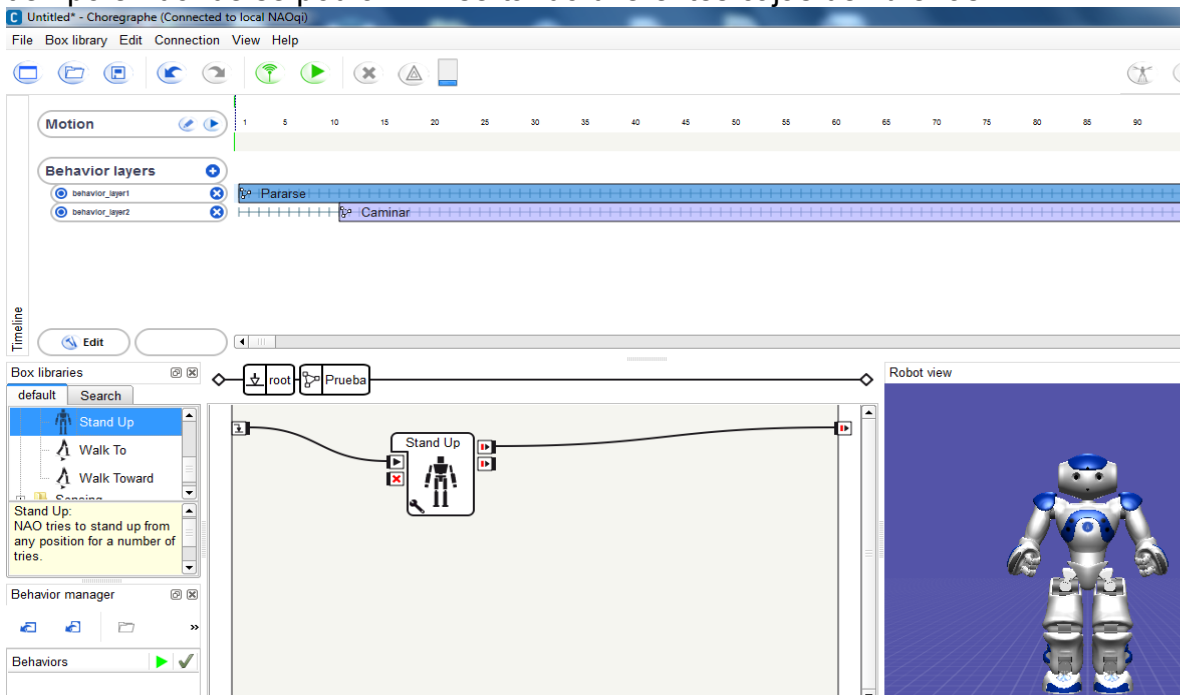


De cualquier librería podemos visualizar su estructura (parámetros y código Python). A continuación presentamos la estructura de la librería “Walk To Advanced”:



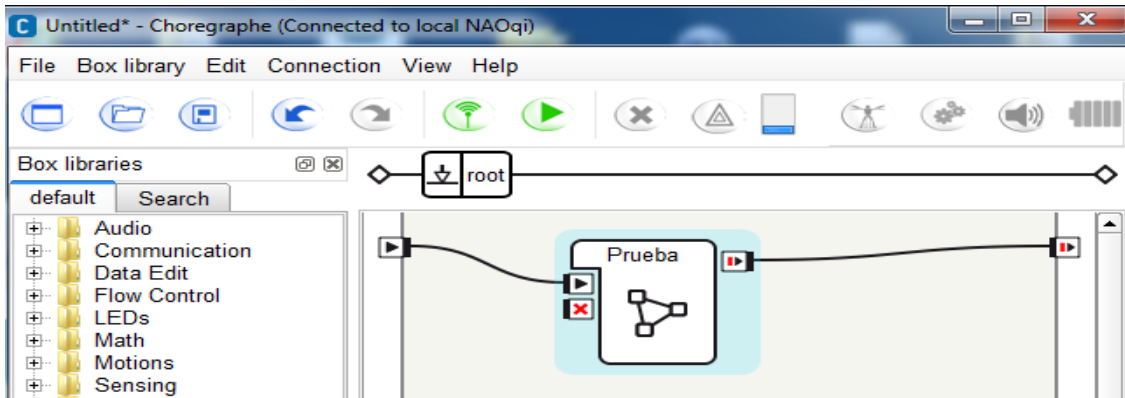


Si seleccionó la opción Timeline, la siguiente pantalla visualiza la caja recién creada y al presionar doble click con el botón derecho aparecerá la línea de tiempo en donde se podrán ir insertando diferentes cajas de librerías.

