



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Solución a la cinemática directa de robot paralelo empleando sensor de 9 grados de libertad

Authors: Salvador Antonio ARROYO DIAZ, Eduardo OSORIO PEREZ, SANCHEZ PEREZ Daniel, Irene LUNA HERNANDEZ

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 11
Mail: *salvador.arroyo@uppuebla.edu.mx*
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Introducción

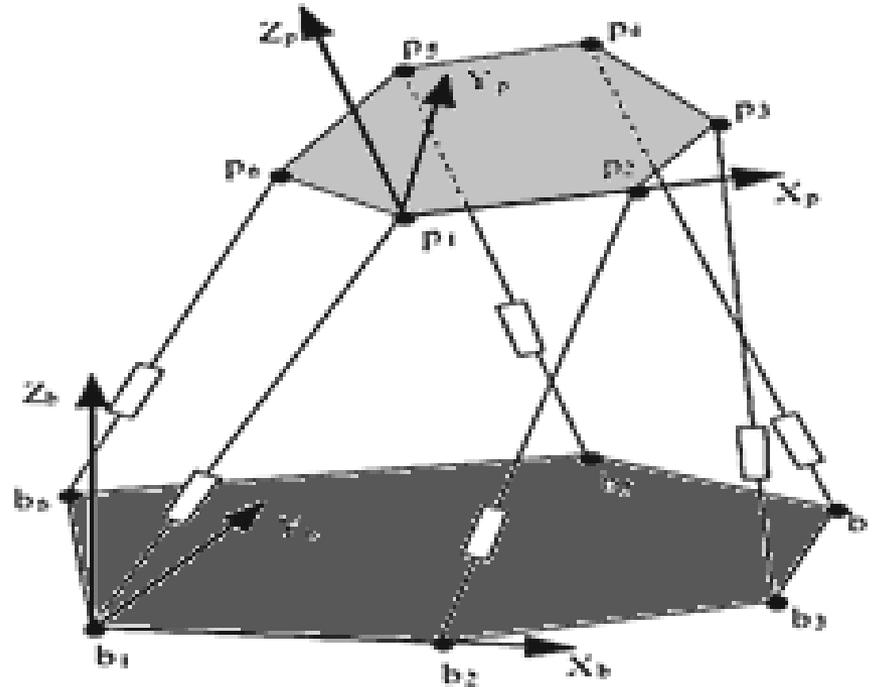
En las plataformas de movimiento y en la robótica móvil en el momento de la navegación dos variables muy importantes, que son la orientación (ϕ) y la posición (p) del robot [1], es decir, hacia el cual está orientada la parte frontal del robot y en qué Punto se encuentra en emerger un plano cartesiano. En cualquier plataforma móvil es necesario tener en cuenta la variable de guía (ϕ), ya sea humanoides, aire, o en particular un robot móvil con ruedas.

El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un sensor de movimiento 9 DF para reducir el error del odómetro en la variable de orientación (ϕ) para un robot móvil con ruedas a partir del uso de sensores inerciales [5]. Con el giroscopio que detecta el movimiento rotacional puede ser, lo que nos permite saber cuándo el robot está subiendo una pendiente, tiene una pendiente en uno de sus lados, y la variable a priori, la orientación del robot, esta variable será representada por una rotación en el eje Z.



