

Nanoglucómetro para detectar niveles de glucosa en sangre

Propuesta de Investigación

Mancilla Paipa Diego Alejandro
Ingeniería Mecatrónica
Facultad de Ingenierías
dmancilla211@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En la actualidad los pacientes que sufren de problemas de azúcar deben monitorear constantemente sus niveles de azúcar de una manera invasiva por medio de una Glucometría, este proceso se vuelve rutinario y engorroso.

En el proyecto se diseña y aplican sistemas a nanoescala para la fabricación de un nanoglucómetro donde el objetivo es monitorear

los niveles de azúcar en la sangre, de manera no invasiva; dotado de un sistema de adquisición de datos que actuar aplicando una dosis preestablecida de fármaco en el paciente.

ABSTRACT

Currently patients suffering from sugar problems should constantly monitor their blood sugar levels in an invasive way through a glucometer, this process becomes routine and cumbersome.

The purpose of this project is to monitor sugar levels in a non-invasive way; and with the acquisition of these data, applying a pre-established dose of drug to the patient

Área de Conocimiento

Ingenierías, Ciencias de la Salud.

Palabras Clave

Nanosensor de azúcar en sangre, Nanoactuador, Nanoglucometro

INTRODUCCIÓN

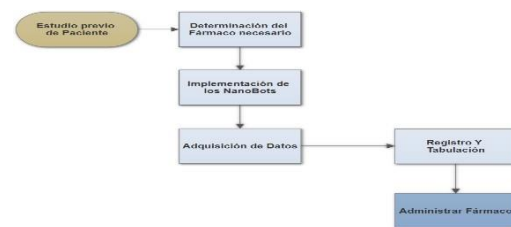
En la actualidad los pacientes que sufren de problemas de azúcar deben monitorear constantemente sus niveles de azúcar de una manera invasiva por medio de Glucometría, este proceso se vuelve rutinario y engorroso, el objetivo del diseño de los Nanobots es el de monitorear los niveles de azúcar, de manera no invasiva; y con la adquisición de estos datos, actuar aplicando una dosis de fármaco en el paciente.

CONTENIDO

Los procedimientos incluyen:

- Bases de datos sobre estudios de pacientes diabéticos
- Diseño y pruebas de Nanobots.
- Resultados y registro de datos de aplicación en pacientes.
- .Desarrollo de sistema a nanoescala de administración de fármaco en. de pacientes diabéticos.

La metodología prevé los aspectos que aparecen a continuación...



MODELO FUZZY

El sistema contará con el siguiente sistema Fuzzy, en el cual se establece la relación Sensor-Actuador y además, se tiene en cuenta una desviación establecida. Estos sistemas se conectarán mediante una comunicación Machine to Machine de la siguiente manera.

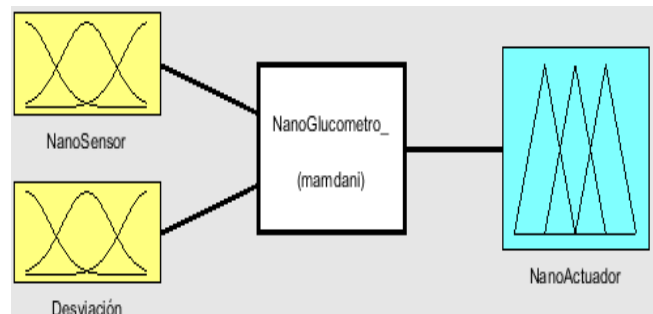


Figura 1 - Modelo Fuzzy del sistema

El modelo contará con tres zonas, baja, normal y alta; la zona de trabajo de nuestro NanoSistema será la zona alta y esta zona la dividimos en tres partes, Alta_Media, Alta y Muy_Alta, en la figura 2, se presentan estas zonas.

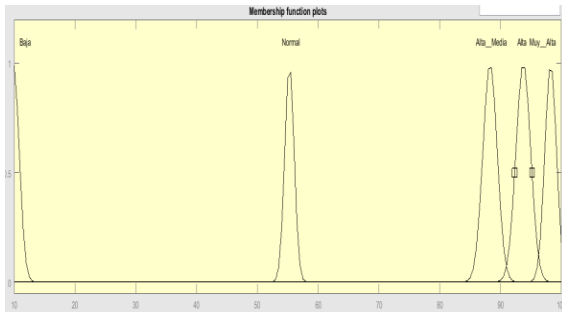


Figura 2 - Distribución de las zonas del Nanosensor

En la elaboración del modelo fuzzy se establecieron las reglas bajo las cuales trabaja el sistema a nanoescala, esas reglas se señalan en la Figura 3.

