المركز الوطني للإحصاء والمعلومات
تعزيز المعرفة
سلطنة عُمان

تعداد 2020
التعداد الإلكتروني للسكان والمساكن والمنشآت
Electronic Census of Population, Housings and Establishments

رؤية عُمان 2040
Oman Vision

منظومة
التعداد الإلكتروني
للسكان والمساكن والمنشآت
2020

سلسلة وثائق التعداد الإلكتروني 2020
07

صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم

حفظه الله ورعاه

يعتمد نتائج التعداد الإلكتروني للسكان والمساكن والمنشآت 2020، وفق التاريخ المرجعي 12 ديسمبر 2020م. معربا جلالته عن ارتياحه للنجاح الذي حققه مشروع التعداد وإنجازه وفق ما هو مخطط له، مؤكداً - أعزه الله - على أهمية البيانات والمؤشرات التي توفرها نتائج التعداد في رفد رؤية عُمان 2040، والتخطيط للتنمية في كافة القطاعات بالسلطنة.

14 ديسمبر 2020

المحتويات

	الصفحة
المقدمة	7
1. منظومة التعداد الإلكترونية و مراحل التنفيذ	8
2. هيكلة مدخلات المنظومة	14
3. هيكلة قواعد البيانات	15
4. بناء قواعد البيانات الأساسية	15
هيكلة ملفات السكان	15
هيكلة ملفات الوحدات	17
هيكلة ملفات المنشآت	18
5. المعلومات الجغرافية في منظومة التعداد	21
6. وثيقة المتطلبات الفنية والوظيفية PRD	22
معايير التثبت في جودة البيانات	23
معايير التثبت الفنية	27
معايير التثبت المنطقية	27
الخاتمة	30

المقدمة

في ظل تغير أدوات العمل الإحصائي خلال السنوات الأخيرة والتوجهات المستقبلية لمعظم المؤسسات بالاعتماد على الأنظمة الإلكترونية، أصبح الاعتماد على السجلات الإدارية كمصدر لإنتاج الإحصائيات الرسمية والمؤشرات الإحصائية أفضل الأدوات الموثوقة، وقد جاء تنفيذ هذا التعداد مواكبا للتطورات التقنية والتي قدمت السلطنة من خلاله نموذجا رائدا وذلك ببناء منظومة معلومات إحصائية موحدة ومُتكاملة حول السكان والمساكن والمنشآت، معتمدة على السجلات الإدارية للجهات الحكومية والخاصة في السلطنة. حيث تتولى هذه المنظومة نشر المؤشرات والتقارير الإحصائية وفق أطر ومعايير دولية بحيث تعمل هذه المنظومة كأداة للتحقق من صحة البيانات ووسيلة لدمج مختلف البيانات القادمة من المؤسسات المختلفة في السلطنة.

وتغطي هذه المنظومة ما يزيد عن ألف متغير وتحدّث بطريقة مستمرة من خلال تدفق البيانات عبر الربط الإلكتروني أو تحميل الملفات بالطريقة التقليدية. وتضمن هذه المنظومة استمرارية تدفق البيانات والتدقيق على جودتها واكتمالها ثم تطبيق جداول المرور بين التصانيف الإدارية والتصانيف الإحصائية، وتطبيق المنهجيات العلمية المعتمدة في مشروع التعداد الإلكتروني لاحتساب الإحصائيات الرسمية حول السكان والوحدات والمنشآت.

وتتناول هذه الوثيقة منظومة التعداد الإلكترونية ابتداءً من مراحل تنفيذها في المرحلة الثالثة في العام 2018، مروراً بتفصيل شامل لهيكلة مدخلات المنظومة من حيث ملفات السكان والمساكن والمنشآت، وهيكلة قواعد البيانات فيها، وكيفية عمل منظومة التعداد والوثائق والمعايير التي تم عملها وذلك من أجل سلامة البيانات وجودتها وتكاملها.

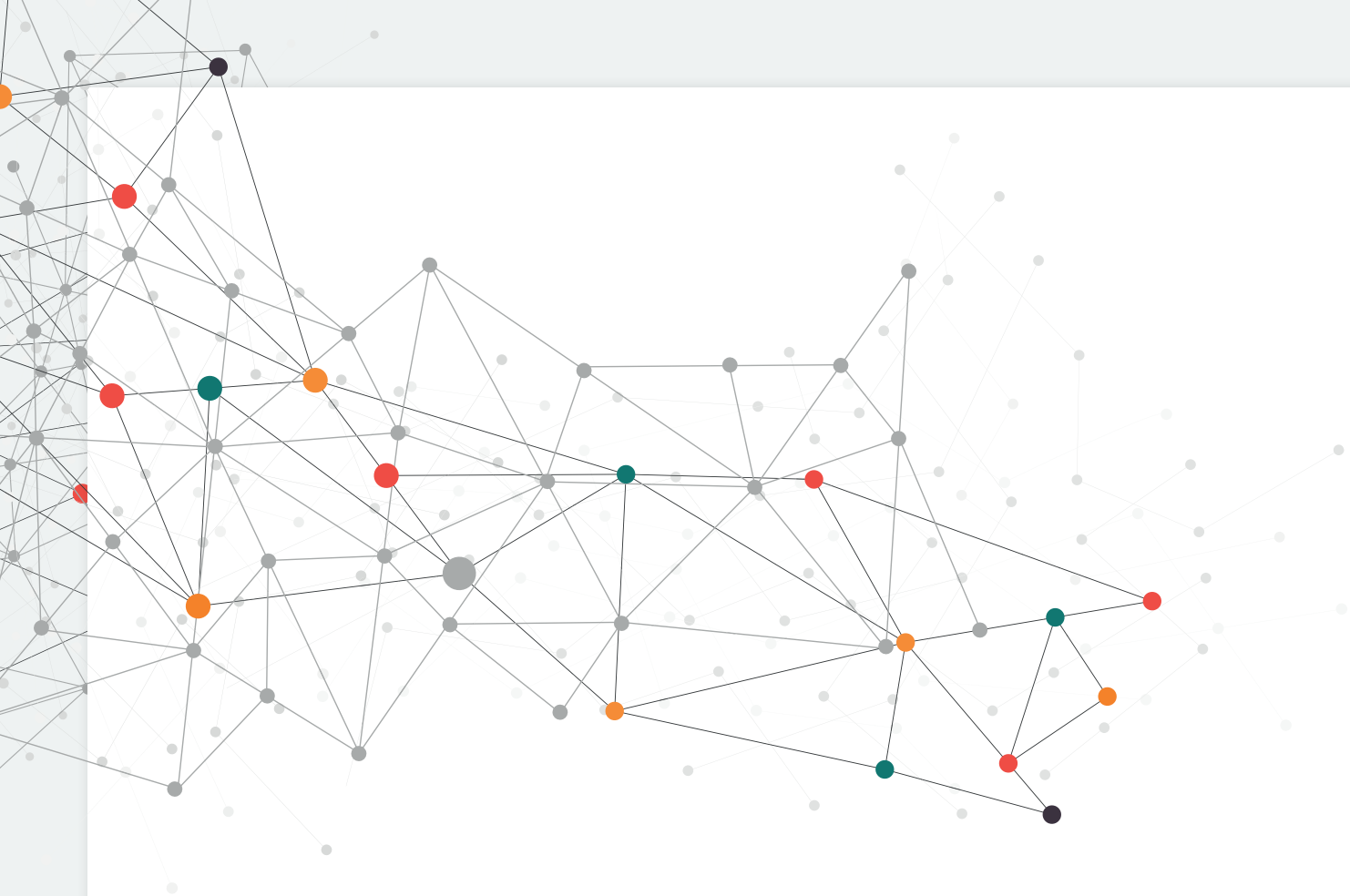
1 | منظومة التعداد الإلكترونية ومراحل التنفيذ