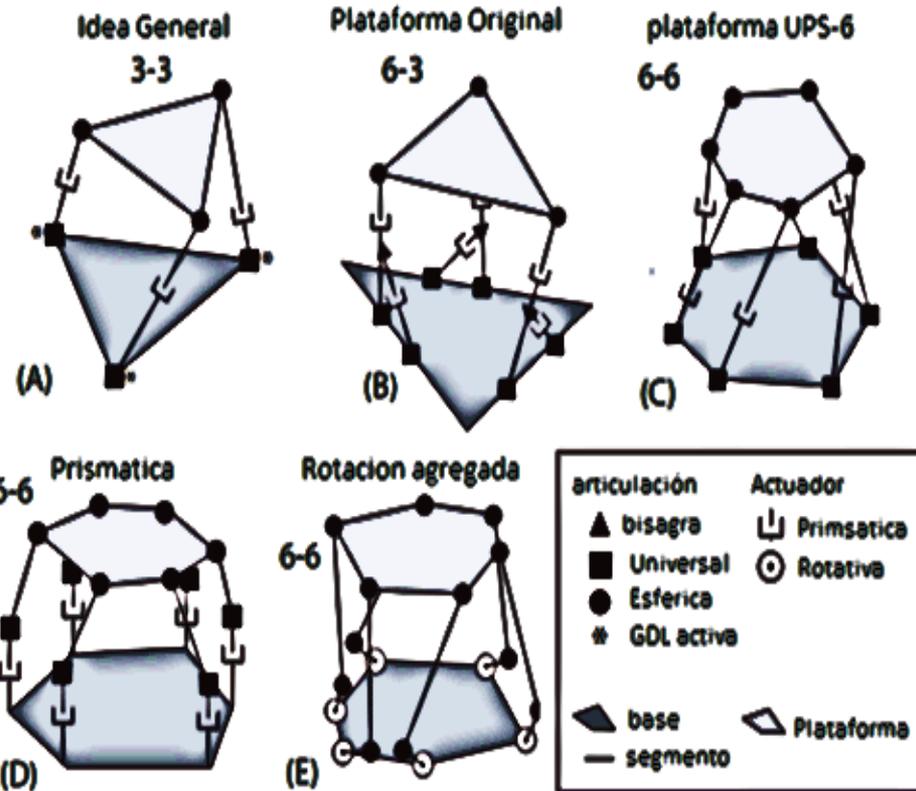
Estado del Arte

La arquitectura de los robots paralelos es muy diferente de los robots en serie, lo que lleva a la mayoría de los problemas teóricos deben reconsiderar. De hecho, hay una extraña dualidad entre los dos tipos de mecanismos, ya que un problema difícil para un tipo de estructura, es fácilmente solucionable por la otra estructura [7]. La estructura cinemática de los robots paralelos se conoce desde hace mucho tiempo. Ya en 1813, estudió la rigidez de Cauchy de un octaedro articulado. Sin embargo, fue mucho más tarde cuando Gough y Whitehall (1962) propusieron un mecanismo similar para pruebas de sistemas neumáticos.



Estructuras y Configuraciones

Hasta mediados de los años 80, la mayoría de los diseños se centraron en dos configuraciones. Uno con la base y el efector final con forma triangular y actuadores en pares que coinciden en los vértices de cada triángulo; Y otro, con la plataforma móvil triangular y actuadores que coinciden dos a dos vértices en un triángulo y seis puntos diferentes contenidos en el plano de la base con forma hexagonal [11]. Estas configuraciones se denominan plataforma 3-3 Stewart (Figura 2a) 6-3 plataforma Stewart (Figura 2b), respectivamente.





Metodología y desarrollo

La plataforma móvil es un hexágono semirregular cuyos ángulos son iguales y cada par de lados alternos es igual a h_1 o h_2 , como se muestra en la figura 2. Las juntas de base se denotan por A_i y las juntas de plataforma por B_i fueron $i = 1$ A 6 , se elige un marco de referencia absoluto fijo a la base. Las coordenadas de la articulación base A_i son a_i, b_i, c_i . Las coordenadas generalizadas que describen la postura de la plataforma con respecto a la base se eligen para ser las nueve coordenadas de tres puntos T_i sobre la plataforma, a saber x_i, y_i, z_i ($i = 1, 2, 3$).

Las coordenadas de las articulaciones de la plataforma B_i ($i = 1, \dots, 6$) se expresan en términos de coordenadas generalizadas, donde $k = 1-h_2 / p$, y $p = 2h_2 + h_1 = T_1T_2 = T_2T_3 = T_3T_1$.

