

INFORME DE APLICACIÓN PARA REGISTRAR LA SEÑAL DEL POTENCIAL EVOCADO

ACTIVIDADES:

A03-1: Elaboración de la aplicación en Labview para el registro de la señal

PROYECTO:

Diseño y Construcción de un Prototipo de Equipo para Audiología Objetiva (PEATC)

CONTENIDO

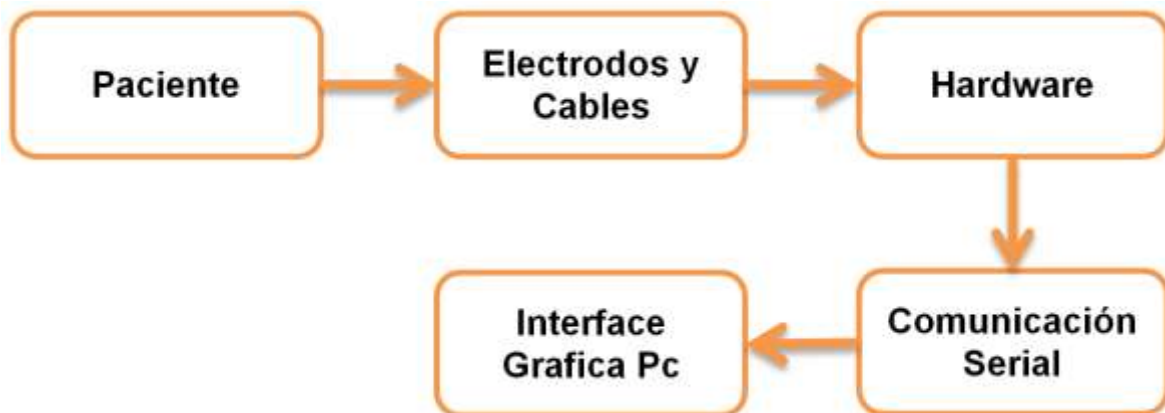
	Pág.
INTRODUCCIÓN	2
1. LABVIEW	3
1.1 PANTALLA PRINCIPAL	5
1.1.1 Barra superior	5
1.1.2 Nombre	6
1.1.3 PEATC	6
1.1.4 Área de grafica	6
1.1.5 Zona de alertas y mensajes	6
1.1.6 Iniciar	6
1.2 MENÚ PACIENTES	6
1.2.1 Buscar paciente	7
1.2.2 limpiar campos paciente	7
1.2.3 Eliminar paciente	7
1.2.4 Salir paciente	7
1.3 Menú ajustes	8

INTRODUCCIÓN

En este informe se presenta el diseño de la aplicación en Labview para el registro de señal de Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC), con sus respectivos menús características y funciones. La aplicación para el registro de potenciales evocados auditivos es presentada en LabVIEW; es un extenso entorno de desarrollo que brinda a científicos e ingenieros integración con hardware sin precedentes y amplia compatibilidad.

El sistema desarrollado para la digitalización de los Potenciales Evocados Auditivos y registro computarizado está estructurado en dos partes. La primera parte consiste en el diseño de un hardware, que acopla la señal analógica al PC. La segunda parte del sistema trata sobre la aplicación desarrollada en LabVIEW, que se instala en el PC con la finalidad de visualizar, manipular y almacenar tanto el registro de los Potenciales Evocados Auditivos como datos básicos del paciente

Figura 1 Diagrama a bloques para la adquisición y registro de los PEATC



Fuente: Los Autores

En cada una de las etapas anteriormente mencionadas, se utilizaron dispositivos electrónicos de alto performance y preferiblemente que dentro de sus especificaciones de fabricante sea de aplicación médica o biomédica, así mismo el Workbench Biomédica en LabVIEW Toolkit proporciona a las aplicaciones biomédicas de bioseñales soluciones biomédicas utilizando software de National Instruments, para registrar y reproducir señales biológicas, simular y generar señales biológicas, analizar señales biológicas y ver imágenes biomédicas. Además se puede utilizar las aplicaciones en Workbench Biomédica para extraer características de electrocardiograma (ECG) de señales, para analizar la variabilidad del ritmo cardíaco (HRV), medir la presión arterial, PEATC, para generar señales biomédicas normalizadas, que permiten validar y probar los instrumentos biomédicos.