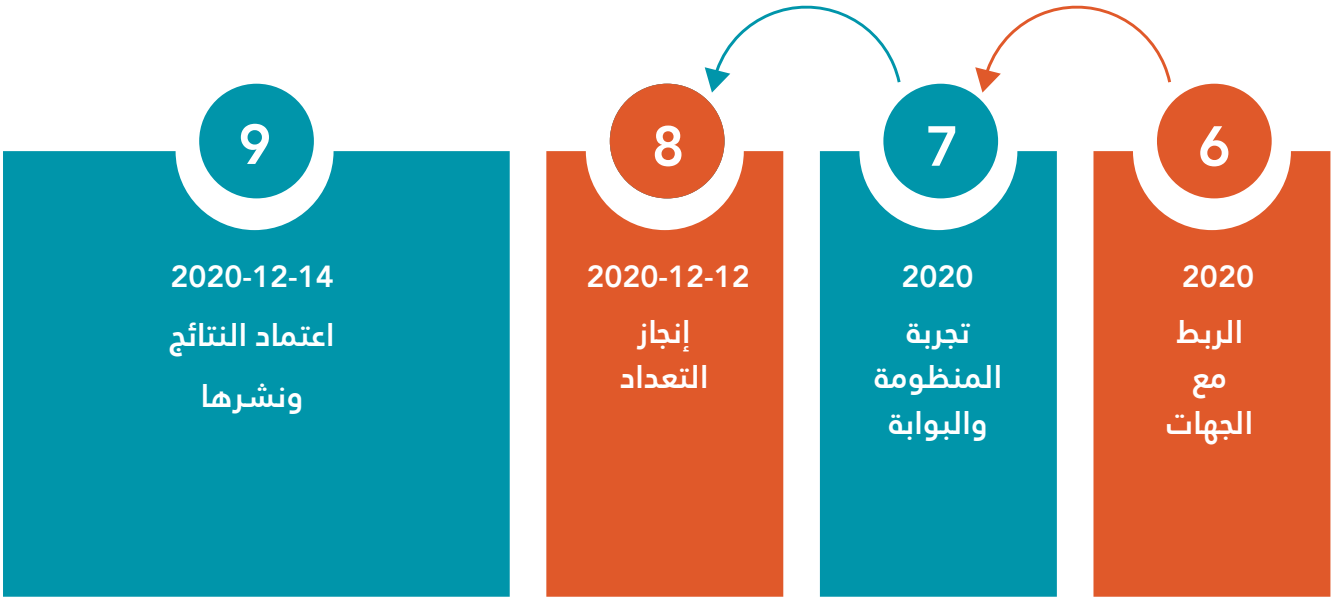
منظومة التعداد الإلكترونية:

هي منظومة بيانات وطنية شاملة ومتكاملة ذات جودة عالية ومرتبطة إلكترونياً بقواعد بيانات من مختلف المصادر، وتهدف إلى بناء معلومات اجتماعية واقتصادية محدثة ومدققة ومرتبطة ببعضها البعض وتكون ذات صفة مكانية من خلال منظومة معلومات إلكترونية، وذلك لرفد متخذي القرار ببيانات آنية ومحدثة. وتحمل هذه البيانات بشكل خاص جميع المؤشرات المتصلة بالسكان والمساكن والمنشآت وخصائصها.

مراحل تنفيذ منظومة التعداد الإلكترونية

بدأ العمل في المشروع في منتصف عام 2017 وانتهى في ديسمبر 2020 بعد اعتماد نتائج التعداد، وتسليم منظومة التعداد الإلكترونية، حيث ستكون هذه المنظومة قادرة على إجراء مشاريع تعداد مستقبلية متكاملة في وقت قصير، وستعمل على استدامة تبادل البيانات إلكترونيا من مختلف الجهات ذات العلاقة بشكل دقيق، وبناء المؤشرات الإحصائية المطلوبة. ومن خلال البرنامج الزمني والذي تم وضعه بدأ العمل ببناء منظومة التعداد الإلكترونية في المرحلة الثالثة في العام (2018 - 2020)، فبعد أن تم إعداد الخطط والمنهجيات الأولية في المرحلة الأولى (2017 - 2018)، تم جمع البيانات وإجراء التصحيح والمطابقة وإعداد التصاميم الرئيسية لقواعد البيانات من خلال إنشاء مختبرات خاصة تعني بحفظ وتحليل البيانات في المرحلة الثانية (2017 - 2019)، ثم انطلقت الأعمال التحضيرية وأعمال بناء المنظومة ثم نشر النتائج حسب المراحل التالية:




6
2020
الربط مع الجهات
7
2020
تجربة المنظومة والبوابة
8
2020-12-12
إنجاز التعداد
9
2020-12-14
اعتماد النتائج ونشرها

1. دراسة أنظمة البيانات لدى الجهات المصدرة للبيانات وكيفية جمع وتحديث البيانات.

لبناء منظومة بيانات يتم تغذيتها من قبل الجهات المختلفة فإنه من الضرورة أن يتم دراسة قواعد البيانات والأنظمة التي تستخدمها تلك الجهات، بحيث تتلاءم مخرجات تلك المؤسسات وقواعد بياناتها مع منظومة البيانات التي يرغب التعداد في إنشاءها، ولكون غالبية المؤسسات في السلطنة بنت أنظمتها الإلكترونية وقواعد بياناتها بما يتلاءم مع احتياجاتها فقد كان من اللازم أن يتم تعديل واستحداث وإضافة العديد من التعديلات ضمن هيكلة قواعد البيانات وتطوير البعض منها. وإنشاء أنظمة وقواعد بيانات جديدة لدى المؤسسات التي لا يتوفر لديها، حتى تكون القاعدة التي تستمد منها منظومة التعداد قادرة على استجلاب البيانات من مختلف القواعد المصدرة بما يضمن وجود قاعدة مشتركة للبيانات لجميع المؤسسات.

