المركز الوطني للوثائق والمحفوظات

مجلة دراسات الوثائق

العدد (١١)

رجب ١٤٤٧هـ - ديسمبر ٢٠٢٥م

إدارة البيانات الضخمة في قطاع الطيران في سلطنة عمان – دراسة استطلاعية

أ. حمد بن حمود الهنائي، د. عبد الرزاق مقدمي، د. السيد الصاوي

إدارة البيانات الضخمة في قطاع الطيران في سلطنة عُمان: دراسة استطلاعية في إطار تطوير نظام إدارة الوثائق الإلكترونية

أ. حمد بن حمود الهنائي* د. عبد الرزاق مقدمي* د. السيدالصاوي*

المستخلص:

هناك توجّه عالمي من قِبل العديد من المنظمات والمؤسسات بمختلف اختصاصاتها نحو استغلال تكنولوجيا وتقنيات البيانات الضخمة، وذلك لمحاولة معالجة وإدارة وحفظ التدفق الضخم، والسرعة الهائلة، والتنوّع الكبير للمعلومات والبيانات التي تأتي وتُنتَج من قِبل مجموعة متباينة من الأجهزة الذكية، وبرامج التواصل الاجتماعي، والبرمجيات، والتطبيقات المختلفة. وتحرص المنظمات، وخاصة الخدمية منها، على استغلال هذا الكمّ الهائل من البيانات في سبيل تحسين جودة الخدمات التي تقدمها، ورفع كفاءة جودة العمل. ومن بين المنظمات التي تمتاز بتدفّق البيانات الضخمة هي منظمات قطاع الطيران، وذلك نظرًا لتنوّع طبيعة عملها، ووفرة الخدمات المقدَّمة فيها، وعلاقاتها المتشابكة مع بعضها البعض، ومع الأطراف الأخرى ذات العلاقة. ولهذا جاءت هذه الدراسة لتسلّط الضوء على واقع إدارة البيانات الضخمة في منظمات قطاع الطيران في سلطنة عُمان، من خلال التعرّف على أنواع البيانات الضخمة وآليات إنتاجها، والتعرّف على سرعة نمو البيانات وآليات تشارك وتداول البيانات الضخمة، وأخيرًا آليات حفظ البيانات الضخمة والتحديات التي قد تواجه المعنيين في القطاع مستقبلًا للتغلّب عليها عند تبنّي مشاريع البيانات الضخمة وأرشفتها. ومن أبرز ما توصّلت إليه نتائج الدراسة هو أن أنواع البيانات الضخمة تتّسم بالهيكلية، مما قد يُسهِّل عملية إدارتها لاحقًا، كذلك كشفت الدراسة بأن منظمات قطاع الطيران في السلطنة تستخدم العديد من المنصّات المشتركة سواء داخل المنظمات نفسها أو مع أطراف خارجية أخرى لضرورة تنفيذ الأعمال التشغيلية، مما يؤدي إلى توزّع البيانات وضرورة تحديد مسؤولية إدارتها. وكشفت الدراسة عددًا من التحديات التي يواجهها القطاع، من أهمها الافتقار إلى وجود الإستراتيجيات الواضحة في إدارة البيانات الضخمة للمدى البعيد وجدوى أرشفتها، وأيضًا غياب استخدام أدوات وتقنيات تحليل البيانات الضخمة التي من شأنها تمكين هذه المنظمات من تحسين أدائها ورفع كفاءة الخدمات التي تقدمها.

* قسم دراسات المعلومات – كلية الآداب والعلوم الاجتماعية – جامعة السلطان قابوس

Abstract:

There is a global trend by many organizations and institutions with various specializations towards exploiting big data technology and techniques in an attempt to process, manage and preserve the huge flow, tremendous speed and great diversity of information and data that comes and is produced by a disparate group of smart devices, social media programs, software and applications. Organizations, especially service ones, are keen to exploit this huge amount of data in order to improve the quality of the services they provide and raise the efficiency of the quality of work. Among the organizations that are characterized by the flow of big data are the aviation sector organizations, due to the diversity of the nature of their work, the abundance of services provided in them, and their intertwined relationship with each other and with other relevant parties. Therefore, this study came to shed light on the reality of big data management in aviation sector organizations in the Sultanate through Identifying the types of big data and the mechanisms for its production, learning about the speed of data growth and the mechanisms for sharing and trading big data, and finally the mechanisms for storing big data and the challenges that stakeholders in the sector may face in the future to overcome when adopting big data projects. One of the most prominent findings of the study is that the types of large data are structured, which may facilitate the process of managing them later. The study also revealed that aviation sector organizations in the Sultanate use many common platforms, whether within the organizations themselves or with other external parties, due to the necessity of carrying out operational work, which leads to the distribution of Data and determining responsibility for its management. One of the most prominent challenges facing the sector is the lack of clear strategies for managing big data in the long term and also the absence of using big data analysis tools and techniques that would enable these organizations to improve their performance and raise the efficiency of the services they provide.

Keywords: Big Data Management, Aviation Sector, Records Management, Digital documents

مقدمة الدراسة:

في السنوات الأخيرة كان للطفرة التكنولوجية في تطوير برامج الإنترنت وتطبيقات الهواتف المحمولة وأجهزة الاستشعار المتصلة بالشبكة، على نطاق واسع التأثير البالغ في إنتاج كمّيات كبيرة من البيانات من مصادر متنوعة، ثم تشاركها عبر العديد من القنوات، وأخيرًا عرضها عبر المنصات المختلفة سواء على مستوى الأفراد أو المؤسسات.

تُعتبر المؤسسات الكبيرة، نظرًا لطبيعة أعمالها والخدمات التي تقدمها، بيئة محفّزة لنمو وتجمّع البيانات الضخمة، حيث يعتمد إنجاز الأعمال والمعاملات على كمّيات كبيرة من البيانات يتم إنتاجها وتداولها بشكل سريع بين الأطراف المعنية سواء داخل المؤسسة أو خارجها. ونتيجة لهذا النهج السريع في إنتاج وتداول البيانات، ظهرت العديد من التساؤلات حول كيفية إدارة البيانات الضخمة في هذه المؤسسات، بدايةً حول كيفية نشأتها وطرق تداولها وتشاركها بين الأطراف المعنية، ثم حول كيفية تنامي هذه البيانات بشكل سريع، وكذلك حول أنواعها وصيغها ووسائل تخزينها وطرق الوصول إليها.

ومن بين القطاعات التي تمتاز بالنمط السريع في إنتاج وتداول البيانات الضخمة نجد قطاع الطيران الذي يرتكز على كمٍّ هائل من المعاملات المرتبطة بين العديد من الأطراف المعنية كمنظمات، الطيران المدني وغير المدني، وكذلك التشارك التشغيلي بين شركات الطيران المحلية والإقليمية والدولية، وأيضًا مع المنظمات الدولية للتنسيق في الجوانب التنظيمية والتشريعية كمنظمة (IATA) الدولية المعنية بقطاع الطيران حول العالم.علاوةً على ذلك، توجد الكثير من المعاملات الهندسية الخاصة بصيانة الطائرات والشركات المسيّرة لعمليات الطيران، بالإضافة إلى تلك المعنية بإنتاج وتصنيع الطائرات، كل هذه المعاملات والعمليات تتطلب إنتاج ومشاركة كمّيات هائلة من البيانات عبر العديد من المنصات كأنظمة الطيران المختلفة وعبر شبكات الويب وغيرها من القنوات الأخرى. لذلك يمكن اعتبار البيانات المتولّدة من كل أنشطة قطاع الطيران شائكة ومعقّدة. ومن الأمثلة على تعقيد إنتاج وتشارك البيانات الضخمة في هذا القطاع هي البيانات اللازم توفّرها ثم مشاركتها بين عدد من الجهات التشغيلية والأمنية وكذلك المدنية قبل عملية إقلاع رحلة واحدة، فيجب توفّر شهادات التحقّق من صيانة الطائرات، وأيضًا أدلة المصنع المحدّثة وكذلك صلاحية تراخيص أطقم الطائرات، بالإضافة إلى التواصل مع المطارات المعنية بخصوص بيانات الطائرات المتجهة إليها حسب الجداول التوقيتات المعدّة مسبقًا، وإرسال بيانات المسافرين إلى كل الجهات الأمنية في الدول المشتركة في الرحلات. كذلك يتم تشارك بيانات الشحن وما تتضمنه من تفاصيل كوزن المواد المشحونة وأنواعها وأنظمة تتبعها لمعرفة مسارها. بالإضافة إلى ذلك، تقوم أجهزة استشعار الطائرة بإرسال البيانات الآنية Real Time Data أوّلًا بأوّل لأنظمة الملاحة الجوية لتتبع تفاصيل رحلة الطائرة. ومن بين أمثلة إنتاج وتشارك البيانات قبل إقلاع الطائرة هي بيانات توقّعات الطقس والأحوال الجوية للتأكّد من سلامة الرحلة والمسافرين، وغيرها العديد من البيانات الواجب توفّرها لسلامة الرحلات الجوية وأمن المسافرين. أيضًا تمتاز هذه البيانات بتعدّد أنواعها وطرق إنتاجها وتشاركها، حيث منها ما يتم كليًا بشكل إلكتروني بين الأنظمة المشتركة للأطراف المعنية، ومنها ما يتم بطريقة هجينة تمزج الورقي والإلكتروني معًا.