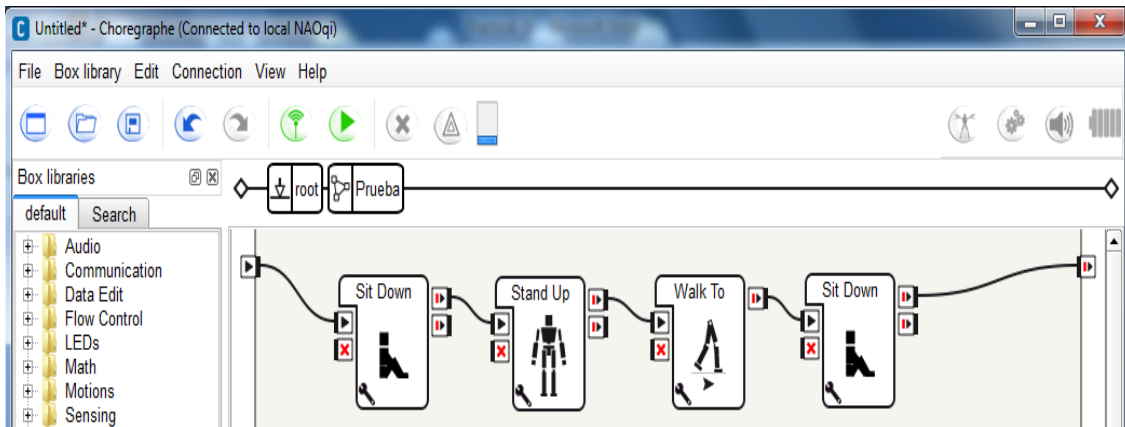


Si seleccionó la opción Flow diagram, la siguiente pantalla visualiza la caja recién creada.





Dentro de la caja Prueba, se pueden ir ingresando más librerías, se unen de inicio a fin con ayuda de las líneas de flujo y por último se ejecuta la aplicación con la tecla F5.



Al ejecutar la aplicación se pueden visualizar los movimientos físicamente y con ayuda del software Choregraphe.



PRÁCTICA No. 4 MANIPULACIÓN DEL LENGUAJE DEL ROBOT


Objetivos

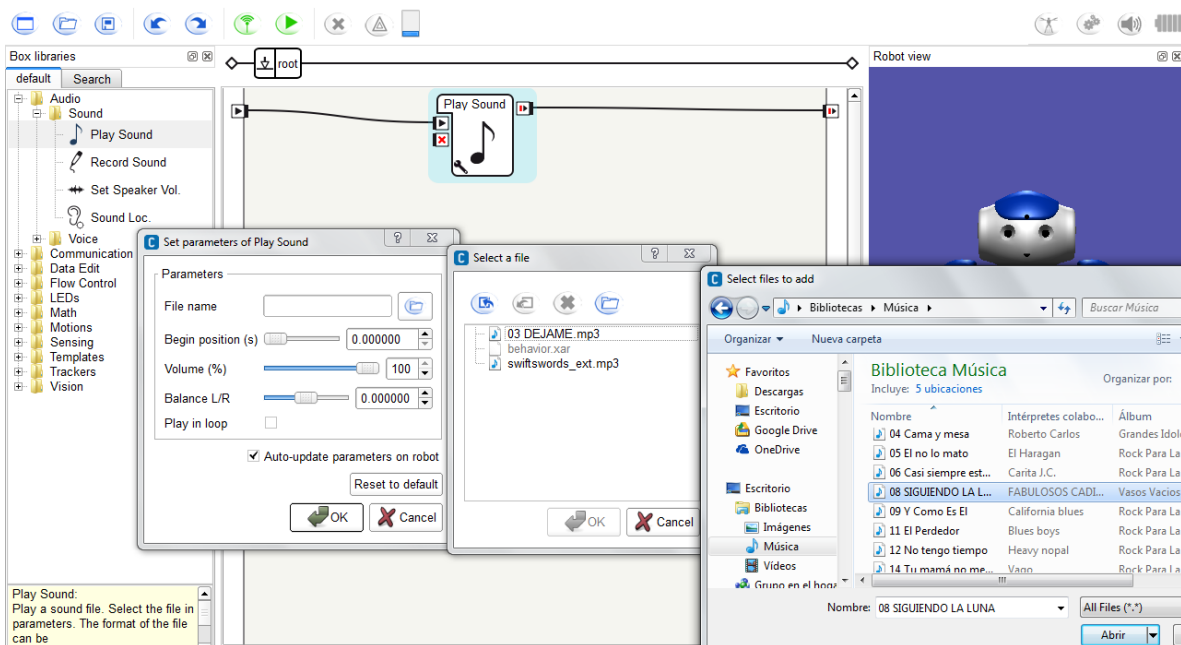
- Conocer como se manejan los archivos de sonido e implementar códigos en el robot NAO H25.
- Revisar el proceso para la manipulación del lenguaje del robot por medio de la voz, es decir los archivos de audio.