Para un conjunto de variables de control, el problema de cinemática directa se puede establecer como un sistema de 6 ecuaciones de restricción asociadas con las piernas (Subsistema I) y 3 ecuaciones de restricción en las coordenadas generalizadas (Subsistema I) en 9 incógnitas:





Metodología

$$\Phi_1 = [(1-k)x_3 + kx_1 - a_1]^2 + [(1-k)y_3 + ky_1 - b_1]^2 + [(1-k)z_3 + kz_1 - c_1]^2 - l_1^2 = 0$$

$$\Phi_2 = [(1-k)x_2 + kx_1 - a_2]^2 + [(1-k)y_2 + ky_1 - b_2]^2 + [(1-k)z_2 + kz_1 - c_2]^2 - l_2^2 = 0$$

$$\Phi_3 = [(1-k)x_1 + kx_2 - a_3]^2 + [(1-k)y_1 + ky_2 - b_3]^2 + [(1-k)z_1 + kz_2 - c_3]^2 - l_3^2 = 0$$

$$\Phi_4 = [(1-k)x_3 + kx_2 - a_4]^2 + [(1-k)y_3 + ky_2 - b_4]^2 + [(1-k)z_3 + kz_2 - c_4]^2 - l_4^2 = 0$$

$$\Phi_5 = [(1-k)x_2 + kx_3 - a_5]^2 + [(1-k)y_2 + ky_3 - b_5]^2 + [(1-k)z_2 + kz_3 - c_5]^2 - l_5^2 = 0$$

El triángulo formado por los puntos A1, B1 y C1 y dado que conocemos las coordenadas en el espacio de los puntos A1 y C1 (estos se obtienen a partir de las dimensiones físicas del robot), se puede obtener la longitud del lado AC usando el cálculo de la matriz.





Implementación del Sensor

El acelerómetro utilizado fue el ADXL345, 3 ejes fabricado por Analog Devices, presenta alta resolución (13 bits), hasta ± 16 g. Su salida tiene formato de 16-bit twos complemento y se accede a través del protocolo IIC o SPI, con una resolución de 3,9 mg / LSB. También tiene medidas menos inclinadas a 1 y es resistente a impactos de 10000 g [11].

