

Fundamentos para programación y robótica
Módulo 4+5 – Robótica
Capítulo 2 – Proyectos y Robótica

Agenda

- El método de proyectos aplicado a la robótica
 - Parte2
- Robótica: Sensores
- Caso de estudio: Desafío Butiá Avanzado 2013
- Ejercicio Práctico

El método proyectos como técnica didáctica y efectiva aplicado a la robótica

Lo que vamos a ver...

- Introducción
- En que consiste el método de proyectos
- **Cómo se organiza**
- Nuestra experiencia

Proyectos: Cómo se organiza

- Se sugiere comenzar con proyectos cortos y simples, de forma de ir encaminando proyectos de mayor complejidad a medida que se adquiere experiencia

Proyectos: Cómo se organiza

Alcance del proyecto

	Proyecto piloto	Proyecto a largo plazo
Duración	5-10 días	Un semestre
Complejidad	Un tema	Múltiples materias o temas
Tecnología	Limitada	Extensa
Alcance	Salón de clase	Comunidad
Apoyo	Un profesor	Varios profesores y miembros de la comunidad

Proyectos: Cómo se organiza

Autonomía

- La autonomía de los alumnos es un punto importante a tener en cuenta
- De éste depende el buen desarrollo de los aprendizajes y la efectividad del proyecto
- Esquema propuesto
 - Inicio el proyecto con autonomía limitada y a medida que los estudiantes van asumiendo responsabilidades, los alumnos controlan más el tiempo y avance del proyecto.

Proyectos: Cómo se organiza

Metas

- Definir metas u objetivos claros
- Definir los aprendizajes que se esperan en los estudiantes (ej: estructuras de control, variables, funciones)

Proyectos: Cómo se organiza

De donde obtener metas u objetivos de nuevo...

- Actividades cotidianas
- Relacionar el aprendizaje con eventos locales o nacionales
- Escuchar propuestas de los estudiantes o de otros profesores
- Relacionar con otras asignaturas (interdisciplina)

Proyectos: Cómo se organiza

Ejemplo:

- Métras válidas
 - Construir y programar el comportamiento de un robot seguidor de paredes
 - Programar el comportamiento de un robot que dibuje un cuadrado imaginario de 1m. de lado en el suelo
- Meta no válidas
 - Hacer un proyecto de robótica

Proyectos: Cómo se organiza

Metas ejemplos:

- Competencia de robótica Nacionales
 - Sumo.uy (fing)
 - Raes (ort)
 - Competencias locales (queda para ustedes :))
 - Competencia de robótica Internacionales
 - First
 - LARC (IEEE SEK, Dance, otras)
- (videos)

Proyectos: Cómo se organiza

Resultados esperados

- Identificar objetivos de aprendizaje
- Se pueden dividir en dos partes
 - Conocimiento y desarrollo de actividades
 - Resultados del proceso de trabajo (competencias, estrategias, actitudes)

Proyectos: Cómo se organiza

Actividades potenciadoras

- Generar actividades que motiven a los estudiantes a reflexionar, investigar y seguir desarrollando el proyecto
- Ejemplos
 - Presentaciones
 - Exposiciones
 - Debates

Proyectos: Cómo se organiza

Otros aspectos

- Definir los grupos de forma considerando
 - Habilidades (heterogéneos)
 - Intereses
- El objetivo es que todos desarrollen diferentes habilidades
- Asegurar el trabajo de cada participante
 - Asignar roles para fomentar el trabajo de todos

Proyectos: Cómo se organiza

Actividades y responsabilidades del alumno:

- Se convierte en un descubridor, integrador y presentador de ideas
- Encuentra conexiones entre disciplinas
- Define sus propias tareas
- Genera resultados intelectualmente complejos que demuestran su aprendizaje

Proyectos: Cómo se organiza

Actividades y responsabilidades del profesor:

- Continuamente monitoreando a los grupos
- Actúa menos como especialista y más como colega/compañero
- Aumentar la variedad de fuentes de información
- El profesor no necesita saber todo del tema antes de comenzar a trabajar con los grupos

