A Study to Put the Foundations of Cadastre Modeling in Syria

Dr. Ali Ezzeldin Zobarei*
Dr. Fadi Ezzeldin Chaaban**
Yana Farzal Hassan***

(Received 5 / 1 / 2020. Accepted 23 / 7 / 2020)

□ ABSTRACT □

Data models are one of the main elements of three dimensional cadasteral information systems, and the basis for creating databases that help maintaining and developing data as needed over time. The purpose of this research is to explore the followed foundations for building the most common cadastral data models in the world, looking at how these models manage three-dimensional legal data (rights, restrictions, and responsibilities), and finding out the best way to document these models. When determining the foundations used globally, we can use it to create a syrian cadastral data model, wich supports three-dimensional cadastral requirements, and provides a basis for creating a database of all kinds of three-dimensional rights, restrictions and responsibilities.

In this research, five cadastral models available have been studied, and the following points were check how these models manage 3D data, specifically stratified rights, how to realize the requirements of 3D cadaster, what are techniques that used to present these models, and the structure which used to connect their elements to each other.

Therefore, the most important questions were asked about the model management of the data, such as determining the basic spatial unit, and basic elements of the model, and knowing its data sources were answered.

Keywords: Cadstral data model, Legal data, 3D parcel, Cadaster.

* **Assosiate Professor, Department of Topography, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Assosiate Professor, Department of Topography, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Postgraduate Student, Department of Topography, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

دراسة لاقتراح أسس نمذجة السجل العقاري في سورية

د. علي عزالدين زوباري*
د. فادي عزالدين شعبان **
يانا فرزال حسن ***

(تاريخ الإيداع 5 / 1 / 2020. قُبِل للنشر في 23/ 7 / 2020)

□ ملخّص □

تعد نماذج البيانات أحد العناصر الأساسية لأنظمة المعلومات العقارية ثلاثية الأبعاد، والأساس لإنشاء قواعد البيانات التي تساعد في الحفاظ على البيانات وتطويرها وفق الحاجة مع مرور الزمن. الهدف من هذا البحث هو استكشاف الأسس المتبعة لوضع نماذج البيانات العقارية الأكثر شيوعًا في العالم، والبحث في كيفية إدارة هذه النماذج للبيانات التشريعية (الحقوق والقيود والمسؤوليات) ثلاثية الأبعاد، ومعرفة الطريقة الأمثل لتوثيق هذه النماذج. فعند تحديد الأسس المتبعة عالمياً يمكننا الاستعانة بها لوضع أسس بناء نموذج بيانات للسجل العقاري السوري بحيث يدعم المتطلبات العقارية ثلاثية الأبعاد، ويوفر أساساً لإنشاء قاعدة بيانات تضم جميع أنواع الحقوق والقيود والمسؤوليات ثلاثية الأبعاد.

تم في هذا البحث دراسة خمسة نماذج عقارية متاحة، والتحقق من كيفية إدارة هذه النماذج للبيانات ثلاثية الأبعاد، وتحديداً البيانات التشريعية، وكيفية تحقيق متطلبات التسجيل العقاري ثلاثي الأبعاد، وما هي التقنيات المستخدمة لعرض هذه النماذج، والبنية المستخدمة في ربط عناصرها مع بعضها البعض. لذلك تمت الإجابة على أهم الأسئلة التي تطرح بخصوص إدارة النموذج للبيانات مثل: تحديد الوحدة المكانية الأساسية للنموذج، والعناصر الأساسية له، ومعرفة مصادر بياناته، والأسس المتبعة لوضعه، وبالتالي اقتراح أهم الأسس التي تساعد في وضع نموذج بيانات عقاري في سورية من ناحية البيانات التشريعية.

الكلمات المفتاحية: نموذج بيانات عقاري، بيانات تشريعية، العقار ثلاثي الأبعاد، التسجيل العقاري.

* **أستاذ مساعد – قسم الهندسة الطّبوغرافيّة – كلّيّة الهندسة المدنيّة – جامعة تشرين – اللاّذقيّة – سورية**
** **أستاذ مساعد – قسم الهندسة الطّبوغرافيّة – كلّيّة الهندسة المدنيّة – جامعة تشرين – اللاّذقيّة – سورية.**
*** **طالبة دراسات عليا – قسم الهندسة الطّبوغرافيّة – كلّيّة الهندسة المدنيّة – جامعة تشرين – اللاّذقيّة – سورية.**

مقدمة:

على مدار السنوات العشر الماضية أو أكثر قليلاً، غيّر عدد من العوامل السياسية والاقتصادية والبيئية والاجتماعية، بالإضافة إلى التطور التكنولوجي السريع، نظرة الإدارة الجيدة للأراضي وخصوصاً المناطق الحضرية. في هذا السياق، برزت قضية تسجيل حقوق الملكية وتحقيق أمنها كعنصر متزايد الأهمية في تحقيق التنمية المستدامة للأراضي والعقارات التي تساعد في القضاء على الفقر في جميع الدول وخصوصاً في المناطق الحضرية.

لذلك تقوم أغلب الدول حالياً بتطوير وتحديث أنظمة التسجيل العقاري الخاصة بها، وتركز معظم الأبحاث الحالية (التي تم القيام بها ضمن مجال التسجيل العقاري)، والتي تتبع هذا المنحى، على القضايا المتعلقة بالمعلومات الجغرافية ثلاثية الأبعاد، وأدوات تجميع البيانات، وإدارتها، ومعالجتها، ونشر المعلومات على شبكة الإنترنت، والنمذجة المتقدمة [1].

من جهة أخرى فإنه نظراً للتطورات الكبيرة التي تشهدها المناطق الحضرية يجب إيلاء الاهتمام للعقار ثلاثي الأبعاد بوصفه حجم من الفراغ يقع على سطح الأرض، أو فوقها، أو تحتها [2]. حيث أن قطعة الأرض ثنائية الأبعاد لم تعد المكون الأساسي المناسب لنماذج السجل العقاري لإدارة ونمذجة المعلومات ثلاثية الأبعاد، فقد تم استبدال قطع الأراضي ثنائية الأبعاد بحجوم من الفراغ تعبر عن حقوق معينة وهي العقارات ثلاثية الأبعاد [3]. وبالتالي إن الأنظمة العقارية ثنائية الأبعاد تخدم بشكل جيد في المباني البسيطة، لكن إدارة المدن الحديثة (في أنظمة إدارة الأراضي والملكيات) بحاجة إلى إمكانيات أكبر بكثير مما هو موجود حالياً [2]، وقد أكد ذلك إعلان الاتحاد العالمي للمساحين FIG عام 1999 الذي خلص إلى أن "معظم أنظمة إدارة الأراضي اليوم ليست كافية للتعامل مع مجموعة الحقوق والقيود والمسؤوليات (RRRs) متزايدة التعقيد فيما يتعلق بالأرض"، فلا تزال العديد من أنظمة التسجيل العقاري الموجودة تستند إلى نموذج أرض العقار الذي يرجع أصله إلى قرون مضت. ويحتاج هذا النموذج إلى إعادة النظر فيه وتكييفه مع عالم اليوم [4].

بشكل عام يوجد ثلاثة جوانب رئيسية للتسجيل العقاري ثلاثي الأبعاد وهي قانونية ومؤسساتية وفنية. فمن شأن الأنظمة القانونية أن تدعم تسجيل وتمثيل الخصائص ثلاثية الأبعاد المرتبطة بملكية الأراضي والمباني. وتوفر الجوانب المؤسساتية لوائح لتحديد حقوق الملكية ثلاثية الأبعاد، وآليات الحصول على البيانات ثلاثية الأبعاد، ومهام ومسؤوليات القطاعين العام والخاص. ومن شأن الجوانب الفنية؛ مثل جمع البيانات ثلاثية الأبعاد وعرضها وتحديثها ونمذجتها، أن تسهل تطوير وتنفيذ التسجيل العقاري ثلاثي الأبعاد [5]. عند نمذجة البيانات يتم تحديد وهيكلة البيانات التي يمكن أن تسهم في عملية تسجيل إدارة الأراضي، وفرض القيود ووضع محدودية على البيانات الموضوعة داخل النموذج، ثم يتم تنظيم هياكل البيانات هذه في نظام إدارة قواعد البيانات [2]، وبالتالي فإن نمذجة الحقوق والقيود والمسؤوليات الطابقية تساعدنا في الإدارة الصحيحة لها، لذلك تعد واحدة من أهم التحديات في أنظمة إدارة الأراضي. لكن الأنظمة العقارية الحالية ثنائية الأبعاد تقوم على أساس أرض العقار؛ أي أن المعلومات الهندسية والوصفية تعتمد على أرض العقار الأفقية، فحتى إذا كانت الخصائص هي ثلاثة أبعاد لا تستطيع إدارة ملكية الأراضي تمثيلَها في سياق ثلاثي الأبعاد، وبالتالي لا يمكنها تمثيل الواقع بشكل فعال [5]. لذلك فإن السجل العقاري ثلاثي الأبعاد (3D cadaster) سوف يساعد في التغلب على هذه المشاكل، ويوفر الثقة والأمان للملكية العقارية، وحماية الحقوق، ويعطي الموقع المكاني الواضح، ويوفر أدوات مالية قيمة مثل الرهن العقاري والضمانات والتقييم والضرائب.

