



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOTERCERA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, Canadá, 9 al 19 de octubre de 2018

COMITÉ A

Cuestión 1 del

orden del día:

Estrategia mundial de navegación aérea

1.1:

Visión y panorama general de la sexta edición del GANP

MACRODATOS EN EL CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN (ATM) Y OTRAS

(Nota presentada por los Emiratos Árabes Unidos)

RESUMEN

Esta nota tiene por objeto propiciar un debate sobre el uso de macrodatos en la gestión del tránsito aéreo (ATM). La gestión de la información está adquiriendo una nueva dimensión en el contexto del sistema mundial de navegación aérea con la integración de la información aeronáutica, de vuelo y de flujo, meteorológica y de vigilancia en los procesos de toma de decisiones de la ATM. En este sentido, la magnitud, la diversidad y la rapidez de acceso a la información serán factores determinantes para la optimización de las aplicaciones ATM actuales y futuras. Esta nota de estudio ofrece una introducción al concepto de macrodatos, explora su uso potencial en el contexto de un sistema mundial de navegación aérea y recomienda su consideración en el marco del *Plan mundial navegación aérea* (GANP, Doc 9750). Asimismo, en la presente nota se propone una visión prospectiva para la futura dirección de la gestión del tránsito aéreo (ATM) / gestión de bases de datos.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación que figura en el párrafo 3.4.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Los servicios de información aeronáutica están evolucionando hacia la gestión de la información aeronáutica, en la que un mayor número de datos digitales está sustituyendo a los medios tradicionales de recopilación, tratamiento y distribución de la información pertinente.

1.2 El *Plan mundial de navegación aérea* (GANP, Doc 9750) y las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) conexas consideran la información aeronáutica, junto con la información de vuelo y flujo, meteorológica (MET) y de vigilancia, como la base de la gestión del tránsito aéreo (ATM), consolidando la gestión de la información en una capa global en torno a los siete componentes del concepto ATM (véase el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854).

1.3 La información está relativamente bien definida y estructurada (aunque evoluciona conceptualmente) en cada uno de los ámbitos; sin embargo, cuando se recopila en el contexto de la ATM, la información se vuelve bastante heterogénea en cuanto a su uso y aplicabilidad.

1.4 La diferente naturaleza de la información, junto con la creciente cantidad de datos, a escala mundial y las aplicaciones/servicios que requieren alimentación y análisis (casi) en tiempo real, pueden hacer que las aplicaciones de macrodatos sean idóneas para la ATM.

2. ANÁLISIS

2.1 Con la digitalización, el advenimiento de diferentes medios sociales, la computación en nube, la adopción de dispositivos digitales portátiles y, en general, el auge del uso de Internet, se está generando una enorme cantidad de datos de forma continua. Nadie puede negar que la Internet ha cambiado la forma en que operan las empresas en todo el mundo. Hoy en día, la enorme generación de datos y el tipo de datos generados sobrepasa la capacidad de las prácticas existentes de almacenamiento de datos. Este fenómeno se llama macrodatos.

2.2 Los macrodatos se caracterizan por las “tres V”:

- a) volumen (*demasiado volumen*): las organizaciones deben ocuparse de la recopilación de datos a escala de petabytes;
- b) velocidad (*demasiado rápido*): los datos se generan y deben ser analizados y procesados rápidamente (p. ej., Facebook: 500 Terabytes/día); y
- c) variedad (*demasiado difícil*): los datos no encajan de forma inteligente en una herramienta de procesamiento existente, es decir, cada vez son más diferentes los tipos de datos (heterogéneos), desde los no estructurados (ficheros en bruto) y estructurados (bases de datos relacionales) hasta conversaciones en los medios sociales, fotos, datos de sensores, grabaciones de vídeo y grabaciones de voz.

2.3 Dependiendo del dominio o actividad que utilice el análisis de macrodatos, con frecuencia se consideran dos “V” adicionales:

- Veracidad: la calidad de los datos en el contexto respectivo, p. ej. datos que no son 100% correctos; y
- Valor: el aspecto más beneficioso, es decir, la capacidad de convertir los datos en valores.

2.4 No sólo hay que almacenar y gestionar el enorme volumen de datos, sino también analizar y extraer información significativa de los mismos. Las posibilidades técnicas más recientes con respecto a la magnitud de los datos, permiten que los sistemas tradicionales de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) funcionen satisfactoriamente porque pueden manejar bases de datos multipetabyte.

2.5 Por otra parte, las nuevas plataformas permiten un análisis relativamente complejo, pero no están diseñadas para poder poner en escala conjuntos de datos que superen la memoria de una sola computadora. En otras palabras, las tecnologías actuales no cumplen adecuadamente con las cinco métricas “V” mencionadas anteriormente.

