

SECCIÓN 1

1 INTRODUCCIÓN

Este documento resume las principales características y funcionalidades del sistema EGPWS (Enhanced Ground Proximity Warning System-Sistema Mejorado de Alarma de Proximidad al Terreno).

Este sistema ha sido desarrollado para funcionar en un Simulador de Vuelo, en la Universidad de Graz, y está basado en el EGPWS de la compañía Honeywell, Mark VIII.

El código del sistema implementado está escrito en Java, por lo tanto puede ser ejecutado en cualquier máquina gracias a la portabilidad que ofrece este lenguaje. El programa está diseñado en un entorno multihilo, ya que así se consigue la ejecución de todos los modos al mismo tiempo, sin que ninguno consuma todo el tiempo del procesador. Debido a la propia arquitectura del Simulador, un sistema distribuido de red TCP/IP, no se garantiza que los ciclos del procesador sean siempre los mismos y además debe compartir su ejecución con otros procesos dentro de la misma máquina. Esto se soluciona cambiando el tiempo que duerme cada hilo, priorizando unos respecto a otros.

Otro problema distinto deriva precisamente por tratarse de un Simulador y no de un avión real. Es decir, en un Simulador, aunque éste sigue la dinámica de un avión real, si se desea se puede reposicionar al avión a cualquier parte en cualquier momento, por lo que es de esperar que las condiciones puedan cambiar bruscamente. Una vez actualizado el estado y la base de datos, el programa se ejecuta normalmente.

1.0 ESTADO DEL ARTE

A principios de la década de los años 70, un conjunto de estudios analizaron la ocurrencia de los accidentes de “Vuelos controlados contra el terreno”(CFIT Controlled Flight Into Terrain), donde una aeronave operando apropiadamente y con tripulación cualificada vuela contra el terreno (agua u obstáculos) sin percatarse de esto. Los análisis de estos estudios indicaron que muchos de estos accidentes pudieron ser evitados si un dispositivo de alerta llamado GPWS “Ground Proximity Warning system” hubiera sido usado.

