

Evaluador Físico Electrónico para Test de Aptitud Física

Maggiolo Gustavo – Caballero Raúl – Reula Germán – Pfarher Iván

Email: {gustavomaggiolo, raul_caballero, germanreula}@frp.utn.edu.ar ivan_pfarher@hotmail.com

Facultad Regional Paraná

Universidad Tecnológica Nacional

Almafuerte 1033 – 3100. Entre Ríos. Argentina

Eje temático: aplicaciones académicas

Palabras claves: Test de Bosco, rendimiento físico, circuito electrónico, actividad deportiva.

Resumen. El desarrollo de la tecnología ha permitido en gran medida lograr obtener de una manera eficiente datos que en diferentes ciencias eran tomados u obtenidos en forma manual y a través de los sentidos de un operador en particular que en un alto porcentaje de los casos eran diferentes a los obtenidos por otro operador.

En la actividad deportiva, del desarrollo y evaluación física, sea esta de carácter competitivo, recreativo o médico se tratan de lograr objetivos que se miden o cuantifican a partir de diferentes variables físicas. En muchos casos estas cuantificaciones se agrupan en conocidos test de evaluación del rendimiento físico como pueden ser los test de Cooper, test de Abalakov, test de Bosco, test de Litwin, test de Leger, etc.

Este sistema trabaja y determina valores en forma automática, precisa y siempre igual para una gran cantidad de deportistas con un equipo manual, de sencilla operación e interfaseable con una PC de manera de realizar los registros de los datos obtenidos, la evaluación del atleta y su desempeño cronológico comparativo.

INTRODUCCION

En este trabajo se pretende darle una solución tecnológica al problema central que es la medición de tiempos de reacción en un sistema de evaluación física.

posterior análisis en una computadora. También consta de una plataforma de salto, donde el deportista realizara las pruebas físicas. Se dispone de un pequeño teclado para seleccionar las distintas opciones del operador.

ESPECIFICACIONES GENERALES

El sistema consta de una placa central con microcontrolador de manera de realizar los cálculos, toma de variables y almacenamiento de datos para un

METODO DE CÁLCULO DEL SALTO

El método utilizado [1] para calcular el tiempo se basa en la detección de los instantes en que el deportista salta de la plataforma, y luego cuando cae sobre ella.

Con este tiempo medido, con una precisión de hasta una milésima de segundo, se puede calcular la altura alcanzada por el deportista aplicando una forma sencilla de física. Considerando al movimiento como un tiro vertical, donde el tiempo de elevación del cuerpo y el de caída son iguales, en nuestro caso sería el deportista, podemos calcular la altura alcanzada por éste.

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA

En la figura N° 1 se puede observar el diagrama general del sistema.

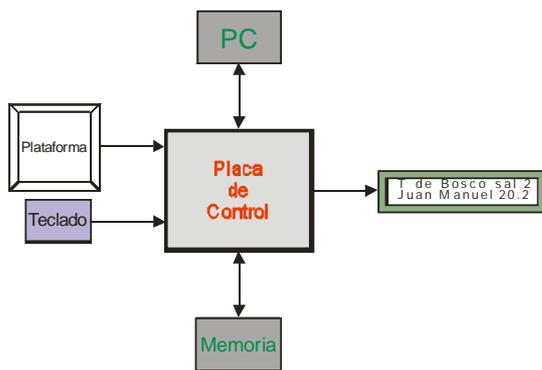


Figura N° 1

Es de notar que el sistema funciona independientemente de la presencia de la computadora.

DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES COMPONENTES DEL SISTEMA

Plataforma de salto

Esta plataforma se encuentra en una fase de construcción. Si bien el sistema se está probando con pulsadores comunes, de manera de simular la plataforma, tenemos un diseño para la misma que es lo que describiremos. La plataforma consiste básicamente de dos tiras, de aproximadamente 2

centímetros de ancho y 50 de largo, de acero, que se separan envolviéndolas con cinta y colocando una encima de la otra, luego se colocan estas tiras dobles cada 7 u 8 centímetros a lo largo de unos 60 o 70 centímetros, de modo de lograr una plataforma de salto de unos 50 centímetros por 70 centímetros. Las tiras de acero se conectan por los extremos y queda conformada un "pulsador" en forma de plancha.

