



第十三次空中航行会议

2018年10月9日至19日，加拿大，蒙特利尔

委员会A

议程项目 1: 空中航行全球战略

1.1: 第六版全球空中航行计划的愿景和概况

在（空中交通管理）信息管理及其他领域背景下的大数据

（由阿拉伯联合酋长国提交）

执行摘要

本文旨在激发对空中交通管理（ATM）使用大数据的辩论。在全球空中航行系统的背景下，信息管理（IM）正在迈向新的层面，即将航空、飞行与流量、气象和监视信息都整合到空中交通管理的决策进程。在这方面，访问信息的数量、类别和速度都成为优化目前和未来空中交通管理应用程序的决定性因素。本文介绍了大数据概念，探讨了它在全球空中航行系统中的潜在用途，并建议在《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750 号文件）中加以考虑。此外，本文还提议未来空中交通管理（ATM）/航空数据库管理应采取前瞻性的思路。

行动：请会议同意第3.4段的建议。

1. 引言

1.1 航空信息服务正朝向航空信息管理的方向发展，其中更多的数字数据正在取代传统收集、处理和分发相关信息的手段。

1.2 《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750 号文件）及其相关的航空系统组块升级（ASBUs）将航空信息以及飞行与流量、气象（MET）和监视信息置于空中交通管理（ATM）的核心，创建一个围绕七个空中交通管理（ATM）概念组成部分的总体信息管理层面（参见《全球空中交通管理运行概念》（Doc 9854 号文件））。

1.3 在每个领域，尽管信息的定义和结构都相对完善（虽然在概念上有所变化），然而，在空空中交通管理的环境中将它们聚集在一起时，信息在使用和适用性方面都变得非常不同。

1.4 信息的不同性质，以及在全球范围内，数据的数量日益增多以及需要（接近）实时馈送和分析各种应用/服务，这都可能使空中交通管理（ATM）成为使用大数据的良好选择。

2. 讨论

2.1 随着数字化、不同社交媒体的出现、云计算、手持数字设备的普及以及使用因特网的爆炸性增长，大量数据正在不断产生。没有人可以否认因特网已经改变了企业在全世界运营的方式。今日，产生数据的速度非常快，生成的数据类型超过了现有存储数据的能力。这种现象称为“大数据”。

2.2 大数据的特点是三个“v”：

- a) 数量（volume）（太大）：机构必须处理 10^{15} 字节数量级的数据；
- b) 速度（velocity）（太快）：数据快速生成并且必须得到快速分析和处理（例如，脸书：每天 500 万亿（ 10^{12} ）字节）；和
- c) 多样（variety）（太难）：数据并不完全适用现有处理工具，即从非结构化文件（原始文件）和结构化文件（关系数据库）到社交媒体对话、照片、传感器数据和视频和录音，有越来越多不同类型（异质）的数据。

2.3 根据使用“大数据”分析的领域或业务，经常还需考虑两个额外的“v”：

- 准确性（veracity）是在各自背景下的数据质量，即不是 100% 正确；和
- 价值（value）是最有利的方面，即将数据转化为价值的能力。

2.4 不仅在存储和管理极其大量的数据方面是一项巨大挑战，从中分析和提取有意义的信息也是一项巨大挑战。利用现有技术，就数据大小而言，传统的关系数据库管理系统（RDBMS）实际上表现令人满意，因为它们能够处理多个 10^{15} 字节数量级的数据库。

2.5 但在另一方面，目前新的平台尽管支持相对复杂的分析，但它们的设计仍无法用于超过单机内存的数据集。换言之，目前的技术并不符合上述五个“v”的指标。

2.6 为解决所涉问题，研究项目正试图“弥合”大规模数据处理平台和分析工具包之间的“差距”。通过极度简化的办法，典型的方法是（1）扩展关系模型以涵盖用于分析和可视化数据的必要功能，或（2）扩展有用和知名的软件分析解决方案，使其能够处理大数据。

2.7 大数据分析的需求主要来自谷歌和脸书等大公司。但是，航空部门也有极其类似的需求：由于国际民航组织的标准和建议措施（SARPs）的实施，可获得大量“累积”的数据，例如，国家静态数据运行（SDO）、地区国家静态数据运行、地形和障碍物（ETOD）文件、机场地图数据库、数字数据集、运营交通/快速时间模拟数据、航空公司航班调度简报、重复送交的飞行计划（FPLs）和数据库应用程序（飞行管理系统（FMS）程序编码、移动地图、合成视像等）。

2.8 此外，航空信息数据处理链类似用于处理大数据的数据价值链。具体而言，数据价值链是指一组活动，例如生成、收集、传输、预处理、存储到分析和决策等行动，从可用的数据创造价值。最终目标是“创造价值”，即基于数据分析和可视化，决策人员可以决定是否以及如何鼓励可行的行为及改变不利的行为。

2.9 同样，航空数据链是航空数据从其源头到最终使用的“旅程”的概念性表示。尽管航空数据链主要针对在后台工作的“航空情报管理的参与者”，即数据发起者、航空情报服务（AIS）、数据集成者/提供者和空中/地面最终使用者，但它还包括流程和活动。所有“参与者”都在数据质量报告（DQR）中维护数据，并对数据的增加值做出贡献，即数据在过程中增加内容（信息），最后以可互操作的方式，在应用程序中得到使用。