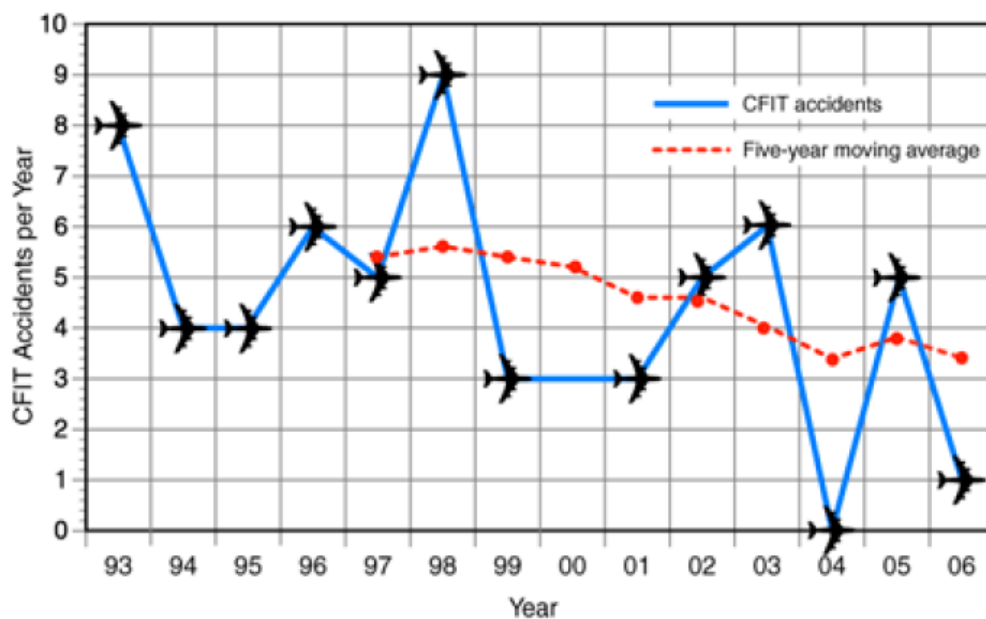


Figura 1.0-1 Accidentes CFIT 1993-2006

Las causas de accidentes CFIT son variadas: exceso de confianza en el control de tránsito, diferencias de lenguaje, pérdida de fraseología estándar, disturbios barométricos, falta de respuesta del piloto al tener una alerta de proximidad del terreno, condiciones meteorológicas y la principal: la pérdida de conciencia situacional (SA-Situation Awareness), que es cuando el piloto pierde la percepción de los factores y condiciones que afectan al avión y a la tripulación durante un período específico.

El GPWS ha sido un gran avance en los últimos años, dentro de los equipos desarrollados como consecuencia de accidentes pasados. La posibilidad de contar con un sistema que avise a las tripulaciones de la cercanía del terreno, o de un excesivo régimen de acercamiento al mismo, ha supuesto con toda seguridad la reducción del número de accidentes en los últimos años. La utilización de este sistema requiere un profundo conocimiento del mismo y sus capacidades, así como el correspondiente entrenamiento en simulador. Esto es así porque es el típico sistema que, por su propia concepción, no debería ponerse nunca en funcionamiento salvo en caso de un aviso real; y en caso de producirse este aviso real la respuesta de la tripulación debe ser inmediata, correcta y sin dudar.

Los avances de la tecnología de mapeo del terreno, permitieron el desarrollo de un nuevo tipo de GPWS, el cual provee mayor percepción situacional por parte de la tripulación de vuelo. La FAA ha aprobado ciertas instalaciones de este tipo de equipo conocido como “Enhanced Ground Proximity Warning System” EGPWS.

El EGPWS mejora los sistemas existentes de GPWS : provee a la tripulación anuncios visuales y auditivos más tempranamente del terreno, capacidad de observar hacia delante (Forward Looking capability) y operación continua en configuración de aterrizaje. Estas mejoras proveen más tiempo a la tripulación de vuelo para hacer acciones correctivas graduales y más suaves. Análisis de accidentes CFIT en el período de 1985-1995 demostró que la instalación del sistema EGPWS podría haber prevenido alrededor del 95% de ellos. Esta es la razón por la que, a partir del 2007, la instalación de estos sistemas en aviones civiles es obligatorio en casi todas las áreas del mundo.

1.1 VISIÓN GENERAL

El EGPWS es un Sistema de Advertencia y Alerta de Terreno (TAWS-Terrain Awareness System), que proporciona las funciones básicas del GPWS y añade características mejoradas de alerta de terreno y visualización.

El propósito del EGPWS es ayudar a prevenir accidentes causados por CFIT. El sistema consigue sus objetivos aceptando como entradas una variedad de parámetros del avión, aplicando algoritmos de alerta y avisando a la tripulación con mensajes audiovisuales, en caso de que los límites de cualquier envolvente de alerta sea sobrepasado.

Durante operaciones normales de vuelo, el EGPWS permanece esencialmente silencioso, proporcionando al piloto una visión de la posición del avión con respecto al terreno que lo rodea. La interacción entre el piloto y el sistema en un vuelo normal es mínima.

Cada vez que la trayectoria de vuelo del avión conduzca a una condición (MODO) potencialmente peligrosa en cuanto a impacto con el terreno, el sistema emite alarmas visuales y acústicas al piloto, así como alertas para una excesiva velocidad de descenso o una pérdida de altitud después del despegue.

Las funciones del sistema se resumen en:

- Funciones básicas del GPWS
- Avisos de altitud
- Excesivo alabeo
- Características mejoradas: Alerta y Visualización del Terreno, y la Distancia de Seguridad al Terreno.

El sistema básico GPWS es el pilar del sistema, cuya integridad se mantiene independiente de las otras funciones. Por ejemplo, la pérdida del módulo de Alerta y Visualización del Terreno no afecta al funcionamiento del GPWS (siempre y cuando las señales de entrada para el GPWS estén aún disponibles).