2. دراسة جاهزية البيانات:

عند مراجعة قواعد وأنظمة البيانات لدى المؤسسات المختلفة في السلطنة، فإن الأمر يتطلب رفع جودتها والتأكد من اكتمالها ومطابقتها مع قواعد البيانات المرجعية قبل جلب تلك البيانات إلى منظومة التعداد وذلك من أجل ضمان الحصول على البيانات الصحيحة والدقيقة والمكتملة والتي تعكس الواقع الفعلي لحالة السكان والمساكن والمنشآت في السلطنة.

لذلك عمل فريق العمل بالتعداد على دراسة كل قواعد البيانات لدى الجهات ذات العلاقة، ومن ثم معالجة وتصحيح واستكمال تلك البيانات في قواعد بيانات المؤسسات حتى تكون جاهزة لتغذية منظومة التعداد.

3. إعداد منهجيات بناء قواعد البيانات الإحصائية:

بطبيعة الحال هنالك معايير وتصانيف دولية تستخدم في تبويب البيانات صادرة من المنظمات والهيئات الدولية ذات العلاقة بالمواضيع المختلفة، فهناك تصنيف دولي للتعليم، وهناك تصنيف دولي للعمالة والأنشطة والمهن، وتوضح تلك المعايير طريق تصنيف البيانات لكل فئة، فمتى يصنف الفرد ملتحق بالتعليم من عدمه، ومتى يصنف أمي أو غير أمي، ومتى يصنف أنه يعمل في نشاط الصناعات التحويلية أو نشاط غيره، وقس على ذلك بقية البيانات التي ينبغي تصنيفها بالطريقة الصحيحة.

لذلك قامت إدارة مشروع التعداد بإعداد منهجيات احتساب للبيانات التي تجمعها من الجهات ووضع عمليات تصنيف تلك البيانات ضمن معايير التصانيف الدولية.

كذلك تم وضع مجموعة كبيرة من الشروط المتعلقة بمنطقية البيانات وصحتها سيتم التحدث عنها لاحقا ضمن هذه الوثيقة.

4. تحديد مدخلات ومخرجات المنظومة وجداول المرور بين التصانيف:

اعتمدت سلة بيانات التعداد الرئيسية على دراسة السجلات الإدارية في المؤسسات المختلفة التي سيتم جمع البيانات منها، والتي تعتمد في الأساس على التوصيات الدولية فيما يخص بيانات التعداد.
كما تم اقتراح إضافة مجموعة أخرى من البيانات تخدم السلطنة ومتخذي القرار بما يدعم وضع السياسات والخطط التنموية في البلاد، حيث أنه كلما زادت حجم ونوعية البيانات المتوفرة زادت فرص وضع القرارات والخطط المناسبة للتنمية في السلطنة، وتوزيع وتوفير الخدمات بما يتوافق مع تلك البيانات

وبالتالي توسعت المنظومة في حجم البيانات التي جلبتها من المؤسسات مع الإلتزام الكلي بسلة بيانات التعداد، وفي ضوء وجود تلك البيانات في المؤسسات على بعض التصانيف والأنظمة المختلفة تم وضع مجموعة من جداول المرور التي تكون وسيلة تحويل التصانيف في المؤسسات في السلطنة إلى التصانيف الدولية المستخدمة لعرض البيانات.

وتم تحديد الحقول والبيانات التي سيتم جلبها من كل مؤسسة وتحديد دورية تحديث البيانات بين الأنظمة في المؤسسات ومنظومة التعداد، وصيغة وترتيب تلك البيانات بما يتلاءم مع متطلبات المنظومة.

5. بناء المنظومة:

تعد مرحلة البناء أهم مرحلة في منظومة التعداد، خصوصا في تحديد الصيغة الرقمية التي تعتمد عليها المنظومة (البرمجة)، كما أنها تتطلب إستيفاء جميع المراحل السابقة من حيث توفير قواعد البيانات التي يتم تخزين البيانات فيها، ويبنى فيها معايير التدقيق الموضوعة وتحويلها من الصيغة النظرية إلى الصيغة الإلكترونية، وكيفية دمج تلك البيانات وترتيبها وصفها في المنظومة، والجداول والصور والأشكال التي تشكلها وتخرجها المنظومة وكيفية نشر تلك المعلومات.

وقد شهدت المنظومة العديد من التغييرات في سبيل تطويرها وإخراجها بالصورة التي عليها الآن، فأثناء مرحلة البناء والتجريب تظهر مجموعة كبيرة من التحسينات التي يمكن إدخالها على المنظومة في سبيل تسريع المنظومة ورفع دقة وصحة البيانات والتأكد من تطبيق المنهجيات بالشكل الصحيح.

6. الربط مع الجهات:

في بداية عمل المنظومة كانت عملية إدخال البيانات تتم بالطريقة اليدوية بحيث يتم جلب البيانات من المؤسسات المختلفة ويقوم الفنيين العاملين على المنظومة برفع تلك البيانات بعد تهيئتها إلى قواعد بيانات المنظومة.

وبغرض رفد النظام ببيانات محدثه ومتصلة بشكل مستمر وبالتنسيق مع وزارة النقل والاتصالات وتقنية المعلومات، تم ربط منظومة التعداد الإلكتروني بعدة جهات ربطاً إلكترونياً حيث يتم إرسال البيانات من الجهات للمنظومة بشكل يومي ومستمر بتواريخ مرجعية مختلفة. يقوم النظام بتلقي هذه البيانات في المرحلة الأولى من قواعد البيانات حيث يتم فحص جودتها تقنياً وفنياً ثم إدراجها في جداول البيانات الصحيحة. كما أن البيانات التي تحتوي على أخطاء يتم الاحتفاظ بها منفصلة في جداول للأخطاء بغرض تصحيحها وإدراجها في المنظومة مرة أخرى.

ويبلغ عدد الجهات التي تم ربط النظام بها إلكترونياً ثمانية جهات وهي:

1. شرطة عمان السلطانية
2. وزارة الصحة
3. وزارة التربية والتعليم
4. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار
5. وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار
6. وزارة العمل
7. وزارة التنمية الاجتماعية
8. مجموعة نماء

7. تجربة المنظومة وبوابة البيانات:

تعد هذه المرحلة من المراحل المهمة والأساسية التي يتم التحقق من صحة عمل المنظومة وعدم وجود أخطاء في عمليات الإدخال والإخراج، وأن تكون جميع المعايير والمنهجيات وجداول المرور وعمليات الربط والحساب تتم بشكل صحيح.

وتم ذلك من خلال متابعة حجم البيانات المرسلة عن طريق الربط الالكتروني والبيانات التي تم جلبها يدويا من قواعد بيانات المؤسسة، ومن ثم التأكد من صحتها وعددها ودقتها من خلال العمليات في

المنظومة وبين مختبرات التعداد التي كان الهدف الأساسي منها تصحيح وتحديث البيانات والتأكد من صحة بيانات ومخرجات المنظومة.

وبالتالي عملت هذه المرحلة على تصحيح مجموعة كبيرة من العمليات على منظومة التعداد إلى أن تم التأكد من عمل المنظومة بالشكل الصحيح.