Proyectos: Nuestra experiencia

- Asignaturas en la Facultad
 - Robótica embebida
 - Robótica basada en comportamientos
 - Butiá: robótica educativa
- Taller en escuelas y liceos
 - Programación
 - Armado de robots (con docentes y estudiantes)
- Otros cursos
 - Buscapié

Proyectos: Nuestra experiencia

- Se fomenta el trabajo en grupo
- Planteo de objetivos incrementales
 - Seguidor de líneas
 - Desafíos intermedios
 - Competencias en eventos
- Grupos con cantidad de personas impar
- Alumnos con alto grado de autonomía
- Hitos marcados (entregas, presentaciones, tutorías)

Proyectos: Competencias

- Sumo.uy
 - Hacer que la sociedad sea partícipe, y no mero testigo, de los avances en robótica e inteligencia artificial.
 - Sumo.uy ofrece un entorno abierto a todo público, donde universitarios, liceales, adultos y niños, tanto uruguayos como extranjeros puedan interactuar, presentar sus trabajos y plantear sus inquietudes relacionadas con la temática del evento.
- Raes
 - El objetivo de esta actividad es la promoción de las nuevas tecnologías entre los jóvenes, mediante una jornada de trabajo en grupo sobre la plataforma de desarrollo de robots, LEGO Mindstorm NXT.

Proyectos: Competencias

- First
 - Actividad sobre robótica diseñada para estudiantes de 9 a 16 años con el fin de motivar a los niños con la ciencia y la tecnología, y desarrollar en ellos nuevas habilidades.
- LARC (IEEE SEK-Dance)
 - Tiene como meta motivar el desarrollo de avances en robots autónomos móviles a través de estudiantes.