أهميّة البحث وأهدافه:

في السنوات الأخيرة، أصبح حجم بيانات أنظمة معلومات الأراضي يزداد بشكل كبير ومعقد، ولا تزال هذه الأنظمة تواجه زيادة في حجم البيانات، ويعزى ذلك إلى تزايد الأعمال والاستثمارات وزيادة الحاجة إلى المعلومات في الوقت الحقيقي إلى حد كبير، حيث أنه يجب الاحتفاظ بكمية هائلة من البيانات العقارية وبيانات البنية التحتية والحفاظ عليها من خلال نظم إدارة قواعد البيانات.

تكمن أهمية هذا البحث في استكشاف الإجراءات الحالية للتسجيل العقاري ثلاثي الأبعاد المتبعة في بعض البلدان المتقدمة في العالم، وبالتالي التعرف على أهم النظريات والمفاهيم المتبعة عالمياً في نمذجة الأنظمة العقارية، وكيفية إدارتها للبيانات التشريعية ثلاثية الأبعاد، للاستفادة منها في تحقيق هدف البحث في اقتراح الأسس التي تساعد على وضع نموذج بيانات عقاري في سورية.

ويمكن تحقيق الهدف من خلال ما يلي:

1. تحديد الكائنات الأساسية في كل نموذج والتعرف على المزايا التي تعطيها للنموذج.
2. الاطلاع على مخططات (diagrams) توصيف نماذج البيانات العقارية المستخدمة عالمياً.
3. معرفة تقنيات نمذجة البيانات التي يستخدمونها لدعم البيانات ثلاثية الأبعاد.
4. استكشاف كيفية إدارة نماذج البيانات العقارية الحالية للحقوق والقيود والمسؤوليات الطابقية.

طرائق البحث ومواده:

يُعرف نظام التسجيل العقاري في سورية بأنه مجموعة من الوثائق التي تبين أوصاف كل عقار، وتعين حالته الشرعية، وتنص على الحقوق المترتبة عليه، وتبين المعاملات المتعلقة به والتعديلات الطارئة عليه. والسجل العقاري هو سجل عام؛ أي المعلومات معلنة أو مشهرة، يتم فيه حفظ، وصيانة المعلومات لكل العقارات الموجودة ضمن منطقة جغرافية معينة (منطقة عقارية)، يتألف نظام التسجيل العقاري من قطعة الأرض، السجلات (الوثائق) العقارية، الرقم المعرف لقطعة الأرض.

إن السجل العقاري هو مصدر المعلومات المتعلقة بتحديد قطعة الأرض (العقار)، وبطبيعة ملكيتها، وتتألف السجلات العقارية من المركبتين: الرسومية (الخريطة المساحية العقارية)، والنصية أو الوصفية (السجل العقاري) التي تعبر عن البيانات التشريعية، ويجب أن تتحقق دائماً المطابقة بين الخريطة المساحية العقارية، والسجل العقاري [9].

تم في هذ البحث دراسة وتحليل خمسة نماذج بيانات عقارية تختلف فيما بينها نتيجة لاختلاف التشريعات من بلد لآخر، وفي أزمنة متسلسلة وبالتالي يؤثر ذلك على النموذج الذي يعبر عن النظام العقاري في كل دولة.

النماذج المدروسة هي:

1) نموذج البيانات العقاري الأساسي (The core cadastral data model) [6]، عرض هذا النموذج في ندوة دلفت (هولندا) التي تندرج ضمن مجموعة عمل (كاداستر 2014)، اللجنة (7) التابعة للاتحاد الدولي للمساحين (FIG)، وتم اعتباره لاحقاً النموذج الأساسي للأنظمة العقارية في العالم.

2) نموذج كائن الملكية التشريعية (The Legal Property Object Model) [5]، تم وضعه من قبل Saeid Mohsen Kalantari، بحيث يمكن الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إدارة الأراضي، ويعدّ هذا النموذج نتيجة للتعاون بين جامعة ملبورن- فكتوريا، ومركز البنى التحتية للبيانات المكانية وإدارة الأراضي في استراليا.

3) نموذج مجال إدارة الأراضي (Land Administration Domain Model (LADM)) [7]، وهو تجربة جماعية للخبراء من العديد من البلدان من خلال مبادرة الاتحاد الدولي للمساحين (FIG)، وتم تطويره كمعيار دولي في المنظمة الدولية للمعايير (International Organization for Standardization ISO) وتمت مراجعة هذا المعيار وتأكيده في عام 2018، حيث تظل هذه النسخة مستمرة.

4) نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد (3D Cadastral Data Model) [2]، طوره Ali Aien في جامعة ملبورن، فكتوريا، بالتعاون مع مركز البنى التحتية للبيانات المكانية وإدارة الأراضي في استراليا.

5) نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد (3D Real estate Cadastre Data Model) [8]، تم وضعه من قبل Nenad Višnjevac وآخرين في جامعة بلغراد، صربيا.

حيث تمت دراستها وتحليلها في بحثنا بناء على عدة معايير وهي:

1. ما هي الوحدة الأساسية للنموذج؟
2. ما هي مكونات النموذج؟
3. ما هي اللغة التي تم فيها توثيق النموذج؟
4. ما هي أنواع المصالح المتعلقة بالعقار المدرجة في النموذج، وكيف تم توصيف الحقوق الطابقية. وماهو مصدر البيانات في النموذج؟

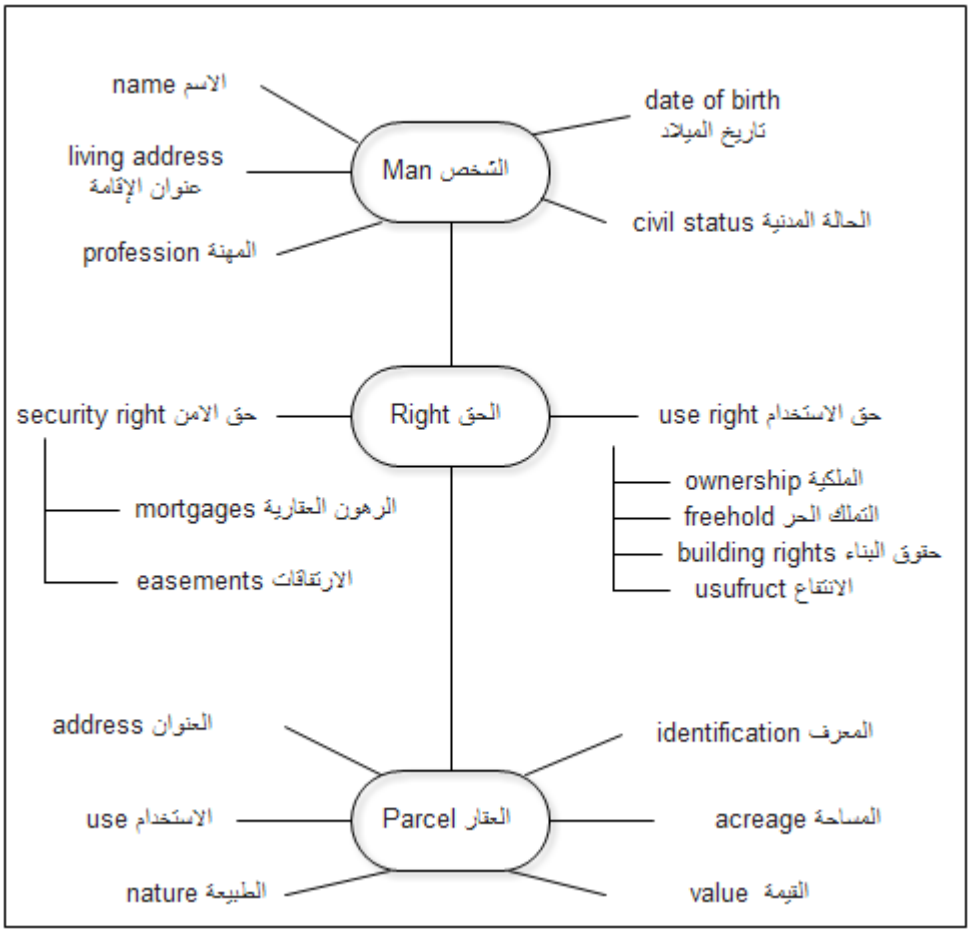
من دراسة هذه المعايير تم اختيار الأنسب (من كل منها) لواقع نظام التسجيل العقاري في سورية بحيث تم وضع مقترح الأسس اللازمة ونموذج بيانات (تشريعية) للسجل العقاري السوري ثلاثي الأبعاد.