هذا النهج في سير عمليات قطاع الطيران وإنتاج البيانات وتشاركها أدّى إلى تراكم كمّيات كبيرة من البيانات التي بالإمكان وصفها بـ"الضخمة"، سواء في الأجهزة الشخصية للعاملين في مختلف الوحدات، أوفي أنظمة قواعد

البيانات الإدارية والتشغيلية المختلفة، وكذلك في أجهزة الخوادم المعدّة لتخزين البيانات من كافّة الأجهزة، وأيضًا قوالب الحفظ المختلفة، مع الأخذ في عين الاعتبار أن البريد الإلكتروني يُستخدم بشكل رسمي وكبير في إنتاج وتداول البيانات المتعلقة ببعض الأعمال التجارية والتشغيلية والتنظيمية، مما أدّى إلى صعوبة إدارة هذا الكمّ الهائل من البيانات المنتجة بالشكل الذي يمكن تنظيمها وسهولة الرجوع إليها للأغراض المختلفة.

من هنا جاءت أهمية هذه الدراسة التي تهدف إلى معرفة الوضع الحالي لإدارة وحفظ البيانات الضخمة في قطاع الطيران من حيث آليات الحفظ المعتمدة، وما هي أنواع البيانات الضخمة، وما هي سرعة تنامي هذه البيانات، وذلك في إطار مشروع تطوير منظومة إلكترونية متكاملة لإدارة الوثائق والمحفوظات تستجيب للمعايير المحلية والدولية في هذا المجال، وأيضًا لمتطلبات إدارة هذا النوع من البيانات التي تتميّز بكِبَر الحجم والتنوّع والسيولة.

١,١. مشكلة الدراسة:

إن قطاع الطيران في سلطنة عُمان ليس بمنأى عن هذا النمط في إنتاج وتداول البيانات الضخمة الموسوم بالمعقّد والديناميكي، حيث يمتلك قطاع الطيران بمختلف فروعه أكثر من ٤٠ محطة خارجية حول العالم لتسيير كافة الأعمال والخدمات التجارية والتشغيلية، والتي بدورها تتطلب الكثير من شبكات التواصل العالمية والتطبيقات المشتركة لأداء وتنفيذ كافّة المهام بالشكل المطلوب. نتيجة لهذا النهج في إنتاج وتداول البيانات الضخمة، ظهرت العديد من التحديات المتعلقة بحفظها وصيانتها واسترجاعها بشكل يمكن الاستفادة منها للأغراض الإدارية والمالية والتجارية والعملياتية والقانونية. ويمكن التركيز هنا على إشكالية مركزية حفظ البيانات وطرق إنتاجها ووسائل نقلها وتداولها بين الأطراف المعنية، حيث لوحظ عدم وجود منصة مركزية لحفظ البيانات الضخمة، بالإضافة إلى عدم معرفة حجمها الفعلي نظرًا لتوزّع البيانات الضخمة في أكثر من وسيلة تخزين. ويرتبط بهذه الإشكالية عدم وجود الأدوات التقنية والتنظيمية التي تساعد في تحديد ماهية البيانات الضخمة ثم معالجتها بالشكل الذي يمكّن من حفظها على المدى البعيد واستغلالها الاستغلال الأمثل لخدمة أهداف القطاع مستقبلًا.

١,٢. أسئلة الدراسة:

هناك عدة تساؤلات تسعى الدراسة إلى الإجابة عنها، وهي:
ما هي أنواع البيانات الضخمة في قطاع الطيران وما هي آليات إنتاجها؟
ما هي سرعة تنامي البيانات الضخمة في قطاع الطيران وما آليات تشاركها وتداولها؟
ما هي آليات حفظ البيانات الضخمة في قطاع الطيران وما هي التحدّيات المستقبلية التي تطرحها؟

١,٣. أهداف الدراسة:

التعرّف على أنواع البيانات الضخمة وآليات إنتاجها.

التعرّف على سرعة نمو البيانات الضخمة وآليات تشاركها وتداولها.

التعرّف على آليات حفظ البيانات الضخمة والتحديات المستقبلية في هذا الصدد.

١,٤. الدراسات السابقة:

في السنوات الأخيرة شهدت العديد من القطاعات الحكومية والخاصة تطوّرًا ملحوظًا في استخدام التقانة بهدف تسريع تقديم الخدمات، وإنجاز المعاملات، ونتيجة لهذا التوجّه العالمي ازداد حجم البيانات في هذه القطاعات بشكل يمكن وصفها فيه بالبيانات الضخمة التي تتّسم بضخامة الحجم وسرعة النمو والتنوّع الهيكلي. نظرًا لطبيعة هذا التكوّن الجديد للمعلومات والبيانات، ظهرت العديد من التحديات في إدارة هذا النوع من البيانات كمركزية وآليات حفظها، والتعرّف على أنواعها من حيث هيكلتها لتوفير سُبل معالجتها والاستفادة منها، وغيرها من التحديات الأخرى المتعلقة بإيجاد الحلول المناسبة لاستيعاب الحجم الكبير من البيانات (Gärtner & Hiebl 2018). نحاول فيما يلي تقديم أهم الدراسات السابقة وفقًا للأهداف الثلاثة للدراسة والمتمثلة في أنواع البيانات الضخمة وآليات إنتاجها، وكذلك سرعة نموها وآليات تشاركها، وأخيرًا حفظ هذه البيانات والتحديات المستقبلية التي تطرحها.

المحور الأول: أنواع البيانات الضخمة وآليات إنتاجها:

نتيجة لهذا الزخم الهائل في إنتاج البيانات الضخمة ظهرت ثلاثة أنواع رئيسة للبيانات الضخمة، وهي:

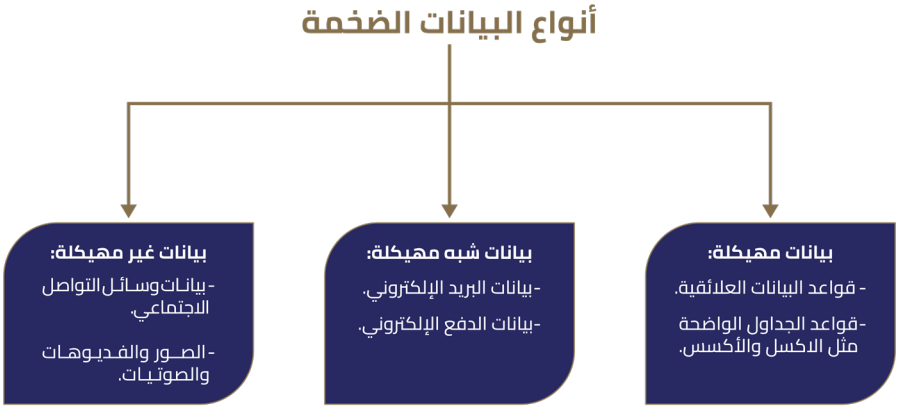
البيانات المهيكلة: التي تمتاز بتنسيق ثابت ويمكن الوصول إليها واستخلاص معلومات منها، مثل البيانات المخزنة في قواعد البيانات المجدولة. ويمكن القول بأن البيانات المهيكلة تتوافق مع تنسيق جدولي مع العلاقة بين الصفوف والأعمدة المختلفة، ومن الأمثلة الشائعة للبيانات المهيكلة هي ملفات Excel أو قواعد البيانات العلائقية، حيث يحتوي كل منها على صفوف وأعمدة منظمة يمكن فرزها (Big data framework, 2021).

البيانات غير المهيكلة: وهي البيانات التي لا يوجد لها تنسيق ثابت وبنيتها غير معروفة وتحتاج إلى أدوات معالجة للتمكّن من استخدامها والاستفادة منها. ومن أبرز الأمثلة الشائعة للبيانات غير المنظمة ملفات الصوت أو الفيديو أو قواعد البيانات غير العلائقية (Non-Rational Databases) (Big data framework, 2021).

البيانات شبه المهيكلة: وهي البيانات التي تجمع خصائص النوعين السابقين سواء من حيث التنظيم أو العشوائية (مركز الإحصاء والتنافسية، ٢٠٢١)، حيث يمكن وصف البيانات الضخمة بالبيانات شبه المنظمة، وهي شكل من أشكال البيانات المنظمة التي لا تتوافق مع البنية الرسمية لنماذج البيانات المرتبطة بقواعد البيانات العلائقية Relational Databases أو غيرها من أشكال جداول البيانات، ولكنها مع ذلك تحتوي

على وسوم أو علامات أخرى لفصل العناصر الدلالية وفرض التسلسل الهرمي للسجلات والحقول ضمن البيانات. لذلك، يُعرف أيضًا باسم الهيكل الذي يصف نفسه. تتضمن أمثلة البيانات شبه المنظمة كلًّا من JSON (JavaScript Object Notation) و XML (eXtensible Markup Lan-guage)، وهما تمثيلًا بيانات يُستخدمان في تبادل البيانات بين التطبيقات (Big data framework, 2021)

ويوضح الشكل أدناه الأنواع الثلاث للبيانات الضخمة.