وبغية التأكد من جاهزية المنظومة عملت إدارة مشروع التعداد الى إجراء العديد من التعدادات التجريبية قبل يوم العد الفعلي لتحديد فترة عمل المنظومة والفترة الزمنية لاعتماد النتائج ونشر البيانات.

8. نجاز التعداد 12 /12 /2020م:

بعد سلسلة من التعدادات التجريبية والتي تم التأكد فيها من صحة ودقة البيانات المتدفقة من الجهات المختلفة تم تحديث بيانات المنظومة بأخذ صورة للبيانات بتاريخ 12 /12 /2020م، وهو اليوم المرجعي المعتمد من قبل مشروع التعداد الإلكتروني 2020.

9. اعتماد النتائج ونشرها:

اعتمد حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم -حفظه الله - نتائج التعداد يوم 14 /12 /2020م، وخلال ندوة صحفية انعقدت في نفس اليوم تم الإعلان عن نتائج التعداد وأهم المؤشرات الإحصائية، وتم تدشين بوابة بيانات التعداد التي تحوي جميع البيانات والمؤشرات التي تم تجميعها.

2 | هيكلة مدخلات المنظومة

يتم تحميل البيانات إلى المنظومة عن طريق ملفات البيانات التي تم جلبها من المؤسسات المختلفة أو عن طريق الربط المباشر مع الجهات، ويتم التحقق يدويا للملفات المجمعة خارج نظام الربط قبل عملية رفعها للمنظومة أو يتم التحقق منها بواسطة المنظومة للجهات التي ترسل البيانات عن طريق الربط الالكتروني:

وهنا نوضح الطريقتين التي يتم بواسطتهما إدخال البيانات إلى منظومة التعداد:

1. بيانات الجهات المجمعة من غير نظام الربط الالكتروني:

- ملف البيانات يجب أن تكون الملفات بصيغة CSV file (.....)
- ملف الخصائص ويحتوي على:
  1. اسم الملف
  2. اسم الجهة
  3. التاريخ المرجعي
  4. عدد السجلات
  5. التصانيف المستخدمة في الملف
- اما البيانات الجغرافية تكون بصيغة (gdb)ويرفق معها ايضا ملف الخصائص (properties file)

بعد جلب البيانات يتم التأكد منها من خلال البرنامج الإحصائي SAS ومن ثم يتم رفع تلك الملفات لمنظومة التعداد عبر (FTP Wins cap) واستكمال مراحل التحقق والمعالجة والدمج والربط مع بقية الملفات الأخرى.

2. بيانات الربط التلقائي:

تم ربط النظام بعدة جهات ربطاً مباشراً بغرض تلقي البيانات المحدثة بشكل أسرع عن طريق خدمة الويب باستخدام برنامج (SOAP). حيث يستقبل النظام يومياً سجلات الجهات التي يتم إرسالها إلكترونياً بنفس تنسيق ملفات CSV. تتميز هذه الطريقة بأنها أسرع في تلقي البيانات المحدثة.

3 | هيكلة قواعد البيانات

بلغ معدل عدد السجلات التي يتم معالجتها أكثر من 74 مليون سجل متواجدة في 38 ملف يتم استلامها من الجهات من بينها 30 مليون سجل خاص بالبيانات التعريفية للسكان و4 مليون سجل خاص ببيانات القوى العاملة 3 مليون بالتعليم و6 مليون بالحالة الزواجية ومليون خاص بالولادات والوفيات و12 مليون بالمنشآت و19 مليون سجل خاص ببيانات الوحدات، ونتيجة لهذا الكم الهائل من البيانات الضخمة التي تتدفق عن طريق الربط الإلكتروني للجهات كان لا بد من وضع آلية منظمة تمر عبرها البيانات بعدة مراحل.

4 | بناء قواعد البيانات الأساسية

تم بناء قواعد بيانات التعداد الإلكتروني لتتناسب مع الأهداف الأساسية للمنظومة الإحصائية. حيث تحتوي على ثلاثة قواعد رئيسية هي قواعد السكان والمساكن والمنشئات واللاتي تُشكلن الشريان الذي تتدفق من خلاله البيانات المُحدثة والمُتصلة مع بعضها البعض، حيث تم إنجاز هذه المرحلة وفحص الجزء الخاص بالمنظومة وقواعد تدقيق وتصحيح البيانات، وتحتوي هذه المرحلة على تحميل البيانات بالنمط اليدوي دون تفعيل الربط الإلكتروني لتدفق البيانات بشكل تلقائي.

هيكلة ملفات السكان

جميع البيانات الفردية من الجهات الحكومية والتي تعتبر مصادر أساسية لتشكيل قاعدة بيانات السكان وهي:

- شُرطة عُمان السُلطانية
- وزارة التربية والتعليم
- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار
- مجلس الشؤون الادارية للقضاء
- وزارة التنمية الاجتماعية
- وزارة الصحة
- وزارة العمل

وتتكون قاعدة بيانات السكان من الأقسام الآتية:

هيكلة ملفات الوحدات

جميع البيانات الفردية من الجهات الحكومية والتي تعتبر مصادر أساسية لتشكيل قاعدة بيانات المساكن وهي:

- وزارة الإسكان والتخطيط العمراني
- المركز الوطني للإحصاء والمعلومات
- البلديات
- مجموعة نماء

وتتكون قاعدة بيانات المساكن من الأقسام المحددة أدناه

هيكلة ملفات المنشآت

جميع البيانات الفردية من الجهات الحكومية والتي تعتبر مصادر أساسية لتشكيل قاعدة بيانات المنشآت وهي:

- وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار
- وزارة العمل
- البلديات

وتتكون قاعدة بيانات المؤسسات من الأقسام المحددة أدناه

الجدول التالي يوضح البيانات المتلقاه من الجهات الرسمية وعدد المتغيرات لكل جهة:

رقم التسلسل	اسم الجهة	عدد المتغيرات	خدمات الربط
1	شرطة عمان السلطانية	36	الأفراد
		28	العناوين
		11	شجرة العائلة
		9	التأشيرات
2	وزارة الصحة	59	المواليد
		23	الوفيات
		43	الزيارات اليومية للمرضى
3	وزارة التربية والتعليم	33	طلاب المدارس
4	وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار	40	طلاب الكليات والجامعات
5	وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار	5	المؤسسات
		27	عناوين المؤسسات
		8	رأس مال المؤسسات
		8	المستثمرين
		4	الشكل القانوني للمؤسسات
		4	حالة المؤسسات
		3	المنشآت
		7	نشاط المنشآت
		28	عناوين المنشآت
		5	حالة المنشآت
6	وزارة العمل	37	الموظفين العمانيين
		37	الموظفين الوافدين
		13	الباحثين عن عمل
		15	المتقاعدين
7	وزارة التنمية الاجتماعية	30	ذوي الاحتياجات الخاصة
8	مجموعة نماء	25	حسابات الكهرباء
		6	الاستهلاك الشهري للحسابات
		9	الموقع الجغرافي