النتائج والمناقشة:

سيتم فيما يلي الإجابة على الأسئلة السابقة بما يخص كل نموذج مدروس:

1) نموذج البيانات العقاري الأساسي (The core cadastral data model)[6]:

1. في هذا النموذج يعد العقار (ثنائي الأبعاد) الوحدة الأساسية للسجل العقاري، ويعرف بأنه أصغر مساحة مستمرة ومتجانسة من الأرض يتم فيها التعرف على مجموعة من المصالح الموحدة. ويحتوي على عدة معلومات مثل: الرقم المعرف الذي يساعد على ربط العقار مع المعلومات التشريعية (الحق) ذات الصلة معه، المساحة، القيمة، الاستخدام، العنوان.
2. حسب هذا النموذج فإن المكونات الأساسية في أي نظام تسجيل عقاري هي العقار (parcel)، الحق (right)، والشخص (man). وإن أي شخص يرتبط مع عقار ما بواسطة حق معين، الشكل (1).
3. تم التعبير عن النموذج من خلال رسم توضيحي بين العناصر الأساسية والمعلومات المتعلقة بها بطريقة بسيطة.



الشكل (1): نموذج البيانات العقاري الأساسي [6].

4. يحتوي هذا النموذج على العديد من المصالح المتعلقة بالعقار مثل: حقوق الملكية، الإجارة، حقوق البناء، حقوق الانتفاع، الرهون وحقوق الانتفاع. ومن غير الواضح في هذا النموذج كيف يتم تقديم الحقوق الطابقية ولكن يمكن الاستنتاج من المخطط السابق أنه على الأغلب ستكون الحقوق الطابقية مسقطة على أرض العقار، ومع ذلك بقي هذا النموذج الأساس عند تطوير العديد من نماذج البيانات العقارية ثلاثية الأبعاد. يتم استخدام المعاملات المختلفة كوثائق مرجعية بشرط أن تكون مسجلة في السجل العقاري أصولاً، وكذلك الأمر بالنسبة للقروض العقارية. ويتم الاحتفاظ بتاريخ المعاملات في المستندات المرجعية الخاصة بها.

2) نموذج كائن الملكية التشريعية (The Legal Property Object Model) [5]:

تم تطوير النموذج بهدف الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إدارة الاراضي، ويحقق مرونة تسمح باستيعاب الحقوق الجديدة المرتبطة بالعقار بشكل متسق.

1. يستخدم هذا النموذج كائنات الملكية التشريعية (LPO) كوحدة أساسية للسجل العقاري بدلاً من أرض العقار، ويساعد ذلك في التغلب على عدم المرونة الموجودة في الأنظمة التي تستند على أرض العقار. ويتصف كائن الملكية

التشريعية بأنه مفتوح، ويمكن أن يشمل المصالح المعقدة، وجميع أنواع الحقوق والقيود والمسؤوليات. كما أن الرجوع إلى هذه الكائنات من الناحية المكانية يسهل التشغيل البيني في نظام إدارة الأراضي.

يمكّننا هذا النموذج من وصف جميع أنواع الحقوق الطابقية بسهولة، لأننا نستطيع من خلاله تجاوز موضوع الفهرسة الذي يعد مشكلة حقيقية عند التعامل مع البيانات ثلاثية الابعاد.

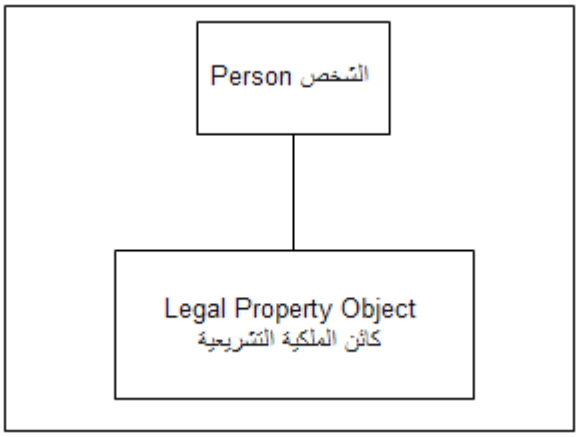
2. ويتجلى المبدأ الأساسي لهذا النموذج بأنه لا يمكن اعتبار الأرض كائناً تشريعياً حتى يتم إرفاق مصلحة بها،

الشكل(2): كائن الملكية التشريعية [5].

فهناك دائماً علاقة بين كل مصلحة وبعدها المكاني، لذلك يمكن الحفاظ عليهما معًا ككائن فريد (كائن ملكية تشريعية) في نظام معلومات عقاري، الشكل (2).

يجمع كائن الملكية التشريعية بين المصلحة وأبعادها المكانية في كيان يحدده القانون أو الأنظمة ويتعلق بحيز فيزيائي على سطح الأرض أو تحته أو فوقه، وبالتالي فإن كائن الملكية التشريعية غيّر مفهوم نموذج البيانات الأساسي من ثلاثة مكونات إلى مكونين.

وبذلك تكون العناصر الأساسية للنموذج هي: الشخص، وكائن الملكية التشريعية؛ حيث أن الشخص يشمل جميع الأفراد. أما كائن الملكية التشريعية (LPO) فيتضمن: مصلحة متعلقة بالعقار (حق أو قيد أو مسؤولية) خاصة بأبعادها المكانية، الشكل (3).

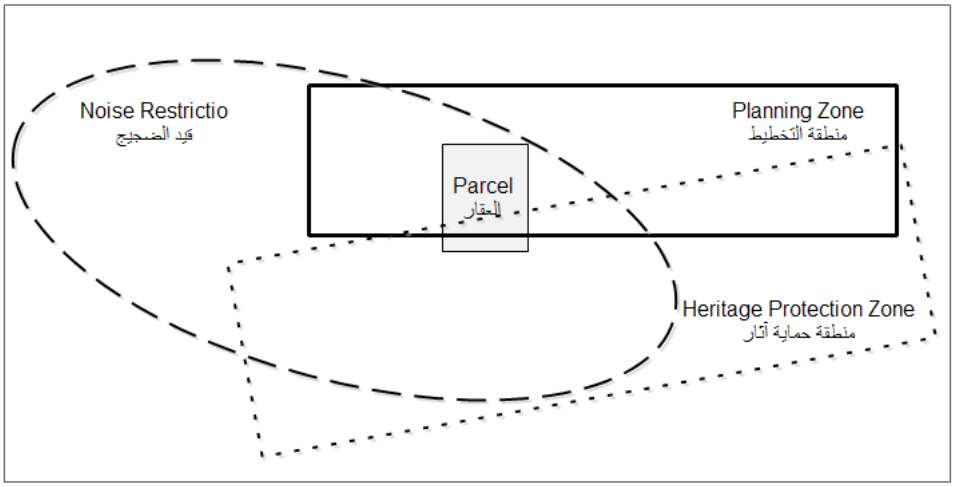


الشكل (3): نموذج كائن الملكية التشريعية [5].

3. تم توثيق النموذج باستخدام لغة النمذجة الموحدة (Unified Modelling Language) (UML) وهي لغة نمذجة رسومية تهدف إلى توفير طريقة قياسية لتصور تصميم النظام، اعتمدتها مجموعة إدارة الكائنات (Object Management Group (OMG) كمعيار في عام 1997.

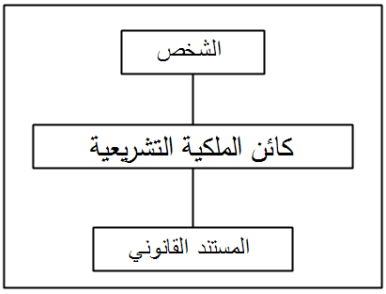
تحوي لغة النمذجة الموحدة عدة أنواع من المخططات، مثل مخطط الأصناف (class diagram)، الذي يتم استخدامه لنمذجة نظام التسجيل العقاري لأنه يظهر الهيكل الثابت، فهو يصف أنواع الكائنات وأنواع العلاقات الهيكلية المختلفة الموجودة بينها مثل الارتباطات والأنواع الفرعية. ويوضح أيضاً سمات الصنف (class attributes) والقيود التي تنطبق على طريقة اتصال الكائنات. والصنف هو مجموعة من الكائنات لها نفس السمات والعلاقات.