Central con microcontrolador

La placa que controla el sistema, y realiza todos los cálculos de tiempos, esta basada en un microcontrolador de Freescale, el MC68HC908AP32[2], cuyas características principales son: 32KByte de memoria flash de programa, 2 Kbyte de RAM, hasta 32 pines de entrada/salida, dos interfaces SCI, puerto IIC.

Interfaz a la PC

El equipo se puede interconectar a una computadora para cargar el tipo de test que se realizará, ingresar los datos de los deportistas: nombre, apellido, edad, etc. Y, una vez realizado el test, se puede conectar a la computadora para descargar los datos almacenados en el equipo y procesarlos con un software realizado para tal fin.

Visualización en LCD

La visualización se realiza por medio de un display LCD de 16x2 caracteres [3], el cual permite que el operador pueda seleccionar el tipo de test a realizar o ir registrando las mediciones de los deportistas de acuerdo a un número de orden o a partir de una lista de nombres.

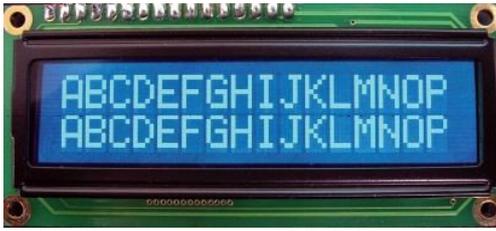


Figura N° 2

Teclado de comando

El teclado es de fácil utilización. Permite al operador ir seleccionando los deportistas e ir dando validez a los registros de tiempos de los mismos. A su vez permite ver los distintos tiempos registrados por los deportistas.

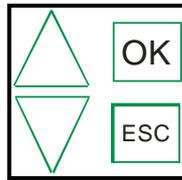


Figura N° 3

Teclado externo

Estos tipos de teclados son como los utilizados por las computadoras. Al incorporarlo al sistema se busca la posibilidad de que el operador pueda ingresar los datos al sistema sin la necesidad de tener una computadora al alcance, quedando el funcionamiento del resto del sistema sin modificaciones.



Figura N° 4

Si bien esta parte se encuentra en un proceso de análisis, de busca de información de los diferentes teclados y de las diversas alternativas que pudieran surgir al incorporar un teclado como estos, por ahora se incorporo al sistema de prueba un conector para tal efecto.

Memoria de almacenamiento de datos

Para el almacenamiento de los datos se utiliza una memoria externa; tipo serie, como ser la 24C16 de Atmel[4] que tiene una capacidad de almacenamiento de 16384 bit, o 2048 Kbyte. En esta memoria sólo se almacenan los tiempos registrados para cada deportista como así también los tipos de test que se pueden realizar.

DIAGRAMA DE LOS CIRCUITOS

El diagrama de conexión de todo el sistema se omite dada su simplicidad. Se muestran a continuación cada uno de las partes más importantes del sistema.

Diagrama del microcontrolador

Junto al diagrama del microcontrolador se puede observar un conector del tipo ICD. Este conector es para la programación y el seguimiento del mismo a través de la computadora. Esta herramienta es de gran utilidad, ya que permite depurar programas de forma rápida y eficiente.

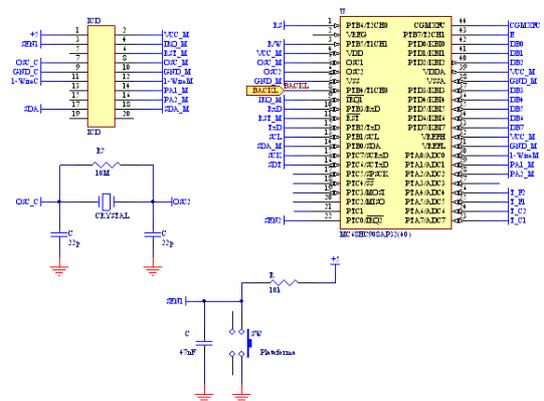


Figura N° 5

Diagrama de la interfaz a la PC

El circuito es básicamente un adaptador de tensiones, de los niveles TTL a los niveles RS232, como puede ser un MAX232.