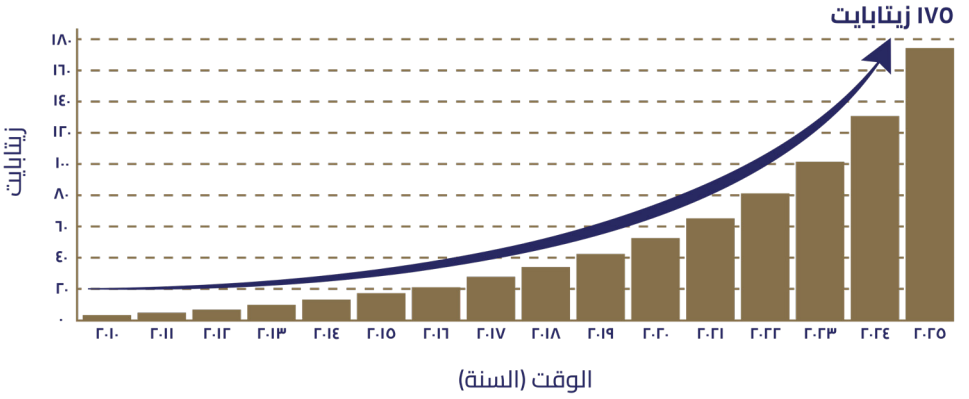


شكل ١: أنواع البيانات الضخمة (Crmconsultant, ٢٠٢٢)

تُنتَج البياناتُ الضخمة، على المستوى المؤسّسي، بشكلٍ أساسيّ من أنظمة الأعمال الداخلية المختلفة أو المشتركة مع الأطراف المعنيّة، على سبيل المثال في قطاع الرعاية الصحيّة، تقوم الأجهزةُ المختصّة بتسجيل نبضات القلب ومعدّلات الهيموغلوبين وضغط الدّم في كلّ دقيقة، وفي قطاعات الاتصالات والبنوك، يتمّ تسجيل مكالمات العملاء، وأيضًا تستغلّ الشركاتُ الكبرى شبكةَ الإنترنت العالمية ووسائلَ التواصل الاجتماعي المختلفة للتعرّف على ميول الأفراد الشرائية ثمّ تحليلها للأغراض التجارية، وذلك لزيادة معدّلات الأرباح (Alabdullsh, Byan 2018)، بالإضافة إلى البيانات المنتجة من الأجهزة الشخصية للعاملين في المؤسسة نفسها وإعادة استخدامها مرّاتٍ عديدة، ويمكن الأخذ بعين الاعتبار أيضًا مشاريع التحوّل الرقمي التي تهدف إلى تقديم الخدمات الإلكترونية عوضًا عن التقليدية، وما يصحبها من إجراءاتٍ وعملياتٍ لرقمنة المواد الورقية والتناظرية.

المحور الثاني: سرعة نمو البيانات وآليات تشارك وتداول البيانات الضخمة

يشهد العالمُ نموًا متسارعًا وملحوظًا للبيانات الضخمة منذ أكثر من عقدين من الزمن بسبب الطفرة التكنولوجية في تصنيع الأجهزة الإلكترونية من هواتف وأجهزةٍ محمولة وتقنيات الاستشعار، مصحوبةٍ أيضًا بظهور وسائل التواصل الاجتماعي، ممّا أدّى إلى تضخّمٍ هائلٍ في إنتاج البيانات بمختلف الأشكال والأنواع من مصادرَ وقنواتٍ متعدّدة، ويوضّح لنا الجدولُ أدناه معدّلَ تزايد البيانات الكمّي بشكلٍ سنويّ من العام ٢٠١٠ حتى العام ٢٠٢٥ (Zanjani, Mohammadali 2022)



شكل ٢: نمو البيانات الضخمة حتى عام ٢٠٢٥، (Zanjani, Mohammadali ,2022)

حيث يُلاحظ تزايد حجم البيانات أكثر من ٢٠ مرة في أقل من عقد من الزمن، وسيتضاعف هذا الرقم كل عامين تقريبًا. ومع النمو العالمي للبيانات ظهرت عبارة "البيانات الضخمة" لوصف مثل هذه المجموعات الكبيرة حيث تتزايد البيانات بشكل سريع نتيجة للمعاملات عبر الإنترنت ورسائل البريد الإلكتروني والأفلام والموسيقى والصور وتدفقات النقرات والسجلات والمنشورات واستعلامات البحث والسجلات الطبية والتفاعلات على الشبكات الاجتماعية والبيانات العلمية وأجهزة الاستشعار والهواتف المحمولة والبرامج التي تعمل عليها. أيضًا تُنتج البيانات الضخمة عبر العديد من الوسائل والمنصات الإلكترونية والتقنيات القائمة على الإنترنت مما يزيد من هذا التضخم بشكل سريع وبالتالي زيادة حجمها بشكل كبير (Naciye& Aykut, 2020).

المحور الثالث: حفظ البيانات الضخمة والتحديات المستقبلية:

يتطلب حفظ البيانات الضخمة بطريقة ممنهجة تُمكّن من استرجاعها والاستفادة منها اتخاذ العديد من الإجراءات لمعالجتها حتى يتم الاستفادة منها للأغراض المختلفة، ومن النّماذج المتعارف عليها في عملية معالجة البيانات الضخمة هو استخراج وتحويل وتحميل البيانات والتي يمكن تعريفها كما يلي:

١. مرحلة الاستخراج Extraction: هي عملية استخراج البيانات من مصدرها الرئيسي، حيث يجب تحري الدقة في تحديد البيانات المراد استخراجها من إطارها الأصلي.

٢. مرحلة التحويل Transformation: في هذه المرحلة يتم نقل المعلومات وتجهيزها في المنصات المعدة لأغراض التصفح واستخدامها من قبل المعنيين والمستفيدين.

٣. مرحلة التحميل Loading: هنا يتم تحميل البيانات المستخرجة في المستودعات الافتراضية، حيث يجب تحميلها في فترات قصيرة للحصول على أداء أفضل.(Qaiser et al, 2023)

بالنسبة للتحدّيات المصاحبة للبيانات الضخمة، يمكن أن نذكر من خلال دراسة (Rawat, & Yadav, 2021) مجموعة من العناصر المتعلقة بخصائص البيانات نفسها كما يلي:

– الحجم: حيث تمتاز البيانات الضخمة بالحجم الكبير، وذلك بسبب تدفقها من مصادر عديدة وبالتالي تنمو وتكبر بشكل ضخم، مما يصعب على أنظمة التخزين التقليدية حفظ هذا الكم الهائل والتنوع الهيكلي للبيانات الضخمة.

– التنوع: تأتي البيانات الضخمة في ثلاثة أنواع، مهيكلة وغير مهيكلة وشبه مهيكلة، وتكمن الإشكالية في معالجة البيانات غير المهيكلة نظرًا لحجمها الكبير حيث تصل نسبتها إلى أكثر من ٩٥٪ كما أشارت العديد من الدراسات البحثية، ولذلك فإن تحويلها إلى نموذج لإجراء عملية تحليلها يمثل تحديًا كبيرًا.

– السرعة: يكمن التحدي هنا في سرعة نشأة البيانات والطرق المرتبطة في معالجتها، وتحديدًا المعالجة الآنية للبيانات؛ مثل معالجة البيانات المتدفقة من الانترنت لمواكبة معرفة ميول ومتطلبات المستهلكين وبالتالي إضافة قيمة العملاء.

– المصداقية: يشير هذا التحدي إلى تحري دقة البيانات وصحتها كالتحقق من المصدر، وخاصة في البيانات التي يترتب عليها اتخاذ قرارات مهمة.

– القيمة: في ظل الزخم الكبير للبيانات الضخمة فإن استخلاص البيانات القيمة قد يستغرق الكثير من الوقت والمال للوصول لهذا الهدف.

وفيما يتعلق بتقنيات ومستودعات حفظ البيانات الضخمة، فيجب التركيز على حلول لديها القدرة على الاحتفاظ بالبيانات لفترات طويلة الأمد وتتسم بالكفاءة والفاعلية لاستيعاب الكم الهائل من البيانات والتعامل معها بطريقة يمكن الاستفادة منها للأغراض المختلفة، ومن أبرز الحلول المتداولة حاليًا هي استخدام التقنيات التالية:

- قاعدة بيانات موزعة وقابلة للتوسع وغير علائقية (HBase distributed, scalable, NoSQL database): وهي تقنية تقوم بدعم قواعد البيانات العمودية غير العلائقية المعروفة باسم HBase بواسطة نظام ملفات Hadoop Distributed File System (HDFS) (Apache Software Foundation, 2024)، والذي يعمل كأساس لقاعدة البيانات، ويمكن المستخدمين للوصول للقراءة والكتابة في الوقت الفعلي لكميات هائلة من البيانات التي تأتي من مجموعة كبيرة من المصادر والأشكال التنظيمية بمساعدة HBase. وما يميّز هذا الحل أنه مجاني القواعد ومفتوح المصدر يمكن لأي مستفيد تنزيله وتثبيته على أجهزة الحاسب الخاصة به.

- SkyTree: منصة عالية الأداء للتعلم الآلي وتحليل البيانات تركز بشكل خاص على إدارة البيانات الضخمة وتحليلها (Mkadmi & Ben Amor, 2020).

ومن ناحية حفظ البيانات الضخمة، فإن تخزين واسترجاع كمية هائلة من البيانات المنظمة وغير المنظمة في فترة زمنية مرغوبة يمثل تحديًا كبيرًا بسبب عدم قدرة التقنيات التقليدية على التعامل ومعالجة البيانات الضخمة. علاوةً على ذلك، فإنه من السهل استخدام وتشارك البيانات الضخمة بسبب ثورة الإنترنت إلا أنه يصعب تخزين الكم الهائل من هذه البيانات (Bhadani & Jothimani, 2017).

