

Diseño de robot localizador para mapeo y exploración de entornos

Propuesta de investigación

Jessica Paola Aza Mantilla
Ingeniería Mecatrónica
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
jaza@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En éste artículo de investigación se propone diseñar de un robot cuyo desempeño sea auto-guía en el entorno presente incursionando en tecnología de mapeo objeto-relacional, valiéndose de alternativas para la reestructuración de información, para entender y manipular en movimiento en tiempo real de un robot y su respuesta en un entorno predeterminado. Para lo cual se analizan diversas maneras de implementación desde su construcción hasta su programación.

ABSTRACT

This research paper aims to design a robot whose performance is self-guided in the present environment technology moving into object-relational mapping, using alternatives for restructuring information, to understand and manipulate real-time motion of a robot and its response in its environment. To which discusses various ways of implementation from its construction to its programming.

Área de Conocimiento

Modelado de señales y programación estructurada en SLAM.

Palabras Clave

Detector, mapeo, sonar, robot.

1. INTRODUCCIÓN

Los robots semiautónomos localizadores son máquinas programables cuyas aplicaciones se encuentran útiles en diversas áreas de estudios; en el área militar, como detectores de minas antipersonas, en la industria ambiental, como identificadores de polen e innumerables aplicaciones como un buscador de personas y recuperador de objetos. A su vez las técnicas en reconocimiento de entorno son extensas y se adaptan para servir con el propósito de dicho robot.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Figura 1. [1]

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar de un robot localizador para mapeo y exploración de entornos.

2.2 Objetivos específicos

- Definir las variables involucradas en el funcionamiento del primer modelo en SLAM.
- Determinar el lenguaje de programación para mapeo acorde a la implementación requerida.
- Establecer un prototipo físico con seguimiento visual y acústico para la estructuración virtual de localización.

3. REFERENTE TEÓRICO

En el sistema de localización de obstáculos y ubicación en la trayectoria del robot, se ha trabajado utilizando una diversidad de técnicas cuya implementación depende de factores económicos, funcionales y desempeño final del dispositivo implementado.

Una de las formas investigadas, corresponde al trabajo investigativo de Jon Howell y Bruce Randall [1] de la Universidad de Dartmouth, en el cual se valen de transductores de sonar, utilizando un generador y amplificador de la señal eléctrica, se convierte dicha señal en sonido; el transductor luego "escucha" para el retorno de energía, la onda de nuevo en una señal eléctrica que se envía al receptor. Lo realmente interesante de su investigación fue enfocarse en que el robot no solo mapeara su entorno y los obstáculos encontrados en éste, sino establecer una ubicación por sí mismo sin instrucciones previas.

En el marco del año mundial de la física, fue presentado un diseño de un robot hexápodo que implementaba un sistema DGPS[2] , con el cual los datos obtenidos satelitalmente son "refinados", es decir los datos son corregidos comparando la recepción de GPS con la emitida y así por toma de muestras calculando el error entre ellas. Dichas correcciones pueden darse por una corrección aplicada a las distancias de cada uno de los satélites visibles o directamente aplicada a la posición.

De manera similar la universidad de Tennessee implementa dispositivos GPS[3] para la navegación de robots móviles. Con el uso de diferentes métodos y equipos, el resultado final tiene por objeto lograr precisión para la navegación del robot al aire libre, así como amplio esquema de datos de comunicación entre robots móviles y una estación principal.

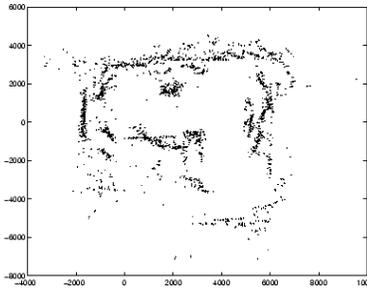


Figura 1. [1]

En la Universidad de Oxford por parte del grupo de investigación de robótica, Andrew Davison[4] propone en su trabajo utilizar cámaras activas para proporcionar a un vehículo o robot de navegación con la capacidad de realizar seguimiento características del entorno durante períodos prolongados de tiempo. La visión activa tiene la capacidad de medir características sobre un rango tan amplio significa que los mismos se pueden utilizar como un robot hace una amplia gama de movimientos.