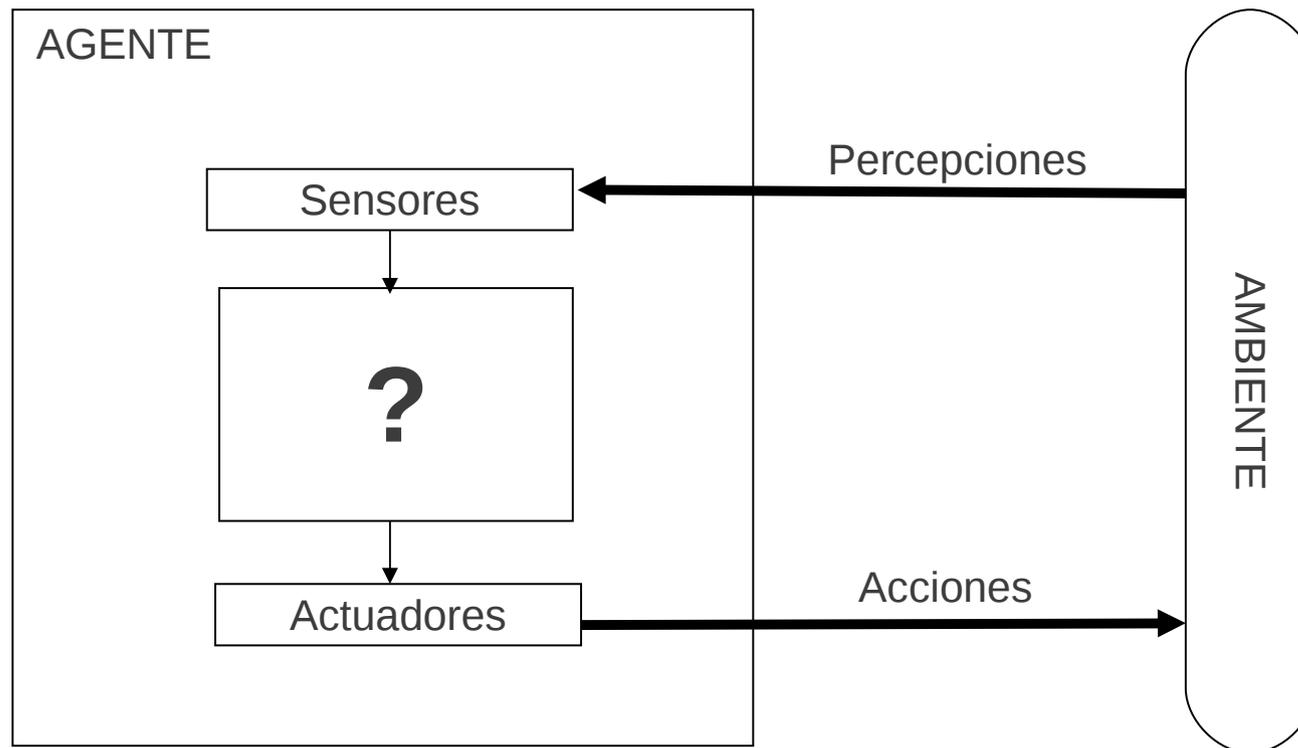
Robótica

- Sensores
 - Calibración
- Aspectos mecánicos

Robótica: **Sensores**

Un poco de repaso...

- **Percepción o secuencia de percepciones: La entrada de nuestro programa**



Robótica: Sensores

- El entorno influye sobre el robot a través de los sensores.
- El robot influye sobre el entorno a través de los actuadores

Robótica: Sensores

Definición:

- Dispositivo que detecta o sensa manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos, como la energía, velocidad, aceleración, tamaño, cantidad, entre otros.
- Es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir, en otra que facilita su medida
- Dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica

Robótica: Sensores

Magnitudes interesantes de sensar:

- Temperatura
- Intensidad lumínica
- Sonido (frecuencia, tono, volumen)
- Deformación
- Proximidad (distancia)
- Contacto
- ¿Cuales otras les parecen importantes?

(videos madrugada)

Robótica: Sensores

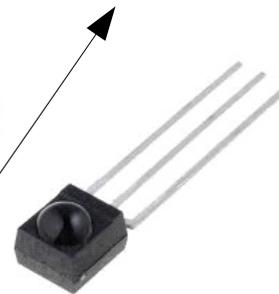
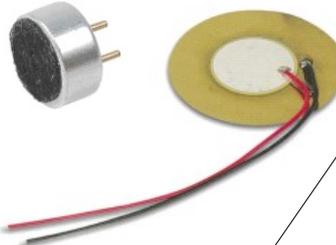
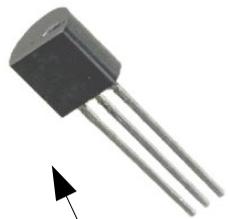
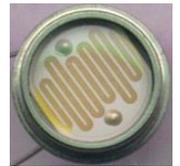
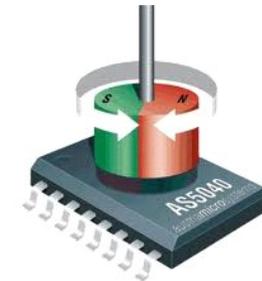
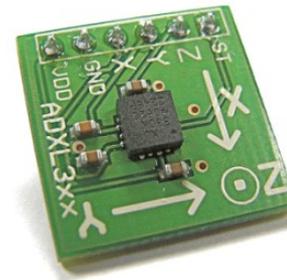
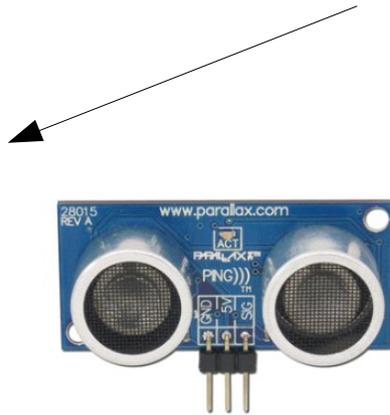
Diferentes tipos

- Analógicos
 - Los analógicos nos devuelven un amplio rango de valores (ej: sensor de distancia)
- Digitales
 - Devuelven valores binarios 0 o 1 (ej: botón)

Robótica: Sensores

Ejemplos

Distancia: infrarrojo y ultrasonido



Temperatura

Deformación

Acelerómetro

Escala de grises

Robótica: Sensores

Elementos a considerar

- Rango de la temperatura
- Longitud de onda de la luz incidente
- Frecuencias de sonidos a escuchar
- RUIDO!
- Valores de operación
 - Voltajes, temperatura, etc.
- Tecnología
- Precisión vs. Precio y Disponibilidad

Robótica: Sensores

- Ejercicio:
 - Realizar un programa en Tortubots que imprima cada 1 segundo los valores obtenidos por el sensor de distancia
 - Repetir el procedimiento utilizando el sensor de grises
 - ¿Cuando dejas el sensor fijo, el valor es fijo?
 - ¿A qué se debe esta variación? ¿De qué orden es?