4. في هذا النموذج يتم التعامل مع كل أشكال الوحدات المكانية Spatial units ككائن ملكية تشريعي منفصل، وسيساعد ذلك في وصف الحقوق والقيود والمسؤوليات RRRs. يدعم هذا النموذج الحقوق الطابقية التي يمكن وصفها بطريقة واضحة من خلاله دون حصول أي مشكلة فيه، خاصة وأنه في بعض الأحيان يتم تطبيق الحق على عدة عقارات. وبالتالي إن الاهتمام بالأ رض لا يعادل بالضرورة المساحة الممتدة على قطعة أرض معينة؛ فمثلاً في الشكل(4) تتقاطع المنطقة الخاصة بالتخطيط مع منطقة حماية الآثار مع منطقة الضجيج مع العقار عند الإسقاط على مستو أفقي، بينما في الوضع الحقيقي ثلاثي الأبعاد يمكن أن لا يكون هناك أي تقاطع فيما بينهم؛ أي المنطقة المقيدة للضجيج تكون فوق مستوى سطح الأرض، ومنطقة حماية الآثار تقع تحت مستوى سطح الأرض، ومنطقة التخطيط يمكن أن تكون فوق سطح الأرض، والعقار يمكن أن يكون سطح أرض أي لايوجد فيها بناء ومن الممكن أن يكون مبنى طابقي.



الشكل (4): مثال عن أن المصلحة لا تعادل بالضرورة المساحة الممتدة على قطعة الارض [5].

تعد المستندات القانونية مصدراً للبيانات التشريعية في النموذج. ويتم تسجيل تاريخ المعاملة ضمن صنف (المستند القانوني) الذي يكون صنفاً فرعياً من صنف كائن الملكية التشريعية الأعلى منه، الشكل (5).



الشكل (5): صنف المستند القانوني وارتباطه بصنف كائن الملكية التشريعية [5].

3) نموذج مجال إدارة الإراضي (Land Administration Domain Model (LADM)) [7]:

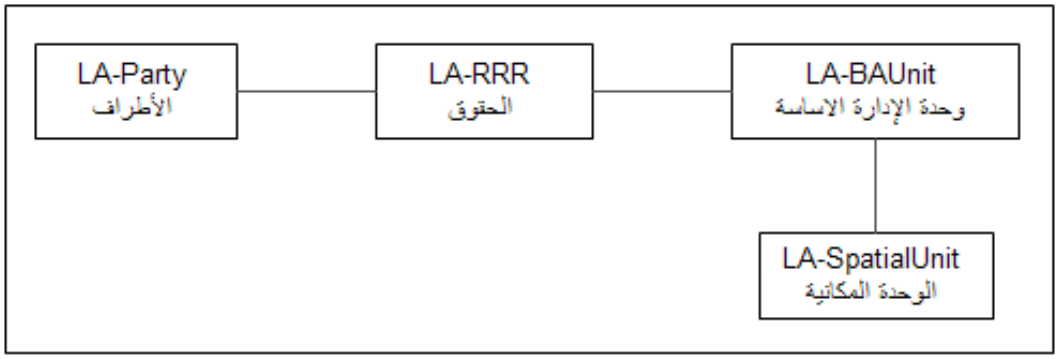
يهدف النموذج إلى توفير أساس موسع لتطوير أنظمة إدارة الأراضي لتتسم بالكفاءة والفعالية وتمكين الأطراف المعنية – سواء داخل بلد واحد أو بين بلدان مختلفة– من التواصل بناءً على المفردات (vocabulary) المشتركة التي يقوم عليها النموذج.

1. الوحدة المكانية (LA_SpatialUnit) هي الوحدة الأساسية للنموذج، ويمكن أن تكون أحد ما يلي:

أ- الحيز التشريعي لوحدة البناء (LA_LegalSpaceBuildingUnit) والذي لا يساوي بالضرورة الحيز الفيزيائي لها.

ب- الحيز التشريعي لشبكة الخدمات (LA_LegalSpaceUtilityNetwork) والذي لا يساوي بالضرورة الحيز الفيزيائي لها.

2. تم تنظيم نموذج مجال إدارة الأراضي في أربعة أصناف هي: الأطراف (La_Party)، وحدة الإدارة الأساسية (LA_BAUnit)، الحقوق (LA_RRR)، والوحدة المكانية (LA_SpatialUnit)، الشكل (6). تم وضع البادئة (LA_) قبل أسماء أصنافه لتمييزها عن الأصناف الأخرى في سلسلة معايير المعلومات الجغرافية (ISO).



الشكل (6): الأصناف الأساسية لنموذج مجال إدارة الأراضي [7].

وبالتالي المكونات الأساسية للنموذج هي:

أ- الأطراف (LA_party): الأشخاص والمنظمات التي تلعب دوراً في معاملة الحقوق.

ب- الحقوق (LA_RRR): الحق (عمل أو نشاط أو صنف من مجموعة أعمال قد يقوم بها أحد المشاركين في النظام، أو استخدام مصادر مرتبطة)، القيد (التزام رسمي أو غير رسمي بالامتناع عن فعل شيء ما)، المسؤولية (التزام رسمي أو غير رسمي بعمل شيء ما).

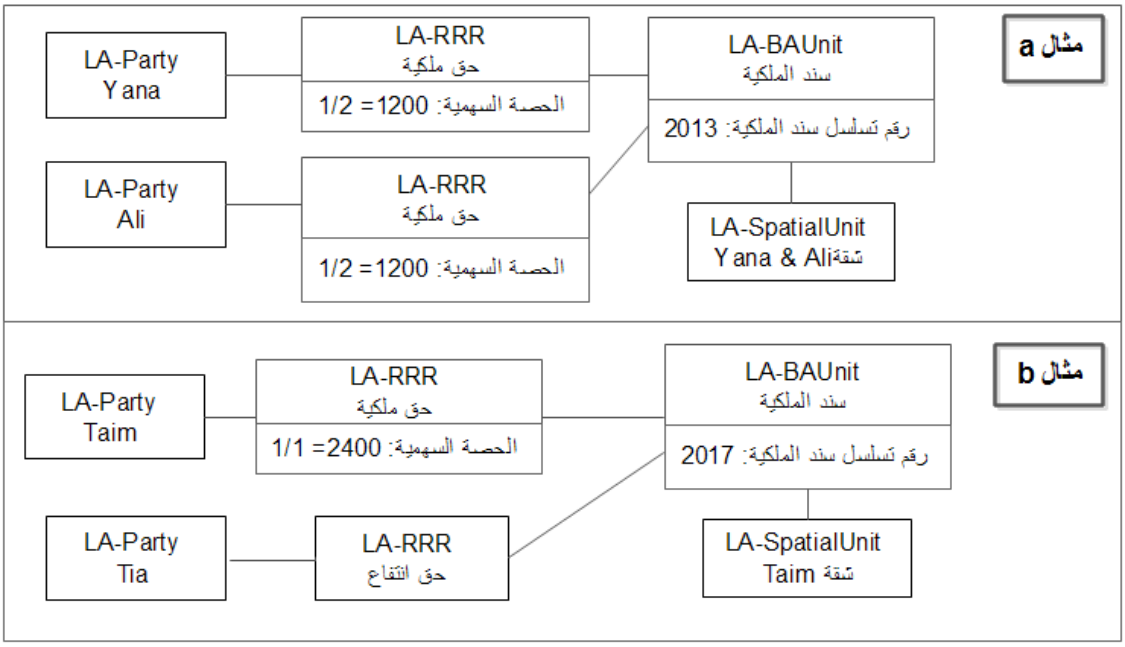
ج- وحدة الإدارة الأساسية (LA_BAUnit): هي كائن إداري يخضع للتسجيل (بموجب القانون)، وتتكون من صفر أو أكثر من الوحدات المكانية التي ترتبط مع صفر أو أكثر من المصالح فريدة ومتجانسة على كامل الوحدة المكانية (SpatialUnit)).

د – الوحدة المكانية (LA_SpatialUnit): مساحة واحدة (أو مساحات متعددة) من الأرض و/أو المياه، أو حجم واحد (أو حجوم متعددة) من الحيز space، ويتم بناء الوحدات المكانية بطريقة تدعم إنشاء وحدات الإدارة الأساسية وإدارتها.

ويوضح المثالين التاليين هذه المكونات مع البيانات العقارية في سورية:

a) كل من المالكين Ali &Yan (LA_Party) لهما حق ملكية (LA_RRR) موثق بسند الملكية (LA_BAUnit) ذي الرقم التسلسلي 2013 الخاص بشقتهما (LA_SpatialUnit)، الشكل (7).

b) السيد Taim(LA_Party) له حق ملكية (LA_RRR) والسيدة Tia لها حق انتفاع، وهذين الحقين موثقين بسند الملكية (LA_BAUnit) ذي الرقم التسلسلي 2017 الخاص بشقة السيد Taim (LA_SpatialUnit)، الشكل(7).



