

SESION

MATEMATICAS Y COMPUTACION

PRESIDENTE: HÉCTOR TRUJILLO A.
SECRETARIO: FEDERICO FERNÁNDEZ C.

JUEVES 6 DE OCTUBRE

ADQUISICION Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES MIOELECTRICAS.

Isabel Jiménez, Martha Chavez, Jorge Blasquez, Arturo Noyola,
Centro de Instrumentos
UNAM.

Se describe un sistema de adquisición y preprocesamiento, de Señales Mioeléctricas, implantado en una microcomputadora. La idea del preprocesamiento consiste en generar una cuerda de caracteres con la información contenida en la envolvente de la Señal Mioeléctrica; ésto se orienta hacia el tratamiento de la señal con el fin de reconocerla por métodos sintácticos.

Para implantar el sistema de adquisición y preprocesamiento se utilizó una microcomputadora con las capacidades siguientes: (1) Memoria principal de 64 kbytes, (2) Memoria auxiliar en disco flexible de 512 Kbytes, (3) Convertidores A/D de 12 bits, (4) Reloj programable, (5) Lenguaje ensamblador y (6) Compilador de Basic extendido.

Con este microsistema se logró la adquisición en dos canales con tiempos de muestreo desde 100 microsegundos, lo cual es suficiente para el análisis de Señales Mioeléctricas; para el preprocesamiento se formaron bloques de datos de 1024 puntos cada uno.

Se estudia la evolución de la energía, utilizando una ventana Hamming; obteniéndose una función cuya pendiente va determinando los caracteres de la cuerda que se desea identificar.

DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL PARA DATOS MEDICOS.

Ing. Alejandro Monsivais Bermúdez - M.en C. Luis Sánchez Sandoval
Centro de Servicios de Computo- Universidad Autónoma del Edo. de México.

Proyecto de Neurociencias- ENEP-IZTACALA U.N.A.M.

En la investigación de Daño Cerebral en el niño que se efectúa en la UAEM, se están aplicando los siguientes cuestionarios: -
Pediátrico, Psicológico, Neurológico y Demográfico. Se hace también un estudio neurométrico pero por sus características, su inclusión al sistema será posterior.

Dado el carácter interdisciplinario de este proyecto la información necesita accesarse de diferentes formas: ya sea por niño y consultar todos los cuestionarios que se le han aplicado, por cuestionario y encontrar a cuantos niños se les ha aplicado y relacionar síntomas o hallazgos encontrados en un Area con los descubiertos en otra. Como ejemplo se puede citar la relación entre los resultados de una prueba psicológica y los antecedentes personales del niño.

Para satisfacer estos requerimientos se ha diseñado una base de datos utilizando un sistema comercial creado bajo las normas de Codasyl y se reporta aquí el esquema lógico, el esquema físico y su explotación.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN "SISTEMA DE DESARROLLO" PARA MICROPROCESADORES BASADO EN UNA MICROCOMPUTADORA.

Genaro Rodríguez R., Nicolas Valencia C.
Unidad de Informática - Inst. Nal. de Cardiología
Villa Electrónica.

Actualmente los micro-procesadores ofrecen amplias perspectivas de aplicación biomédica, tanto en el área de investigación como en la tecnología. Pero cuando se desarrolla una aplicación en base a un micro-procesador de mediana complejidad, se hacen necesarias diferentes herramientas de trabajo, tanto para el equipo físico como para la programación, mismas que se incluyen en los sistemas de desarrollo.

Sin embargo, los sistemas de este tipo que se ofrecen comercialmente, presentan la limitación de usar en la mayoría de los casos, solo los circuitos del fabricante que se escoja y en general, representan una muy alta inversión. Tales características los hacen tanto prohibitivos como limitantes para las condiciones de trabajo en nuestro medio, de tal manera que sólo los poseen algunas instituciones de muy altos recursos. Estos antecedentes nos llevaron a idear soluciones cuyos propósitos esenciales con la factibilidad de implementación a bajo costo, la flexibilidad para admitir distintos procesadores y funcionalidad.

