

MEMORIA DE PROYECTO DE TRABAJO DE FIN DE GRADO

Apellidos y nombre del alumno: Jorge Sierra Acosta
N.I.F.:

Apellidos y nombre del director: Muñoz Cruz, Vanesa
N.I.F.: 78698687-R

Apellidos y nombre del co-director: Estefanía Hernández Martín
N.I.F.: 78637430-Q

Título del Proyecto: *“Desarrollo de una Interfaz para un equipo médico”.*

1. Introducción

El grupo de Neuroquímica y Neuroimagen porta equipos de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) capaz de determinar los cambios hemodinámicos tras una activación.

Estos equipos de NIRS permiten medir activaciones cerebrales tanto en cerebro humano como en animal. Recientemente, se ha desarrollado un nuevo hardware NIRS para capturar las activaciones cerebrales sobre cerebro de rata en un entorno C++ en Linux.

En este contexto surge la propuesta del presente trabajo fin de grado, que tiene como objetivo desarrollar una interfaz y ampliar las prestaciones del sistema ya existente.

2. Antecedentes y estado actual del tema

El hardware NIRS desarrollado, para capturar las activaciones cerebrales sobre cerebro de rata en un entorno C++ en Linux, está basado principalmente en una fuente de luz blanca, una cámara de alta velocidad y una óptica separadora de imágenes (separa una imagen en dos imágenes según las longitudes de onda seleccionadas). Las longitudes de onda seleccionadas han sido 630 & 852 nm. En estos rangos de longitudes de onda las moléculas de HbO y HbR tienen picos de absorción.

A partir de las dos imágenes a cada longitud de onda y sus coeficientes de extinción molar se permite calcular la concentración de hemoglobina en el medio por la aplicación de la ley de Beer Lamber modificada.

En la actualidad, este equipo porta el software de captura de imágenes con una frecuencia de muestreo de 14.188 HZ. El software de captura es dado por la cámara usada y un script creado por el grupo, que almacena las imágenes para un procesamiento posterior. Previa captura de las imágenes de interés, se calibra el ruido del medio por el uso del dark y calibración de la intensidad de luz con respecto a una referencia. La calibración de las condiciones del medio permite eliminar ruido durante el periodo experimental.

Como se miden cambios funcionales, las primeras imágenes capturadas corresponden a condiciones basales. El promedio de las imágenes basales se almacena para posteriormente restarlo al resto de imágenes que pertenecen al estado de activación. Las imágenes resultantes representan el cambio hemodinámico durante el periodo de activación.

Dado que el periodo basal varía en cada experimento, durante las capturas iniciales es necesario enviar un pulso TTL que indique el frame donde finaliza el periodo basal. Para ello,

se hace usando un Arduino (programable) que permita sincronizar un pulso enviado desde un equipo de estimulación hasta el PC de captura de imágenes. Las imágenes resultantes deben de ser tratadas para mejorar su calidad, por ejemplo, por el uso de filtros, kernel gaussianos, máscaras, etc.

Para el análisis posterior es necesario la creación de una interfaz de usuario en lenguaje en Java o C++ que muestre:

Por un lado, un axes con una imagen promedio del tiempo experimental normalizado a su basal para aplicar un análisis de ROI, que consiste en seleccionar un pixel o conjunto de pixeles.

Por otro lado, a partir de los pixeles seleccionados (en otro axes) se representará el cambio hemodinámico en el tiempo.

Si es necesario aplicar un análisis estadístico y el tiempo lo permite, a esta interfaz se le añadirá cálculos estadísticos.

3. Actividades a realizar

Tarea 1. Estudio del problema médico abordado y de la metodología seguida.

Tarea 2. Estudio del prototipo ya existente.

2.1 Estudio de Matlab (lenguaje en el que está desarrollado el primer prototipo)

2.2 Estudio de algoritmos de procesamiento de imágenes

2.3 Estudio del prototipo existente y funcionalidades implementadas

Tarea 3. Identificación de las carencias del primer prototipo y diseño de la interfaz.

Tarea 4. Desarrollo e implementación de la nueva aplicación/interfaz y de las propuestas de mejora (filtro, máscaras, análisis estadístico, etc).

Tarea 5. Sincronización con Arduino.

4. Plan de Trabajo

Semana 1 – Tarea 1: Estudio del problema médico abordado y de la metodología seguida.

Semanas 2-3– Tarea 2: Estudio del prototipo ya existente.

Semanas 4-5 – Tarea 3: Identificación de las carencias del primer prototipo y diseño de la interfaz.

Semanas 6-13 – Tarea 4: Desarrollo e implementación de la nueva aplicación/interfaz y de las propuestas de mejora (filtro, máscaras, análisis estadístico, etc.).

Semanas 14-16 – Tarea 5: Sincronización con Arduino.

5. Propuesta de evaluación

Tarea 1: Estudio del problema médico abordado y de la metodología seguida.

Tarea 2: Estudio del prototipo informático ya existente.

Tarea 3: Identificación de las carencias del primer prototipo y diseño de la interfaz.

Calificación: 5.0

Tarea 4: Desarrollo e implementación de la nueva aplicación/interfaz y de las propuestas de mejora (filtro, máscaras, análisis estadístico, etc).

Calificación: 5.1 – 9.0

Tarea 5: Sincronización con Arduino.

Calificación: 9.1 – 10.0

La Laguna, 21 de Marzo de 2018

Fdo.: _____

Director

Fdo.: _____

Alumno