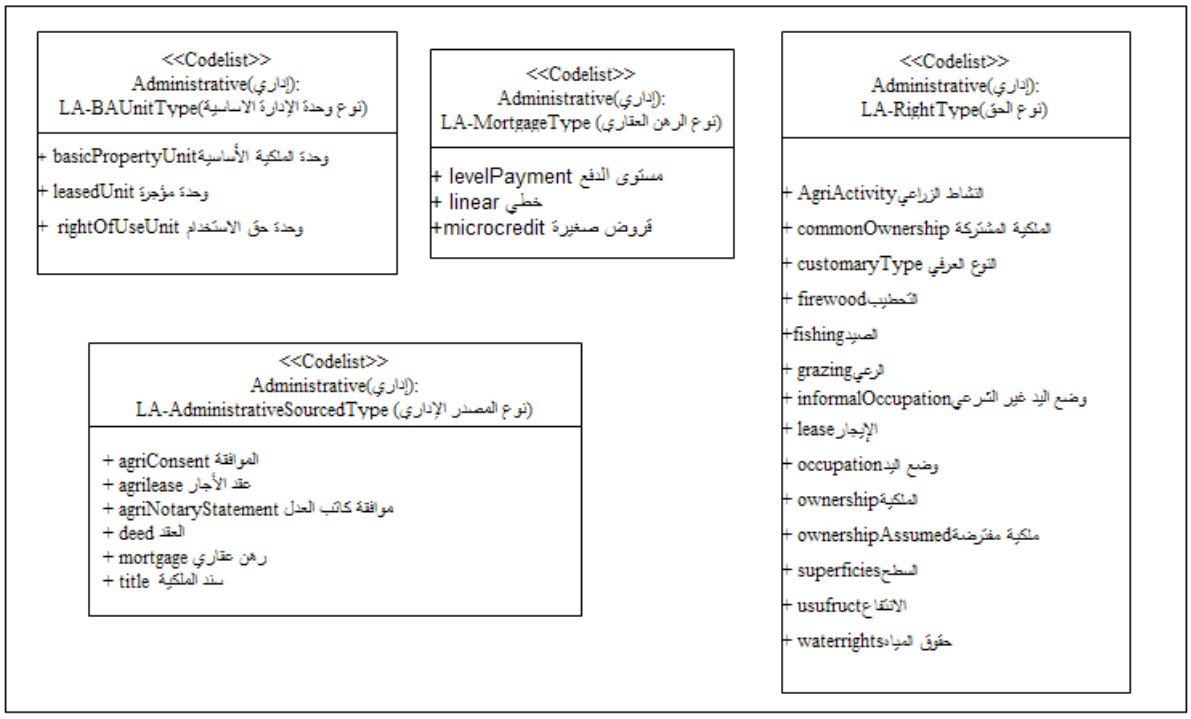
الشكل (7): أمثلة عن المخطط المفاهيمي لنموذج مجال إدارة الأراضي [7].

يتم تعريف حقوق الملكية على أساس الهياكل المادية حيث تحدها الجدران والأسقف (السطوح) والأرضيات، ويجب أن تحدد أيضًا ما إذا كانت حدود السطح هي حدود داخلية أو متوسطة أو خارجية.

3. نموذج (LADM) هو نموذج بيانات مجرد تم وضعه باستخدام لغة النمذجة الموحدة UML (مخطط الأصناف) بالاعتماد على معيار (ISO TS 19103) الذي يوفر ملف تعريف (UML) ضمن معايير الجودة ISO للمعلومات الجغرافية.

4. يشتمل النموذج على جميع أنواع حقوق الملكية الطابقية (الفردية والمشتركة) والرهون. ومصادر البيانات في هذا النموذج هي جميع المستندات التي توفر حقائق قانونية و/أو إدارية (مثل: الوثائق والعقود والرهون العقارية المسجلة أصولاً)

تستند إليها كائنات إدارة الأراضي مثل الحقوق أو القيود أو المسؤولية أو الوحدات الإدارية الأساسية أو الأطراف أو الوحدات المكانية، الشكل (8).



الشكل (8): بعض قوائم رموز الحزمة الإدارية في [7].

وفيما يخص الزمن في نموذج (LADM) فإنه يحوي على صنف كائن الإصدار (Class Versioned Object) لإدارة البيانات التاريخية والحفاظ عليها في قاعدة البيانات. يتطلب ذلك أن يتم إعطاء البيانات التي تم إدراجها وإلغاؤها طابعاً زمنياً، بهذه الطريقة يمكن إعادة بناء محتويات قاعدة البيانات كما كانت في أي لحظة تاريخية.

4) نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد ((3D cadastral Data Model (3DCDM) [2]:

يتبع نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد (3DCDM) المبادئ المتقدمة لنمذجة البيانات العقارية ثلاثية الأبعاد، وهي:

أولاً: لم تعد أرض العقار ثنائية الأبعاد هي العنصر الأساسي الأكثر فاعلية في المباني السكنية. وتستبدل بالعقارات ثلاثية الأبعاد في نموذج (3DCDM)؛ حيث عرف الباحث العقار ثلاثي الأبعاد بأنه حجم من الفراغ يقع على سطح الأرض أو فوقها أو تحتها، يعرف ويمثل حقوق (Rights)، ومسؤوليات (Restrictions)، وقيود(Responsibilities) محددة.

لذلك فإن هذا النموذج يدعم الهندسة الفراغية (solid geometry) لتمثيل العقارات ثلاثية الأبعاد؛ حيث تعمل الهندسة الفراغية على تسهيل التمثيل ثلاثي الأبعاد والحساب الحجمي والتحليل المكاني ثلاثي الأبعاد.

ثانياً: هناك حاجة إلى التكامل بين العناصر التشريعية ونظيراتها الفيزيائية (العناصر المعمارية التي يتكون منها العقار مثل: جدران، وأبواب، ونوافذ..). مما يتيح للتسجيل العقاري ثلاثي الأبعاد دعم المزيد من التطبيقات، مثل إدارة المدن.

ثالثاً: هناك حاجة لاستخدام الدلالات (semantics) في النماذج العقارية، لذلك يمكن استخدام هذه النماذج للعرض ثلاثي الأبعاد والاستعلامات الموضوعية والتحليل المكاني.

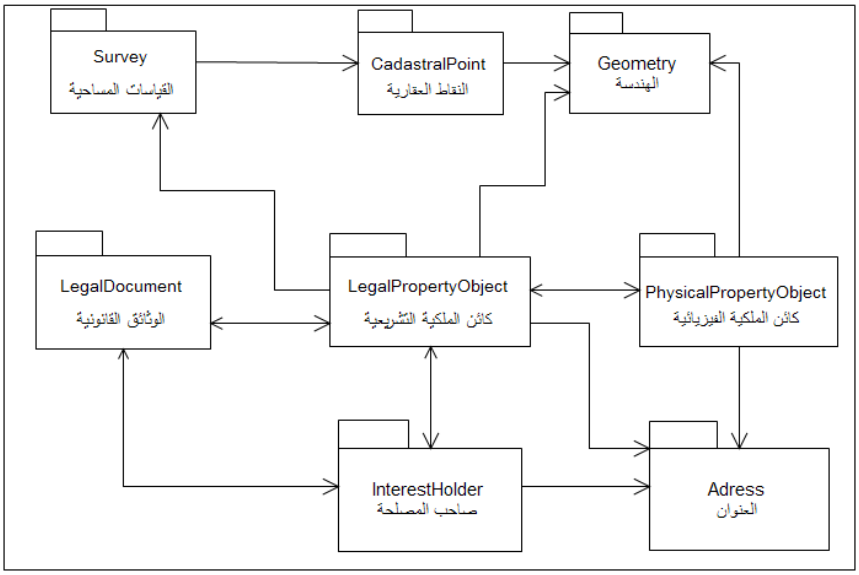
وطبقاً لمعايير الدراسة نجد الآتي:

1. يتم استخدام كائنات الملكية التشريعية (LPO) كوحدة أساسية للسجل العقاري في هذا النموذج.
2. يتكون هذا النموذج من: كائن الملكية التشريعية، وصاحب المصلحة، والوثائق القانونية، القياسات المساحية، النقاط العقارية، كائن الملكية الفيزيائية، الهندسة (Geometry)، الشكل (9).