كما يوضح الجدول التالي مصادر البيانات وأهم الاستعمالات في عملية الربط الإلكتروني

الجهة	الملف	أهم الاستعمالات
شرطة عمان السلطانية	الأفراد	خصائص السكان (الجنس، العمر، الحالة الزواجية، الجنسية)
	العناوين	عنوان الإقامة، الأسرة، الربط مع الوحدة السكنية
	شجرة العائلة	العائلة، العلاقة بالشخص المرجعي، الحالة الزواجية
	التأشيرات	التشغيل (مصادر تكميلية)
	المركبات	
وزارة التربية والتعليم	البوابة التعليمية	خصائص التعليم (الالتحاق، نوع التعليم، المستوى التعليمي، التخصص) عنوان التعليم
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار	أساس	
وزارة العمل	المشتغلون	خصائص التشغيل (العلاقة بقوة العمل والمهنة والنشاط الاقتصادي وجهة العمل والحالة العملية)
	الباحثون عن عمل	
	المتقاعدون	
وزارة التنمية الاجتماعية	الأشخاص ذوو الإعاقة	خصائص الإعاقة (النوع، السبب، الدرجة)
وزارة الصحة	المواليد	خصائص المولود (بيانات تكميلية)
	الوفيات	سبب الوفاة (بيانات تكميلية)
	نهر الشفاء	عنوان الشفاء
مجلس الشؤون الادارية للقضاء	وثائق الزواج والطلاق	الحالة الزواجية: مصدر للمقارنة
شركة نماء القابضة	الحسابات	خصائص الوحدات والمباني (الاشغال والنوع والاستعمال) عنوان الوحدة
	مواقع الحسابات	
	الاستهلاك	
البنية الوطنية	طبقة الأراضي	مطابقة جغرافية بين الأراضي والمباني والوحدات
	طبقة المباني	
وزارة الإسكان والتخطيط العمراني	الأراضي	خصائص الأراضي (الملكية والاستعمال والمساحة)
وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار	المؤسسات	خصائص المؤسسات والمنشآت (الشكل القانوني والنشاط الاقتصادي ورأس المال والعنوان وسنة الإنشاء والقطاع)
	المنشآت	
	الأنشطة	
	العناوين	
غرفة الصناعة والتجارة	المؤسسات	الدرجة
جهاز الضرائب	المؤسسات	التسجيل الضريبي ورقم المبيعات والأرباح
وزارة العمل	المشتغلون	حجم المؤسسة / المنشأة النشاط الرئيسي المؤسسة / المنشأة
البلديات / شؤون المحافظات	المنشآت	وضعية نشاط المؤسسة / المنشأة
	الأنشطة	

5 | المعلومات الجغرافية في منظومة التعداد

هي معلومات مصممه لمعالجة وتحليل وإدارة جميع البيانات الجغرافية المرجعية والتي يتم إدخالها في المنظومة، وتساعد على معرفة الحدود المكانية والتقسيمات الإدارية للمحافظات والولايات والقرى في السلطنة.

ويساعد تحليل المعلومات الجغرافية الإجابة على كثير من المعلومات الإحصائية مثل:

- عدد السكان في المحافظات
- عدد السكان في الولايات
- عدد السكان في القرى

6 | وثيقة المتطلبات الفنية والوظيفية PRD

ذكرنا سابقا في مراحل منظومة التعداد أن مرحلة بناء المنظومة من أهم المراحل في مشروع التعداد كونها المحرك الرئيسي للبيانات ابتداء من إدخال البيانات وانتهاء بإخراجها وما بين العمليتين من تصحيح وتصنيف ومراجعة وترتيب وإخراج. وكان لزاما أن يتم تحديد اهم المتطلبات الفنية والوظيفية لتشغيل هذه المنظومة، وبالتالي شرع مشروع التعداد في عمل وثيقة المتطلبات الفنية والوظيفية والتي تتيح فهم الوظائف والعمليات والبرمجيات التي من المفترض أن يؤديها النظام والكيفية التي يجب أن يعمل بها، وتحتوي على المتطلبات الاتية:

- **المتطلبات الوظيفية:** والتي من خلالها ستعمل المنظومة على ربط قواعد البيانات للسكان والمساكن والمنشآت عن طريق بيانات الجهات الحكومية والمتدفقة بشكل آني عن طريق عمليات LTE،
- **المتطلبات الفنية:** وهي متطلبات الأمان والشبكة والنظام الأساسي والتكامل عن طريق بوابة التعداد الإلكترونية والتي تتيح البيانات الإحصائية لجميع أفراد المجتمع. وفيما يلي أمثلة على بعض المتطلبات الفنية:

• أجهزة العمل في مشروع التعداد الالكتروني

فيما يلي الحد الأدنى من مواصفات الأجهزة للعمل على نظام التعداد الإلكتروني:

- المعالج: 5i eroC letnI أو أعلى
- ذاكرة الوصول العشوائي: 61 جيجابايت أو أعلى
- التخزين: 001 جيجابايت أو أعلى
- الشبكة: 1 جيجابت في الثانية

البرامج:

- (PDI PENTAHO DATA INTEGRATION) هوه الأداة الاساسية المستخدمة في تصميم ETLS
- نظام التشغيل: Microsoft Windows 10 (x64 bit)
- عميل FTP: أي عميل FTP قياسي أو إصدار WinSCP 5.15 (أو أعلى).
- عميل SQL: Toad لإصدار Oracle DBA أو Oracle SQL Developer الإصدار 19 (أو أعلى) أو أي أداة عميل RDBMS
- متصفح الويب: Google Chrome (موصى به) و Microsoft Edge و Mozilla Firefox
- أدوات متنوعة لتحسين الكفاءة: Microsoft Excel 2016 أو أعلى ؛ Microsoft Access 2016 أو أعلى ، Adobe Reader ، EmEditor ، ++ Notepad.

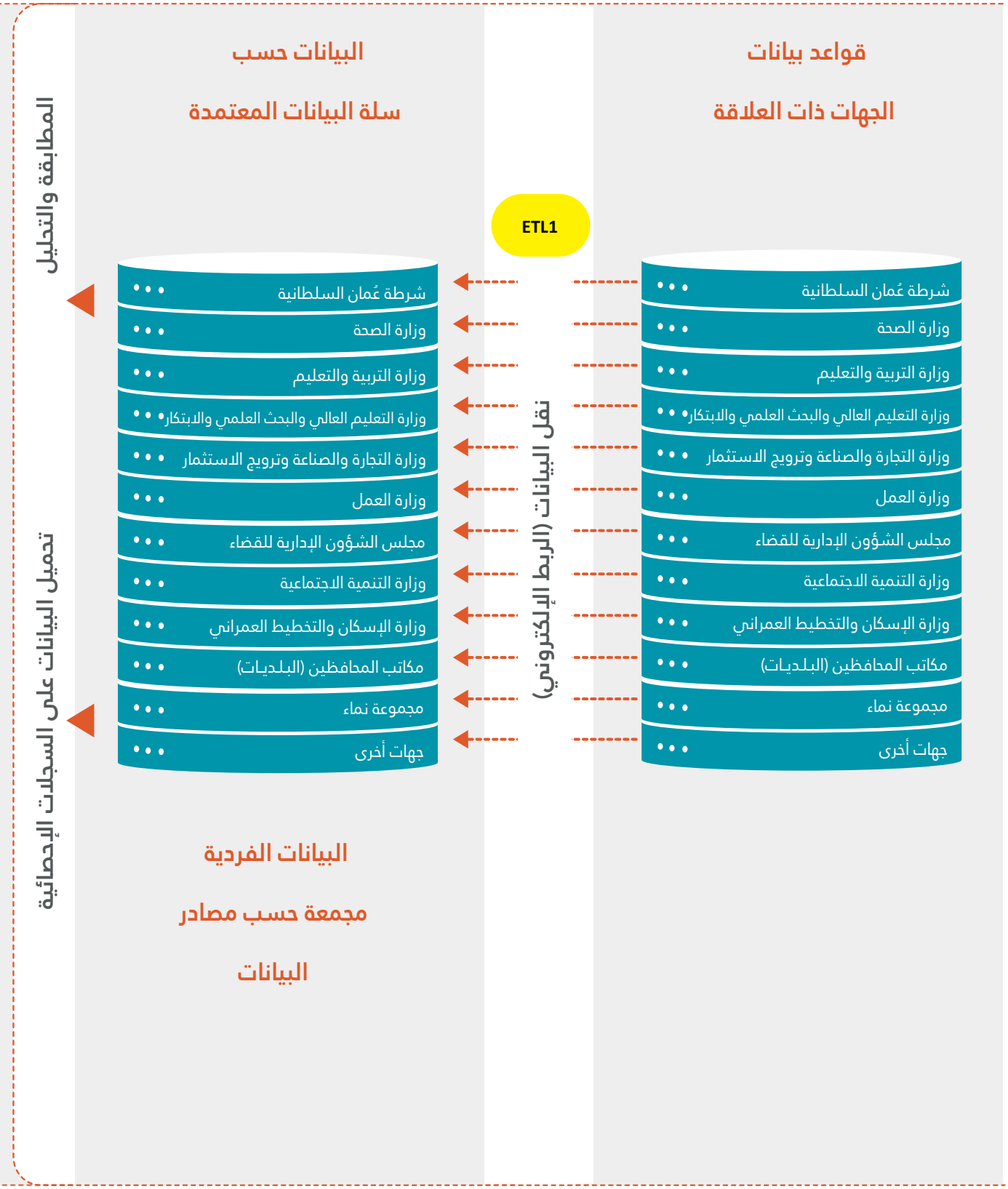
معايير التثبت في جودة البيانات:

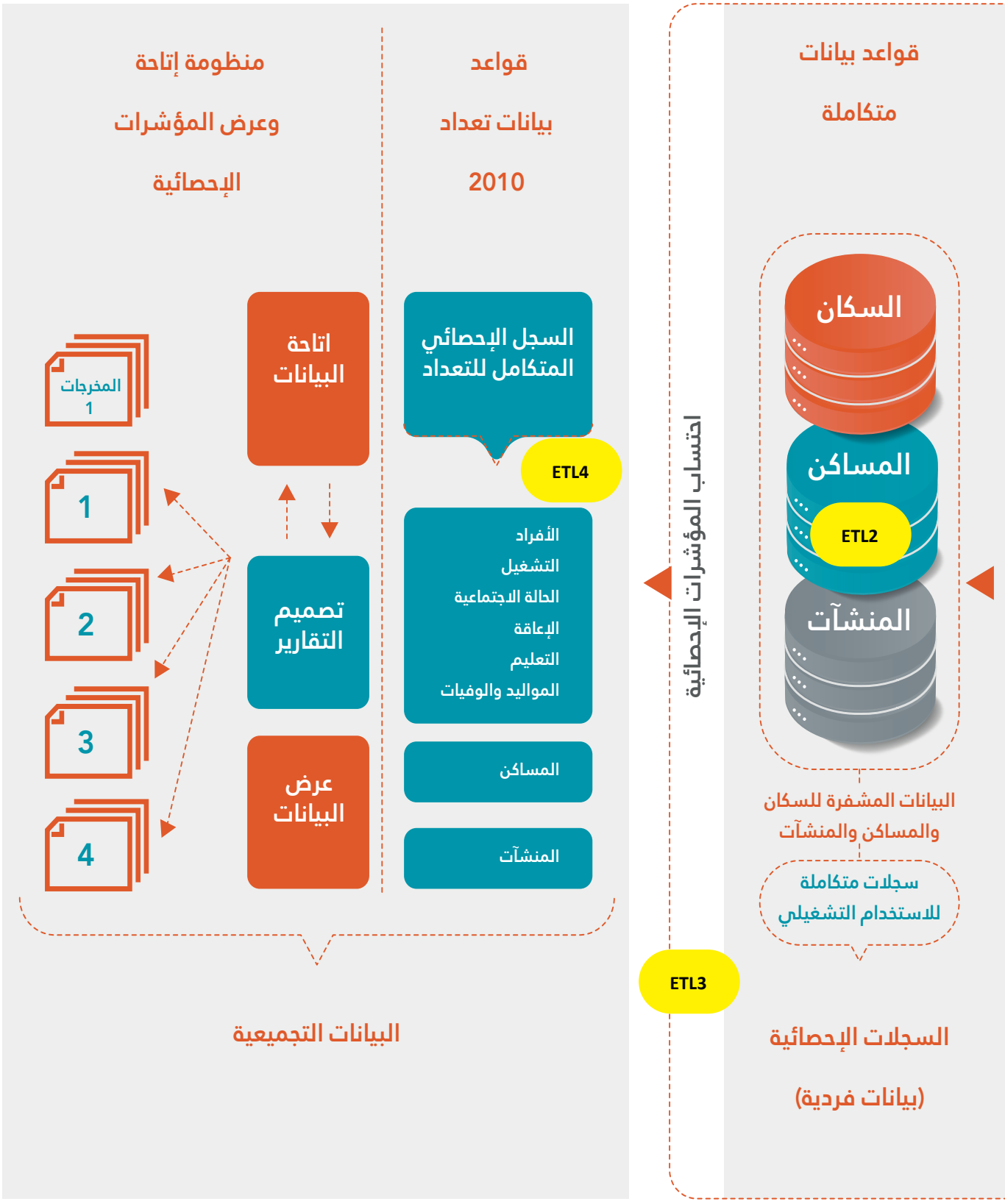
يعتمد نجاح الأنظمة الإحصائية بقدرتها على تحليل البيانات المتاحة واستخراج البيانات الإحصائية والمؤشرات، وتعتبر عمليات tcartxE, mrofsnarT, daoL ((LTE)) أفضل العمليات التي تستخدم لتثبت من جودة البيانات، حيث يعمل LTE على (استخراج وتحويل وتحميل) للبيانات المتدفقة من المصادر الرئيسية (الجهات الحكومية).