ومن التحديات الأخرى التي تواجه معالجة وتحديد البيانات الضخمة الواجب الاحتفاظ بها هي نقص الكفاءات الوظيفية المتخصصة في تحليلات البيانات، ففي قطاع الأعمال، يشير المسؤولون التنفيذيون بوضوح إلى أن العاملين نادرًا ما يمتلكون الكفاءات ويجب عليهم توفير تدريب إضافي لهم في هذا الصدد (Persaud, 2021). وقد أشارت دراسة (Shehata & Mkadmi, 2023) حول وضع الحفظ الرقمي وإمكانية الوصول إلى الأرشيف في عدد من المؤسسات في سلطنة عمان في هذا الصدد إلى أن البيانات الضخمة تشكّل تحدّيًا في هذا الجانب، حيث يتطلّب هذا النوع من البيانات تقنيات متطورة قادرة على إدارتها بالشكل المطلوب. علاوةً على ذلك أظهرت الدراسة نفسها إشكالية عدم فهم بعض المختصين في إدارة الوثائق والأرشيف للتقنيات الحديثة المرتبطة بإدارة البيانات الضخمة، ممّا يشكّل تحدّيًا بارزًا في مجال الحفظ الرقمي للبيانات الضخمة.

وحول استخدام البيانات الضخمة في صناعة الطيران، تناولت عدد من الدراسات هذا الجانب، منها دراسة بحثية بعنوان تأثير البيانات الضخمة في الطيران (Gomathy ,2019) حيث خلصت الدراسة إلى أنّ البيانات الضخمة تدخل في كافة قطاعات صناعة الطيران ولذلك من شأنها تحسين كفاءة وجودة الوظائف والعمليات. فعلى سبيل المثال، تعتبر الحوادث في هذه الصناعة واردة الحدوث وبالتالي فهي تؤدي إلى انعدام الأمن في أذهان الناس وقلة الثقة عند السفر جوًا، لذلك تعدّ البيانات الضخمة عاملًا مهمًا لتحسين خدمة الطيران للمسافرين.

كما تطرقت دراسة (Al-Azab & Mohamed, 2021) إلى أهمية تبني تكنولوجيات البيانات الضخمة في قطاع الطيران المصري إلى التعرف على فرص وتحديات تطبيق البيانات الضخمة في هذه الصناعة، وخلصت نتائج الدراسة إلى أن تنفيذ حلول البيانات الضخمة له دور فعّال في إتاحة فرص كبيرة لإدارة صناعة الطيران وتحسين مرونة التعامل مع المسافرين وتطوير جودة الرّحلات بشكل أكثر أمنًا، ودعم اتخاذ القرارات المستنيرة وتعزيز صيانة الطائرات التنبؤية ورفع الأداء بشكل عام في كافة الخدمات. كما أبرزت الدراسة عدد من التحديات المتوقع مواجهتها عند التعامل مع البيانات الضخمة من أهمها نقص المهارات البشرية للتعامل مع هذا النوع من البيانات وغياب الثقافة المتعلقة بأهمية استغلال البيانات وأيضًا صعوبة معالجة البيانات الضخمة نظرًا لطبيعة نشأتها وتكونها، بالإضافة إلى التحديات المرتبطة بحماية البيانات الشخصية. وفي دراسة أخرى قدمها (Dou, 2022) حول إدارة البيانات الضخمة في قطاع الطيران، ناقش الباحث العلاقة بين البيانات الضخمة وصناعة قطاع الطيران الذكيّ، وتطرّق إلى منهجية تصميم منصّة لإدارة البيانات الضخمة للطيران ونظام المعلومات، وخلصت النتائج إلى أهمية وجود منصة لإدارة البيانات الضخمة من خلال تحليل ارتباط تقنية الشبكة المتعددة الطبقات وتطبيقها لتحليل الطيف ودرجة الاقتران لنظام معلومات البيانات الضخمة للطيران مما يساهم في معرفة مدى تأثر الطائرة أثناء الرحلة بالظروف والأنواء المحيطة وبالتالي تطوير صناعة الطائرات، وأخيرًا أكدت الدراسة على أهمية استخدام تكنولوجيا البيانات الضخمة في تحسين سلامة وأداء الطائرات وكذلك تطوير صناعة الطيران الذكي بشكل عام.

١,٥ منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج النوعي لتجميع بيانات الدراسة، حيث يهدف هذا النوع إلى فهم شامل وعميق للظاهرة المراد التعرّف عليها من خلال التفاعل المباشر مع المستجوبين لدراسة الواقع بمختلف أبعاده، ويتميز المنهج النوعي بالخيال المنهجي الذي يستقرئ الواقع والمستقبل ويدرس الإنسان بأدواته المعرفية المختلفة، وذلك باستخدام مجموعة من الأدوات كالملاحظة المباشرة والملاحظة بالمشاركة والمقابلات المتعمقة والمحادثات الجماعية. بالإضافة إلى ذلك، يتمتع المنهج النوعي بالمرونة في عملية استخراج المعلومات والقدرة على تحديد الأدوات المناسبة في التفسير والفهم والتأويل لمشكلة ما.(Lassoued, 2019)

١,٦ أداة جمع بيانات الدراسة:

تم الاعتماد على المقابلات شبه المنظمة كأداة أساسية لتجميع بيانات الدراسة، فكما ذكر (Kakilla, 2021) أن هذه الأداة تُمكن الباحث من إجراء فحص نقدي للمحادثات والاستنتاجات السطحية المتنوعة، وتساعده في متابعة جميع الاستنتاجات اللفظية وغير اللفظية، بالإضافة إلى تجميع مواضيع مختلفة لتحقيق المرونة المطلوبة، ومناقشة مواضيع مختلفة ذات أبعاد متعددة، علاوةً على توفير مساحة للردود المفتوحة من المستجوبين، وأيضًا من شأن هذه الأداة المساهمة بشكل كبير في تجميع الحقائق بشكل واضح ودقيق من خلال التفاعل النشط والمباشر ما بين الباحث والمستوجب.

١,٧ مجتمع وعينة الدراسة والإطار الزمني لها:

يتكون مجتمع الدراسة من عدد من مختصي البيانات وتقنية المعلومات من قطاعات مختلفة في صناعة الطيران في سلطنة عمان والتي تعتبر العصب الرئيس لحركة الطيران في السلطنة. أجريت المقابلات مع ١٠ مختصين في إدارة أنظمة المعلومات والبيانات والمشاريع الرقمية بالإضافة إلى مدير واحد مختص في إدارة الوثائق. وقد تم اختيار هذه العيّنة نظرًا لخبرتهم الطويلة العلمية والعملية في إدارة بيانات ومعلومات قطاع الطيران، وتعتبر هذه العيّنة عيّنة قصدية من شركات الطيران العُماني ومطارات عُمان وشركة المناولة الأرضية وشركة الشحن الجوي، وجاء اختيار هذه الشركات للأسباب التالية:

- تنوّع الخدمات التي تقدمها كل منها وبالتالي ضمان تنوع البيانات.
- اختلاف طرق تنفيذ الخدمات وإنتاج البيانات والمعلومات.
- تنوّع وكثرة الأنظمة التي تحفظ البيانات والمعلومات.

وقد تم ترميز عيّنة الدراسة المذكورة التي أجريت معهم المقابلات من خلال الزيارة الميدانية لمقر عملهم كل على حدة كما يوضح الجدول أدناه:

م.	المؤسسة	الاختصاص	الرمز
١	شركة مطارات عمان	مركز إدارة الوثائق	RM-1
٢	شركة الطيران العماني	مركز البيانات الرقمية والعمليات	IT-1
٣	شركة الطيران العماني	المشاريع الرقمية	IT-2
٤	شركة الطيران العماني	حوكمة أمن المعلومات	IT-3
٥	شركة الطيران العماني	الحلول التجارية الرقمية لشركات الطيران	IT-4
٦	شركة الطيران العماني	الأمن الرقمي والمعايير	IT-5
٧	شركة المناولة الأرضية	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	IT-6
٨	شركة مطارات عمان	أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	IT-7
٩	شركة مطارات عمان	أنظمة الأعمال الرقمية	IT-8
١٠	شركة الشحن الجوي	الأنظمة الرقمية	IT-9

ويشير الرمز RM إلى اختصاص مهنة Records Management – إدارة الوثائق، بينما يشير الرمز IT إلى اختصاص مهنة Information Technology – تقنية المعلومات.

وبالنسبة للإطار الزمني للدراسة، فقد استغرق إعدادها أربعة أشهر ابتداءً من شهر يناير إلى شهر أبريل من عام ٢٠٢٤م.

٢. تحليل نتائج الدراسة:

تناولت المقابلات شبه المنظمة المحاور الثلاث لهذه الدراسة على النحو التالي:

المحور الأول: التعرف على أنواع البيانات الضخمة وآليات إنتاجها:

يهدف هذا المحور إلى التعرف على أنواع البيانات الضخمة وآلية إنتاجها في قطاع الطيران، ويمكن تجزئة هذا الهدف إلى هدفين فرعيين:

- التعرف على أنواع البيانات الضخمة.
- تحديد آليات إنتاج البيانات الضخمة.