Robótica: Sensores

- Conclusiones y consejos:
 - Rara vez un sensor analógico devuelve dos veces el mismo valor
 - Los sensores analógicos siempre se deben comparar por $<$ o $>$ pero **nunca** por igual.
 - Rara vez dos sensores “idénticos” devuelven valores iguales ante la misma medida
 - Hay que tener en cuenta el ruido

Robótica: Sensores

- Ideas de aplicación:
 - Utilizar fusión de sensores
 - Muchos sensores del distinto tipo para medir lo mismo de forma de mejorar la precisión
 - Dividir las medidas del sensor en sub rangos

Robótica

- Aspectos mecánicos

Robótica: Mecánica

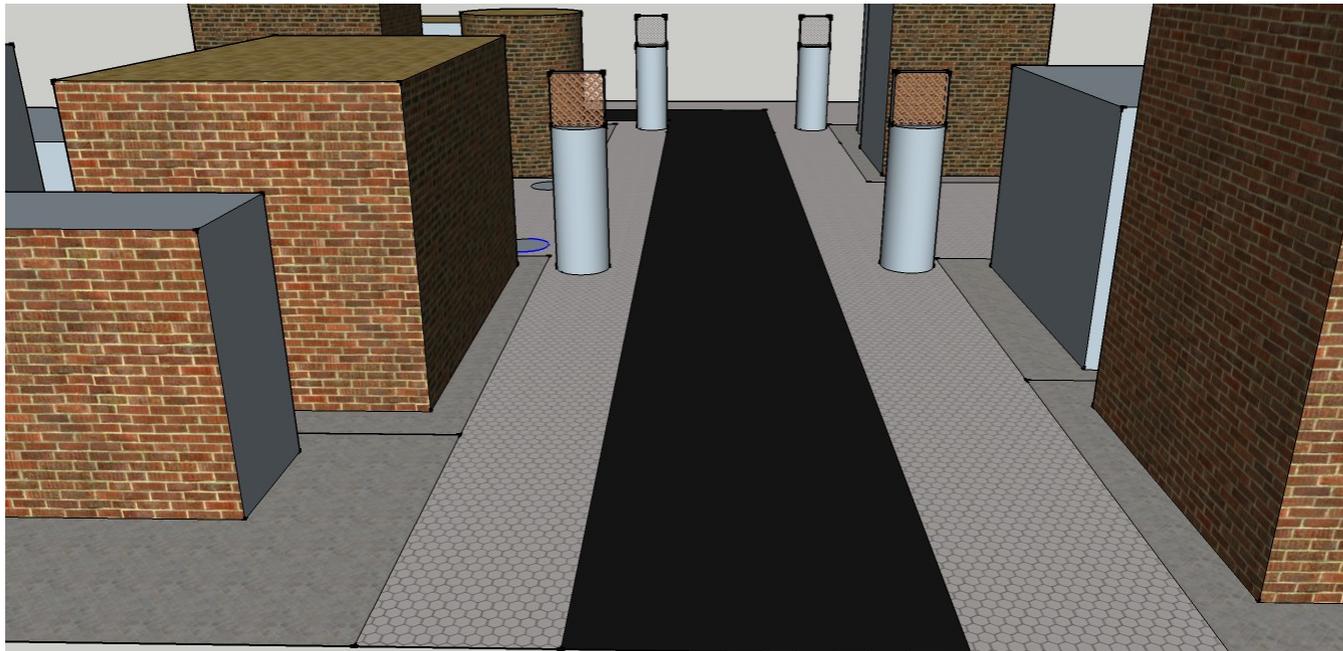
- A tener en cuenta:
 - Un buen diseño mecánico nos puede ahorrar muchas líneas de código
 - Qué tipo de sensores utilizar y dónde ubicarlos es un tema relevante
 - Recordar lo visto en el módulo anterior a la hora de realizar grúas u otro mecanismo
 - Palanca
 - Rueda-eje
 - Engranajes
 - Poleas

