



“Interfase Hardware - Software para Control Electrónico de la Maqueta de Transito Aéreo del Laboratorio de Comunicaciones Aeronáuticas ESUFA”

Interface Hardware - Software for Electronic Control of Air Traficc Artwork Laboratory of Community ESUFA

Ds. Moreno Vega Hawer Alexander
FUERZA AÉREA COLOMBIANA
ESCUELA DE SUBOFICIALES
“CT. Andrés. M. Díaz Díaz”
Tecnología electrónica

BRI. Martínez Agudelo Julián Alberto
FUERZA AÉREA COLOMBIANA
ESCUELA DE SUBOFICIALES
“CT. Andrés. M. Díaz Díaz”
Tecnología electrónica
julianb.e@hotmail.com
Georgia Institute of Technology
Atlanta, Georgia 30332-0250
Email: mshell@ece.gatech.edu

Ds. Vera Cerón Carlos Eduardo
FUERZA AÉREA COLOMBIANA
ESCUELA DE SUBOFICIALES
“CT. Andrés. M. Díaz Díaz”
Tecnología electrónica

ABSTRACT

In this article, is a summary of the design and development of a system of electronic interface between hardware and software for controlling a light system of a simulation model for air traffic control.

KEYWORDS: Interface, Hardware, Software.

RESUMEN:

En el presente artículo, se presenta un resumen del diseño, y elaboración de un sistema de interfase electrónico entre hardware y software, para el control de un sistema de luces de una maqueta de simulación para control de tráfico aéreo

PALABRAS CLAVES:Interfase, Hardware, Software.

INTRODUCCIÓN

La maqueta del laboratorio de control de aeródromo de comunicaciones aeronáuticas de la Escuela de Suboficiales FAC, surgió como necesidad en el personal de alumnos y suboficiales de la

especialidad de aeronáuticas que reciben capacitación y requieren prácticas básicas en el control de aeródromos

La Fuerza Aérea Colombiana, ha evidenciado un constate desarrollo tecnológico, que surgen a partir de la realización de nuevos diseños y modificaciones de modelos estructurales antiguos y tradicionales, lo que permite desarrollar nuevas ideas en el ámbito aeronáutico. El sistema de simulación de luces y ayudas visuales de aeródromo del Laboratorio de Comunicaciones Aeronáuticas, busca complementar el procesó de aprendizaje del futuro controlador aéreo, al brindar una herramienta de gran ayuda para el docente en su instrucción y al alumno en su etapa de formación.

Para aportar conocimientos necesarios a la seguridad en el transporte aéreo, se ha hecho necesario diseñar e implementar infraestructuras modernas que contengan situaciones meteorológicas y visuales utilizadas para las aeronaves, que se aproximen lo mejor posible a la realidad para la capacitación del personal de tránsito aéreo.

El proyecto tiene como principal enfoque, el desarrollo de sistemas electrónicos aplicados al ámbito del tránsito aéreo, mediante la búsqueda, aplicación y modernización de distintos métodos, capaces de manipular los sistemas de ayudas visuales que hacen parte de un aeródromo, utilizando tecnología de vanguardia en electrónica como los son Labview, MPLAB entre otros.

La implementación de un sistema interfaz entre un Software y la maqueta, por medio de sistemas periféricos que logren comunicar al computador, con un dispositivo microcontrolador y las luces de la maqueta, es la manera por la que el personal perteneciente a la especialidad de comunicaciones aeronáuticas podrá contar con una herramienta eficaz para su capacitación mediante el desarrollo de diferentes prácticas que representen las condiciones normales con las que se debe enfrentar diariamente un controlador aéreo.

La culminación de este proyecto representa para los controladores aéreos el poder experimentar diferentes situaciones reales en el desarrollo de sus prácticas de control de tránsito y control de aeródromo, para brindar una mas amplia experiencia en su carrera profesional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Fuerzas Militares, en especial la Fuerza Aérea Colombiana, no cuentan con un laboratorio de tránsito aéreo completamente especializado y tecnificado para la capacitación del personal de controladores aéreos. Teniendo en cuenta que el proceso de instrucción, en su fase teórica, debe

apoyarse en la práctica, para que le proporcione al alumno la suficiente confianza, experiencia y pericia, además del entrenamiento necesario para realizar de una forma correcta, un proceso de tránsito aéreo; proceso que en la actualidad no se puede aplicar en su totalidad debido a que no existen las instalaciones debidamente adecuadas que permitan combinar la práctica con la parte magistral y así obtener la mas apropiada instrucción, creando inconvenientes en el proceso de aprendizaje.

La maqueta del Laboratorio de Comunicaciones aeronáuticas de la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea carece de un sistema de iluminación intervenido por un hardware y software, es decir carece de tecnología y no representa una herramienta útil ni necesaria para brindar al estudiante el debido conocimiento en el área.