١. أنواع البيانات الضخمة:

كشفت الدراسة، بأن هنالك تفاوت في أنواع البيانات الضخمة في قطاع الطيران من حيث الهيكلية والتنوع الموضوعي، حيث ذكر كل المستجوبين بأن النسبة الأكبر من البيانات هي بيانات مهيكلة تتسم بالتنسيق الثابت أو المجدول والمتوزعة على قواعد بيانات الأنظمة المختلفة وأجهزة العاملين الشخصية وشبكات العمل الداخلية والخارجية كملفات الاكسل والوورد وصيغ PDF وHTML وXML وصفحات المعلومات ونماذج واستمارات العمل المختلفة. في الوقت نفسه ذكر كل المستجوبين بوجود نسبة قليلة من البيانات غير المهيكلة كالصور ومقاطع الفيديو وبنسبة أقل الصوتيات. أمّا من حيث التنوّع الموضوعي للبيانات فيمكن تصنيفها كالآتي:

– البيانات العملياتية والتشغيلية: أوضحت الدراسة من خلال استجابات جميع المشاركين أن هناك نشاطًا مكثفًا في إنتاج وتداول هذا النوع من البيانات، حيث تعتبر أساسية لمختلف العمليات والخدمات التي يُطلب توفيرها في الوقت المحدد لضمان سير العمليات التشغيلية دون أي تأخير وبما يتوافق مع القوانين والتعليمات الخاصة بقطاع الطيران على المستويات المحلية والإقليمية والدولية. ومن أمثلة هذه البيانات منح بطاقات صعود الطائرة، تسجيل الحقائب المشحونة ووزنها لكل رحلة، تسجيل بيانات المسافرين والوجهات والتحويلات الخاصة بهم، تفاصيل الرحلة كنوع الطائرة والوجهة والمدرج الذي تقلع منه والمدرج الذي ستهبط فيه، بيانات الرحلة الآنية أو المباشرة كسرعة الطائرة ونسبة الوقود المستهلك ودرجة الارتفاع والضغط الجوي وسرعة الطائرة، ورمز حزام الأمتعة في جهة الاستقبال وموافقات الإقلاع والهبوط، وتراخيص الطائرات وشهادات صياناتها لضمان سلامة الرحلة والركّاب وغيرها الكثير من البيانات. في هذا الصدد، ذكر IT-1 أن هذا النوع من البيانات يأتي في المرتبة الأولى بالنسبة للمنظمة من حيث الأهمية التي تستلزم توفير كافة المتطلبات التقنية الضرورية لضمان حفظ وإدارة هذه البيانات بالطريقة المثلى التي تضمن سير العمل بالشكل الفعال والسّلس.

– البيانات المالية: نتيجة لهذا الزخم الكبير من الخدمات المقدمة في قطاع الطيران، أفاد كل المستجوبين بأن شركات الطيران تتعاقد مع عدد كبير من مزوّدي خدمات الطيران، هذا بالإضافة إلى الخدمات التشغيلية التي تقدمها المطارات لشركات نقل الركّاب الجوي والتي تستلزم إصدار العديد من البيانات المالية كعمليات الفوترة وتفعيل العقود التجارية بغرض توفير الخدمات واستئجار مكاتب العمل ورسوم حجوزات مواقف الطائرات وتحصيلات شحن البضائع، بالإضافة إلى الكثير من البيانات المالية الأخرى وأشار IT-5 إلى أن هذا النوع من البيانات يتسّم بالزخم الكبير من حيث الكمّ والتدّفق ويجب التركيز عليه مستقبلًا من حيث توفير وسائل الأرشفة والحفظ السليم لهذه النوعية لما لها من أهمية في حفظ حقوق المنظمة المالية وكذلك حماية حقوق المستهلك وأصحاب العلاقة.

– البيانات التجارية: كشفت الدراسة عن وجود بيانات تجارية وهي البيانات المتعلقة بشكل كبير بالبيانات التنافسية بين شركات الطيران المحلية والإقليمية، كتحديد أسعار التذاكر وأسعار الشحن وتسعير حزم الخدمات المقدمة في الطائرة وجدولة الرحلات الموسمية وبيانات اتفاقيات فتح وإغلاق خطوط الطيران واتفاقيات التشغيل الدولي مع منظمات الطيران العالمية.

– البيانات الإدارية: وهي البيانات المسيّرة للأعمال داخل المنظمة كالمراسلات الخارجية بين الأطراف المعنية، والمذكّرات الداخليّة بين تقسيمات المنظمة كبيانات الموارد البشرية، وكشوفات الرواتب والتعاميم والقرارات الإدارية، والسياسات والإجراءات والأدلّة المنظمّة لسير العمل.

كذلك أفاد المستجوبون IT-4 وIT-8 بوجود ما يعرف بالبيانات الآنيّة أو البيانات الفورية وخاصة تلك التي تنتج في النوع الأوّل "البيانات العملياتية أو التشغيلية" والتي يطرأ عليها التغيير المستمر نظرًا لطبيعة العمل وهي البيانات التي يتم تجميعها لغرض معيّن واستخدامها في تلك اللحظة. ومن أمثلة هذه البيانات تغيير وقت الرّحلات والمقاعد المحجوزة ومسار إقلاع وهبوط الطائرات، حيث يجب توفيرها في وقت محدّد ليتمكّن الطرف الآخر من تحديث بياناته وتوفير الإجراءات المناسبة، وغالبًا لا يتم الاحتفاظ بالبيانات التي تم تغييرها وهنا يكمن الخلل في عدم حفظ هذه البيانات للاستفادة منها للأغراض التحليلية في المستقبل كمعرفة أسباب التغيير المستمر وبالتالي تحسين كفاءة الأداء.

٢. آليات إنتاج البيانات الضخمة:

أفاد المستجوبون الذين أجريت معهم المقابلات بأن البيانات الضخمة تُنتج بثلاث طرق رئيسة، كالآتي:

– البرامج والمنصات المشتركة بين شركات القطاع: نتيجة لتكامل الخدمات المقدمة بين قطاع الطيران، كان لزامًا تفعيل عدد من المنصّات والبرمجيات المشتركة لتسيير الخدمات التشغيلية كما أفاد كل المستجوبين، ونتيجة لهذا التكامل تُنشأ وتُستقبل العديد من البيانات داخل القطاع. ومن أمثلة إنتاج البيانات عبر هذه الطريقة انطلاق عملية سفر الركاب على رحلة معينة حيث يتم إنتاج التذاكر في برنامج الحجوزات الخاص بشركة تسيير الطائرات وبعدها تقوم شركات المناولة الأرضية بالدخول لنفس البرنامج عبر النوافذ المخصّصة لهم وفق صلاحيات محددة للتحقق من الحجز ومنح بطاقات صعود الطائرة وأثناء ذلك يقوم المطار بتوفير بيانات بوابة الصعود ومدرج الإقلاع لكل من شركات المناولة الأرضية وشركات تسيير الطائرات. وتقوم منظمات قطاع الطيران بشراء أو الاشتراك في الأنظمة من مزوّد خدمة عالمي يوفّر كل خدمات الطيران حسب كل منظمة والوظائف المنوطة بها من خلال الولوج لمنصة واحدة مشتركة يتم الدخول إليها عبر حسابات موزعة لكل منظمة في القطاع حسب الخدمة التي تقدمها. كذلك يمكن اعتبار هذه الأنظمة من أكثر وسائل إنتاج البيانات في القطاع وذلك للتوجّه العالمي نحو أتمتة عمليات القطاع الجوي.

– الروابط عبر الشبكة الداخلية والشبكة الخارجية: اتجهت شركات قطاع الطيران نحو تفعيل الروابط الداخلية بما يعرف بالإنترنت والخارجية المرتبطة بالشبكة العنكبوتية العالمية لإنتاج البيانات وتداولها وذلك مواكبة للنهج العالمي الهادف إلى تسريع العمليات التشغيلية المختلفة وكذلك تعتبر هذه الروابط أقل تكلفة مادية في إنتاج البيانات وتشاركها مقارنةً بشراء أنظمة وتقنيات تكلفتها المادية كبيرة. ومن أمثلة البيانات المنتجة في هذه الروابط نجد نماذج الاستمارات الجاهزة لمجموعة من المهام المختلفة حيث يتم تعبئتها من قِبل شركات قطاع الطيران والجهات أصحاب العلاقة لتنفيذ مهام معينة. كذلك يتم منح أذونات الدخول وصلاحيات الاستخدام

لأصحاب العلاقة من المستخدمين لهذه الروابط وفق ضوابط وشروط محددة بين الجهات المعنية.

– البريد الإلكتروني (مايكروسوفت أوفيس ٣٦٥): يعتبر البريد الإلكتروني وسيلة أساسية ورسمية لإنتاج البيانات في كل منظمات قطاع الطيران، حيث ذكر كل المستجوبين بأن البريد الإلكتروني يستخدم لإنتاج البيانات والمعلومات الضرورية لسير العمل، سواء على المستوى الداخلي لكل منظمة أو على المستوى الخارجي؛ حيث بالإمكان اعتماد معاملة أو طلب معين من خلال إرسال بريد إلكتروني.

– رقمنة الوثائق والمستندات: أفاد كل المستجوبين في كل منظمات قطاع الطيران أنه رغم التوجه السريع والملحوظ نحو أتمتة كل مسارات الأعمال في القطاع إلاّ أنه لا تزال مجموعة من الوظائف والممارسات العملية تتم بطريقة تقليدية وتحديدًا في إنتاج عدد من البيانات والمعلومات الإدارية والمالية، فلا يزال على سبيل المثال إرسال واستقبال بعض المراسلات الرسمية بين قطاع الطيران والجهات أصحاب العلاقة تتم بطريقة تقليدية وذلك للأسباب التالية:

– احتواء المراسلات على بيانات ومعلومات سرية، وبالتالي يفضل عدم إرسالها إلكترونيًا خوفًا من الوصول إليها أو إرسالها بالخطأ إلى الأشخاص غير المعنيين.

– عدم وجود منصات تشاركية لتبادل المعلومات.

وفي هذه الحالة يتم رقمنة العديد من المعلومات بعد الحصول عليها يدويًا، ثم يتم رقمنتها لأغراض الاسترجاع وتشاركها بين الأطراف المعنية داخل المنظمة.