Descripción

Para manipular los archivos de audio para generar el lenguaje en el robot se propone seguir las figuras correspondientes para seleccionar las herramientas adecuadas para llevar a cabo el desarrollo de códigos que permitan dar las indicaciones adecuadas al robot, como se presenta a continuación primero para sonidos y posteriormente para generar la voz.

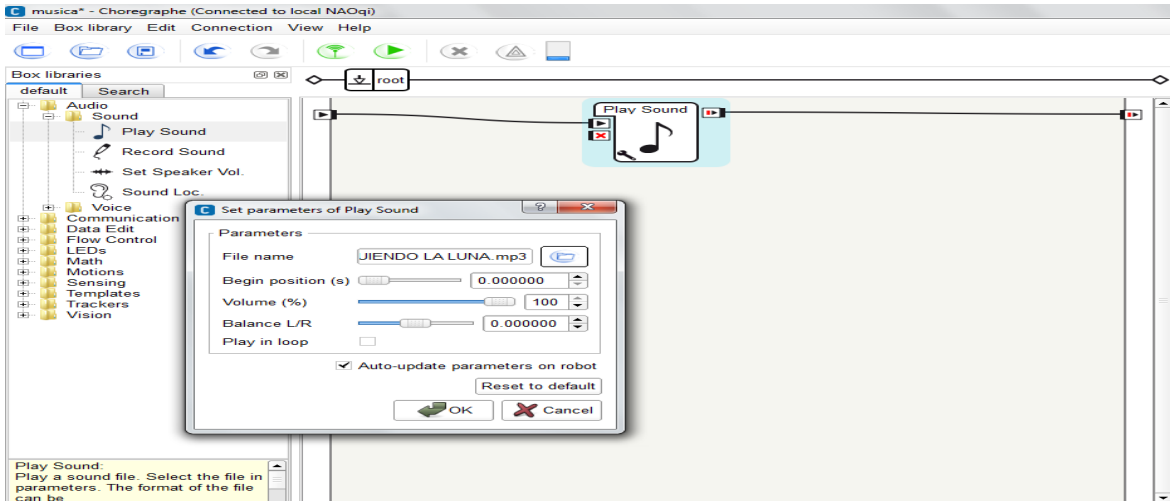
TRATAMIENTO DEL SONIDO

Para insertar un sonido utilizaremos la librería “Play Sound”, la seleccionaremos de la caja de librerías por default y la arrastraremos al área de trabajo. Pulsaremos click izquierdo en el icono  de la librería. A continuación aparece un menú contextual que nos sirve para agregar la ruta del archivo de sonido que se reproducirá en el robot cuando se ejecute la aplicación.





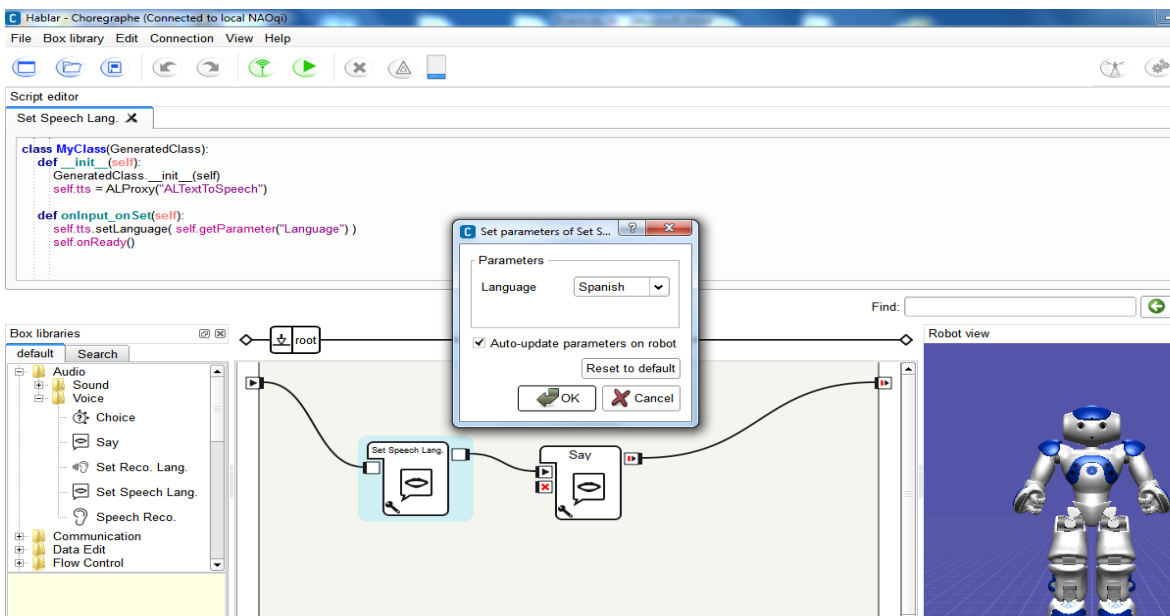
En la siguiente pantalla aparece la ruta del archivo de sonido después de haberlo seleccionado de la carpeta de Música del equipo de cómputo.