2.6 Los proyectos de investigación intentan “superar el desfase” entre las plataformas de tratamiento de datos a gran escala y los paquetes de análisis con el fin de abordar todas las inquietudes. Al simplificar demasiado las cosas, el enfoque típico consiste en 1) ampliar el modelo relacional para cubrir las características necesarias para analizar y visualizar los datos, o 2) ampliar las soluciones de análisis de soportes lógicos con capacidad y bien conocidos para procesar grandes volúmenes de macrodatos.

2.7 La necesidad del analizar macrodatos surgió principalmente en grandes empresas como Google y Facebook. Sin embargo, existe una necesidad esencial similar en el sector de la aviación donde se está generando una gran “acumulación” de datos disponibles debido a las normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI, por ejemplo, operaciones de datos estáticos de los Estados (SDO), SDO regionales, base de datos electrónicos de terreno y obstáculos (ETOD), bases de datos de cartas aeroportuaria, conjuntos de datos digitales, datos de simulación de tránsito operacional/en tiempo acelerado, sesiones informativas de despacho de vuelos de líneas aéreas, presentación de planes de vuelo repetitivos (FPL) y aplicaciones de datos internos (codificación de los procedimientos de los sistemas FMS, cartas móviles, visión sintética, etc.).

2.8 Por otra parte, la cadena de procesamiento de datos de información aeronáutica es similar a la cadena de valor de los datos que se utiliza para procesar macrodatos. Específicamente, la cadena de valor de datos se refiere a un conjunto de actividades, por ejemplo, generación, recolección, transmisión, preprocesamiento, almacenamiento, análisis y toma de decisiones, que crean valor a partir de los datos disponibles. El objetivo final es “crear valor”, es decir, basándose en el análisis y la visualización de datos, el encargado de la toma de decisiones puede decidir recompensar un comportamiento optimista y de qué manera y cambiar uno negativo.

2.9 De la misma manera, la cadena de datos aeronáuticos es una representación conceptual del “trayecto” que los datos aeronáuticos realizan desde su origen hasta su uso final. Aunque la cadena de datos aeronáuticos se refiere principalmente a los “agentes AIM”, es decir, los originadores de datos, los servicios de información aeronáutica (AIS), el integrador/proveedor de datos y los usuarios finales aire/terresta, en segundo plano también incluye procesos y actividades. Todos los “participantes” mantienen los datos a nivel de informe de calidad de datos (DQR) y contribuyen a aumentar el valor de los mismos, es decir, los datos tal y como se originan se elevan en el contexto (información) y, finalmente, se utilizan de forma interoperable en una aplicación.

2.10 Además, podría ser útil adoptar el concepto de la industria conocido como “visión de 360 grados del cliente”. Este concepto abarca la función de análisis en tiempo real utilizando la “Internet de las cosas” (IoT por sus siglas en inglés) y los macrodatos. Una visión de 360 grados viable debe incluir un escrutinio de la información sobre el pasado, presente y futuro de los “clientes”; por lo tanto, desde el punto de vista de la aviación, esto supone, en general, información sobre la situación pasada, presente y futura con respecto a la información y los datos aeronáuticos. La tecnología IoT garantiza la visión de la situación “pasada” + “presente” de los datos. Además, aplicando la función de “macroanálisis”, se generaría un futuro predictivo (analítico) de la información.

2.11 El sistema ATM se basa fundamentalmente en los datos y la información cumulativa que facilitan los siete componentes del concepto: operaciones de aeródromo, organización y gestión del espacio aéreo, equilibrio entre demanda y capacidad, gestión de conflictos, sincronización del tránsito, operaciones de usuarios del espacio aéreo y gestión de la provisión de servicios ATM. Cada uno de estos componentes utiliza datos e información de diversas fuentes que deben ser almacenados, combinados, visualizados, buscados, analizados, procesados y transportados.

2.12 Como tal, pueden abrirse nuevas perspectivas y oportunidades para “extraer más valor” en áreas que justifican la adopción de macrodatos, como las que se describen a continuación:

2.12.1 **Eliminar el desperdicio de datos** – El desperdicio de datos ocurre generalmente cuando la capacidad de producir datos excede con creces la capacidad de almacenarlos y manejarlos. La introducción de metadatos en aplicaciones como la AMDB puede duplicar (o incluso superar) la magnitud de los datos reales. Del mismo modo, la gestión del ETOD aumenta la cantidad y la diversidad de los datos que se utilizan para la organización del espacio aéreo, el diseño de los procedimientos de los instrumentos, etc. El concepto de macrodatos puede ser una respuesta para organizar, gestionar y producir mejor los datos derivados basados en lo anterior.

2.12.2 **Ahorrar tiempo y dinero** – Cuando se capturan los datos, normalmente se almacenan en áreas desconectadas (silos). Esto aumenta la cantidad de tiempo que toma encontrar y producir información. La adopción de macrodatos puede optimizar las técnicas y tecnologías que permiten conectar conjuntos de datos entre sí, el tiempo de acceso y respuesta en las aplicaciones “críticas para las misiones” de la ATM y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de los datos.