Actualmente existe un laboratorio de control de tránsito aéreo en el CEA (Centro de Estudios Aeronáuticos) en el que se capacita al personal de alumnos de la Fuerza Aérea Colombiana y de la Aeronáutica Civil, pero cuenta con una maqueta y no se encuentra dentro de las instalaciones de la Escuela de Suboficiales, lo que representa al personal de alumnos de la escuela un largo desplazamiento a otros planteles para el desarrollo de sus prácticas.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que la Fuerza Aérea Colombiana, no contaba con ninguna instalación que le brindara a todo el personal de alumnos y de suboficiales de la especialidad de Comunicaciones Aeronáuticas con énfasis en control de tránsito aéreo, una adecuada instrucción y entrenamiento para las tareas a realizar, la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana, adecuó un espacio para la implementación de diferentes herramientas de simulación que les permite realizar las prácticas que los capacite, incrementando el

nivel de la formación tecnológica y el nivel educativo de la institución, así como minimizar los gastos económicos para la Fuerza y el personal de alumnos, al dejar de depender de otras entidades aeronáuticas que nos brindan su apoyo, teniendo en cuenta el beneficio que esto le genera a el personal de alumnos, por la disponibilidad de tiempo requerido para la realización de sus prácticas.

Así mismo se le otorgaría la posibilidad a los controladores aéreos ya formados, a recobrar su autonomía en diferentes áreas de tránsito aéreo, para contar con un personal mejor capacitado.

La implementación de esta maqueta representa un aporte valioso al desarrollo tecnológico de la Escuela Militar de Suboficiales y a la Fuerza Aérea Colombiana en general, convirtiéndose en la única maqueta para la simulación de diferentes situaciones que diariamente se presentan en el mundo del control de tránsito aéreo.

El diseño de la plataforma de control de sistemas de ayudas visuales de aeródromo de ESUFA, es muy importante para el desarrollo académico del futuro controlador aéreo; además que es la segunda maqueta existente en el país, teniendo en cuenta que la primera, es bastante obsoleta y no cumple con las suficientes herramientas para una adecuada instrucción.

Durante el desarrollo de este proyecto, representa para nosotros la puesta en práctica de todos los conocimientos electrónicos adquiridos a lo largo de la capacitación en la Escuela, además del desarrollo de nuevas ideas encaminadas a nuestro desarrollo profesional. La maqueta significó también para nosotros la adquisición de nuevos conocimientos en el mundo de la electrónica, abriéndonos la mente y dándonos un claro ejemplo de los miles de proyectos que se pueden desarrollar con lo aprendido en la tecnología.

OBJETIVOS

A. GENERAL

Optimizar electrónicamente los procesos de la maqueta de laboratorio de tránsito aéreo mediante un sistema de control de interfase hardware-software apropiado para la simulación y el entrenamiento del personal de alumnos y suboficiales en la escuela de Suboficiales "CT. Andrés María Díaz Díaz", de la Fuerza Aérea Colombiana.

B. ESPECÍFICOS

- a. Estudio y evaluación del sistema electrónico y procesos en la maqueta de tránsito aéreo.
- b. Implementación de los circuitos en los diferentes sistemas de luces y ayudas visuales de la maqueta.
- c. Adaptar un software que permita en forma gráfica el control del microcontrolador y a su vez de los sistemas de luces de la maqueta
- d. Implementar un sistema de interfase entre un computador y un microcontrolador que permita al instructor o al alumno en torre, el control de los diferentes sistemas de luces de la maqueta.
- e. Evaluar el funcionamiento de todos los sistemas que intervienen en la simulación de la maqueta, y realizar los respectivos ajustes y calibraciones.

ESTUDIO TÉCNICO

FUNCIONAMIENTO GENERAL

La maqueta del sistema de simulación de luces aeronáuticas y de aeródromo será controlado por un panel de controles, diseñados en un

software implementado desde la torre de control del laboratorio, el cual contara con 50 pulsadores virtuales, que con la ayuda del mismo software, comunicaran al microcontrolador los diferentes sistemas que deberán o no ponerse en funcionamiento, permitiendo a este mediante un lenguaje de programación, controlar el paso de la corriente por las diferentes luces pertenecientes a los distintos sistemas que conforman la maqueta.

La disposición de los Led se realizó en forma paralela, para con un voltaje máximo de 5V y mínimo de 3V (dependiendo el color del Led), para que puedan todos encender con una misma intensidad de luz, así garantizar además que el sistema seguirá funcionando a pesar del mal funcionamiento del cualquiera de los Led que se encuentren haciendo parte del sistema.