TRATAMIENTO DE LA VOZ

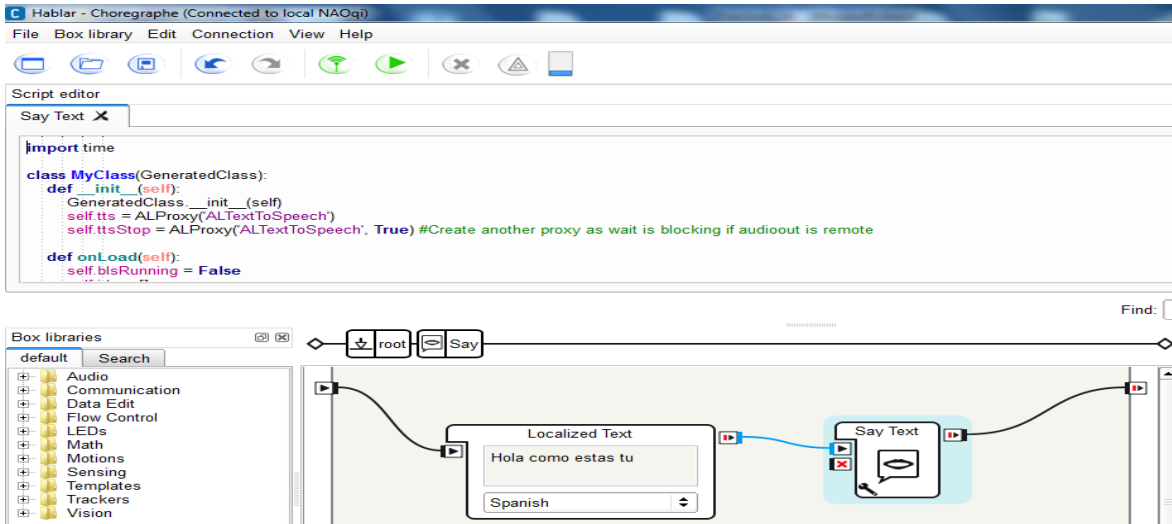
Se van a utilizar 2 librerías para que el robot pueda hablar en el idioma español. La primera “Set Speech Lang” nos sirve para seleccionar el lenguaje que queremos que hable el robot. Y la segunda “Say” para colocar el texto que queremos que traduzca en voz. En la siguiente figura se seleccionaron ambas librerías mencionadas anteriormente, se arrastraron una por una al área de trabajo y se unieron por medio de líneas de flujo.

Seleccione y presione doble click en la primera librería “Set Speech Lang” para que escoja el lenguaje que va hablar el robot.