Robótica: Mecánica

- Ejemplos
 - Seguidor de líneas
 - Cuántos sensores?
 - Qué tipo de sensores?
 - Donde ubicarlos?
 - Seguidor de luz
 - Cuántos sensores?
 - Donde ubicarlos?
- Qué tipo de sensores, cantidad y donde ubicarlos es un tema relevante

Caso de estudio

Desafío Avanzado 2013



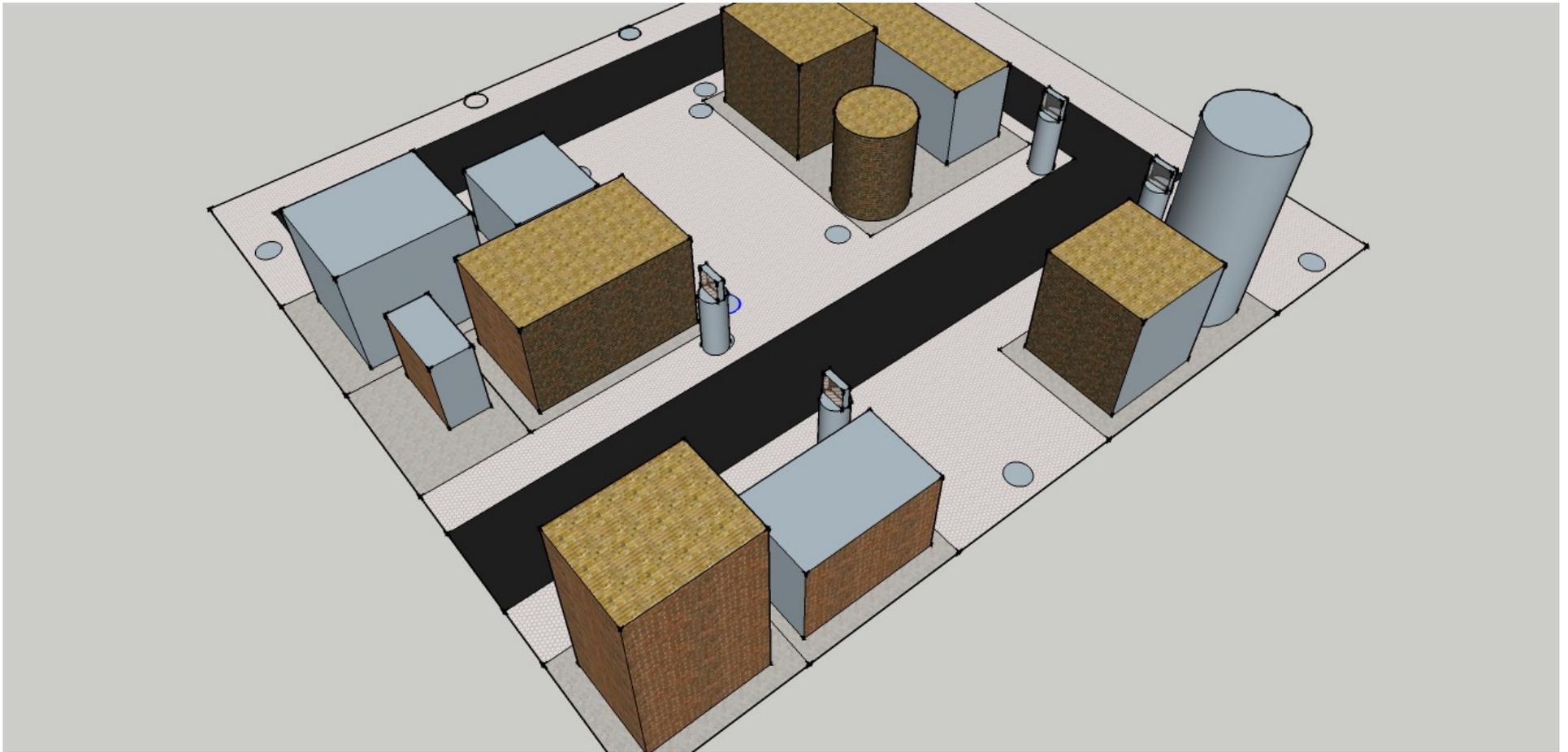
- Caso de estudio: Desafío Avanzado 2013
 - Propuesta: El robot deberá ser capaz de moverse dentro de una calle (línea negra), respetando las señales de tránsito y evitando chocar con el resto de los elementos.
 - El robot está situado en una ciudad miniatura en la cual hay otros robots.
 - El objetivo es recorrer toda la calle sobre la cual es colocado hasta llegar a la señal que indica el fin del recorrido.

