

Resumen

Este documento se basa en el diseño de un controlador del tipo (PID) encargado de controlar el nivel de glucosa en la sangre del paciente diabético.

El objetivo principal consiste en modelar un sistema 'real' mediante técnicas como el método de Alfaro, entre otros; a partir de los datos obtenidos de la planta.

Posteriormente, se busca diseñar un controlador PID digital utilizando reglas de ajuste como el método Ziegler-Nichols, Cohen-Coon y Lopez et al. Cuyas respuestas se estudian y los parámetros se comparan. Con base en la mejor respuesta obtenida de alguno de los PID, se determina cual modelo controlaría este proceso 'real'.

Introducción:

La diabetes afecta a millones de personas en todo el mundo. Debido a esto, la mayoría de las personas se enfrentan a muchos problemas como debilidad, hipertensión, entre otras.

Este trastorno se caracteriza por un alto nivel de glucosa en la sangre por encima del rango normal

Un controlador PID digital se utiliza externamente para aplicar la insulina en la cantidad adecuada a los pacientes diabéticos

Este dispositivo funciona con base en el rango normal del nivel de glucosa en la sangre. Este controlador primero sensa el nivel de glucosa y si detecta que esta por encima o por debajo del nivel normal, administra la cantidad adecuada de insulina para controlar el proceso.

Descripción del proceso:

El proceso de control se basa en el análisis continuo del nivel de glucosa (*variable medida*) y en función del valor obtenido se determina la dosis de insulina (*variable controlada*) que ha de administrar una bomba de infusión continua (*acciones de control*).

Para lo anterior utiliza algoritmos, considerando algunos parámetros que puedan ser útiles para determinar la calidad metabólica del control de manera cuantitativa y a la misma vez simular la utilidad del algoritmo de control en lazo cerrado.

Identificación de modelos:

Identificación por medio de System Identification Toolbox

Este método trata de utilizar un modelo elaborado por uno y compararlo contra los datos obtenidos de la planta original. Se pueden seleccionar diversos tipos de criterios para llevar a cabo la comparación y uno puede escoger la cantidad de polos y ceros, así como otras características de la función de transferencia resultante. Una vez que esta herramienta finaliza la comparación, da

como resultado la función de transferencia a utilizar y el porcentaje de similitud con respecto a los datos de la planta original, así uno puede determinar si cumple con las expectativas buscadas o no.

Prueba a Lazo abierto de Alfaro

Este método consiste en determinar los parámetros de la planta por medio de análisis gráficos. Se tienen que tomar ciertas mediciones a la curva graficada de los datos obtenidos de la planta, y a partir de ahí, realizar ciertas mediciones para introducirlas en las ecuaciones que determinan el modelo de la planta.

Método de Alfaro mediante ajuste controlador de tipo proporcional

Este modelo se trata de hacer un lazo cerrado conectando un controlador de tipo P a la planta y dándole una entrada de tipo escalón. La ganancia del controlador es aleatoria y debe elegirse de tal manera que la respuesta temporal que se obtiene sea subamortiguada. Se obtienen los valores de sobrepaso y tiempo de asentamiento a partir de las ecuaciones para funciones subamortiguadas, los cuales se introducen en las ecuaciones específicas para obtener los parámetros del modelo.