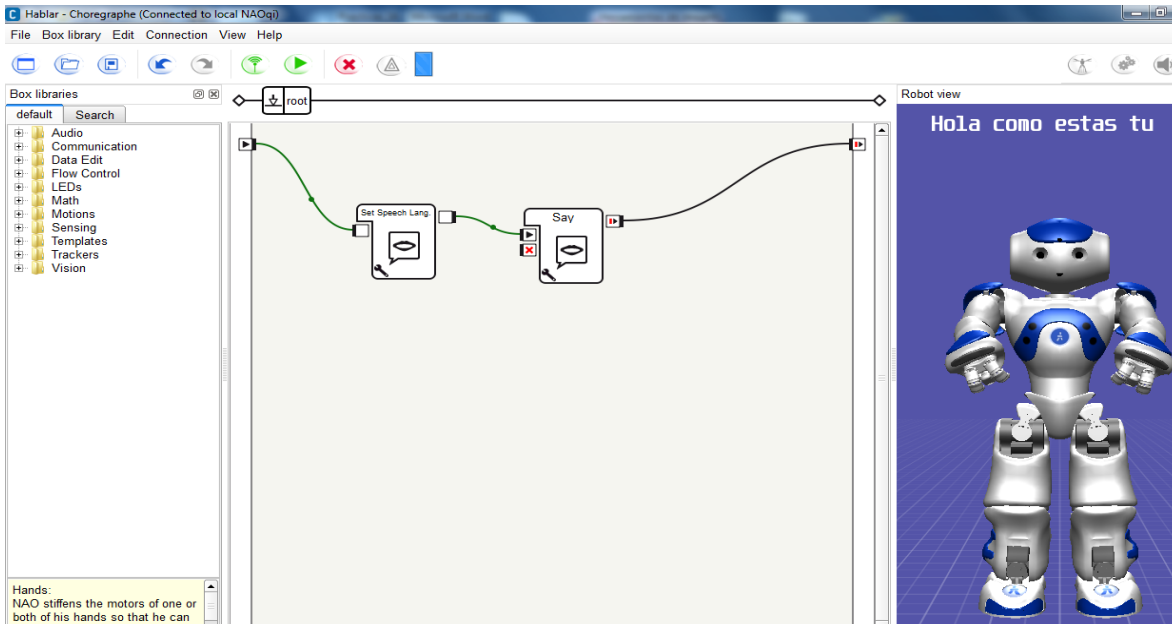




Ahora, seleccione y presione doble click en la segunda librería “Say” para que coloque el texto que el robot va a traducir en voz.



Ejecutamos la aplicación con la tecla F5 y visualizamos en el software lo que va a hablar el robot.





PRÁCTICA No. 5 TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS AL ROBOT NAO H25

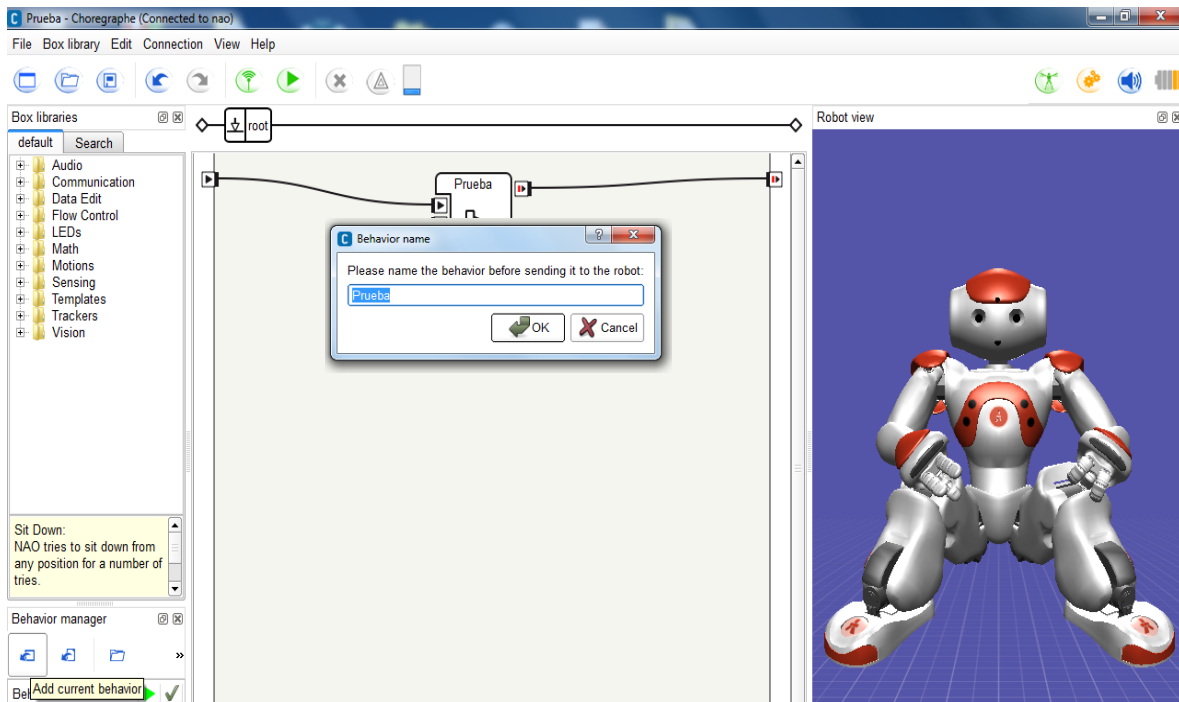
Objetivos

- Realizar la transferencia de archivos en el robot NAO H25.