Nota: para este desafío se utilizará la cámara del pc.

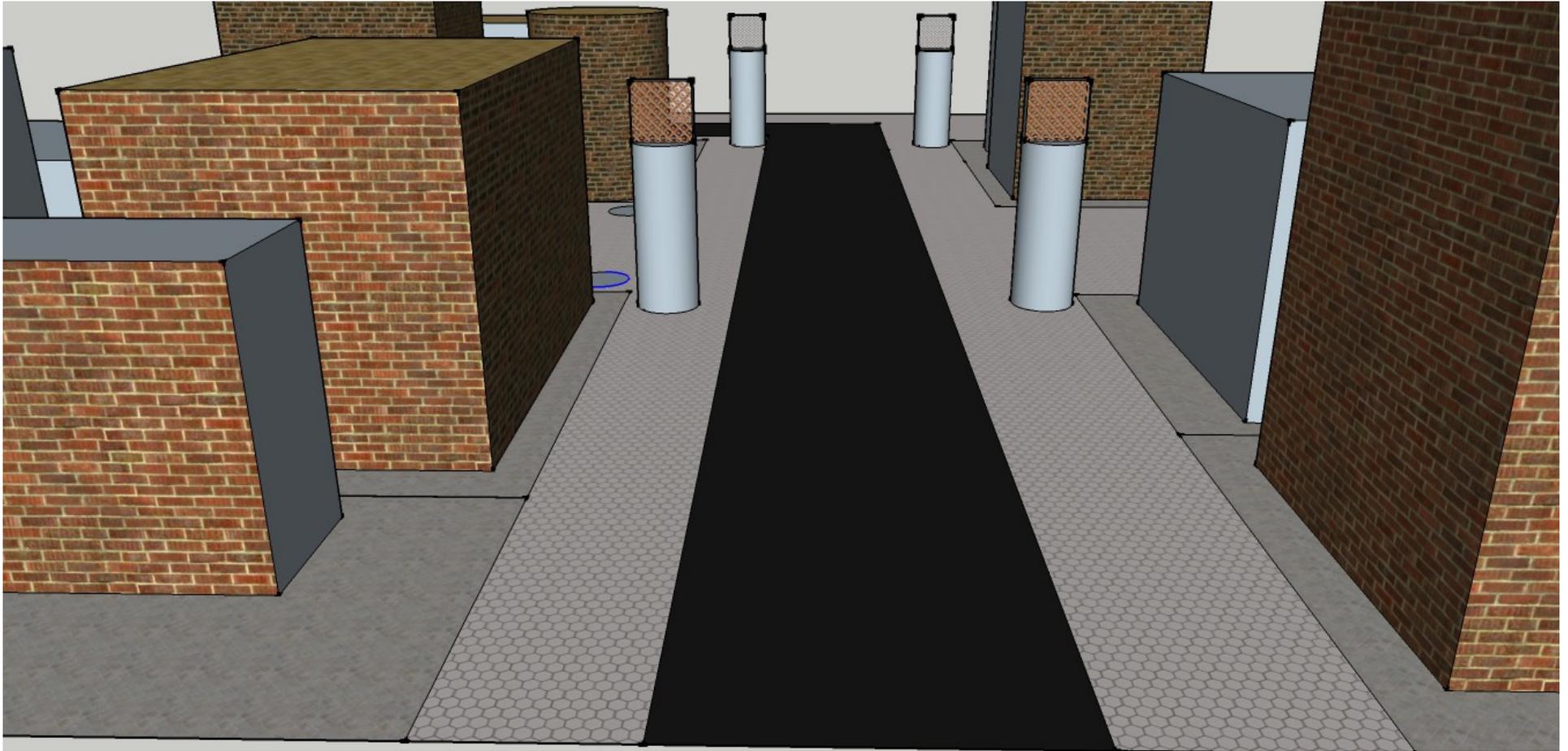
Fundamentos para programación y robótica