ترتبط حزمة كائن الملكية التشريعية (LPO) مع كل مما يلي:

- حزمة الوثائق القانونية؛ حيث تضم السندات والعقود المسجلة أصولاً، ويكون الارتباط ثنائي الاتجاه.
- حزمة صاحب المصلحة، ويكون الارتباط ثنائي الاتجاه أيضاً.
- حزمة القياسات المساحية وهو ارتباط أحادي الاتجاه، يتم من خلاله الارتباط بالنقاط العقارية التي تحدد كائن الملكية التشريعية.
- حزمة كائن الملكية الفيزيائية بعلاقة ثنائية الاتجاه.
- حزمة الهندسة وهي علاقة أحادية الاتجاه.
- حزمة العنوان ويكون الارتباط أحادي الاتجاه.

وترتبط حزمة صاحب المصلحة مع حزمة الوثائق القانونية ويكون الارتباط هنا ثنائي الاتجاه.



الشكل(9): النموذج التصوري لنموذج 3DCDM ,[2].

3. استخدمت لغة النمذجة الموحدة UML لوصف نموذج البيانات (مخطط الأصناف).
4. تم إدراج حقوق الملكية الطابقية (الفردية والمشتركة) والرهون والعقارية مع إمكانية إضافة أي نوع آخر من الحقوق. ومصادر البيانات هي جميع المستندات القانونية والرهون العقارية المسجلة أصولاً.

تم وضع هذا النموذج على ثلاثة مراحل: نموذج بيانات مفاهيمي (Conceptual model)، ثم نموذج بيانات منطقي (Logical model)، ثم نموذج بيانات فيزيائي (Physical model). وتم تطوير نموذج البيانات الفيزيائي كمخطط يستند إلى لغة التوصيف الممتدة ((Extensible Markup Language (XML)، حيث تقوم هذه اللغة على تخزين البيانات ضمن وثائق (XML) وهذه الوثائق هي بدائل عن الجداول المستخدمة في قواعد البيانات العلائقية، ويتم حفظ هذه البيانات ضمن قواعد بيانات (XML) الأصلية ((Native XML Database (NXD).

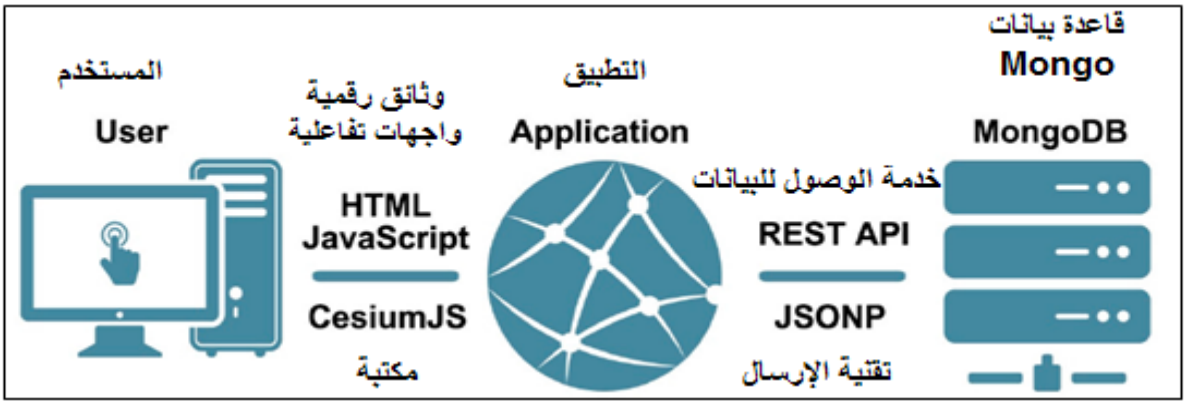
يساعد استخدام لغة التوصيف الممتدة على تسهيل تنفيذ المساحة العقارية ثلاثية الأبعاد، ويزيد من قابليتها للاستخدام في التطبيقات المختلفة.

5) نموذج البيانات العقاري ثلاثي الأبعاد (3D real estate cadastre data model) [8]:

هو نموذج أولي لنظام عقاري ثلاثي الأبعاد يستند إلى قاعدة بيانات (MongoDB)، وهي قاعدة بيانات هرمية مفتوحة المصدر لتخزين البيانات ضمن وثائق رقمية مثل (JSON)، ويعتمد مكتبة (Cesium JavaScript) للعرض ثلاثي الأبعاد، حيث يمكن لهذا التطبيق تحديد وعرض كل كائن ثلاثي الأبعاد. ويتم حماية البيانات العقارية ثلاثية الأبعاد المخزنة بواسطة مبادئ (BASE) عندما يتعلق الأمر بالعرض ثلاثي الأبعاد. وتستخدم مبادئ (BASE) مع قواعد البيانات الهرمية حيث تراعي المرونة التي تقوم عليها قواعد البيانات هذه. ويمكن تحسين هذا النموذج كلما تطورت التقنيات.

في هذا النموذج تم تطبيق التقنيات التالية:

- تقنية (JSONP) هي طريقة آمنة ومناسبة لإرسال كائنات ((JSON (JavaScript Object Notation).
- خدمة (REST API) (Representational State Transfer) وهي خدمة توفر الوصول إلى البيانات المخزنة في (MongoDB) من تطبيقات المستخدم (العميل)، الشكل (10).

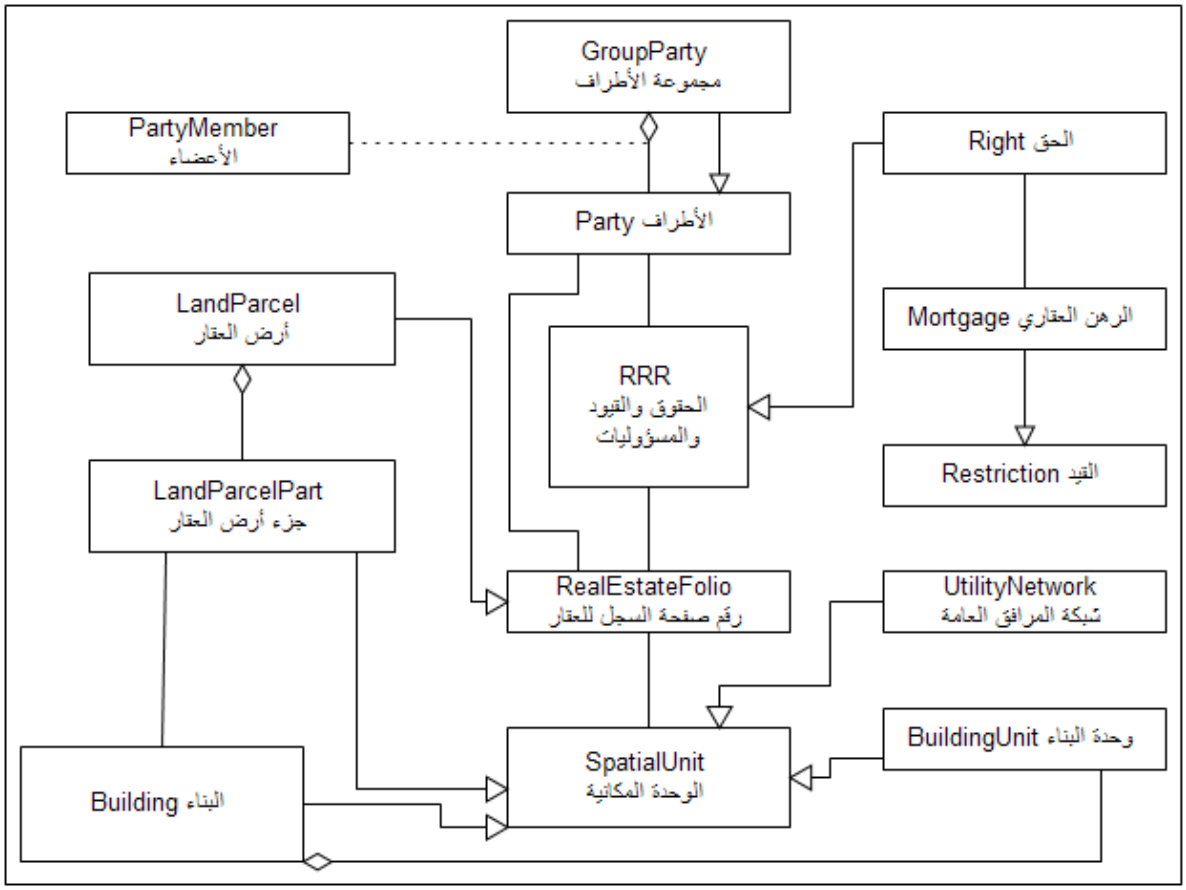


الشكل (10): بنية النظام العقاري ثلاثي الأبعاد على أساس قاعدة بيانات (MongoDB) ومكتبة (Cesium) [8].