1. LABVIEW

Durante más de 20 años, NI LabVIEW se ha utilizado por millones de ingenieros y científicos para desarrollar test sofisticados y aplicaciones de medida y control. Además de que LabVIEW provee una variada gama de características y herramientas de asistentes e interfaces de usuario configurables. Se diferencia por ser un lenguaje de programación gráfico de propósito general (conocido como G), con su compilador asociado, su enlazador, y herramientas de depuración.

Una breve historia sobre la búsqueda de un lenguaje de programación de más alto nivel: Para entender mejor el valor añadido de la programación gráfica de LabVIEW, es útil remontarse al primer lenguaje de programación de alto nivel. En los albores de la edad moderna de la computación a mediados de los 50, un reducido grupo de IBM decidió crear una alternativa práctica a la programación de la enorme unidad central IBM 704 (un supercomputador en su época) en lenguaje ensamblador, el más moderno disponible en aquel entonces. El resultado fue FORTRAN, un lenguaje de programación más legible cuyo propósito era acelerar el proceso de desarrollo.

La comunidad ingenieril fue, en principio, escéptica de que este método pudiese superar los programas desarrollados a mano en ensamblador, pero pronto se demostró que los programas hechos con FORTRAN se ejecutaban casi tan eficientemente como aquellos escritos en ensamblador. Al mismo tiempo, FORTRAN redujo el número de sentencias necesarias en un programa en un factor 20, por lo que es considerado a menudo el primer lenguaje de desarrollo de alto nivel. No sorprende que FORTRAN ganase rápidamente la aceptación de la comunidad científica.

Cincuenta años más tarde, hay todavía importantes lecciones en esta anécdota. Primero, durante más de 50 años, los ingenieros han buscado formas más fáciles y rápidas de solucionar sus problemas de programación. Después, los lenguajes de programación elegidos para traducir sus tareas han tendido hacia niveles mayores de abstracción. Estas lecciones ayudan a explicar la inmensa popularidad y la extensa adopción de G desde su aparición en 1986; G representa un lenguaje de programación de extremadamente alto nivel cuyo propósito es aumentar la productividad de sus usuarios ejecutándose a casi la misma velocidad que los lenguajes de programación de niveles inferiores como FORTRAN, C y C++.

LabVIEW: Programación gráfica de flujo de datos: LabVIEW es diferente de la mayoría de lenguajes de propósito general principalmente en dos vertientes. Primero, la programación G se desarrolla cableando iconos gráficos en un diagrama que compila directamente a código máquina de modo que los procesadores del ordenador pueden ejecutarlo. Aunque se representa

gráficamente en lugar de texto, G contiene los mismos conceptos de programación que se pueden encontrar en la mayoría de los lenguajes tradicionales. Por ejemplo, G incluye todas las construcciones estándar tales como tipos de datos, bucles, eventos, variables, recursividad y programación orientada a objetos.

El segundo diferenciador principal es que el código G desarrollado en LabVIEW se ejecuta de acuerdo con las reglas del flujo de datos en lugar del acercamiento más tradicional (en otros términos, una serie secuencial de comandos para ser llevados a cabo) que se encuentran en la mayoría de los lenguajes de programación basados en texto como C y C++. Los lenguajes de flujo de datos como G (también VEE de Agilent, Microsoft Visual y Apple Quartz Composer) promueven los datos como concepto principal detrás de cualquier programa. La ejecución de un datagrama es dirigida por el dato o dependiente del mismo. El flujo de datos entre los nodos del programa, líneas no secuenciales de texto, determina el orden de ejecución.