المحور الثاني: التعرف على سرعة نمو البيانات الضخمة وآليات تشاركها وتداولها:

يتناول هذا المحور من الدراسة مدى سرعة تنامي المعلومات وآليات تشاركها في منظمات قطاع الطيران في السلطنة.

– سرعة نمو البيانات الضخمة:

كشفت نتائج المقابلات التي أجريت مع كل المستجوبين بأنه لا يتم احتساب سرعة البيانات في الوقت الحالي لأي غرض كان، بينما ذكر المشاركون IT-1 وIT-4 و IT-5 و IT -7 بأهمية أخذ قياس سرعة تدفق البيانات في حال الاتجاه نحو معالجة الكم الهائل من البيانات واستخدام تقنيات البيانات الضخمة مستقبلًا. وبالنسبة لحجم البيانات الحالية المنتجة ذكر IT-1 بأن حجم البيانات المخزنة في خادمات المنظمة تصل إلى ما يقارب ٣٥٠ تيرابايت للخمس سنوات الأخيرة بمعدل زيادة سنوي يصل إلى ٧٠ تيرا بايت. وذكر IT-2 بأن نسبة زيادة البيانات تُقدر سنويا ب٣٠ بالمائة. وفي هذه النقطة أشار RM1 إلى صعوبة احتساب الحجم الفعلي للبيانات بشكل دقيق بسبب تكرّر البيانات في أكثر من موقع تخزين بمختلف أشكالها وأنواعها. بينما لم يبدِ بقية المستجوبين معرفتهم بنسبة سرعة نمو البيانات وأيضًا حجمها الحالي نظرًا لعدم ارتباطهم المباشر بإدارة البيانات من هذا المنظور.

– آليات تداول البيانات الضخمة: أظهرت نتائج مقابلات الدراسة عن وجود عدة طرق لتداول البيانات داخل قطاع الطيران، ويمكن تحديدها كالآتي:

· المنصات المشتركة: ذكر كل المستجوبين بأن المنصات والتطبيقات المشتركة تُعدّ وسيلة رئيسة يتم من خلالها تداول المعلومات بين شركات قطاع الطيران والأطراف الأخرى كما تمت الإفادة بأن معظم البيانات التي تتداول عبر هذه المنصات تتعلق بالجوانب التشغيلية المحركة لعجلة القطاع. على سبيل المثال، تتبادل الشركات المسيّرة للطائرات وشركات المطارات والجهات الأمنية عددًا من البيانات والمعلومات كبيانات المسافرين والوجهات المتجهين إليها وذلك للإجراءات والدواعي الأمنية عبر منصات إلكترونية مشتركة، كذلك أفاد المستجوب IT-7 من شركات المطارات بأن الشركات المسيّرة للطائرات تقوم بتعبئة جداول الرّحلات عبر منصة مشتركة لهذا الغرض لكي يتم جدولة مواعيد إقلاع وهبوط الطائرات.

· المجلّدات أو (الملفّات) المشتركة: كشف كل المستجوبين عن استخدام الملفات المشتركة، وهو نموذج يتم من خلاله حفظ كافة المستندات والوثائق الإلكترونية التي تنشأ في كل تقسيم في المنظمة وذلك لسهولة أداء ومتابعة الأعمال المنوطة بكل قسم، وتوجد نسخ احتياطية لهذه المجلدات في الخوادم الرئيسة للمنظمة تحت سيطرة أقسام نظم إدارة المعلومات يمكن الرجوع إليها في حال فقدانها في الأقسام الأخرى، وأفاد IT-1 و IT-2 بأن هذا النموذج يعيبه الترتيب العشوائي للوثائق والمستندات في كثير من الأحيان نظرًا لعدم وجود آلية تصنيف وأدوات استرجاع مقننة تُسهل استرجاع المعلومة خاصة مع تراكمها وازديادها مع مرور الوقت.

· الإنترانت الداخلي: أفاد كل المستجوبين باستخدام شبكة إنترانت داخلية يتم من خلالها تداول المعلومات الرسمية كالسياسات والأدلة والنشرات والإجراءات والإعلانات الخاصة بالعمل والموظفين.

· نظام التيليتايب "المبرقة الكاتبة": أفاد IT-4 باستخدام مبرقة الكتابة في وظيفة تتبع الحقائب حيث أن البروتوكول لهذه المهمة يبدأ من خلال هذه الآلة ثم يتم رقمنة البيانات والمعلومات إلكترونيًا في الأنظمة الخاصة لهذا الغرض. وغالبًا ما يتم استخدام هذه الآلة لتبادل المعلومات لتتبع حالة الحقائب كالفقدان أو التلف بين شركات الطيران والمطارات.

· الأنظمة الداخلية: ذكر المستجوبون عددًا من الأنظمة الداخلية المستخدمة في مُنظمات الطيران العماني، ومن أمثلتها:

– أنظمة ذكاء الأعمال: أفاد كل المستجوبين باستخدام أنظمة ذكاء الأعمال، والتي تقوم بتجميع ودمج المعلومات من كافة الأقسام والاختصاصات الوظيفية بهدف استخراج تقارير وإحصاءات مالية وتشغيلية وتجارية. ويتم تزويد الإدارات العليا في كل الوحدات الوظيفية بهذه المعلومات التي تفيد بإعطاء التنبؤات المستقبلية لتحسين الأداء المالي والتجاري للمنظمة.

– برنامج مدوّن المعلومات (Information Blogger): أفاد المستجوب IT-7 بأن المنظمة تستخدم برنامج مدوّن المعلومات الذي يتم فيه تخزين كافة المستندات والوثائق التي تم الانتهاء من العمل بها، حيث تقوم الأطراف المعنية بالأعمال داخل المنظمة بالولوج لهذا البرنامج للحصول على معلومات معينة عند الحاجة إليها.

– الأنظمة الإدارية والمالية: توجد العديد من الأنظمة الأخرى الداخلية التي تستخدم لتداول العديد من البيانات الإدارية كبرنامج إدارة الموارد البشرية.

– تطبيقات وسائل التواصل الاجتماعي: ذكر IT-4 أن شركة الطيران بصدد تبني فكرة الاستفادة من البيانات الضخمة المتوفرة في مواقع التواصل الاجتماعي من خلال استخدام تطبيقات مساعدة لهذا الغرض. وتهدف هذه الفكرة إلى تجميع آراء وردود أفعال المستخدمين حول الخدمات المقدمة من قبل المنظمة ومراجعتها لتحسين ورفع الأداء مستقبلًا.

– البريد الإلكتروني: تُعتبر هذه الوسيلة من أكثر الوسائل شيوعًا في تداول ونقل البيانات وتشاركها، وذلك نظرًا لسهولة استخدامه وإمكانية تحميل المرفقات الخاصة بمعاملة ما سواء ضمن منظمات قطاع الطيران أو مع الأطراف الخارجية، كما أفاد كل المستجوبين.

– روابط الشبكة العنكبوتية للمعلومات: هذه الآلية في تبادل البيانات بدأت بالاستخدام مُؤخرًا وذلك نظرًا لسهولة استخدامها وتحل محل شراء واقتناء الأنظمة التي تأخذ وقتًا طويلًا لتثبيت إعداداتها، بينما في هذه الوسيلة يتم إرسال الروابط إلى الأشخاص المعنيين ثم الولوج إليها لإدخال البيانات والمعلومات المطلوبة.

– التبادل التقليدي للمعلومات: أفاد كل المستجوبين أنه رغم استخدام التكنولوجيا الحديثة في تبادل المعلومات إلا أنه في بعض الأحيان يتوجّب التبادل التقليدي للمعلومات نظرًا لطبيعة العمل أو الجهة التي يتم تبادل المعلومات معها. من أمثلة ذلك المراسلات والمذكرات الداخلية وجداول واستمارات العمل المختلفة.

المحور الثالث: آليات وتحديات حفظ البيانات الضخمة:

يتناول هذا المحور إفادات المستجوبين حول آليات وطرق حفظ البيانات الضخمة داخل قطاع الطيران، كذلك يكشف هذا المحور أبرز التحديات التي قد تواجه المعنيين في القطاع.

أولًا: آليات حفظ البيانات الضخمة: في هذا الجانب تم التطرق إلى الجزئيات الثلاث التالية:

– تقنيات حفظ البيانات الضخمة: كشفت نتائج الدراسة بأنه لا توجد منصة مركزية لإدارة وتداول المعلومات بالمعنى الحديث من حيث أدوات استرجاع البيانات واستخراج تقارير وصفية وغيرها من المزايا التي تتوفر في أنظمة إدارة المعلومات والمحتوى والوثائق والمستندات. حيث ذكر كل المستجوبين وجود مجلدات مشتركة يتم تخزين الملفات والمستندات فيها لكل قسم دون أي بيانات وصفية أو استدلالية لها، كما أن الأنظمة التخصصية الموزعة على مختلف الدوائر والأقسام تقوم بتخزين بياناتها تلقائيًا في النظام وكذلك عند تغيير النظام أو تحديثه أو تهجير البيانات إلى نظام جديد، فإنه يتم الاحتفاظ بقواعد البيانات الخاصة بالأنظمة نفسها في دوائر وأقسام تكنولوجيا المعلومات لفترات طويلة دون تحديد مدة معينة. بالنسبة لمراسلات البريد الإلكتروني Microsoft 365 والتي تتميز بالضخامة في حجمها نظرًا لاستخدامها بشكل رسمي في قطاع الطيران يتم حفظها سحابيًا ضمن اتفاقية بين المنظمة وشركة Microsoft 365. أيضًا أفاد كل المستجوبين بأن نظام ذكاء الأعمال (Business

Intelligence) يتم استخدامه في كافة منظمات قطاع الطيران حيث يقوم بحفظ التقارير والإحصائيات المستخرجة من أنظمة الأعمال الأخرى ضمن صلاحيات ودخول مقنن. كما تم التأكيد بأن البيانات الموزعة في الأنظمة المختلفة أو المجلدات المشتركة أو رسائل البريد الإلكتروني لا يتم نقلها إلى نظام مركزي لأي غرض كان. علاوةً على ذلك ذكر كل المستجوبين بأنه يتم استخدام أداة تُعرف بـ (SharePoint) كأداة مشاركة في الشبكة الداخلية للمنظمة يتم من خلالها حفظ البيانات المراد تشاركها بين الأطراف المعنية داخل المنظمة.