Este tipo de diseño requiere entonces, un alto consumo de corriente, ya que por cada Led, se sumara una carga mas para el sistema de alimentación, y teniendo en cuenta el alto numero de Led empleados, así mismo se vera reflejado en el alto amperaje necesitado por todo el sistema.

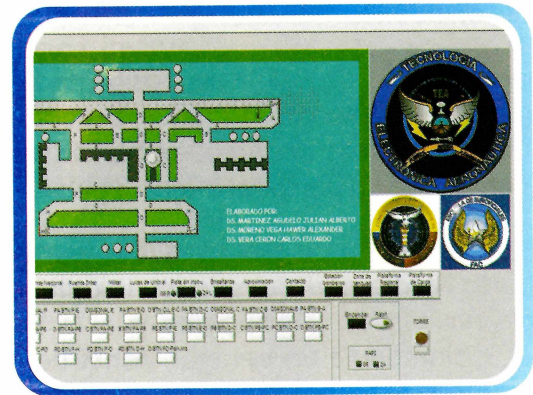
$$\begin{aligned} \text{CONSUMO TOTAL DE CORRIENTE=} \\ (\text{Consumo de corriente por cada Led}) \times \\ (\text{Cantidad total de Led}) \end{aligned}$$

Debido a que el sistema total nos exige un amperaje aproximado de 40 amperios, se utilizaron 4 fuentes de alimentación de una capacidad aproximada de 15 amperios y 5Vdc cada una, para efectos de un trabajo prolongado y así evitar el recalentamiento de las mismas.

Se utilizaron en su totalidad 1400 Led a chorro, que son de alta intensidad, pero a su vez de alto consumo, con variedad de colores para diferenciar los diferentes sistemas que hacen parte de la maqueta.

Se utilizaron Led de color rojo para y verdes para las luces de umbral y fin de pista, así mismo los Led amarillos fueron utilizados para las luces de aproximación, Rabbit, borde y centro de pista y las luces de contacto, y las luces azules fueron utilizadas en las calles de rodaje.

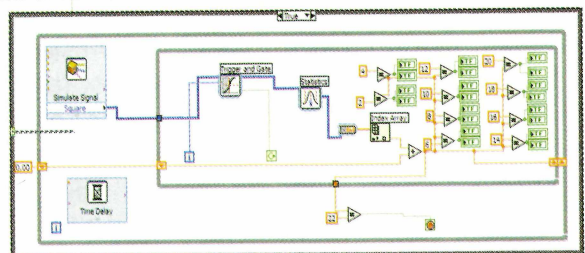
PANEL DE CONTROL



Modulo de pista (panel de Control)

El panel de Control diseñado en el Software de Labview, muestra un plano de la maqueta de simulación, permitiendo al controlador, predisponer en que calle de rodaje o sistema quiere poner en funcionamiento, son simplemente hacer clic en el interruptor que lleve el respectivo nombre. El mismo plano, simulara su funcionamiento real en la maqueta, ya que el sistema que sea activado en dicho panel, encenderá al igual que en la maqueta, siento una forma mas didáctica y simple para el controlador saber que esta poniendo en funcionamiento.

LUCES RABIT



Diseño simulación para luces Rabbit

Las luces rabbits, a diferencia de las el resto de sistemas, son las únicas luces que requerían una configuración especial para el recorrido que estas hacen en la simulación.

La ilustración 2 muestra el diagrama diseñado en Labview, que permite la realización de dicho recorrido en estas luces.

LUCES GENERALES

Cuando hablamos de las luces en general, nos referimos a la mayoría de los sistemas, ya que todos tienen en común la disposición de los Led, en paralelo.

Todas las luces fueron alambradas con cables de colores que permitieran su fácil identificación, así como también fueron cortadas en parejas de 2, un socket por cada Led, el cual fue soldado directamente al cable.

Igualmente fue adaptado por cada Led un Portalet, que permitiera la correcta instalación del Led en la maqueta, y así también su fácil mantenimiento en caso de ser necesario.

VI. CONCLUSIONES

- La elaboración de la maqueta represento una nueva alternativa para la capacitación de todo el personal de alumnos de la escuela de suboficiales.
- La maqueta representa una nueva herramienta que contribuye al desarrollo de la especialidad de Comunicaciones Aeronáuticas, y como tal al progreso tecnológico de la escuela de suboficiales.
- La maqueta permite realizar prácticas con una breve tutoría de un instructor, aplicando los conocimientos básicos en la especialidad.
- La utilización de esta maqueta reduce los gastos económicos y logísticos de la Escuela de Suboficiales.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Microcontroladores PIC diseño práctico y aplicaciones (Mac Grawn Hill)
- Curso avanzado de microcontroladores PIC CEKIT (Edison Duque)
- Pagina Web www.wikipedia.org
- Pagina Web www.alldatasheet.com
- Pagina Web www.google.com