Esta distinción puede ser menor a priori, pero el impacto es extraordinario ya que presenta rutas de datos entre partes del programa para ser el centro de atención del desarrollador. Los nodos en un programa de LabVIEW (en otras palabras, funciones y estructuras como bucles y subrutinas) tienen entradas, procesan datos y generan salidas. Una vez que todas las entradas de los nodos dados contienen un dato válido, el nodo ejecuta su lógica, produce datos de salida y pasa los datos al siguiente nodo en la secuencia del flujograma. Un nodo que recibe datos de otro, se puede ejecutar solo después de que el primero complete su ejecución.¹

Ventajas de la plataforma de desarrollo LabVIEW

Adquisición

- Más de 5000 controladores de instrumentos plug-and-play
- Soporte para PXI, PCI, PCMCIA, USB, LAN, Ethernet, serial, GPIB, CAN, OPC.
- Asistentes interactivos para adquisición de datos, control de instrumentos, adquisición de imágenes, control de movimiento

Análisis

- Más de 500 funciones integradas de análisis y matemáticas.
- Funciones para análisis de frecuencia, filtrado digital, estadística, cálculo, ecuaciones diferenciales y álgebra lineal.
- Funciones para FFT, ajuste de curvas, simulación de señales, etc.
- Conectividad con MATLAB y Simulink, Mathematica, Maple, ...

Presentación

- Cientos de objetos personalizables para la interfaz de usuario.
- Extensas funciones para hacer gráficas y tablas.

¹ <http://www.ni.com/labview/whatis/graphical-programming/esa/>

- Modelado de objetos en 3D.
- Visión y control de aplicaciones vía WEB.
- Transformación de gráficas en imágenes para publicación.
- Informes en HTML y XML.
- Conectividad a Excel y Word, ...

A continuación se presentan los bosquejos del software realizado:

1.1 PANTALLA PRINCIPAL

Esta pantalla es la principal del software y está conformada por:

Figura 2. Pantalla principal de la aplicación para el registro de PEATC

Fuente: Los Autores

1.1.1 Barra superior

La Barra Superior está conformada por los siguientes menús:

- Fecha: se activa con la hora del sistema
- Paciente: Es una base de datos en donde se puede Buscar, Limpiar, Eliminar, Salir.
- Ajustes: Tiene como función seleccionar el puerto serial en donde se conectara el hardware.
- Salir: Nos permite cerrar el programa.
- Guardar: Permite guardar la señal de PEATC para un paciente seleccionado previamente. Estos datos son guardados según el paciente con su respectiva fecha y hora.

1.1.2 Nombre

Nombre: Caja de texto que suministra un espacio en donde se puede observar el nombre del Paciente, una vez se haya seleccionado.

1.1.3 PEATC

PEATC: En este espacio se observan las opciones de configuración para los sonidos, Tiempo de muestras y Numero de muestras de las formas de ondas para los Potenciales Evocados Auditivos.

1.1.4 Área de grafica

Área de grafica: En este espacio se muestra la gráfica de los potenciales evocados auditivos una vez se han establecido los parámetros de tipo de sonido a emitir para estimular el oído, tiempo y numero de muestras.

1.1.5 Zona de alertas y mensajes

Zona de alertas y mensajes: Como su nombre lo dice, tiene como función mostrar los mensajes que se presentan en la ejecución del programa.

1.1.6 Iniciar

Iniciar: Para dar inicio al registro gráfico de la señal PEATC, se debe dar clic en este botón; de igual manera para detener el registro se debe pulsar nuevamente este, o se desactivara automáticamente una vez cumpla con los números de muestra planeados.

1.2 MENÚ PACIENTES

En esta pantalla se despliega un recuadro con la información de Nombre, Cédula, Edad, Sexo, Ocupación y Observaciones que debe ser llenada por cada paciente registrado en la base de datos. De igual manera se encuentran los siguientes botones:

Figura 3. Pantalla menú paciente de la aplicación para el registro de PEATC

The screenshot shows a user interface for patient management. At the top, there is a yellow header bar with the text "Paciente". Below this, the form is organized into two columns. The left column contains labels for "Nombre", "Cédula", "Edad", "Sexo", "Ocupación", and "Observaciones", each followed by a corresponding input field. The right column contains four orange buttons: "Buscar", "Limpiar", "Eliminar", and "Salir". The "Observaciones" field is a larger text area compared to the others.

Fuente: Los Autores

1.2.1 Buscar paciente

Buscar: tiene como función buscar un paciente; para ello se debe colocar la cédula del paciente y clic en buscar. Si el paciente no existe le da la opción de crearlo.

1.2.2 limpiar campos paciente

Limpiar Campos: Tiene como función limpiar toda la información que se encuentre escrita en los campos de Nombre, Cédula, Edad, Sexo, Ocupación y Observaciones.

1.2.3 Eliminar paciente

Eliminar Paciente: Tiene como función eliminar el paciente actual.

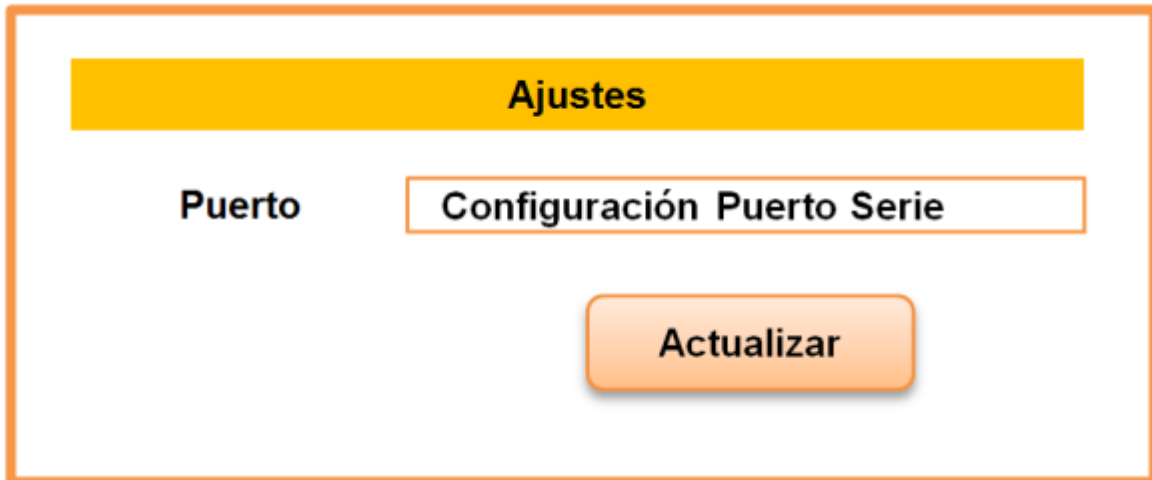
1.2.4 Salir paciente

Salir: Tiene como función salir del menú de pacientes.

1.3 Menú ajustes

Este menú tiene como función configurar el puerto serial en el cual se va a conectar el hardware.

Figura 4. Pantalla menú ajustes de la aplicación para el registro de PEATC



The image shows a screenshot of the 'Ajustes' (Settings) menu. At the top, there is a yellow header bar with the word 'Ajustes' in black text. Below this, on the left side, is the label 'Puerto'. To the right of this label is a text input field with a thin orange border, containing the text 'Configuración Puerto Serie'. Below the input field is a rounded orange button with a slight shadow, labeled 'Actualizar' in black text. The entire content is enclosed in a thin orange rectangular border.

Fuente: Los Autores

Una vez terminado la aplicación se realizaron pruebas con el hardware, verificando tiempos, programa de aplicación; registro de la señal PEATC y pruebas con la base de datos.