وبتطبيق معايير الدراسة نجد الآتي:

1. الوحدة المكانية Spatial unit هي الكائن الأساسي لهذا النموذج الذي يستند إلى نموذج مجال إدارة الأراضي LADM.

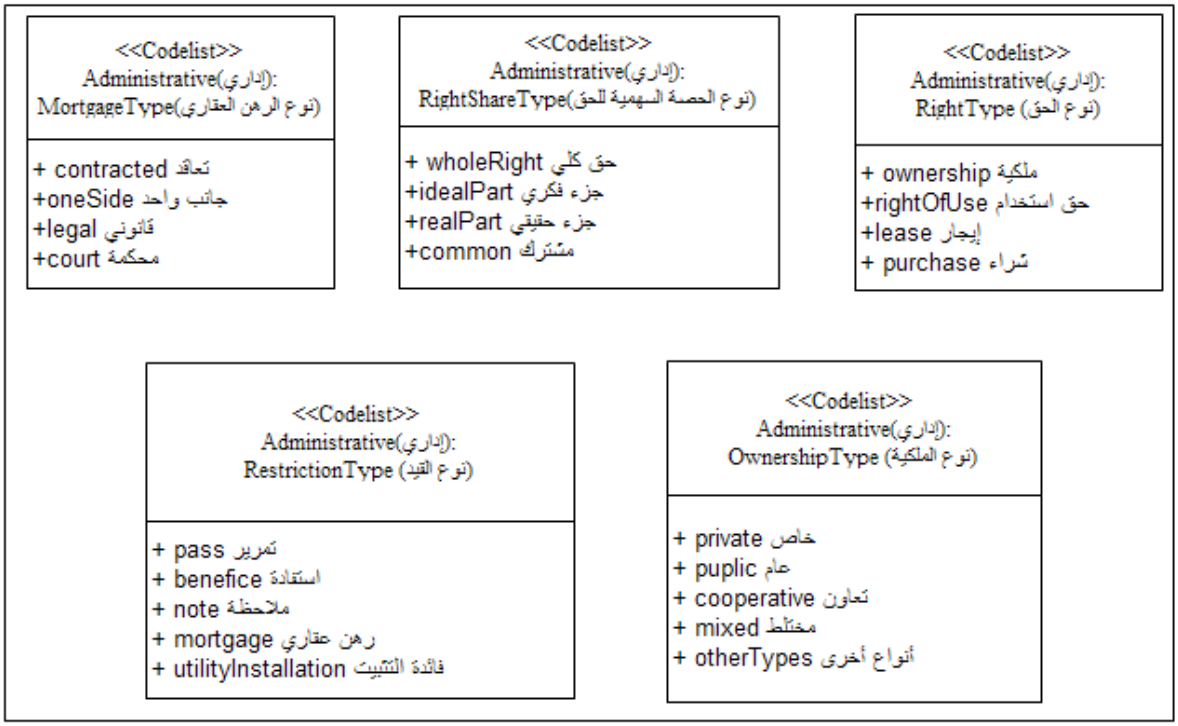
2. المكونات الأساسية للنموذج هي الوحدة المكانية، ووحدة الإدارة الأساسية المتمثلة برقم صفحة السجل الخاصة بالعقار، والحقوق، والأطراف، الشكل (11).
3. تم استخدام لغة النمذجة الموحدة UML (مخطط الأصناف) لتوثيق النموذج.
4. يدعم هذا النموذج حقوق الملكية الطابقية (الفردية والمشتركة) والرهون العقارية، الشكل (12). ومصادر البيانات هي جميع المستندات القانونية والرهون العقارية المسجلة أصولاً.



الشكل (11): نموذج البيانات العقاري ثلاثي الأبعاد [8].

في الشكل (11) نعرف المصطلحات الرسومية الآتية:

- ——▷ يعني: "التعميم" "Generalization"، فمن النموذج نستنتج أن كل من شبكة المرافق العامة، ووحدة البناء، والبناء، هي عبارة عن وحدات مكانية، وبالتالي تعمم عليها سمات الوحدة المكانية بالإضافة إلى سماتها.
- ——◇ يعني: "التجمع" "Aggregation"، فمثلاً حسب النموذج فإن البناء هو تجمع لوحدات البناء.



الشكل (12): قوائم رموز المكونات التشريعية لنموذج البيانات العقاري ثلاثي الأبعاد [8].

يوضح الجدول (1) خلاصة النماذج الخمسة السابقة وفقاً لمعايير الدراسة.

جدول (1): خلاصة النماذج المدروسة وفقاً لمعايير الدراسة

النموذج	الوحدة الأساسية	مكونات النموذج	لغة توثيق النموذج	أنواع المصالح في العقار، الحقوق الطابقية، ومصدر البيانات.
1- نموذج البيانات العقاري الأساسي [6]	العقار (ثنائي الأبعاد)	العقار، الحق، الشخص.	لم يتم استخدام لغة توثيق معروفة واعتمد الباحث على رسم توضيحي للنموذج.	- حقوق الملكية، الإجارة، حقوق البناء، حقوق الانتفاع، الرهون، حقوق الانتفاع. - الحقوق الطابقية تكون مسقطة على أرض العقار. - مصدر البيانات هو المعاملات المسجلة أصولاً.
2- نموذج كائن الملكية التشريعية [5]	كائن الملكية التشريعية (LPO)	الشخص، كائن الملكية التشريعية.	لغة النمذجة الموحدة (UML).	- يمكن إدراج جميع أنواع المصالح في النموذج. - يدعم الحقوق الطابقية. - المستندات القانونية المسجلة أصولاً.

3- نموذج مجال إدارة الإراضي(LADM) [7]	الوحدة المكانية (Spatial unit)	الأطراف، الحقوق، وحدة الإدارة الأساسية، الوحدة المكانية.	لغة النمذجة الموحدة (UML).	- حقوق الملكية، والرهون العقارية. - يدعم الحقوق الطابقية. - المستندات القانونية المسجلة أصولاً.
4- نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد (3DCDM) [2]	كائن الملكية التشريعية (LPO)	كائن الملكية التشريعية، صاحب المصلحة، الوثائق القانونية، القياسات المساحية، النقاط العقارية، كائن الملكية الفيزيائية، الهندسة.	لغة النمذجة الموحدة (UML).	- حقوق الملكية، والرهون العقارية. - يدعم الحقوق الطابقية. المستندات القانونية المسجلة أصولاً.
5- نموذج البيانات العقارية ثلاثي الأبعاد [8]	الوحدة المكانية S. U.	لأطراف، الحقوق، وحدة الإدارة الأساسية، الوحدة المكانية.	لغة النمذجة الموحدة (UML).	- حقوق الملكية، والرهون العقارية. - يدعم الحقوق الطابقية. المستندات القانونية المسجلة أصولاً.

على ضوء ما توصلنا إليه من نتائج يمكن اقتراح نموذج بيانات أولي للسجل العقاري السوري (البيانات التشريعية) قائم على أساس:

أولاً: نموذج كائن الملكية التشريعية (LPO) [5]، الذي يجمع بين العقار والحق في كائن واحد.

ثانياً: نموذج البيانات العقارية ثلاثية الأبعاد (3DCDM) [2].

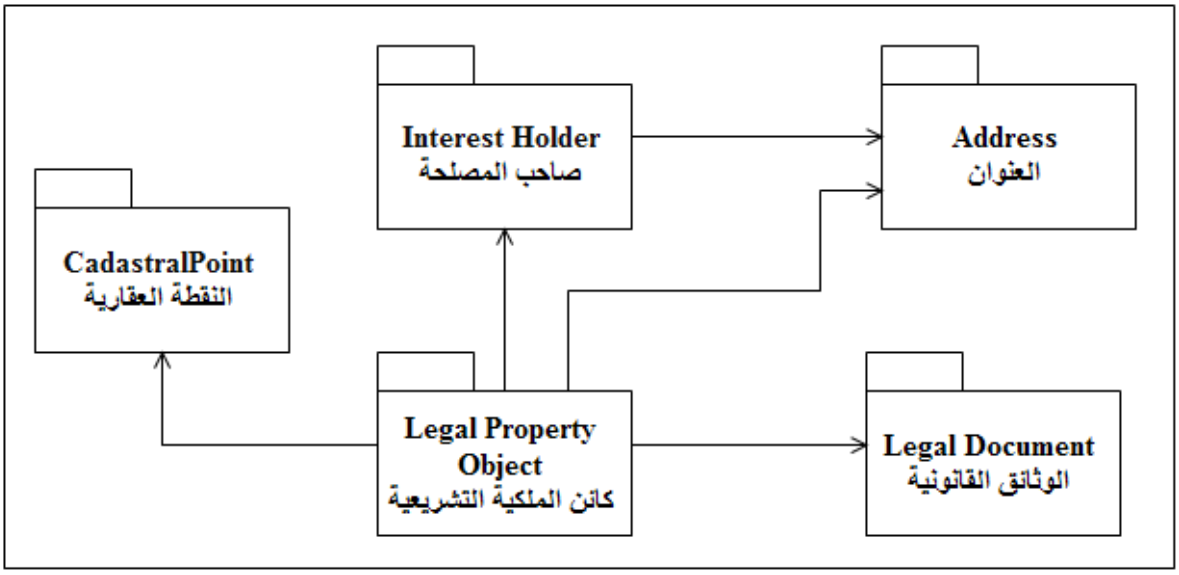
يوضح الشكل (13) مخطط UML لنموذج البيانات العقارية (التشريعية) ثلاثية الأبعاد الخاص بالسجل العقاري السوري، ويحتوي النموذج المقترح على ثلاثة حزم أساسية هي:

1- حزمة كائن الملكية التشريعية LegalPropertyObject (LPO) .