2.12.3 **Mejorar el rendimiento** – El concepto de macrodatos permite combinar información dentro del sistema y fuera de él, de modo que se puedan desarrollar indicadores clave de rendimiento (KPI) y actuar en consecuencia. Con la creciente dependencia en datos, el sistema ATM necesita desarrollar y supervisar constantemente estos indicadores clave de rendimiento (por ejemplo, para el enfoque basado en la performance en la navegación, la comunicación, la vigilancia, etc.).

2.12.4 **Mejorar los servicios de información** – Es posible combinar los datos provenientes de diversas fuentes para mejorar los servicios existentes y crear otros nuevos. Con la implementación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM), los servicios de información dependerán en gran medida del acceso a datos procedentes de un número cada vez mayor de fuentes repartidas por todo el sistema mundial de aviación. Su capacidad para interpretar y combinar estos datos/información puede mejorarse significativamente si se tienen en cuenta las técnicas de macrodatos.

2.12.5 **Mejorar la toma de decisiones** – Los macrodatos constituyen un medio poderoso para tomar decisiones informadas. La ATM también podría beneficiarse de ella en ámbitos estratégicos, como las operaciones de los usuarios del espacio aéreo, el equilibrio entre la demanda y la capacidad, etc., así como en el tratamiento de las cuestiones de seguridad y protección.

2.12.6 **Innovación** – Los macrodatos disminuyen la necesidad de basarse en ideas o suposiciones preconcebidas, permitiendo a los innovadores analizar y experimentar utilizando datos reales, en tiempo real o incluso en simulaciones de tiempo rápido. Es posible combinar algunas técnicas analíticas como los algoritmos de aprendizaje de computadora, análisis de árboles de clasificación, investigación de redes sociales con tecnologías de macrodatos específicas para conjuntos de datos de gran magnitud a fin de lograr innovaciones que podrían ser difíciles (incluso imposibles) en circunstancias diferentes.

2.12.7 **Gobernanza** – Un aspecto clave del empleo de macrodatos es la gobernanza corporativa. La gobernanza efectiva del sistema mundial de gestión del tránsito aéreo a nivel macro será prerrogativa de la OACI. Los ejercicios de macrodatos deben ser supervisados y respaldados por una parte interesada de alto nivel, es decir, una autoridad que defina la política, proporcione liderazgo y gestione los procedimientos y recursos del futuro sistema ATM mundial.

3. CONCLUSIONES

3.1 ¡Hemos entrado en la era de los “macrodatos” que está transformando al mundo! La tecnología, las herramientas y las plataformas que constituyen los fundamentos de los macrodatos ya están disponibles pero por el momento falta hallar una “solución” integral que permita superar el desfase entre el procesamiento y el análisis de datos a gran escala. El elemento más interesante de los macrodatos es el replanteamiento de los principios de gestión de datos para proporcionar una opción de “macroanálisis” que conduzca a “grandes oportunidades” que faciliten el proceso de toma de decisiones.

3.2 La mayor parte de las ventajas se derivan de la oportunidad que ofrecen el análisis de macrodatos (predictivos), es decir, el examen de una gran cantidad de datos digitales, en tiempo real/en ficheros, estructurados/no estructurados y heterogéneos (audio/vídeo). Una arquitectura de gestión de la información ATM global puede evolucionar naturalmente para incluir información de todas las actividades de aviación (civil, militar, industrial), es decir, un modelo de arquitectura de gestión de la información en el que se generan y recopilan gran cantidad de datos no estructurados semiestructurados y estructurados a partir de diferentes fuentes. Como principio general, los macrodatos de aviación/ATM deberían estar disponibles y ser compartidos por todos los sistemas y agentes que componen la ATM en su sentido más general.

3.3 El enfoque propuesto consiste en una solución descentralizada, distributiva y participativa. Se podría considerar la analogía propuesta entre los procesos de la cadena de datos aeronáuticos y el modelo de la cadena de valor de los datos. La gobernanza de los macrodatos: una “autoridad” representativa de las partes interesadas de alto nivel acordaría formalizar e instituir un conjunto de protocolos para la gestión, armonización y gobernanza del “sistema”.

3.4 Se invita a la Conferencia a convenir en la siguiente recomendación:

Recomendación 1.1/x - Visión y panorama general de la sexta edición del GANP

Que la Conferencia:

- a) reconozca que el concepto de macrodatos permite optimizar el proceso de toma de decisiones en la prestación de futuros servicios de tránsito aéreo (ATS);
- b) reconozca el nuevo impulso que conduce a una transformación estratégica del sector de la aviación utilizando las nuevas tecnologías basadas en Internet; y
- c) considere incorporar el concepto de macrodatos en futuras ediciones del *Plan mundial de navegación aérea* (GANP, Doc 9750) y, específicamente, en el aspecto de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM).