

La estimulación del desarrollo del pensamiento computacional en preescolares a través de la interacción niño-robot.

seMINArio 28.10.2019



Resumen

Proyecto Robotito

Objetivos de doctorado

Ideas

Proyecto Robotito

Roboto omnidireccional

Sensor de color

6 sensores de distancia

Anillo de leds

2 comportamientos



Resumen

Proyecto Robotito

Objetivos de doctorado

Ideas

Objetivos de doctorado

General: contribuir al diseño, desarrollo y evaluación de la **interacción** niño-robot, orientada a potenciar el desarrollo de **pensamiento computacional** en niños **preescolares**.



Objetivos de doctorado

Específicos:

- análisis de requisitos de software y diseño de arquitectura de robots
- diseño e implementación de sistemas de sensado de robots
- diseño e implementación del feedback de robots
- diseño y programación de comportamientos de robots
- diseño de métricas de evaluación de interacción niño-robot
- evaluación de los desarrollos y optimización

Para cumplir con los objetivos

- formular modelos de usuario (capacidades y limitaciones)
 - ajustar las acciones del usuario (requeridas por la actividad educativa) a su nivel motor
 - ajustar las tareas que desarrollará el usuario (requeridas por la actividad educativa) a su nivel cognitivo
- diseñar propuestas de apariencia del robot

Objetivos - Plan de trabajo

Primer año

- Estudio de antecedentes
- Búsqueda de co-director de tesis (Juan Pablo Hourcade, Universidad de Iowa)
- Cursos de posgrado (Fundamentos de Ciencias Cognitivas)
- Participación en proyectos (“Programando robots jugando con el entorno”)

Objetivos - Estudio de antecedentes

- Pensamiento computacional
 - Revisión de definiciones
 - ¿Cómo se desarrolla y estimula?
 - Maneras de evaluar el desarrollo del pensamiento computacional
- Técnicas en diseño de interacción niño-robot
- Robots educativos
 - Aspecto físico
 - Diseño de arquitectura de software
 - Modo de interacción con el entorno (nivel de complejidad de los comportamientos)
 - Acciones del niño para programar el robot
 - Feedback dado por el robot al usuario sobre estado del sistema
 - Estrategias de evaluación del ajuste de la interacción con el robot al nivel cognitivo del usuario
 - Revisión exhaustiva de los robots que pretenden estimular el pensamiento computacional

Objetivos - Estudio de antecedentes

- Pensamiento computacional
 - Revisión de definiciones
 - A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework Implications for Teacher Knowledge
 - ¿Cómo se desarrolla y estimula?
 - Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work
 - How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature
 - The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood
 - Maneras de evaluar el desarrollo del pensamiento computacional
 - Modeling the Learning Progressions of Computational Thinking of Primary Grade Students
 - New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking
- Técnicas en diseño de interacción niño-robot
- Robots educativos
 - Aspecto físico
 - Diseño de arquitectura de software
 - Modo de interacción con el entorno (nivel de complejidad de los comportamientos)
 - Tangible programming in early childhood: Revisiting developmental assumptions through new technologies
 - Acciones del niño para programar el robot
 - Feedback dado por el robot al usuario sobre estado del sistema
 - Estrategias de evaluación del ajuste de la interacción con el robot al nivel cognitivo del usuario
 - Revisión exhaustiva de los robots que pretenden estimular el pensamiento computacional
 - Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work
 - Towards playful learning and computational thinking-Developing the educational robot BRICKO
 - The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood

Objetivos - Estudio de antecedentes

- Capacidades cognitivas de niños preescolares (¿Que pueden entender?)
- Capacidades perceptuales de niños preescolares (¿Que pueden percibir?)
- Capacidades motoras de niños preescolares (¿Que acciones pueden ejecutar?)
- Métricas existentes para evaluar la interacción niño-robot
- Guías de como escalar la dificultad de las tareas que estimulan el pensamiento computacional

Objetivos - Estudio de antecedentes

- Capacidades cognitivas de niños preescolares (¿Que pueden entender?)
- Capacidades perceptuales de niños preescolares (¿Que pueden percibir?)
- Capacidades motoras de niños preescolares (¿Que acciones pueden ejecutar?)
- Métricas existentes para evaluar la interacción niño-robot
 - Metrics and benchmarks in human-robot interaction: Recent advances in cognitive robotics
- Guías de como escalar la dificultad de las tareas que estimulan el pensamiento computacional
 - Modeling the Learning Progressions of Computational Thinking of Primary Grade Students

Resumen

Proyecto Robotito

Objetivos de doctorado

Ideas

Diseño de interacción apropiado al nivel de desarrollo (developmentally appropriate)

Formular modelos del usuario (capacidades y limitaciones) y propuestas de actividades y evaluar cómo se adecua a la realidad (estudio en el campo, cualitativo). Artículo destaca lo sensomotor, cognitivo y perceptual de la edad preescolar y propone interacción y robot que tienen en cuenta esto

- ajustar las acciones del usuario (requeridas por la actividad educativa) a su nivel motor
- ajustar las tareas que desarrollará el usuario (requeridas por la actividad educativa) a su nivel cognitivo
- exploración de variantes del feedback de los robots con el objetivo de encontrar las más adecuadas al nivel cognitivo de los niños
- exploración de distintos comportamientos de los robots y evaluación de su correspondencia con los modelos mentales de los niños

Evaluación de las actividades propuestas

Trabajar cada parte de pensamiento computacional (abstracción, generalización, descomposición, pensamiento algorítmico, debugging) con el robot.