2- حزمة صاحب المصلحة InterestHolder.

3- حزمة النقطة العقارية CadastralPoint.

بالإضافة إلى الحزمتين التاليتين: حزمة الوثائق التشريعية LegalDocument، وحزمة العنوان Address.



الشكل (13): النموذج المفاهيمي المقترح للبيانات العقارية (التشريعية) ثلاثية الأبعاد الخاصة بالسجل العقاري السوري.

تحتوي حزمة الوثائق التشريعية LegalDocument على مستندات موثوقة ومسجلة أصولاً مثل سندات الملكية، أما حزمة صاحب المصلحة InterestHolder فتحتوي على معلومات حول صاحب مصلحة كائن الملكية التشريعية، وتحتوي حزمة العنوان Address على العنوان الفيزيائي لكل من كائن الملكية التشريعية وصاحب المصلحة. .

كذلك يدعم النموذج المقترح بيانات النقاط العقارية، والتي تعتبر عناصر مهمة في المخططات العقارية وتشكل حزمة منفصلة في النموذج.

يجب أن ترتبط حزمة كائن الملكية التشريعية مع كل من حزمة الوثائق التشريعية، وحزمة العنوان برابط ذو اتجاه واحد. وترتبط حزمة صاحب المصلحة مع حزمة العنوان بعلاقة أحادية الاتجاه أيضاً.

وبما أن نظام التسجيل العقاري في سورية يعتمد على سند الملكية، لذلك فإن سند الملكية يعبر عن حزمة الوثائق التشريعية، ويضم العديد من البيانات العقارية التي تصنف ضمن أربعة أقسام رئيسية هي: وصف العقار، منشأ الصحيفة، الرهن العقاري، والحجز العقاري والدعاوي وقيود حق التصرف.

- يمثل كائن الملكية التشريعية كل مما يلي: أرض العقار، العقار ثلاثي الأبعاد، الملكية، الارتفاق، الملكية المشتركة. ولكل كائن ملكية تشريعية عنوان واحد فقط، ويكتسب كل كائن ملكية تشريعية معلوماته التشريعية من الوثيقة التشريعية المرتبط بها.
- يجب أن يرتبط كل كائن ملكية تشريعية مع سند ملكية واحد (كما في حالة شقة) أو لايرتبط مع أي سند ملكية (كما في حالة ملكية مشتركة).
- يتم وصف كائن الملكية التشريعية ضمن صنف وصف العقار، ويجب أن يرتبط كل سند ملكية مع منشأ صحيفة واحد.
- يمكن لسند الملكية أن يرتبط مع صنف الرهن العقاري، حيث يسجل الرهن العقاري كقيد على سند الملكية.

- يمكن لسند الملكية أن يرتبط مع عدد غير محدد من صنف الحجز العقاري– الدعاوي– قيود حق. ويتم تسجيل الحجز العقاري– الدعاوي– قيود حق التصرف كقيد على سند الملكية.

الاستنتاجات والتوصيات:

اعتماداً على الدراسة البحثية التي تمت على عدة نماذج بيانات عقارية يمكن استنتاج ما يلي:

أولاً: تم مقارنة النتائج والتوصل إلى ما يلي:

1- يمكن أن تكون الوحدة الأساسية للنموذج العقاري واحدة مما يلي:

a) العقار ثنائي الأبعاد؛ حيث يعطي نتائج مرضية في المناطق التي لا توجد فيها حقوق ملكية طابقية (الأراضي الزراعية).

b) الوحدة المكانية (Spatial Unit) وتساعد على وصف الحقوق الطابقية بشكل مرض.

c) كائن الملكية التشريعية (LPO) الذي يعتمد على البنية الهرمية ويستخدم عندما يكون هناك توجه إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لما يحققه من مرونة تسمح باستيعاب الحقوق الجديدة المرتبطة بالعقار بشكل مرض.

2- يمكن اعتماد المكونات الأساسية لأي نموذج بيانات عقاري كما يلي: العقار، والحق، وصاحب المصلحة (المالك، المستأجر)، ويمكن أن يتم دمج العقار والحق في كائن واحد هو كائن الملكية التشريعية كمرحلة متقدمة.

3- تستخدم لغة النمذجة الموحدة (UML) لتوثيق جميع نماذج الأنظمة العقارية الحديثة.

ثانياً: تم اقتراح الأسس لوضع نموذج بيانات عقاري في سورية كما يلي:

1- أن تكون الوحدة الأساسية للنموذج العقاري هي: كائن الملكية التشريعية (LPO) الذي يعتمد على البنية الهرمية حيث أنه يستخدم عندما يكون هناك توجه إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لما يحققه من مرونة تسمح باستيعاب الحقوق الجديدة المرتبطة بالعقار بشكل مستقل وبالتالي يساعد في الاستجابة للاحتياجات المتزايدة للمستخدمين النهائيين.

2- أن تكون مكونات النموذج عبارة عن: كائن الملكية التشريعية، صاحب المصلحة، النقطة العقارية، الوثائق التشريعية، العنوان.

3- أن تستخدم لغة النمذجة الموحدة (UML) لتوثيق نموذج البيانات الخاص بنظام التسجيل العقاري.

ثالثاً: تم اقتراح تصور مستقبلي لنموذج بيانات لنظام التسجيل العقاري السوري يحاكي الأسس المقترحة.

بناء على الاستنتاجات التي تم التوصل إليها في هذا البحث يمكن أن نوصي بما يلي:

1- إجراء دراسات تفصيلية أكثر على البيانات العقارية لمعرفة السمات، وتحديد نوعها، وقيم التعددية الخاصة بها.

2- دراسة لبناءالنموذج المقترح بشكل كامل، وتطويره إلى نموذج منطقي.

3- تحويل النموذج المنطقي إلى نموذج فيزيائي باستخدام لغة الترميز الممتدة XML، والتأكد بعدها من إمكانية استخدام النموذج المقترح من خلال تطبيقيه على بيانات عقارية حقيقية، وبناء بعض الاستفسارات الموضوعية وتطبيقها ودراسة النتائج التي يتم الحصول عليها.

References:

[1] VAN OOSTEROM, P. J. M. *Best Practices 3D Cadastres. FIG publication*, 2018, 240.
[2] AIEN, A. *3D Cadastral Data Modelling.* PhD thesis, Department Of Infrastructure Of Engineering, The University of Melbourne, AUSTRALIA, 2013.474.
[3] STOTER, J. E. *3D Cadastre*. PhD thesis, TU Delft, 2004, 344.
[4] STOTER, J. E., VAN OOSTEROM, P. J. M. *Technological aspects of a full 3D cadastral registration*. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Netherlands,2005, Vol. 19, 669–696.
[5] KALANTARI, M. *Cadastral Data Modelling - A Tool for e-Land Administration*, PhD thesis, Department Of Infrastructure Of Engineering, The University of Melbourne, AUSTRALIA, 2008, 259.
[6] HENSSEN, J. *Basic Principles of the Main Cadastral Systems in the World*. Modern Cadastres and Cadastral Innovations, FIG Commission 7,Working Group "Cadastre 2014" Netherlands,.the International Federation of Surveyors (FIG). 1995, 5-12.
[7] *Land Administration Domain Model (LADM*), ISO 19152, https://www.iso.org/standard/51206.html, 2012, 25/8/2019,
[8] VISNJEVAC, N., *Prototype of the 3D Cadastral System Based on a NoSQL Database and a JavaScript Visualization Application.* Belgrade, International Journal of Geo-Information, 2019.
[9] ZOBARI, A. *Cadastre. Syrian Arab Republic*: First edition, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University 2014-2015, 310.