وتعمل وثيقة (LTE) على تحويل البيانات عن طريق ثلاث عمليات أثناء الربط الإلكتروني كما في الشكل الموضح :

وقد تم بناء مستودع للبيانات الأولية عن طريق مختبرات التعداد، كما تم إنشاء أكثر من مستودع للبيانات ETL4, ETL3, ETL2, ETL1 بحيث يتم تطبيقها في كل قاعدة من أجل تنظيف البيانات وتحسين جودتها.

ويوضح الشكل التالي مكونات عمليات LTE المستخدمة في التعداد.




قواعد بيانات
متكاملة
السكان
المساكن
ETL2
المنشآت
البيانات المشفرة للسكان
والمساكن والمنشآت
سجلات متكاملة
للاستخدام التشغيلي
السجلات الإحصائية
(بيانات فردية)
ETL3
احتساب المؤشرات الإحصائية
قواعد
بيانات تعداد
2010
السجل الإحصائي
المتكامل للتعداد
ETL4
الأفراد
التشغيل
الحالة الاجتماعية
الإعاقة
التعليم
المواليد والوفيات
المساكن
المنشآت
منظومة إتاحة
وعرض المؤشرات
الإحصائية
اتاحة
البيانات
تصميم
التقارير
عرض
البيانات
المخرجات
1
1
2
3
4
البيانات التجميعية

ومن الشكل يتضح أن هناك أربعة مراحل لعمليات ETL يمكن تفسيرها وفقا للآتي:

• **المرحلة الأولى:** يتم رفع بيانات السجلات الإدارية المستلمة من الجهات المعنية إلى المرحلة الأولى من المنظومة والتي بدورها تقوم بفحص جودة هذه السجلات من الناحية التقنية ومعالجتها فنياً وبيان ما تحتوي من أخطاء وتكرار وتوافر الحقول الإلزامية. كما تشرف هذه المرحلة على مقارنة تصنيفات الحقول المستلمة من الجهات مع التصنيفات المعتمدة رسمياً في النظام. تقسم جداول هذه المرحلة.

وتشكل تقارير الأخطاء الصادرة من النظام في نهاية هذه المرحلة مصدر أساسي لمعرفة جودة البيانات المستلمة من الجهات حيث يمكن استخراج هذه التقارير ومشاركتها مع الجهات المعنية بها بغرض تصحيح الأخطاء.

كما وتقوم هذه المرحلة على معالجة بيانات الأراضي والمباني والحسابات والتي تشكل البيانات الجغرافية من النظام وربطها في الخوادم المعنية عن طريق تعريفات المواقع.

• **المرحلة الثانية:** تعنى هذه المرحلة بربط البيانات من الناحية الإدارية حيث تقوم بربط البيانات وخلق جداول جديدة تربط فيها البيانات المشتركة من عدة جهات كبيانات التعليم المستسقاة من وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي والبحث والابتكار -اللاتي تشكلن المصدر الأساسي لبيانات التعليم للعمانيين – وبيانات التعليم من وزارة العمل للوافدين. كما تعنى هذه المرحلة بربط بيانات الأفراد بالكيانات كربط الأفراد بالأسر وربط الموظفين بالمؤسسات والمنشئات

كما تقوم هذه المرحلة بفحص البيانات من الناحية المنطقية وإنشاء التقارير المخصصة لعرض هذه الأخطاء مثالاً عليها أخطاء الأفراد البالغين سن التعليم وغير مدرجين في سجلات التعليم.

• **المرحلة الثالثة:** من أهم أهداف هذه المرحلة هي تشفير البيانات وكل ما يرمز إلى الهوية للمحافظة على سرية وخصوصية البيانات حيث يشمل تشفير البيانات جميع الأرقام المدنية والأسماء وأرقام السجلات التجارية وإظهارها بشكل مشفر.

• **المرحلة الرابعة:** حيث أن من أهداف المنظومة توفير بيانات ومؤشرات إحصائية، تقوم هذه المرحلة بمعالجة البيانات المستسقاة من المراحل السابقة معالجتاً إحصائية وربط الأبعاد مع الحقائق وتشكيل الجزء الخاص بالمؤشرات الإحصائية المرتبطة التي تعرض في بوابة التعداد الإلكترونية والتقارير النهائية. ويتم تعبئة البيانات في الجداول بناءً على تواريخ مرجعية للبيانات يتم تخصيصها في بداية المرحلة.

اعتمدت المراحل الأربعة لعمل المنظومة على العديد من المعايير اللازمة للتأكد من صح البيانات واكتمالها في بداية الأمر، ومن ثم تبويبها وجمعها وتشفيرها، ومن ثم بناء القواعد، انتهاء بالنشر وهي المراحل التي أشرنا إليها سابقا، وبالتالي فإن كل مرحلة بها مجموعة من المعايير والشروط التي تم بناءها بالنظام تضمن الخروج بالبيانات بالشكل الصحيح وفيما يلي توصيف وتوضيح لتلك المعايير:

معايير التثبت الفنية:

1. التحقق من اسم مصدر البيانات : سيتم التحقق من اسم ملف مصدر البيانات ان لم يكون اسم الملف هوه نفسه المتفق عليه مع مصدر البيانات ، لن يتمكن النظام من التعرف على الملف وتحميله في سجل إداري ملائم لتقسيمات نظام التعداد الإلكتروني.

2. التحقق من صحة المعلومات الإلزامية : سيتم التحقق من الحقول الإلزامية في ملف مصدر البيانات، اذا كانت الحقول الإلزامية غير متوفرة فسيتم تخزين السجل في جدول الأخطاء حتى يتم تصحيحه،

- مثال على البيانات الإلزامية معلومات النوع (الجنس) إلزامية لجميع سجلات الأشخاص

3. التحقق من صحة تنسيق البيانات: حيث تم تصميم النظام لتوقع بيانات في نسق معين من مصادر البيانات.

4. تم تصميم النظام بحيث يتوقع تاريخ الميلاد في شكل "YYYY / MM / DD". على سبيل المثال، إذا تم تقديم تاريخ الميلاد بتنسيق "MM-DD-YY" ، فسيفسر النظام تاريخ الميلاد المحدد هذا على أنه تنسيق تاريخ غير معروف وسيقوم بتخزين السجل الإشكالي في جداول الأخطاء.