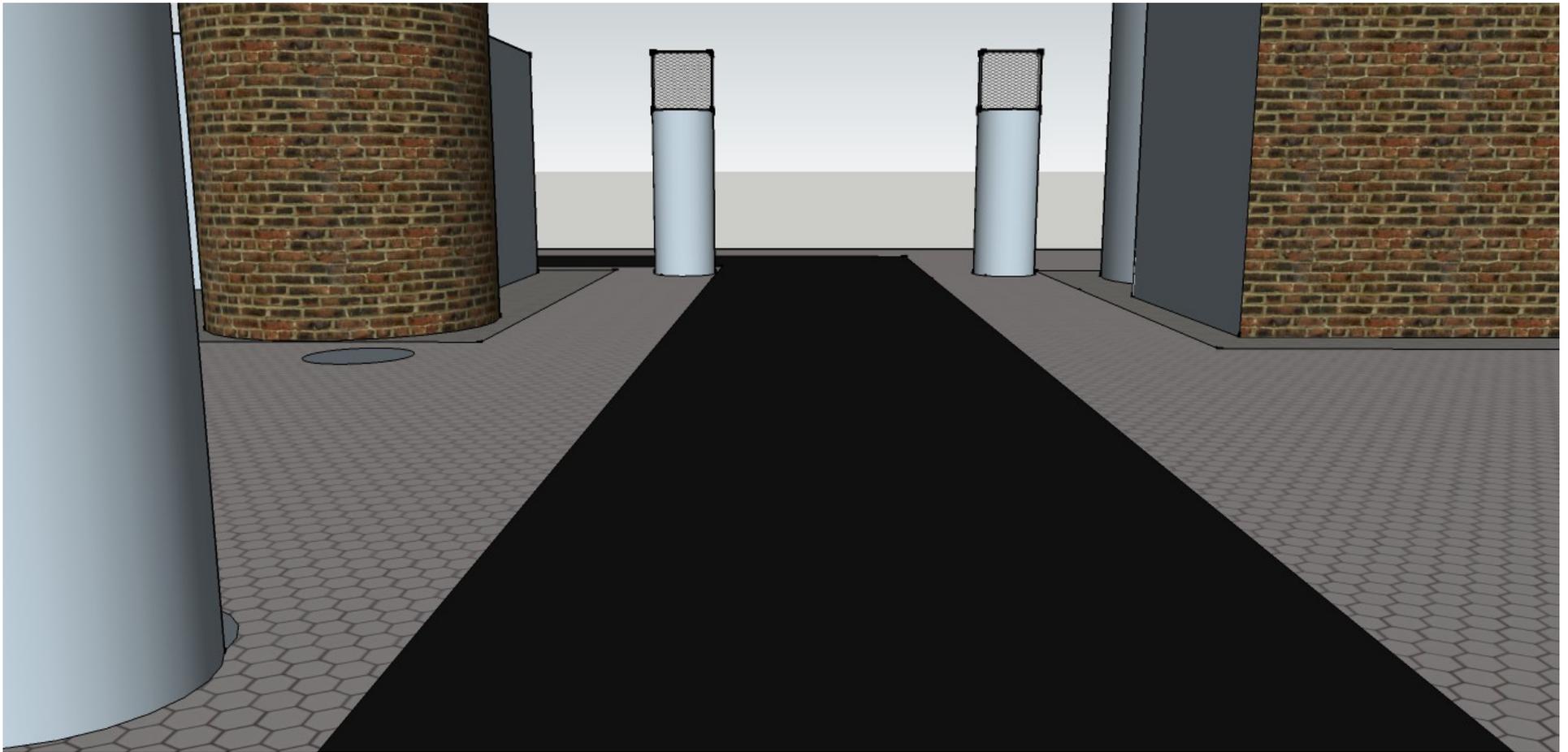
Fundamentos para programación y robótica