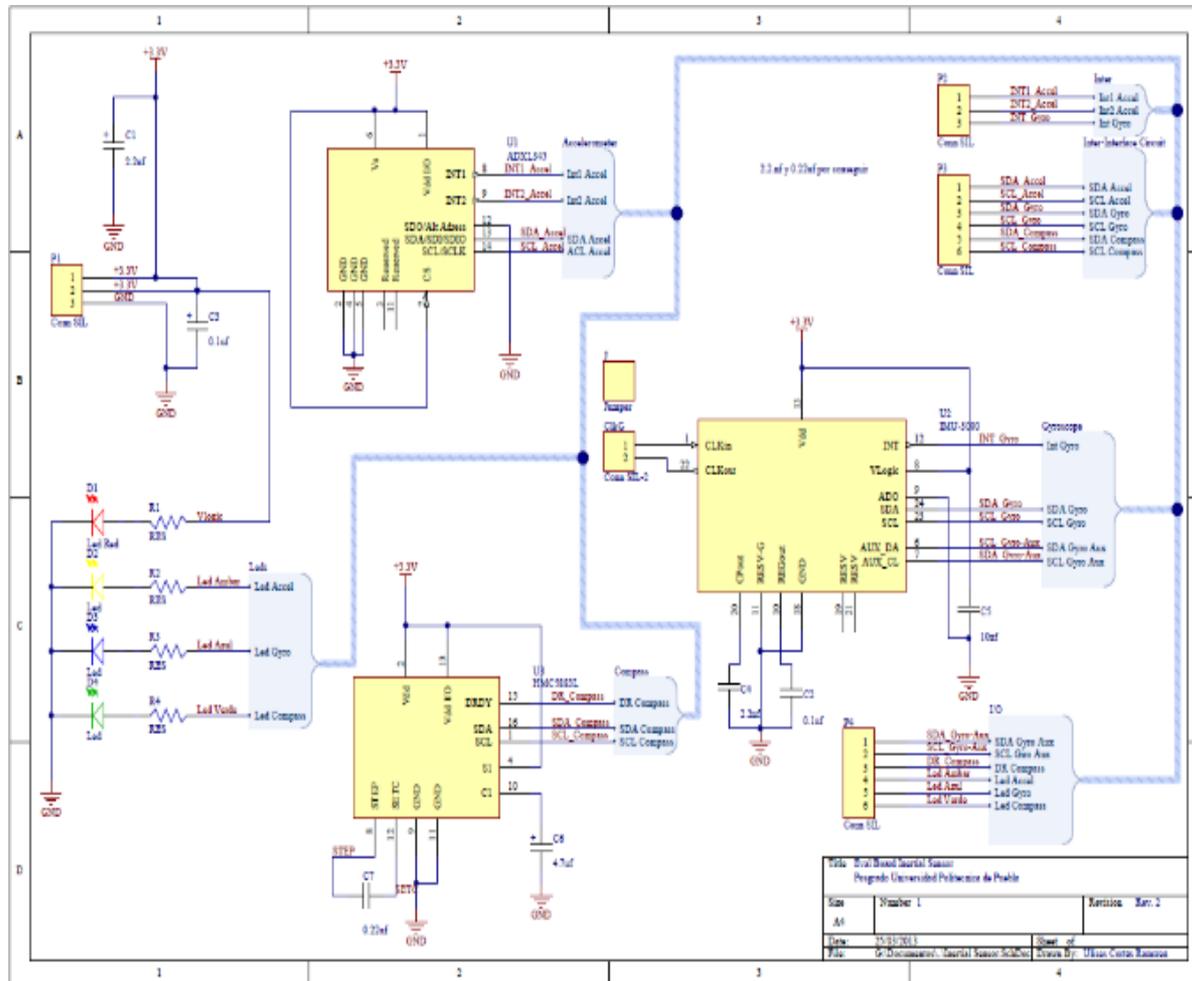
El rango de voltaje soportado por este sensor es de 2,0 a 3,6 V, tiene un consumo de 23 uA en funcionamiento y 0,1 uA en modo de espera con una tensión de alimentación de 2,5 V. En la Figura 4 se muestra el sensor esquemático ADXL345 en chip, Se aplica con sensores inerciales, un convertidor analógico a digital, un filtro digital, un módulo controlador de interrupción, una memoria FIFO 32 niveles y una interfaz serie (SPI e IIC).

Es esencial tener en cuenta que la guía tendrá el sensor relativo al plano cartesiano de la plataforma móvil..