En la presente ponencia se presenta el diseño de un sistema de desarrollo para diferentes microprocesadores (6502, Z80, 6802) en base a una microcomputadora comercial APPLE II, así como las técnicas de construcción usadas, las diferentes interfases diseñadas y la estructura de la programación que maneja el sistema.

SIMULADOR COMPUTARIZADO DE ELECTROCARDIOGRAMAS

Miguel Rodríguez, Genaro Rodríguez y Carlos García M.
Lab. de Biofísica, Fac. de Ciencias, UNAM
Unidad de Informática, Inst. Nal. de Cardiología

Dado que los simuladores analógicos presentan la inconveniencia de usar circuitos dedicados a la generación de cada tipo de señales cuyos parámetros no son fácilmente modificables en rangos amplios ni programables para generar secuencias complejas, se pensó en la conveniencia de disponer de un aparato que contuviese en memoria patrones típicos reales y que éstos se pudiesen modificar y cambiar en forma programada. Adicionalmente, tal aparato resultaría menos voluminoso y más económico, con posibilidad de incorporarlo como módulo verificador en sistemas clínicos de monitoreo.

Este aparato consiste en una tableta de microprocesador Z-80 con 4KB de EPROM y 1KB de RAM, otra tableta controladora de teclado y despliegue y otra tableta de convertidor Digital - Analógico. En 3 KB de la EPROM se guardan, reducidos en forma análoga al algoritmo "Aztec", registros reales que pueden ser sometidos a cambios por programa al momento de ser generada la señal de salida.

Los programas de control permiten, para un ciclo de tipo seleccionado, cambiar amplitudes y duraciones relativas, polaridades y pendientes. Asimismo, pueden combinarse ciclos diferentes para generar arritmias de configuración temporal también programable. Se han incluido como funciones intrínsecas la dependencia de Q-T respecto a la frecuencia y la relación entre ésta y las pendientes de la onda T.

El énfasis del trabajo en torno a este desarrollo estuvo centrado en la implantación del mismo como un procesador autónomo de diseño propio que no incluye un programa monitor comercial, para lo cual se utilizó un sistema de desarrollo en base a una microcomputadora, que se describe en otra comunicación.

SISTEMA DE ADQUISICION Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES PARA UNA
COMPUTADORA DE LA SERIE PDP
(sistema operativo RT-11, HT-11)

Raúl Espejo Rodarte
Departamento de Fisiología y Biofísica
CIEA - IPN

El sistema consta de 3 programas de uso mutuamente exclusivo: MASTER de adquisición y procesamiento en línea, DEMUX de demultiplexión y escalamiento, PROCES de procesamiento y entrada/salida. El programa de adquisición puede adquirir hasta 4 canales, con una frecuencia de hasta 20 KHz y hasta 16384 (16K) datos, acepta hasta 20 valores constantes por teletipo 4 campos de comentarios generales y 2 campos de comentarios por canal de longitud prefijada, exhibe los datos en osciloscopio y efectúa preprocesamiento en línea (suma, resta o promedio), permite el almacenamiento de archivos en disco.

La rutina de demultiplexión rearregla los datos guardados por el programa anterior de tal forma que se encuentren juntos los que correspondan a cada canal, transforma los datos de formato entero o formato real y los escala, de acuerdo a algoritmos prefijados. Los procedimientos de procesamiento permiten la exhibición en osciloscopio de las señales previamente demultiplexadas, con manejo de cursores comandados por teletipo (en dirección y velocidad de translación) permite la exhibición simultánea de dos señales (chopper), control de posición vertical y ganancia de exhibición, exhibición de cada uno de los valores y exhibición de dos señales en modo X vs. Y. Permite operaciones entre archivos tales como transformada de Fourier, corrimiento en el tiempo, derivación, integración, regresión lineal, promediación, suavizado, suma, resta, multiplicación, división, exponenciación y logaritmación, ya sea entre una señal y una constante o entre dos señales, con protección contra valores y resultados absurdos.

