

OFERTA DE PFC

EVALUACIÓN DE UN SIMULADOR DE PERFILES DE PACIENTES DIABÉTICOS BASADO EN DIFERENTES ALGORITMOS: MODELOS MATEMÁTICOS Y REDES NEURONALES

Profesor: D^a. Carmen Pérez Gandía

El objetivo del proyecto es evaluar la validez de los perfiles de glucemia generados por una herramienta que simula la respuesta del organismo de un paciente diabético. Dicha herramienta implementa un modelo matemático probado en multitud de estudios para pacientes diabéticos bajo tratamiento de inyecciones múltiples, con insulinas de diferentes velocidades de actuación. Sin embargo hasta ahora ningún estudio clínico había confirmado la validez de dicho modelo bajo un tratamiento de infusión continua, utilizando análogos de insulina. Tampoco habían sido publicados algunos parámetros que requiere el modelo, para el caso de utilizar análogos de insulina. De modo que en base a datos de pacientes reales se ha tratado de estimar dichos parámetros para el uso de análogos de insulina y se ha aplicado el mismo algoritmo para un tratamiento de infusión continua.

El proyecto implicará en primer lugar una labor de búsqueda y estudio de documentación. En una segunda fase supondrá la modificación de algunos algoritmos y/o la implementación en parte o de forma completa de otros en MATLAB. Por último se llevará a cabo un trabajo importante de análisis de datos para comparar los resultados obtenidos por diferentes algoritmos.

A continuación se detalla el contenido de las tareas que se llevarán a cabo durante el proyecto:

- Investigar la existencia de estudios que utilicen el modelo matemático implementado para el caso que nos ocupa: tratamiento de infusión continua con análogos de insulina
- Aplicar las modificaciones necesarias al modelo matemático implementado por la herramienta, en cuanto al valor de los parámetros y también al algoritmo del modelo, para adaptar la herramienta al nuevo modelo de tratamiento y tipo de insulina.
- Analizar una base de datos que dispone de información sobre la ingesta de carbohidratos y tratamiento de pacientes diabéticos durante periodos de tiempo

intermitentes. Se pretende extraer de dicha base de datos la información necesaria para simular los perfiles de glucemia de dichos pacientes utilizando la herramienta objetivo de la evaluación, antes y después de aplicar las modificaciones mencionadas.

- Una vez obtenida dicha información, utilizar la herramienta para generar los perfiles de los pacientes de la base de datos según el modelo matemático.
- La información de la base de datos no siempre está completa, de modo que la extracción de información de la misma puede implicar el desarrollo de algún modelo inverso que permita estimar la ingesta y/o el tratamiento a partir de las medidas de glucemia.
- Analizar un conjunto de ficheros que contienen los perfiles de glucemia exactos de los pacientes, generados por un sensor de medidas continuas. Identificar dichos ficheros con la información de ingesta y tratamiento que generó cada uno de ellos según la base de datos.
- Desarrollar un método para evaluar la validez y comparar las prestaciones del modelo implementado por la herramienta y el mismo modificado, en base a los datos de glucemia de pacientes reales entregados por el sensor de medidas continuas
- Desarrollar un método para evaluar la validez y prestaciones del modelo de predicción de glucemia basado en redes neuronales implementado por la herramienta. Dicha evaluación se llevará a cabo, en base a los datos de glucemia de pacientes reales entregados por el sensor de medidas continuas y en base a perfiles generados por el propio simulador utilizando el modelo matemático óptimo, si es que la evaluación previa resulta positiva.
- El objetivo último es evaluar la validez de un modelo de control de la glucemia basado en redes neuronales. Para ello será necesario:
 - Cargar el algoritmo y parámetros óptimos en el modelo matemático que implementa la herramienta de simulación, de acuerdo a los resultados de la evaluación previa.
 - Llegar a identificar cada paciente con un modelo de ingesta y tratamiento.
 - Utilizando el Simulador, generar un conjunto amplio de perfiles, según el modelo matemático, para un paciente del modelo identificado.
 - Utilizar el conjunto de perfiles generados para entrenar el modelo de control basado en redes neuronales



CEU

*Universidad
San Pablo*

- Validar los resultados del control comparando con otro conjunto de perfiles simulados: conjunto de validación
- Validar los resultados del control comparando con el conjunto de perfiles reales del paciente elegido
- Para estos dos últimos puntos se aplicará el algoritmo de control a cada uno de los perfiles del conjunto de validación, a partir de un momento del día y se compararán los resultados durante el resto del día cuando se aplica y cuando no se aplica dicho control.

REQUISITOS

- Conocimientos de MATLAB