4. METODOLOGÍA

Durante ésta propuesta investigativa se busca incurrir en la utilización de un filtro Kalman, en el cual la adquisición de datos transcurre constantemente de manera cíclica renovando la información obtenida y a su vez comparándola con la anteriormente provista por el dispositivo. Como punto a tener en cuenta, la programación en SLAM sólo puede implementarse con puntos de referencia estacionarios, para lo cual la incursión de seguimiento visual (cámaras para mapeo en 2D y 3D) en la integración dentro del sistema espera suplir las falencias del sonar. Teniendo claro la finalidad y alcance del proyecto, se propone a seguir lo siguiente:

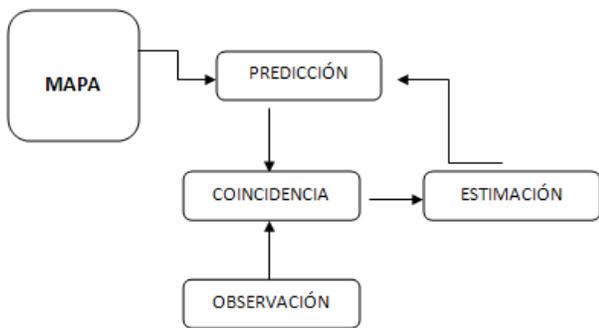


Figura2. Adaptado de [5]

1. Realizar la búsqueda de bibliografía referente a los principios matemáticos y físicos involucrados en la temática.
2. Consultar los requerimientos mínimos del robot a implementar para funcionar bajo instrucciones o lenguaje de mapeo.
3. Definir el algoritmo a utilizar que será implementado en la programación del sistema de mapeo.

4. Acoplar seguimiento visual y acústico dentro del funcionamiento guía del robot.

5. CRONOGRAMA

Semanas / Actividad	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión teórica de material	█	█	█	█										
Formulación esquemática del proceso			█	█	█									
Definición de estructura de programación e implementos				█	█	█	█							
Exploración de software y lenguaje para acoplamiento al robot					█	█	█	█	█					
Implementación del software en el prototipo.										█	█	█	█	
Corrección y ajustes del prototipo.												█	█	█

6. RESULTADOS ESPERADOS

Con este trabajo se espera obtener la estimación y utilización de técnicas de mapeo visuales y acústicas, y de esta manera evaluar las implicaciones que ellas traen para el funcionamiento del dispositivo y el alcance del proyecto. De igual manera analizar las posibles aplicaciones del proyecto que se mantendrán restringidas por los factores encontrados durante la investigación.

7. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Investigación en Modelado y Simulación
Tutor del Proyecto	Sebastián Roa Prada
Grupo de Investigación	Control y Mecatrónica
Línea de Investigación	Modelado de señales y programación estructurada en SLAM.
Fecha de Presentación	31 de Marzo del 2.013

8. REFERENCIAS

- [1] HOWELL, Jon. & RANDALL, Bruce. PRACTICAL MOBILE ROBOT SELF-LOCALIZATION. URL:http://www.cs.cmu.edu/~motionplanning/papers/sbp_papers/integrated3/howell_pract_loc.pdf
- [2] Instituto De Automática Industrial (IAI). ROBOT CAMINANTE HEXÁPODO PARA LA DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE MINAS ANTIPERSONAS. Año Mundial de la física 2.005 URL:http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/feria/publicaciones/Feria6/3/Inst_Automatca_Industrial.pdf
- [3] LOWE, David & LITTLE, Jim. MOBILE ROBOT LOCALIZATION AND MAPPING WITH UNCERTAINTY USING SCALE-INVARIANT VISUAL LANDMARKS. URL: <http://www.vision.caltech.edu/html-files/EE148-2005/uploads/SeLowe02Mobile.pdf>
- [4] DAVISON, Andrew. MOBILE ROBOT NAVIGATION USING ACTIVE VISION. University of Oxford. URL:http://www.robots.ox.ac.uk/~lav/Papers/davison_dphil1998/davison_dphil1998.pdf
- [5] LEONARD, Jhon & DURRANT-WHITE, Hugh. MOBILE ROBOT LOCALIZATION BY TRACKING GEOMETRIC BEACONS URL: http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/Web/People/motionplanning/papers/sbp_papers/l/leonard_ieeetroa19.pdf