1. If (NanoSensor is Baja) then (NanoActuador is No_Dosis) (1)
2. If (NanoSensor is Normal) and (Desviación is Alta) then (NanoActuador is Baja_Dosis) (1)
3. If (NanoSensor is Normal) and (Desviación is Baja) then (NanoActuador is No_Dosis) (1)
4. If (NanoSensor is Normal) and (Desviación is Normal) then (NanoActuador is Dosis_Normal) (1)
5. If (NanoSensor is Alta_Media) and (Desviación is Baja) then (NanoActuador is Baja_Dosis) (1)
6. If (NanoSensor is Alta_Media) and (Desviación is Normal) then (NanoActuador is Baja_Dosis) (1)
7. If (NanoSensor is Alta_Media) and (Desviación is Alta) then (NanoActuador is Dosis_Normal) (1)
8. If (NanoSensor is Alta) and (Desviación is Normal) then (NanoActuador is Dosis_Normal) (1)
9. If (NanoSensor is Alta) and (Desviación is Alta) then (NanoActuador is Alta_Dosis) (1)
10. If (NanoSensor is Muy_Alta) and (Desviación is Baja) then (NanoActuador is Dosis_Normal) (1)
11. If (NanoSensor is Muy_Alta) and (Desviación is Normal) then (NanoActuador is Alta_Dosis) (1)

Figura 3 - Reglas establecidas en el modelo Fuzzy

Para el análisis de las reglas, se presentan de una manera gráfica en la Figura 4.



Figura 4 - Reglas del modelo Fuzzy (Metodo gráfico)

En la primera columna se presenta la lectura del nanosensor, en la columna del medio se ubica la desviación, y posteriormente, la tercera columna hace referencia al nanoactuador (Columna azul). La figura 4 muestra la respuesta del Nano Glucómetro a una entrada Normal con desviación Normal.

Dado que el sistema se encuentra orientado a trabajar en zona alta, en la figura 5 y 6, se presenta la respuesta a una entrada Alta y MuyAlta de niveles de azúcar en sangre, respectivamente.



Figura 5 - Respuesta del sistema a una entrada Alta con Desviación Baja



Figura 6 - Respuesta del sistema a una entrada Muy Alta con Desviación Normal

A continuación se presenta la representación de las reglas establecidas en una superficie tridimensional, la cual la podemos apreciar en la Figura 7.

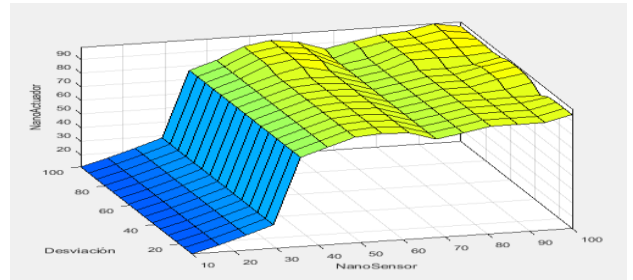


Figura 7 - Representación Tridimensional de las reglas Fuzzy

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.
Tutor del Proyecto	Antonio Faustino Muñoz Moner
Grupo de Investigación	Control y mecatrónica
Línea de Investigación	Automotriz y control.
Fecha de Presentación	Agosto de 2017

REFERENCIAS

1. Song M, Lipman TH. Concept analysis: selfmonitoring in type 2 diabetes mellitus. Int J Nurs Stud 2008; 45(11): 1700-10.
2. Karter AJ, Parker MM, Moffet HH, Spence MM, Chan J, Ettner SL, et al. Longitudinal Study of New and Prevalent Use of SelfMonitoring of Blood Glucose. Diabetes Care 2006; 29:1757-63.
3. Murata GH, Duckworth WC, Shah JH, Wendel CS, Mohler MJ. Blood Glucose Monitoring is associated with Better Glycemic Control in Type 2 Diabetes: A Database Study. J Gen Intern Med 2008; 24(1): 48-52