Implementar las actividades propuestas en la publicación de RO-MAN y ver

1. Si se entienden
2. Si dan resultados

Facilitadores de la interacción

¿Puede el entorno facilitar la interacción?

- por ejemplo pintar paredes de 4 colores para que los niños entiendan a donde va a ir un robot que sensó rojo
- restringir la posición inicial del robot (siempre empieza en el mismo lugar mirando “al norte”)

¿El aspecto del robot puede ayudarle al niño a interpretar sus acciones?

- ¿debería ser parecido a algo conocido o mejor que no, porque? ¿el aspect ayuda a interpretar sus acciones?
- variar aspectos de robot (mascota vs robot) y comportamientos (acciones simples vs comportamientos animal) y ver que los niños piensan/interpretan

¿Como escalar la dificultad de las tareas?

Guía de como escalar la dificultad teniendo en cuenta el pensamiento computacional. Se precisa: una serie de tareas que estimulan el desarrollo de pensamiento computacional.

Evaluar las tareas propuestas con niños para ver si

- ¿todos los niños piensan que las tareas simples son simples?
- ¿se puede establecer un orden de dificultad en base al desempeño de los niños?

Pensamiento computacional cross-domain

Manejar y analizar materiales de diversos dominios mediante la computación.

Enseñar pensamiento computacional no en base a tareas “de programación” pero buscar inspiraciones en otras áreas. Explorar interacción expresiva y experiencias estéticas.

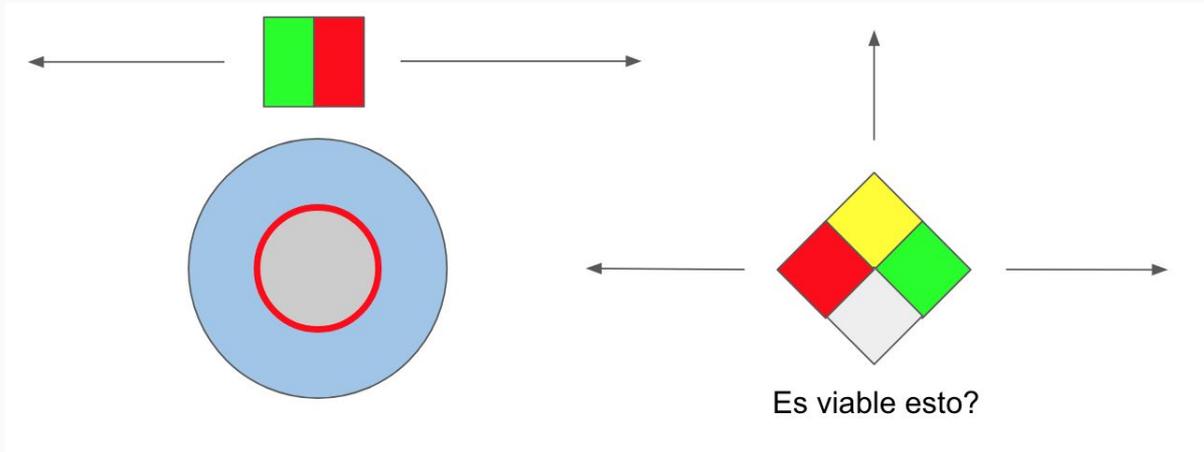
Table 4

The number of CT papers by age group and subject.

Subject/Age group	preschoolers
biology	0
chemistry	0
computer application	0
computer science	0
engineering	0
language	0
mathematics	1
music	0
physics	0
programming	2
robotics	0
science technology	0
social ecological systems	0
STEM	0

IF programado en el ambiente

Implementar IF en el robotito - parches de dos colores. Si el robot está en el modo “verde”, la a la izquierda, sino, va a la derecha



Programando Robotito con la voz

Programar el robot con comandos de voz

1. Empezar diciendo “adelante - adelante - derecha” (¿Niños saben las direcciones? Debería ser adelante global o adelante del robot?). Pasos discretos (una tarjeta de color - un paso del robot).
2. Un niño dice los comandos, el otro arma el programa.
3. El niño solo arma el programa.
4. Pasos de robot no discretos (como Robotito por defecto).

Robotito habla

Incorporar agente de voz en el diseño de actividades.

Ejemplo: cada niño controla un Robotito. El investigador hace que el Robotito-investigador diga "vengan a mí". Los Robotitos-niños diseñan el entorno para cumplir con el objetivo.

O que el robot cuente que está haciendo ("voy a la derecha"). O que el niño pueda grabar un mensaje que el robot después reproduce.

Aspectos motivacionales.

Cognición distribuida

“Las fuerzas que dirigen la actividad cognitiva no residen únicamente en la mente, sino que se distribuyen entre el individuo y la situación. Por ello, para entender la cognición, debemos estudiar la situación y los procesos cognitivos en situación como un sistema unificado.”

Ver si los niños “descargan en el ambiente con el Robotito” y ver porque puede estar bueno esto.

Métricas novedosas de interacción niño-robot

Búsqueda de métricas (cualitativas y cuantitativas) novedosas de interacción niño-robot.

Definir requerimientos dentro del aula

Wizard of oz con varias interfaces (voz, tangibles, tablet, ...) para ver qué es lo que funciona con los niños y que es lo que funciona en el aula (actividad grupal, maestros)

Varios robots en el aula - colaboran? Actúan en secuencia? Actúan en ambientes separados?

Resumiendo

¡Queda mucho por hacer!

colaboraciones?

tangible languages might have the added benefit of improving both the style and amount of collaboration occurring between students