

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003

Cuestión 2 del

orden del día: Seguridad y protección en la gestión del tránsito aéreo (ATM)

2.5: Seguridad y protección de la infraestructura ATM

LAS VENTAJAS DE LA ASISTENCIA AUTOMÁTICA PARA EL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS IFR

(Nota presentada por Francia)

RESUMEN

A partir de la experiencia de Francia, en esta nota se presentan las numerosas ventajas que pueden derivarse del uso de un soporte lógico de diseño de procedimientos IFR. El propósito es alentar a los Estados miembros de la OACI a que estudien la utilización de un soporte lógico de diseño de procedimientos, a la vez que se destaca la importancia de los procesos empleados para seleccionar y validar esos programas.

Las medidas propuestas a la Conferencia figuran en el párrafo 2.

1. LOS LÍMITES DE LOS MÉTODOS TRADICIONALES PARA EL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS Y LAS VENTAJAS DE LA AUTOMATIZACIÓN EN EL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS

1.1 Los procedimientos IFR son uno de los factores clave en la seguridad operacional. Como parte de la iniciativa de la OACI para verificar y mejorar la seguridad operacional en los aeropuertos, cada Estado debe examinar los procesos empleados para diseñar y publicar las trayectorias IFR. El diseño de los procedimientos IFR puede generar muchos errores diferentes, ya que implica el manejo de numerosos datos aeronáuticos, el uso de reglas intrincadas y cálculos complejos y requiere dibujos muy precisos. Un conocimiento deficiente del entorno geográfico puede conducir también a reducir el nivel de seguridad operacional. La publicación, mediante la cual se simbolizan los resultados del diseño de los procedimientos, puede ser asimismo una etapa crítica que provoque más pérdidas o distorsiones en la información. Por último, la codificación de las trayectorias IFR para permitir su integración en las bases de datos de a bordo es una nueva etapa crucial en lo que respecta a la seguridad operacional. En cada una de esas diversas etapas, el diseñador de procedimientos debe mantener un elevado nivel de calidad técnica y debe desempeñar a la vez muchas otras tareas.

1.2 El uso de un soporte lógico de diseño de procedimientos IFR puede contribuir a reducir enormemente la heterogeneidad de los procesos empleados para diseñar trayectorias IFR. Puede desempeñar un papel importante en la implantación de un proceso de garantía de la calidad. Una vez validados, los algoritmos de cálculo se aplican de manera ordinaria, produciendo resultados fiables, en cuanto a los resultados de los cálculos y los dibujos (trayectoria nominal, zonas de protección). La automatización del diseño de procedimientos puede tener lugar en un sistema global de gestión de la información, desde los datos aeronáuticos y topográficos básicos hasta el diseño de trayectorias y la publicación de las cartas correspondientes. Facilitará la codificación digital de los procedimientos IFR para los sistemas de gestión de vuelo y reducirá los riesgos de errores en esta etapa. Un proceso automatizado permite controlar la calidad de los datos aeronáuticos producidos como trayectorias y puede mantener el nivel de calidad de los datos utilizados inicialmente.

1.3 Cada vez más se prevé que un diseñador de procedimientos reaccione rápida y eficientemente ante intensas restricciones externas (entorno de los aeropuertos, performance de las aeronaves,...). Una ventaja importante de automatizar el diseño de procedimientos IFR reside en el rendimiento (ahorro de tiempo, posibilidad de optimizar las trayectorias). Por lo tanto, un sistema automático que permita el seguimiento de los estudios y facilite sus actualizaciones puede convertirse en un aporte importante para mejorar la seguridad operacional.

2. SELECCIÓN

2.1 Cuando un Estado desea adquirir un soporte lógico de diseño de procedimientos, debería definir un proceso de selección con el fin de elegir el instrumento que se adapte mejor. En Francia, ese proceso consistió en estudiar primero las necesidades y expectativas de los futuros usuarios y evaluar luego las características de los siete programas informáticos que ya existen en todo el mundo.

2.2 Se examinaron el tipo y nivel de calidad técnica y la comodidad de utilización para el usuario de cada instrumento. Se prestó especial atención a la capacidad de tratamiento de los modelos digitales del terreno, el cálculo en el sistema WGS-84 y la posibilidad de hacer funcionar cada programa con sistemas complementarios (como los sistemas de gestión de la información aeronáutica).

2.3 Los programas informáticos se clasificaron en dos grupos: los programas de diseño dedicados con ayuda de computadora y los que ofrecen un elevado nivel de calidad técnica y automatización a los diseñadores de procedimientos. La Dirección de navegación aérea de Francia eliminó los del primer grupo, ya que ofrecían un nivel de asistencia y rendimiento inferior al de los sistemas de expertos.

2.4 Entre los programas informáticos del segundo grupo, se eligió finalmente el preparado por la ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile), con la condición de que la ENAC debía añadir funciones para asegurar la compatibilidad completa del soporte lógico con la reglamentación francesa. Este programa informático se denomina GéoTITAN.

3. LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SOPORTE LÓGICO ELEGIDO POR FRANCIA

3.1 El GéoTITAN © constituye un inmenso caudal de información técnica y automatización. El diseñador trabaja en un entorno ordinario que contiene criterios de reglamentación, radioayudas para la navegación, información aeronáutica y topográfica. Se adapta a las principales demandas de sus usuarios: mantener los controles de seguridad operacional y de regulación, economizando tiempo y aumentando su conveniencia para el uso aeronáutico.

El ámbito del diseño

3.2 El soporte lógico recurre a su propia base de datos de referencia, que contiene todos los datos necesarios para el diseño de procedimientos IFR. Esa base de datos debe reflejar el AIP nacional y tiene que actualizarse con arreglo al ciclo AIRAC. Se aplicará el enlace automático entre la base de datos aeronáuticos nacional y el soporte lógico, para mantener en su máximo nivel la exactitud y actualización de la información, así como la integridad de los datos que tramita el soporte lógico.