– الأدوات التنظيمية لحفظ البيانات الضخمة: كشفت الدراسة بأن منظمات قطاع الطيران قامت بتطوير مجموعة من السياسات وأدلّة الإجراءات المكتوبة بغرض حماية المعلومات، على سبيل المثال توجد سياسة لتحديد إجراءات النسخ الاحتياطي للبيانات وأيضًا توضح هذه السياسة فترة الاحتفاظ بالبيانات الموجودة في خوادم هذه المنظمات. ومن السياسات الأخرى المتعلقة بحماية البيانات الشخصية للمسافرين قامت كل منظمات الطيران بتوقيع اتفاقية مع ممثلي الاتحاد الأوروبي لتفعيل اللائحة العامة لحماية البيانات الشخصية والتي توصي بعدم نشر بيانات المسافرين ومشاركتها بدون علم العميل. من السياسات المكتوبة أيضًا سياسة أمن المعلومات والتي من شأنها توفير معلومات حول كيفية الأخذ بالاحتياطات والإجراءات اللازمة لحماية البيانات من الاختراقات غير الشرعية ومحاولات القرصنة المتكررة. علاوةً على ذلك، أفاد كل المستجوبين باستثناء IT-6 و IT-10 باستخدام دليل إدارة الوثائق لشركات الطيران التي تساهم في عملية تصنيف أنواع البيانات والسجّلات الرسمية وتحديد فترات الاحتفاظ وآليات التخلص النهائي منها. أيضًا ذكر RM-1 بوجود سياسات وأدلة تنظّم إدارة البيانات والمعلومات على غرار المعلومات المالية والإدارية والقانونية، مثل دليل إدارة الوثائق، دليل إدارة البريد، ودليل إدارة البيانات المصنفة بدرجات السرية.

– طرق التحقق من مصادر البيانات: كشفت نتائج الدراسة بأن مُنظمات الطيران في السلطنة تولي اهتمامًا كبيرًا في الجوانب التقنية المتعلقة بأمن البيانات والمعلومات، وعلى سبيل المثال وليس الحصر تُستخدم الأدوات التقنية التالية لحماية أمن البيانات:

– تصفية مراسلات البريد الإلكتروني: تمر رسائل البريد الإلكتروني بعملية تصفية للتأكد من موثوقية المصدر وعدم إرسالها من قبل المتسللين، ولا تحتوي على أي فيروسات تضر بأجهزة الموظفين وبالتالي تعرض المعلومات للخطر.

– خاصية التشفير: تستخدم المنظمة تقنية التشفير، وتتمتع هذه التقنية بحماية البيانات الساكنة في مختلف أنظمة المنظمات وكذلك البيانات النشطة في طور التعاملات الحية.

– التحقق من المصدر: التحقق من عناوين مرسل المعلومات سواء على مستوى الأفراد أو المنظمات.

– التحقق من رموز أصحاب العلاقة: في الأنظمة التكاملية بين شركات الطيران وأصحاب العلاقة يتم منح رموز خاصة لمستخدمي هذه الأنظمة للتحقق من الدخول الموثوق والصلاحيات الممنوحة.

ثانيًا: تحديات حفظ البيانات الضخمة:

ذكر المستجوبون عدة تحديات تواجه قطاع الطيران في السلطنة في إطار حفظ البيانات الضخمة والتي تشكل عائقًا كبيرًا في الاستفادة من الكم الهائل من البيانات الضخمة المتدفقة من مختلف المصادر والقنوات، ويمكن تلخيص هذه التحديات بالنقاط التالية:

– نقص الأدوات التقنية التي تساعد في تحديد واستخراج ومعالجة نوع معين من البيانات الموزعة في الأنظمة المختلفة.

– تحدي فقدان البيانات عند نقلها أو تهجيرها من نظام لآخر واردة بشكل كبير في هذه العملية.

– التحدي المالي يشكل عقبة كبيرة في مواكبة واقتناء أحدث التقنيات التي بإمكانها حفظ ومعالجة وحماية البيانات الضخمة.

– الافتقار إلى الخطط الإستراتيجية قصيرة وطويلة الأمد المتعلقة بإدارة البيانات والمعلومات.

– عدم وضوح الرؤية المستقبلية فيما يتعلق بمعرفة احتياجات المنظمة من البيانات المراد معالجتها وحفظها.

– عدم استخدام العلوم والتخصصات الحديثة المتعلقة بإدارة البيانات الضخمة كتحليل البيانات وعلم البيانات.

– الافتقار إلى الكوادر البشرية الماهرة في التعامل مع البيانات وإدارتها وخاصة بيانات قطاع الطيران.

– التغير الاداري المستمر في عدد من منظمات الطيران له الأثر السلبي الكبير في عدم استمرارية خطط واستراتيجيات البيانات الضخمة حسب رأي IT-1.

– أشار IT-6 إلى الارتباك في حضانة المعلومات نظرًا للزخم الهائل من البيانات المتداولة أصبح مع مرور الوقت الصعوبة بما كان تحديد ملكيتها.

– ذكر IT-5 لا يوجد حوكمة للبيانات من حيث تصنيفها ومركزية حفظها وبالتالي صعوبة الوثوق بها، وكذلك عدم وضوح الأدوار المتعلقة في إدارة المعلومات والبيانات داخل المنظمة.

– قلة الوعي بأهمية الاستثمار في البيانات الضخمة من قِبل الإدارات العليا.

– في حال التوجه نحو إدارة البيانات الضخمة المتوزعة على أنظمة الأعمال التخصصية المختلفة ضمن منظومة إلكترونية لإدارة الوثائق والمستندات حال اقتنائها، فقد تواجَه هذه الخطوة بصعوبة إدارة الكم الهائل من البيانات الضخمة وتحديدًا في عملية تسجيل البيانات الوصفية كما أشار إلى ذلك RM-1.

– ويرى IT-10 أن أبرز التحديات التي تواجه إدارة البيانات الضخمة ومحاولة استيعابها ضمن برامج إدارة الوثائق والمستندات الإلكترونية هي عدم فهم بيئة الأعمال بالشكل المطلوب وخاصة البيئات التي تمتاز بسرعة تنفيذ المعاملات والتدفق الكبير للمعلومات كما هو الحال في شركة الشحن الجوي حيث يتطلب توافر تقنيات

وأدوات حديثة تستوعب هذا النمط من الأعمال.

٣. مناقشة النتائج:

كشف المحور الأول من الدراسة بأن قطاع الطيران يزخر بكمّ كبير من البيانات الضخمة في مختلف قطاعاته ومهامّه، ويمكن تصنيف أغلب البيانات الضخمة بأنها بيانات مهيكلة وهو أحد انواع البيانات الضخمة التي ذكرها (Riahi & Riahi, 2018) في دراستهما حول البيانات الضخمة وتحليلاتها: المفاهيم والأنواع والتقنيات، حيث يتطلب هذا النوع من البيانات تقنيات تحليل متطورة تُمكّن من استيعاب وحفظ هذا النمط من البيانات بطريقة تسهّل الاستفادة منها واسترجاعها بسرعة في الوقت المطلوب. هذا النوع من البيانات موّزع على مختلف وسائط التخزين الإلكترونية بما فيها تقنيات الحوسبة السحابية كما أشارت دراسة (Kuo & Kusiak, ٢٠١٩) بأن هنالك توجه كبير من قبل عديد القطاعات إلى استخدام تقنيات الحفظ السحابي لاستيعاب البيانات الضخمة.

أيضًا أبرزت الدراسة بأن النسبة الأغلب من البيانات المنتجة تتمثل في الجانب العملياتي والتشغيلي نظرًا للحركة المستمرة في تشغيل الرحلات ثم تليها البيانات المصاحبة الأخرى كالبيانات المالية والإدارية. وفيما يتعلق بالبيانات غير المهيكلة فنسبتها قليلة كما أفاد كل المستجوبين، وبالنسبة للبيانات شبه المهيكلة فلم يتم تحديد حجمها الافتراضي نظرًا لعدم استخدامها أو التعامل معها من قبل المستجوبين لهذه الدراسة. كذلك، أبرزت الدراسة وجود إنتاج كبير للبيانات الآنية أو البيانات الفورية والتي تتسم بالسرعة في التغير وعدم توفر التقنيات اللازمة لحفظها لأغراض تحسين الأداء. يتم إنتاج كل هذه البيانات بعدة طرق مختلفة أبرزها منصّات الأعمال الإلكترونية المشتركة بين منظمات قطاع الطيران والأطراف الأخرى أصحاب العلاقة ويمكن اعتبارها الوسيلة الأكثر لإنتاج البيانات الضخمة، كذلك تعتبر الأنظمة الداخلية لكل منظمة وسيلة رئيسة لتدفق هذه البيانات وإنتاجها. كما تعتبر المعلومات والمستندات الورقية بعد عملية رقمنتها من أهم الوسائل في إنتاج وتشكّل البيانات الضخمة. وبالنسبة للمحور الثاني المتعلق بقياس سرعة نمو البيانات وتداولها فلا يوجد حاليًا إجراء معين يتطلب قياس سُرعة نمو البيانات الضخمة نظرًا لوجود البيانات في وسائل تخزين مختلفة وتوفر إجراءات الأمان اللازمة لها، وفي هذا الصدد بينت دارسة (Ugur, 2020) بأن أقسام تكنولوجيا المعلومات لا تقيس نمو البيانات الضخمة بعدد السجلات المخزنة ولكن بمقدار المساحة المطلوبة لتخزين السجلات.