Permite además la graficación y tabulación de archivos, así como la definición de éstos, ya sea por teclado, o bien por cómputo de polinomios o sumas de exponenciales.

SISTEMA PARA PROCESAR SEÑALES BIOELECTRICAS MUY RAPIDAS
MEDIANTE MICRO-COMPUTADORA COMERCIAL

Genaro Rodríguez R., Ismael Uribe, Jorge Sánchez y
Carlos García M.
Departamento de Neurociencias, CIEA-IPN
Unidad de Informática, Inst. Nal. de Cardiología

Para analizar con detalle las corrientes iónicas de membrana de fibras excitables se diseñó un sistema capaz de adquirir 1024 muestras sucesivas con resolución de 1/4096 (12 bits) espaciadas 6 microsegundos entre sí, y luego transmitir las a una microcomputadora marca APPLE modelo II en un lapso de 100 milisegundos.

El sistema cuenta también con la capacidad de adquirir muestras individuales bajo control directo desde un programa, y transferir sus valores desde cualquiera de las celdas de la memoria auxiliar.

Se utilizó un convertidor analógico-digital marca "Analog - Devices" modelo AD-578, mientras que la unidad de memoria auxiliar, la unidad lógica de control y la unidad de comunicación con la microcomputadora, así como la tableta del circuito fueron diseñadas y construidas localmente.

El protocolo de comunicación y control se escribió en lenguaje ensamblador para el microprocesador marca MOSTEK modelo 6502 y se incluyó como unidad lógica dentro de un programa de usuario escrito en lenguaje Pascal que controla también la presentación gráfica en la pantalla y el respaldo sobre disco magnético.

En la presente comunicación se reseñan los principales conceptos del diseño y las técnicas constructivas aplicadas. Asimismo, se documentan los primeros resultados obtenidos mediante este sistema para el caso de fibras musculares aisladas y montaje con trampa de vaselina.

SISTEMA PARA ANALISIS DE SEÑALES CEREBRALES BASADO EN UNA MICROCOMPUTADORA APPLE II

Federico Fernández C.-Centro de Inv. en Fisiología Celular
Jorge I. Auñón - Universidad de Purdue, Indiana
Mario Skurovich - Departamento de Neurofisiología, I.N.P.

La búsqueda de pruebas simples, no invasivas para medir la función cerebral, ha estimulado el desarrollo de los Potenciales evocados sensoriales registrados en la superficie del cráneo. Los potenciales evocados son una manifestación eléctrica de la respuesta cerebral a un estímulo externo. Se utilizan para describir el cambio en la actividad eléctrica en el sistema nervioso, provocado por un estímulo sensitivo, ya sea visual, auditivo o somato-sensorial.

La mayoría de estas respuestas son difíciles de observar en un electroencefalograma de rutina, ya que son de muy baja amplitud (0.1 a 20 microvolts) y se mezclan con actividad cerebral de fondo y artefactos.

Una de las primeras técnicas usadas para extraer el potencial evocado de la actividad de fondo fue el promedio (Dawson, 1960). En esta técnica el mismo estímulo es repetido un predeterminado número de veces y la actividad que sigue después del estímulo es promediada. El promedio de la señal se basa en la teoría de que el potencial evocado es una señal determinística y el resto de la actividad es una señal aleatoria.

Desde los primeros años de los 60's aparecieron en el mercado promediadoras de propósitos especiales, las cuales realizan un número determinado de operaciones matemáticas. Sin embargo, en los laboratorios de investigación se ha encontrado más útil usar microcomputadoras de propósitos generales para analizar los potenciales evocados (Auñón, 1978; Coppola, 78). El alto costo de los sistemas disponibles comercialmente para realizar estos estudios han impedido que estas técnicas de diagnóstico se difundan entre los especialistas de nuestro país. Por otro lado, el rápido desarrollo y la disminución de los costos de los componentes electrónicos, ha estimulado a nuestro laboratorio a desarrollar un sistema que realiza todas las funciones necesarias para el análisis de respuestas evocadas basado en una computadora APPLE II.