**¿Qué es?**

Algoritmo de optimización bio-inspirado aplicado en la generación de patrones de locomoción para permitir la operación autónoma de manera on-line a una plataforma multi-robot (Caso de estudio: robot modular).

**¿Para qué se hace?**

Dentro del grupo de investigación GIDENUTAS de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, actualmente se encuentra un prototipo de plataforma multi-Robot, este cuenta con una aplicación basada en CPG's (Generadores Centrales de Patrones) que tiene la capacidad de generar esquemas de control modulares a partir de movimientos primitivos (Meaningful Movements). Pero el diseño de su sistema de control hace que la estructura robótica no pueda procesar la información de percepción sensorial en tiempo real, ocasionando que su operación no sea autónoma. Por lo tanto, este desarrollo pretende mejorar el sistema de navegación del robot.

**¿Como lo han hecho?**

La realización de tareas de locomoción manera adaptativa en una plataforma multi-robot se han desarrollado utilizando diferentes técnicas de optimización las cuales incluyen Algoritmos Evolutivos, Redes Neuronales y Técnicas heurísticas, pero gran parte de estos trabajos se han optimizado en un simulador debido a la gran cantidad de evaluaciones que se deben realizar para converger a un valor y la transferencia de los controladores simulados al robot real no garantiza un buen funcionamiento, porque este está sujeto a las interacciones físicas con el entorno.

Una de las soluciones propuestas a este problema fue combinar las evaluaciones que hace el algoritmo y un robot real, donde se han propuesto algoritmos de aprendizaje por refuerzo, algoritmos genéticos, algoritmos co-evolutivos O combinaciones entre ellos para realización de un diseño propio, con la finalidad de modular generadores centrales de patrones que se adapten automáticamente al entorno.

Han sido usados exitosamente en problemas de locomoción bípeda y cuadrúpeda. Aunque se han hecho adaptaciones para estructuras robóticas arbitrarias (robots modulares), los autores tienen problemas, debido a que las dimensiones de los espacios de búsqueda aumentan dada la cantidad de módulos del robot y está sujeto a: generar el movimiento hacia adelante, desplazarse sin caerse, con baja energía, hacer frente a los diferentes entornos, fallos de hardware y cambios en el medio ambiente.

**¿Cómo lo voy a hacer?**

El desarrollo implementa un sistema de desarrollo (Sistema embebido, EMBED o procesadores en paralelo), para implementar un Algoritmo de Optimización bio-inspirado (basado en la selección natural o co-evolución) que permitirá a un robot modular tipo cadena modular de manera automática el controlador basado en generadores centrales de patrones, para mejorar la locomoción del robot a partir de la información recolectada por los sensores de manera on-line.

El sistema de desarrollo se incorporará al hardware existente direccionan sensores hacia ella para realimentar el sistema en tiempo real y dispondrá de un banco de baterías para no depender de una fuente de alimentación externa, pero se reutilizarán todos los elementos con los cuales cuenta el robot modular hoy en día.

**Definición del Problema:**

En conclusión, teniendo en cuenta que se está desarrollando un prototipo para la Universidad Distrital y las temáticas expuestas anteriormente se ha planteado el siguiente problema de Investigación;

Debido a las características de diseño del sistema de control de una plataforma multi-robot, este no selecciona y/o genera movimientos primitivos apropiados para efectuar un conjunto de tareas, de tal manera que no puede navegar y adaptarse de manera autónoma dentro del entorno que lo rodea.

Teniendo en cuenta las técnicas de optimización utilizadas por diferentes autores y el problema planteado se pretende resolver la siguiente pregunta de investigación;

¿Cuáles son los parámetros óptimos que permiten a la plataforma multi-robot seleccionar y/o generar los movimientos primitivos apropiados para navegar y adaptarse de manera autónoma?

**OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

**Objetivo General**

Proponer un Algoritmo de Optimización bio-inspirado que permita seleccionar y/o generar los movimientos primitivos indicados a una plataforma Multi-robot de manera ON-LINE a partir de la información de percepción sensorial.

**Objetivo Específicos**

* Diseñar un algoritmo de optimización bio-inspirado que permita ajustar los patrones de movimiento a una plataforma Multi-robot a partir de la información de percepción sensorial.
* Implementar el algoritmo diseñado en un sistema de procesamiento que permita su interacción con los sensores y actuadores de la plataforma Multi-robot.
* Verificar el funcionamiento de la plataforma Multi-robot con el sistema de procesamiento.
* Comparar los resultados del algoritmo propuesto con otras técnicas de optimización dentro de un ambiente controlado.