Fundamentos para programación y robótica



Fundamentos para programación y robótica



Videos paleta marcas

Caso de estudio: Desafío Butiá Básico 2011

- Aspectos a tener en cuenta del robot
 - Mecánico
 - Eléctrico
 - Programación
- Otros aspectos
 - Cantidad de personas
 - Cantidad de tiempo disponible para realizarlo

Caso de estudio: Desafío Avanzado 2013

- Mecánica – Discusión
 - ¿Cuál es la forma del robot?
 - ¿Qué tipo de sensores vamos a utilizar?
 - ¿Cuántos de cada tipo?
 - ¿Dónde vamos a colocar los sensores?
 - ¿Qué fichas vamos a usar para afirmar los sensores?
 - ¿Cómo vamos a apuntar la cámara?

Caso de estudio: Desafío Avanzado 2013

- Eléctrica - Discusión
 - Pilas cargadas, batería pc cargada
 - Revisar que los cables estén conectados
 - Comunicación brick-sensores, y cable pc-brick
 - ¿Los motores están funcionando bien?
 - ¿El peso está bien distribuido?
 - Comunicación entre PC y Brick NXT
 - Un solo botón para iniciar el desafío

Caso de estudio: Desafío Avanzado 2013

- Programación - Discusión
 - Seguidor de líneas
 - Avanzar sobre el negro
 - Si me salgo del negro, recuperarse
 - Detectar marcas con la cámara (Tortubots)
 - Detectar las marcas establecidas
 - Conocer la nueva paleta para detectar marcas
 - Esquivar obstáculos
 - Detectar obstáculos

Caso de estudio: Desafío Avanzado 2013

Otros aspectos - Discusión

- ¿Cantidad de estudiantes?
- ¿Tiempo necesario para realizarlo?
- Nuevo desafío: aprender a manejar la paleta para el reconocimiento de marcas

- Ejercicio Práctico:
 - Trabajando en grupos de 4 personas y aplicando todos los métodos vistos hasta el momento resolver el siguiente problema:

Se quiere realizar una puerta de acceso a un centro comercial con las siguientes características:
 - *Solamente cuando se detecta la presencia de un auto (para entrar) y el conductor apreta un botón, se levanta la barrera y se emite un ticket (papel blanco)*
 - *Para salir, el usuario muestra el ticket al robot y 3 segundos después este levanta la barrera*

Propuesta de proyectos para trabajar con el kit lego

- Propuesta de proyectos para trabajar con el kit lego
 - Timbre automático para el liceo automático
 - Brazo que enciende la luz cuando hay esta disminuye
 - Alarma de ruido ambiental para el salón (con semáforo y micrófono)
 - Cortina eléctrica para una habitación
 - Regador autónomo (luz y motores)
 - Alimentador para acuario (luz y motor)
 - Control de puerta para supermercados automática

- Propuesta de proyectos para trabajar con el kit lego
- Bomba de agua automática (botón y motor)
- Automatización de tareas domésticas a través del sonido
- Lámpara controlada por sonido
- Semáforo (botón genera el cambio de luz)
- Secador de manos (distancia y motor)
- Puerta de garage automática

- Propuesta de proyectos para trabajar con el kit lego
 - Seguidor de luz
 - Robot que se comporta como un insecto
 - Investiga (pasea)
 - Alerta (se queda estático)
 - Se defiende (se aleja del peligro)
 - Barra de entrada y salida de vehículos automática

- Propuesta de proyectos para trabajar con el kit lego
 - Seguidor de líneas con 2 sensores de grises
 - Seguidor de líneas con 1 sensor de grises
 - Seguidor de personas con 2 sensores de ultrasonido
 - Seguidor de personas con 1 sensor de ultrasonido
 - Robot que detector de precipicios
 - Seguidor de paredes con 2 sensores de ultrasonido

- Fin :)