وفي حال التوجه لمعالجة وإدارة البيانات الضخمة، يتحتم على المؤسسة معرفة نمو إنتاج البيانات الضخمة السنوي أو الفتري، وكذلك تحديد البيانات الضرورية الواجب معالجتها وحفظها لأغراض العمل المختلفة بدقة لتهيئة البنية التحتية الرقمية اللازمة وحفظها وأرشفتها (Ruediger, 2021). وفيما يتعلق بمشاركة وتداول البيانات الضخمة، فهي تتم بثلاث طرق رئيسة وهي المنصات والأنظمة المشتركة والبريد الإلكتروني والتداول الورقي. وبخصوص المحور الثالث المعني بآليات حفظ البيانات الضخمة والتحديات المتعلقة في هذا الجانب فإنها من الناحية المادية تحفظ في أنظمة الأعمال المختلفة سواء الداخلية أو المشتركة بين منظمات قطاع الطيران وأيضًا يتم استخدام حلول الحفظ السحابية وكذلك في الخوادم الرئيسة لكل منظمة، ومن الناحية التنظيمية فقد شرعت العديد من السياسات والأدلة الاسترشادية التي توصي بحماية البيانات من الوصول غير المصرّح أو غير الآمن وكذلك توصي بمنح الصلاحيات للمعنيين باستخدام

هذه المنصات والبرمجيات. وفيما يتعلق بالتحديات يعتبر نقص المختصين أو نقص المهارات البشرية في تحليل البيانات الضخمة لقطاع الطيران من أهم التحديات وهذا يتطابق مع ذكرته دراسة (Persaud, 2021) على أن هناك وجود نقص في الكوادر البشرية المؤهلة والقادرة على تحليل الكميات الكبيرة من البيانات الضخمة في بيئات الأعمال المختلفة، مما يستوجب تدريب الموظفين في هذا الجانب. علاوةً على غياب تام لضوابط الحوكمة اللازمة من حيث تحديد أنواع البيانات الضخمة التي تحتاجها المنظمة وآليات حفظها وكذلك أدوار المعنيين لإدارة البيانات الضخمة، بالإضافة إلى عدم وجود منصة مركزية منظمة لإدارة المعلومات الإلكترونية بما فيها البيانات الضخمة.

يمكن القول بأنه لم يتم تسليط الضوء بشكل كبير على إدارة البيانات الضخمة في مؤسسات قطاع الطيران في السلطنة من ناحية تحديد أنواع هذه البيانات بصورة تُمكّن اتخاذ السُبل اللازمة لمعالجتها وحفظها وتداولها وإدارتها وأرشفتها ضمن خطة التوجه لاقتناء منظومة إدارة المستندات والوثائق الإلكترونية بما يسهل الرجوع إليها واستخدامها عند الحاجة إليها.

٤. الخاتمة:

كشفت الدراسة أن قطاع الطيران في السلطنة يزخر بوفرة البيانات من حيث الكمّ والتنوع، وتحديدًا البيانات المهيكلة. أيضًا أبرز ما توصلت إليه الدراسة هو وجود المنصات الإلكترونية المشتركة لتداول وتشارك البيانات الضخمة سواء بين مؤسسات قطاع الطيران أو المؤسسات الأخرى أصحاب العلاقة مما يحتم التمحيص مليًا في مسألة ملكيتها وإدارتها. إن من أبرز التحديات التي تواجهها قضية إدارة البيانات الضخمة ومحاولة استيعابها وإدارتها ضمن منظومة مركزية متكاملة لإدارة المستندات والوثائق الإلكترونية هي عدم وجود الرؤى والإستراتيجيات الواضحة التي تشمل تحديد وتوافر الاحتياجات الضرورية كالأدوات التقنية والتنظيمية والموارد البشرية المؤهلة. سعت الدراسة لفتح الآفاق المستقبلية لإدارة البيانات الضخمة سواء في قطاع الطيران أو القطاعات الأخرى حيث يمكن النظر في دراسة آليات إدارة البيانات الضخمة باستخدام تقنيات الحوسبة السحابية بشكل كلي، وأيضًا تطبيق تقنيات سلسلة الكتل التي تضمن أعلى درجات موثوقية حفظ البيانات وإتمام المعاملات بشكل كبير، وغيرها من التوجهات الحديثة في هذا الصدد. وأخيرًا يمكن إيجاز واقع إدارة البيانات الضخمة في قطاع الطيران بأنها محفوظة ومحميّة من الجانب التقني ولكن يغيب عنها الجانب التنظيمي المتعلق بمعالجتها وتحديد أنواعها بدقة ومعرفة سرعة نموها ومصادرها وتوفير المتطلبات البشرية والتقنية القادرة على إدارتها كمعلومات رسمية وموثوقة ضمن خطط وبرامج الإدارة الإلكترونية للمستندات والوثائق.

٥. المراجع:

المراجع العربية:

الإمـارات العربيـة المتحـدة، مفاهيـم عامـة عـن البيـانات الضخمـة، ٢٠١٢، مركـز عجمـان للإحصـاء والتنافسـية.

المراجع الأجنبية:

Alabdullah, Bayan, Natalia Beloff, and Martin White. "Rise of big data–issues and challenges." 2018 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC). IEEE, 2018.

Al-Azab, M., & Mohamed, H. A. E. S. (2021). Big data analytics in airlines: opportunities and challenges. Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality, 21(4).

Apache Software Foundation. (n.d.). Welcome to Apache™ Hadoop®!. https://hadoop.apache.org/

Bhadani, A. K., & Jothimani, D. (2017). Big data: challenges, opportunities, and realities. Effective big data management and opportunities for implementation, 1-24.

bigdataframework.org. (2021). Three different data structures. available on https://www.bigdataframework.org/data-types-structured-vs-unstructured-data/.

crmconsultant.weebly.com. (2022). Types of big data. available on https://crmconsultant.weebly.com/blog/big-data-and-crm-what-future-holds-for-both-the-technologies

Dou, X. (2020). Big data and smart aviation information management system. Cogent Business & Management, 7(1), 1766736.

Gärtner, B., & Hiebl, M. R. (2018). Issues with big data. In The Routledge Companion to accounting information systems (pp. 161-172). Routledge.

Gomathy, C K. (2019). The impact of big Data on Aviation. Confer-

ence: National Conference on "Innovative Research on Robotics, Circuits & Technology" (IRCT'18) ISBN: 97893-87088-23-8

Kakilla, C. (2021). Strengths and weaknesses of semi-structured interviews in qualitative research: A critical essay.

Kuo, Y. H., & Kusiak, A. (2019). From data to big data in production research: the past and future trends. International Journal of Production Research, 57(15-16), 4828-4853.

Lassoued, Fatima. (2019). The qualitative approach in the social sciences: understanding and interpretation. Researchgate.

Mkadmi, A. & Ben Amor, F. (2020). Big data archiving challenges: The case of land data in Tunisia. Journal of the Arab Center for Research and Studies in library and information sciences, Number 14, July 2020, pp. 89-122, ISSN 2410-8324

Naciye Guliz Ugur & Aykut Hamit Turan. (2020). Understanding Big Data: In book Advances in Data Mining and Database Management.

Persaud, A. (2021). Key competencies for big data analytics professions: A multimethod study. Information Technology & People, 34(1), 178-203.

Qaiser, A., Farooq, M. U., Mustafa, S. M. N., & Abrar, N. (2023). Comparative Analysis of ETL Tools in Big Data Analytics. Pakistan Journal of Engineering and Technology, 6(1), 7-12.

Rawat, R., & Yadav, R. (2021). Big data: Big data analysis, issues and challenges and technologies. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1022, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.

Riahi, Y., & Riahi, S. (2018). Big data and big data analytics: Concepts, types and technologies. International Journal of Research and Engineering, 5(9), 524-528.

Ruediger, D., Atwood, T. P., Bharti, N., Briones, B., Campbell, P.,

Carey, P.,... & Zickel, L. (2021). Big Data Infrastructure at the Crossroads.

Shehata, A.& Mkadmi, A. (2023). DIGITAL PRESERVATION AND ACCESSIBILITY OF ARCHIVES IN OMAN: Current Status and Future Directions Journal of information sciences, Vol. 22, N1. PP. 1-17, DOI: https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/jis-v22i1.40308. ISSN: ISSN Print: 1113-4844, E-ISSN: 2820-6894

Zanjani, S. Mohammadali, et al. "Big data analytics in iot with the approach of storage and processing in blockchain." 2022 6th Iranian Conference on Advances in Enterprise Architecture (ICAEA). IEEE, 2022.

المركز
الوطني
للوثائق
والمحفوظات

مجلة
دراسات الوثائق