5. التحقق من التصنيفات مقابل التصنيفات المضافة في النظام: والتصنيفات هي مجموعة من القيم الممكنة لمجال معين وهذه بعض الأمثلة على المصنفات:

- البسيطة هي: مصنف الجنس: ذكر أو أنثى
- الحالة الاجتماعية: أعزب، متزوج، مطلق، أرمل
- النوع القانوني للمؤسسة: شركة فردية، شركة محدودة، شركة مساهمة

6. عمليات التحقق من الصحة مقابل مفاتيح الأعمال حيث أن لكل موضوع من موضوعات التعداد مصدر بيانات أولي: بالنسبة للسكان هو شرطة عمان السلطانية، وبالنسبة للمؤسسات فهي وزارة التجارة والصناعة.

معايير التثبت المنطقية:

الترابط المنطقي في البيانات الإحصائية هو درجة الانسجام والاتساق ما بين البيانات ويعتبر الترابط المنطقي احد أهم المعايير التي تؤشر على حجم الجودة النوعية في البيانات الإحصائية، ولقد حرص مشروع التعداد على تحقيق معيار الترابط المنطقي للبيانات بجدية عالية من خلال اتباع عدد من الأساليب والإجراءات الفنية التي تحقق هذا البعد.

والتدقيق المنطقي هو فحص اتساق البيانات داخلياً ضمن قاعدة البيانات، بحيث يتم مراقبة التطابق بين طبيعة الحقل ونوع الإجابات أو البيانات، وكذلك الانسجام بين مختلف البيانات أو الإجابات، أنظر الجدول (حيث أن أحمد عمره 4 سنوات ويحمل شهادة الدكتوراه، ومحمد عمره 8 سنوات وحالته الاجتماعية متزوج).

مثال للتوضيح لبعض الأخطاء المنطقية			
	العمر(بالسنوات)	المستوى التعليمي	الحالة الاجتماعية
أحمد	4	دكتوراه	أعزب
محمد	8	التعليم الأساسي (حلقة أولى)	متزوج

وعلى اثر ذلك تم عمل مختبرات للتعداد تعني بالتدقيق على البيانات والتأكد من أتساقها وانسجامها بين مختلف البيانات، حيث يمر تدقيق البيانات بعدة مراحل أهمها:

2. التدقيق المكتبي اليدوي: ويستخدم المنهج التقليدي المتمثل في الفحص اليدوي من قبل فريق تدقيق متخصص يقوم بمراجعة جميع البيانات في مختبرات التدقيق.

3. التدقيق الآلي: ويتم تدقيق ومراجعة البيانات في هذه الطريقة دفعة واحدة بعد إدخالها إلكترونيا، من خلال الأنظمة والبرامج في أجهزة الحاسوب، والمتضمنة قواعد التدقيق التي تم تحديدها وتطبيقها على هذه الأنظمة والبرامج مسبقا، بحيث يتم التحقق من مدى مطابقة البيانات المدخلة لتلك القواعد، للكشف عن الأخطاء أو لتحديد الصيغ الغير المقبولة. وتقوم فرق التدقيق برفع التقارير المتعلقة بالأخطاء التي تتطلب التصحيح، ليتم معالجة تلك البيانات، وكذلك يتم رفع التقارير المتعلقة بأي من الأخطاء المتكررة، للمعنيين لتجنب الوقوع بهذه الأخطاء لاحقاً.

وتقوم منهجية تدقيق البيانات في التعداد الإلكتروني 2020 حسب النهج التالي:

- تحديد سلة بيانات تفصيلية وشاملة ومحددة.
- جمع البيانات من المصادر المعتمدة
- التحقق من دقة البيانات ومطابقتها مع بعضها.
- تصحيح واستكمال البيانات
- توحيد البيانات

وبعد تلك المراحل تم الخروج بمجموعة كبيرة من المعايير المنطقية التي تضمن صحة ودقة شمولية البيانات تم إدخالها في المنظومة وقد تجاوزت 100 قاعدة مصنفه في مجموعات كالتالي:

- معايير عامة
- معايير متعلقة بالعلاقات الأسرية
- معايير متعلقة بالزواج والطلاق

- معايير متعلقة بالعمر
- معايير متعلقة بالتعليم
- معايير متعلقة بالتوظيف
- معايير متعلقة بالمنشآت
- معايير متعلقة بالوحدات

و تنقسم المعايير المنطقية حسب القواعد إلى قسمين:

تحذيرات:

يعني أن هناك شيئًا من الشكوك المتعلقة بالسجل أو الحدث وليس خرقًا مباشرًا للقواعد. مثال نموذجي لنوع الخطورة "تحذير" هو شخص أكبر من 100 عام. الوضع المذكور ليس انتهاكًا للقاعدة ولكن التسجيل أو الحدث يحتاج إلى عناية خاصة.

أخطاء:

في هذه الحالة اما ان تكون المعلومات المهمة مفقودة في سجل النظام أو هناك انتهاك مباشر للقواعد فعلى سبيل المثال، يمكن أن تكون هناك أسباب أو تفسيرات متعددة للحالة التي يكون فيها الرجل لديه خمس زيجات نشطة في النظام وهي كالتالي:

- هناك معلومات مفقودة في النظام حول الطلاق من الزوجة السابقة
- هناك معلومات مفقودة في النظام حول وفاة الزوجة
- هناك معلومات خاطئة عن الزواج (الرقم المدني خاطئ)
- انتهاك القانون الفعلي إذا كان الزوج لديه خمس زيجات نشطة

بناءا على ذلك، يتم الاتصال بمصدر البيانات والتحقق من الأخطاء واصلاحها وهناك نوعين من التقارير المتعلقة بالمعايير المنطقية:

- تقرير يوضح النتائج الملخصة لفحص قواعد البيانات مصنفه على شكل مجموعات مع عدد السجلات التي فشلت في قواعد معينه
- تقرير تفصيلي يوضح السجلات التي فشلت في قواعد معينه

الخاتمة

تمكنت منظومة التعداد الالكتروني من تشكيل قاعدة بيانات وطنية عملاقة، مرتبطة مع مجموعة من الجهات التي تعتبر مصادر أساسية للبيانات في السلطنة سواء تلك المتعلقة بالتعداد أو البيانات الإضافية الأخرى التي تسهم في وضع السياسات والبرامج والخطط ودعم متخذ القرار بمعلومات وبيانات آنية.

وبالتالي اصبح من الضرورة أن يستمر تدفق البيانات بشكل دوري ومستمر من الجهات المختلفة الى منظومة التعداد الالكتروني والعمل مع الجهات على تحسين البيانات والتوسع مستقبلا في البيانات التي يمكن أن تكون محل اهتمام لمتخذي القرار.

كما أنه أصبح من الضرورة أن ترتبط بقية المؤسسات الأخرى عن طريق الربط الالكتروني مع المنظومة، وتكوين قاعدة بيانات كبيرة تغني المؤسسات عن الاستفسار من الجهات المختلفة، وتساعد في تسهيل العمل الإداري في تلك المؤسسات دون الحاجة لأوراق ثبوتية أو التأكد من صحة بيانات معينة كون أن هذه القاعدة تشمل كل ما يمكن أن يتطلبه العمل في الجهات المختلفة.

سلسلة وثائق التعداد الإلكتروني 2020