Esquemático del sensor 9GDL



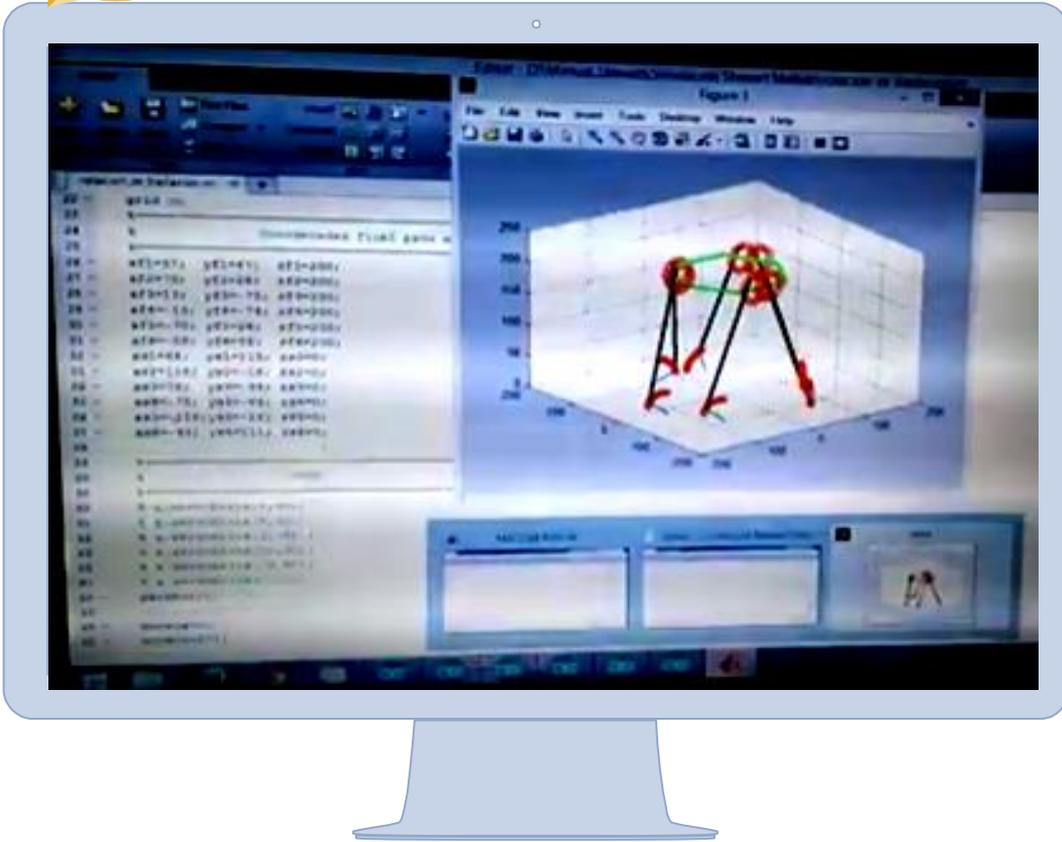
Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017

Resultados

Software de adquisición de datos

valores Retornados por el sensor 9gdl, La amplitud de movimiento es de unos 25, 28 y 15 mm para el movimiento a lo largo de las X, Y y Z, respectivamente.





Comparación y Resultados

La amplitud de movimiento es de unos 25, 28 y 15 mm para el movimiento a lo largo de las X, Y y Z, respectivamente. Esta ajustabilidad se calcula mediante el muestreo de los intervalos entre las rotaciones finales alrededor de todos los ejes en puntos igualmente espaciados linealmente, y muchas de estas rotaciones de control puede lograrse en un determinado lugar accesible. Se asignó un color verde para asignar el máximo número posible de rotaciones y un color rojo a 0 si no hubiera cambio de dirección era posible. Restando los dos vectores de posición de los puntos A y C, se obtiene lo siguiente:

$$[AC_i] = [Ci] - [Ai] \quad (2)$$

Donde A_i y C_i son las coordenadas en el espacio de los puntos A y C, para el actuador respectivo i . Para la longitud de lado AC_i , solo busque el módulo del vector resultante, usando la siguiente ecuación.

$$AC_i = \sqrt{A_i^2 + C_i^2} \quad (3)$$





Conclusiones

- Se propuso un nuevo método para encontrar la única solución "verdadera" del DKP de un SP general utilizando tres sensores extra lineales. La fijación de los sensores adicionales lineales es relativamente fácil, no requiriendo la coalescencia de los puntos de fijación sobre la base o la plataforma.
- La solución única se obtiene resolviendo un polinomio univariante de grado 5 generado a partir de un sistema sobredeterminado de 6 ecuaciones cuadráticas y aplicando un procedimiento de selección a sus soluciones.





Conclusiones

- ➡ Y para ello, se diseñó e implementó un sensor de movimiento de 9 DoF, para utilizarlo en un SP, que tiene la ventaja de reducir el error del odómetro al considerar los principales factores que influyen en el movimiento.
- Así, la disminución del error se refleja en:
 - i) error de orientación de la articulación.
 - ii) La orientación de la plataforma móvil en todo momento esté orientada adecuadamente con el uso de magnetobrójula y aseguraría que los ejes de referencia del plano cartesiano de la superficie donde se navega coincidan con los ejes de referencia de la plataforma.





ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)