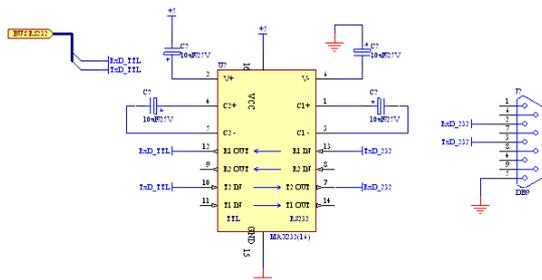


Figura N° 6

Diagrama de la memoria

La memoria se comunica con la placa de control a través del estándar IIC.

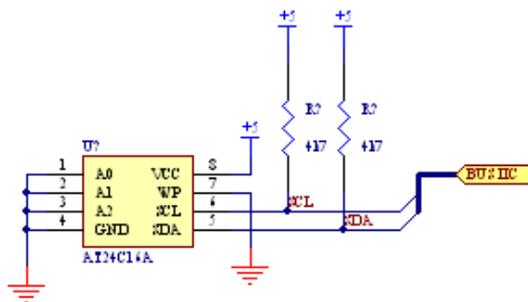


Figura N° 7

Diagrama del teclado

El teclado está en una configuración denominada matricial. Para leerlo sólo basta con activar las columnas e ir leyendo las filas.

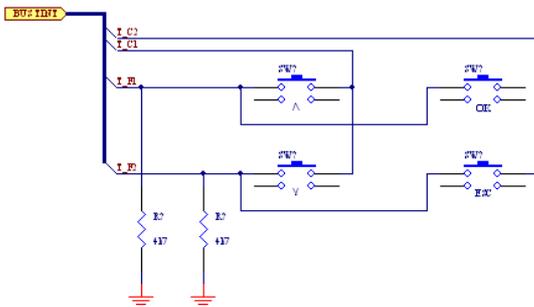


Figura N° 8

Diagrama del LCD

El bus de datos utilizado para la comunicación con el display LCD es de ocho bits. Este bus nos da una mayor velocidad, que si usáramos el de 4 bits. El transistor se utiliza para controlar la luz del fondo del LCD, de modo de no exigir al microcontrolador la corriente necesaria para encender esta luz.

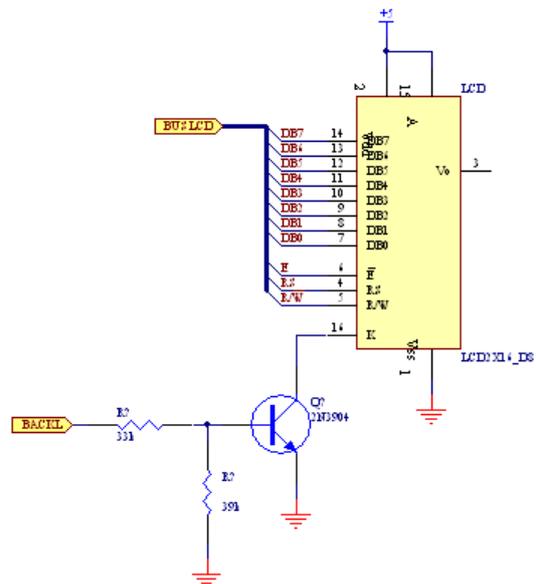


Figura N° 9

SOFTWARE PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS

El software para procesar los datos está en una etapa de desarrollo. En esta primera versión del sistema, el software se conecta a través de un puerto de comunicaciones serial de la computadora al equipo. A través de esta conexión se realiza el diálogo de ambos sistemas para realizar las tareas, como pueden ser, almacenar los distintos tipos de test que se van a realizar en una determinada práctica, ingresar los datos de los deportistas; que en la placa de control sólo se almacena el nombre del deportista, el resto de los datos

quedan registrados en el programa únicamente.



Figura N° 10

FUENTE DE ALIMENTACION DEL SISTEMA

Dada las características del equipo, la fuente de alimentación debe brindar al mismo una autonomía. Para lograr este requisito es indispensable que la fuente tenga un rendimiento lo mas alto posible.

Este rendimiento se puede lograr con las fuentes conmutadas. Para ello se esta diseñando una fuente que cumpla estos requisitos. Si bien ya tenemos diseñado un circuito, no se han realizado las pruebas de autonomía, y las de protección ante cortos circuitos, por lo que ese circuito no se describe.

REFERENCIAS

- [1] Resnick Robert, Halliday David, Krane Kenneth s., Física I. 2003.
- [2] Data sheet MC68HC908AP64.
- [3] Fabricante www.winstar.com.tw
- [4] Fabricante www.atmel.com