2.10 此外，采用“客户的 360 度视角”的行业概念可能是有价值的。这个概念包含使用物联网（IoT）和大数据进行实时分析的功能。一个可行的 360 度视角需要包括对过去、现在和未来“客户”的信息进行审查，因此，在航空方面，一般来说，是指过去、现在和未来的航空数据/信息。物联网技术确保数据的“过去”+“现在”状况。此外，通过使用“大分析”的功能，将会产生预测（分析）“未来”的信息。

2.11 空中交通管理（ATM）系统基本上运用能够实现七个概念组成部分的累积数据和信息：机场运行、空域组织和管理、需求/容量平衡、冲突管理、交通同步、空域使用者运行和空中交通管理服务交付管理。这些组成部分中的每一个都使用来自各种来源的数据和信息，这些数据和信息需要存储、组合、可视化、检索、分析、处理和传输。

2.12 在这种情况下，“提取更多价值”的这种新视角和机会可能呈现在如下采用大数据的各个方面：

2.12.1 **停止浪费“数据排放”** - 数据排放通常发生在产生数据的能力大大超过存储和管理数据的能力时。机场地图数据库（AMDB）等应用程序采用元数据就有可能使实际数据的大小翻倍（甚至超过）。同样，地形和障碍物数据（ETOD）的管理增加了用于空域组织、仪表进近设计等的数据的大小和多样性。基于以上情况，大数据可以更好地组织、管理和生成衍生数据。

2.12.2 **节省时间和金钱** - 在取得数据时，通常都存储在没有连接的设施（存储设备）。这增加了查找和生成信息所需的时间。采用大数据可以优化将数据集连接在一起的技能和技术、空中交通管理（ATM）“关键任务”应用程序的访问和响应时间并同时可提高数据质量。

2.12.3 **提高绩效** - 大数据可以将系统内外的信息结合起来，从而可以制定关键绩效指标（KPI）并根据其采取行动。随着对数据的依赖性增加，空中交通管理系统需要制定并持续监控这些关键绩效指标（例如，导航、通信、监视中基于绩效的做法等）。

2.12.4 **改进信息服务** - 能将来自各种来源的数据结合起来，以改进现有服务并创建新的服务。在全系统信息管理（SWIM）实施后，信息服务将严重依赖访问遍布整个全球航空系统越来越多来源的数据。通过考虑使用大数据的技术，可以大大增强判读和组合这些数据/信息的能力。

2.12.5 改进决策 - 大数据是做出明智决策的有力手段。空中交通管理（ATM）也可在各个战略领域受益，例如空域使用者的操作、需求/容量平衡等，也可解决安全和安保问题。

2.12.6 创新 - 通过使创新者能够实时或甚至在快速的模拟中分析和试验实际数据，大数据减少了依赖预先想法或假设情况的需要。诸如机器学习算法、分类树分析、社交网络调查之类的分析技术可以与使用非常大数据集的大数据技术相结合，以实现在不同情况下可能难以（甚至不可能）达到的创新。

2.12.7 治理 - 使用大数据的一个关键方面是总体治理。在宏观层面，有效管理全球空中交通管理系统将是国际民航组织的特权。大数据的实施应受到高级别利害攸关方即设定政策、提供领导以及管理未来全球空中交通管理系统的程序和资源的机构的密切监督、督导和支持。

3. 结论

3.1 我们已经进入改变世界的“大数据”时代！大范围的适用、大数据基础技术、工具和平台都已经在那里，但到目前为止，仍缺少一个弥合大规模数据处理和分析之间差距的完整“解决方案”。大数据最激动人心的要素是重新思考数据管理原则，提供进行“大分析”的选择，从而促成决策过程的“大机遇”。

3.2 大多数效益都来自能对大数据进行（预测）分析，即检查大型、实时/存档、结构化/非结构及异质（音频/视频）的数字数据。一个全球空中交通管理（ATM）信息管理架构可以自然地演化将所有航空活动（民用、军用、工业用）的信息都包括在内，也就是它是一种信息管理架构模型，能够生成和收集从不同来源的大量非结构化、半结构化和结构化的数据。作为一般原则，空中交通管理/航空大数据应由最通用意义上组成空中交通安全（ATM）的所有系统和参与者提供和共享。

3.3 拟议的方法是制定一个分散、分配和参与的解决方案。可能考虑航空数据链流程与数据价值链模型之间的拟议类比。航空大数据的治理：高级别利害攸关方“当局”同意正式制定和构建一套管理、协调和治理“系统”的协议。

3.4 请会议同意以下建议：

建议 1.1/x – 第六版全球空中航行计划的愿景和概况

会议：

- a) 认识到大数据是在提供未来空中交通服务（ATS）中优化决策过程的推动因素；
- b) 认识到由于正在出现的基于互联网的技术导致航空部门进行战略转型的势头；和
- c) 在《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750 号文件）的未来发展并特别是在全系统信息管理（SWIM）线程中，考虑使用大数据。