Descripción

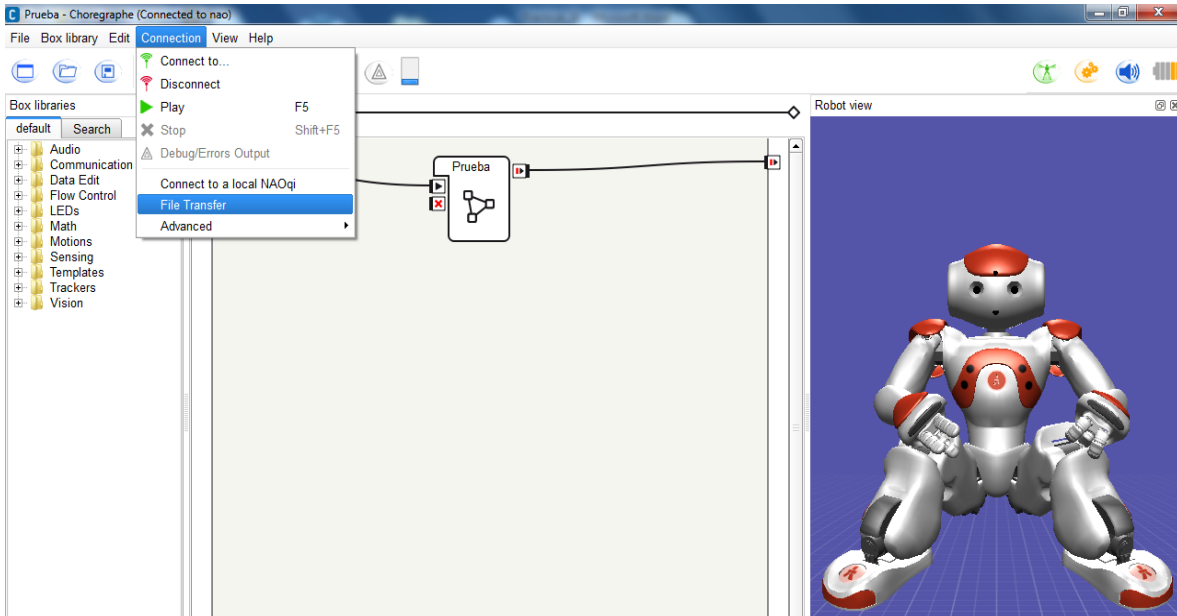
Para manipular otro tipo de archivos es necesario que el alumno conozca e identifique las etapas para realizar la transferencia de archivos al robot, ya que de modificar la configuración del robot por la inadecuada manipulación, se puede provocar el mal funcionamiento del mismo. A continuación se indica la secuencia a seguir mostrada en las figuras.

Continuando con el proyecto de Prueba. Entramos al menú View para visualizar el Behavior manager. Una vez hecho, agregamos el proyecto al robot.

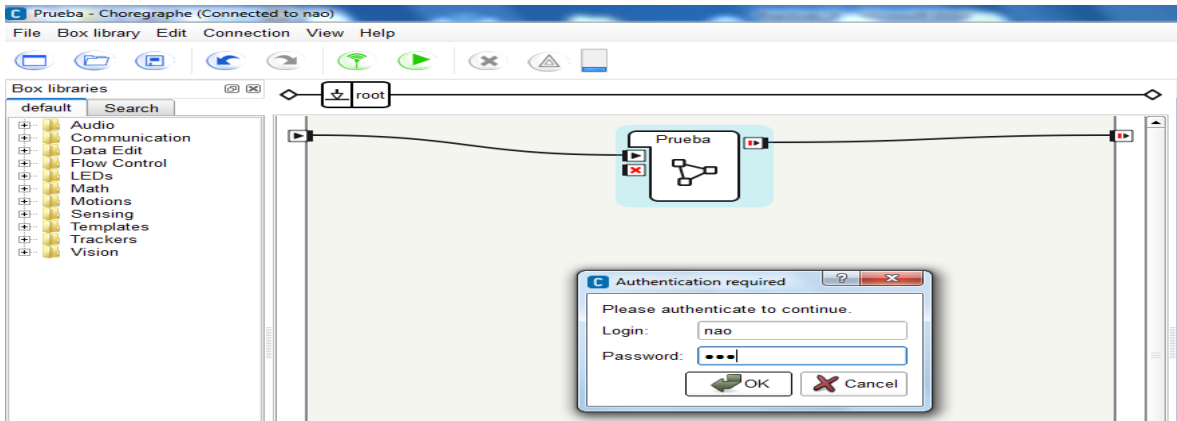




Nos vamos a menú Connection submenú File Transfer.

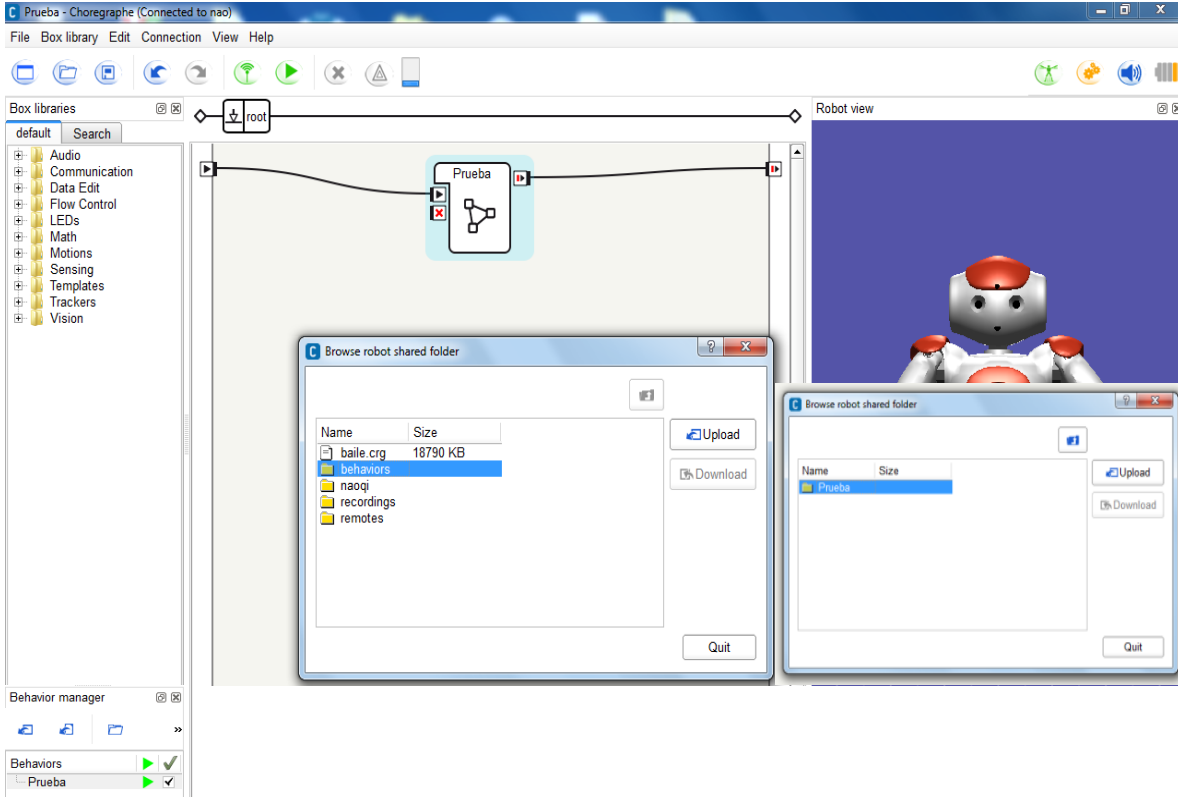


Para acceder a los archivos que tiene el robot necesitamos estar conectados a este y autentificarnos de la siguiente manera:





En la siguiente pantalla aparece la estructura de carpetas del robot. En la carpeta de behaviors se guardo el proyecto.



PRÁCTICA No. 6 SENSORES Y VISIÓN DEL ROBOT NAO H25

Objetivos

- Conocer sensores táctiles en el robot NAO H25 y como realizar movimientos a partir de secuencias táctiles.
- Identificar el proceso de visión del robot NAO H25.

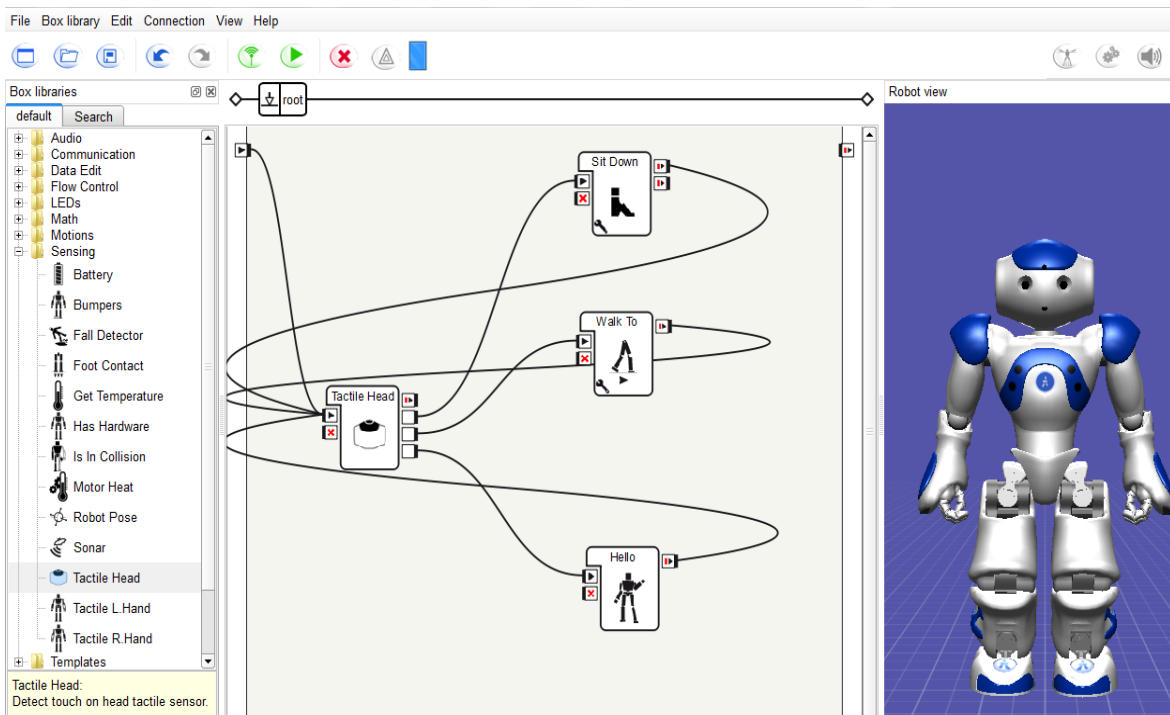
Descripción

Para manipular el robot a partir de los sensores que contiene y a travez de la visión, es decir por el video que capture la camara del robot. A continuación se indica la secuencia a seguir mostrada en las figuras.

SENSORES TÁCTILES

Objetivos: El estudiante comprobara el funcionamiento de los sensores táctiles que tiene el Robot en la cabeza y en las manos.

Descripción: Con ayuda del software Choregraphe, se deben identificar las librerías de manipulación de los sensores táctiles de la cabeza y de las manos. En la siguiente pantalla se observa el uso de la librería “Tactile Head” con 3 acciones diferentes, dependiendo el botón de la cabeza que se presione. Realizar una rutina donde involucre el uso del sensor de la cabeza y el de las manos.



Duración: 60 minutos.



Materiales:

1. Robot NAO H25.
2. Software NAOqi y Choregraphe.

GRABACIÓN DE VIDEOS

Objetivos: El estudiante manipulara las cámaras HD del robot humanoide con ayuda del software Monitor.

Descripción: Se necesita establecer conexión física con el robot. Se debe modificar la configuración de la cámara utilizando el software Monitor, para realizar diferentes grabaciones.



Duración: 60 minutos.

Materiales:

1. Robot NAO H25.
2. Software NAOqi, Choregraphe y Monitor.





RECURSOS MATERIALES

- Cada una de las prácticas se realiza en el Laboratorio de Electrónica del Centro Universitario Valle de Chalco con el préstamo del siguiente material:

- Robot NAO H25
- Computadora Portátil
- Software NAOqi y Choregraphe

- La duración estimada de cada práctica depende de la organización de los equipos de trabajo, por lo cual se recomienda asistir a sesiones de asesoría para no retrasarse con alguna práctica.

EVALUACIÓN

- La evaluación de la unidad de aprendizaje se compone de examen 30%, desarrollo de proyecto 30% y prácticas, de las cuales el porcentaje enfocado a practicas es del 40% considerando desarrollo de algoritmos y trabajo en laboratorio por lo cual es complementario este manual que apoyará el trabajo colaborativo y contribuirá al 30% de la evaluación total del curso.

- La tabla a continuación especifica el porcentaje de cada práctica llevada a cabo en el tiempo ideal de 60 minutos de la clase, sin embargo el equipo tendrá oportunidad de entregar en una siguiente sesión si no termina en el tiempo establecido con una penalización en el porcentaje de cada práctica.

No. Práctica	Porcentaje de evaluación (Entrega en 60 min.)	Porcentaje de evaluación (Entrega posterior)
1	5 %	3%
2	5 %	3%
3	5 %	3%
4	5 %	3%
5	5 %	3%
6	5 %	3%





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. “ALDEBARAN SoftBank Group (Sitio oficial)”, <http://www.aldebaran-robotics.com>
2. “GRUPO MEDIATEC“, <http://grupo-mediatec.com>
3. “GRUPO MEDIATEC ‘ROBOTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL’“, <http://grupo-mediatec.com/?q=node/28>
4. “LIMONCELLODIGITAL”, <http://www.limoncellodigital.com/search/label/NAO%20Robot>
5. “GDM ROBÓTICA”, <http://www.gdm.com.mx/nao.html>
6. “Ibero-American Science & Technology Education Consortium (ISTEC)”, <http://www.istec.org/es/initiatives/rd/nao>
7. “Tutorial 1. Hello world”, <http://ognacgnouc.com/2010/10/tutorial-1-hello-world>