Virtudes del soporte lógico

3.3 El soporte lógico ha sido desarrollado bajo el control de expertos PANS-OPS, que han verificado y aprobado los algoritmos usados para calcular las trayectorias de vuelo y las zonas de protección. Cada etapa del procedimiento sólo ha sido creada si tiene sentido para la aeronáutica y si se ajusta a los criterios reglamentarios. Se han ampliado deliberadamente los márgenes de los parámetros asociados con los criterios para que resulten apropiados a las rigurosas restricciones del ATC o ambientales, pero los diseñadores reciben mensajes de advertencia o error tan pronto como usan valores que exceden los límites de la reglamentación. El proceso de diseño comprende el cálculo automático de las zonas de protección a base de una escala completa de velocidades que corresponden a las etapas de vuelo y a las categorías de aeronaves seleccionadas.

Economía de tiempo

3.4 El soporte lógico permite un enorme ahorro de tiempo (p. ej., lleva menos de un minuto calcular y dibujar las zonas de protección de cualquier circuito de espera).

Normalización de los resultados

3.5 Sumados al empleo de una biblioteca de cálculo geodésico, los elementos de GéoTITAN se calculan sobre el elipsoide WGS-84 con muy buena precisión y el resultado es compatible con la proyección.

Aprovechamiento de los estudios anteriores

3.6 El uso de una base de datos relacional es muy eficaz para las actualizaciones. Gracias al acopio de relaciones entre los elementos diseñados, el soporte lógico puede encontrar automáticamente cuáles son los objetos de referencia que están desactualizados e indicar su repercusión sobre el procedimiento existente.

Ventajas complementarias para aumentar la seguridad operacional

3.7 Los procedimientos diseñados pueden exportarse a simuladores ATC o a soporte lógico de modelización de la reducción del ruido. De este modo, el diseñador puede evaluar rápidamente y sin riesgo alguno de dañar la integridad de los datos, la repercusión de un procedimiento planificado sobre la gestión del tránsito aéreo y sobre el entorno del aeropuerto. Los módulos de diseño de cartas pueden trabajar directamente a partir del procedimiento diseñado por el soporte lógico.

4. VALIDACIÓN

4.1 La automatización puede mejorar la seguridad, pero un error inadvertido en un soporte lógico puede tener consecuencias catastróficas, ya que se repetirá automáticamente. Por lo tanto, cada soporte lógico de diseño de procedimientos IFR debe ser validado por la autoridad de aviación civil que lo adquirió. La validación comprende una parte funcional para verificar que el instrumento satisfaga las expectativas de sus usuarios y una parte normativa para asegurar que los cálculos y dibujos se ajusten a la reglamentación del Estado.

4.2 Los programas informáticos utilizan diferentes tipos de datos, cuyo tratamiento no debe dañar su integridad ni su calidad inicial. Entre esos datos figuran los modelos digitales del terreno empleados para calcular las altitudes mínimas de vuelo; el usuario debe prestar especial atención a la integración y tratamiento de esos datos topográficos.

4.3 En Francia, además de la validación funcional mediante pruebas de cada función, la validación normativa consistió en comparar, en muchos casos diferentes, los resultados del GéoTITAN con cálculos manuales y dibujos basados en el empleo de la reglamentación francesa para el diseño de procedimientos IFR. Se procedió a la validación en dos sitios de piloto. Como resultado de esas pruebas, se introdujeron en el soporte lógico algunos cambios y mejoras que ahora han sido validados. Otros seis sitios diferentes serán equipados con GéoTITAN.

5. CONCLUSIÓN

5.1 El uso de un soporte lógico para diseñar procedimientos IFR y calcular las correspondientes altitudes mínimas para la seguridad operacional tiene repercusión directa sobre la seguridad de vuelo (aplicación de procedimientos de cálculo validados, dibujos normalizados). Facilita la aplicación de un sistema completo de gestión de la información aeronáutica. Participa naturalmente en un proceso de garantía de la calidad.

5.2 La selección de un soporte lógico de ese tipo debe tener en cuenta sus características técnicas y la comodidad que representa para el usuario. Esos programas informáticos son complejos y no pueden ser utilizados sin un conocimiento cabal de las reglas de diseño de los procedimientos IFR. Debe prestarse especial atención al tipo y duración de los cursos de instrucción suministrados a los usuarios y verificarse que se provea con el soporte lógico un manual del usuario completo y eficaz, o bien ayuda en línea.

5.3 Esos programas deben validarse antes de ponerlos en funcionamiento. El Grupo de expertos sobre franqueamiento de obstáculos de la OACI ha comenzado a trabajar sobre la validación normativa de los programas informáticos para diseño de procedimientos IFR (Tarea ANC núm. OPS-0303).

6. RECOMENDACIONES

6.1 Se invita a la Conferencia de navegación aérea a:

- a) alentar a los Estados miembros a que comiencen a automatizar el diseño de procedimientos IFR, con el final de mejorar la calidad y el rendimiento en este aspecto; y
- b) señalar a la atención de los Estados miembros:
 - 1) la precaución que debe tenerse al seleccionar un soporte lógico de diseño de procedimientos IFR;
 - 2) la necesidad de validar un soporte lógico de diseño de procedimientos antes de que empiece a ser utilizado, o de verificar que ese soporte lógico ya haya sido convalidado; y
 - 3) el hecho de que el uso de soporte lógico de diseño de procedimientos no debe reducir en modo alguno la competencia técnica de los diseñadores de procedimientos.

— FIN —