

كشف المباني والمستوطنات والمنشآت غير القانونية بالاستشعار عن بعد

اعداد: عاهد الحمامي



مقدمة

تؤدي مجموعة من المعايير الاجتماعية والاقتصادية والقانونية والإدارية ، في العديد من البلدان ، إلى مرحلة التنمية غير المخطط لها وإلى إنشاء عدد كبير من المباني غير القانونية عند زيادة العدد ، قد تخلق مشاكل مختلفة مثل:

انخفاض الإيرادات الحكومية والمحلية حيث لا يتم فرض ضرائب عليها بالكامل ، حيث لم يتم تسجيل المباني غير القانونية ، ولكنها تتطلب أيضًا توفير بنية تحتية وخدمات إضافية الخطيرة الاجتماعية والاقتصادية على أصحابها وعلى الاقتصاد الوطني، وسوق العقارات. قد يتم فرض عقوبات كبيرة على المالكين ، كما لا يمكن نقل هذه الممتلكات أو رهنها ، بينما هناك دائمًا خطر إنشاء سوق غير رسمي ، و في حالة التوسع الهائل ، سيكون لها تأثير بيئي سلبي.

تشكل الطبيعة غير الشرعية للمباني أيضًا تهديدًا لسلامة سكان المباني والأشخاص الذين يعيشون بالقرب من هذه المباني المشيدة بشكل غير قانوني ، حيث يصعب التحقق مما إذا كان المبنى قد تم تشييده وفقًا لقواعد سلامة المباني في المنطقة.

فرضت الحكومات عقوبات شديدة في حالة الكشف عن الإنشاءات غير القانونية ، لكن هذا وحده لا يمكن أن يحل المشكلة .من الضروري أيضًا التحديث السليم لتخطيط استخدام الأراضي وفقًا للاحتياجات المتغيرة وسلسلة من التدابير المالية والاجتماعية الأخرى.

من وجهة نظر فنية ، أحد الأسباب الشائعة لعدم كفاءة الإدارة في التحكم في التطوير غير المخطط له هو صعوبة التحديد السريع ، وفي الوقت المناسب ، للمباني غير القانونية قيد الإنشاء بطريقة فعالة من حيث التكلفة وإيقاف البناء في بدايته أو تطبيقه. عقوبة في غضون وقت قصير بعد انتهائها.

ثبت أن إجراءات الرقابة الإدارية التقليدية غير فعالة ، خاصة عندما تعاني الإدارة العامة من نقص الموظفين والبيروقراطية وزيادة المسؤوليات .من الصعب تعيين مفتشين في كل منطقة لوقف أعمال البناء غير القانونية وهذا من شأنه أن يشجع على الفساد.

تعد مساهمة التقنيات والأدوات الحديثة ضرورية لتصميم إجراء آلي وموضوعي للكشف عن الإنشاءات غير الرسمية.

تُظهر الصور المجاورة كيف يتغير العرض الجوي بمرور الوقت عندما تمر المنطقة بالتوسع الحضري .يمكن أن يساعد تحديد هذه التغييرات ومطابقتها مع سجلات البلدية في تحديد المباني غير القانونية.

المستوطنات العشوائية

وفقًا للإطار القانوني في معظم البلدان ، يتميز "البناء غير الرسمي" بأنه بناء:

- * موجود بدون تصريح بناء ،
- * لديه أي نوع من تجاوز أو انتهاك رخصة البناء ،
- * ينتهك أي مبنى حضري صالح التنظيم المكاني بغض النظر عن وجود رخصة بناء.

يقتصر تركيز هذا المشروع على الفئة الأولى فقط - الإنشاءات بدون تصريح بناء - وعلى المباني الواقعة على الهامش الحضري أو بشكل عام في المناطق التي لا توجد بها مخططات عمرانية ، مما يؤدي تدريجياً إلى إنشاء مستوطنات غير مخططة.

يشير مصطلح "مخطط حضري" إلى مجموعة رسمية من القواعد والخطط ، والتي تحدد لوائح تقسيم المناطق والبناء التي سيتم تطبيقها على كل من قطع الأراضي الخاصة والأراضي المختارة للاستخدام المشترك وأنشطة المنفعة المشتركة.

في المناطق التي لا تحتوي على مخطط حضري ، يُسمح فقط بالطرود الداخلية التي تزيد مساحتها عن 0.4 هكتار ولحجم مبنى يصل إلى 200 متر مربع فقط.

أيضًا ، يجب ألا تكون قطع الأراضي هذه قد تم تصنيفها على أنها مواقع أثرية ، أو أراضي حرجية ، أو مناطق حساسة بيئيًا ، ويجب ألا تخضع لأي قيود حماية أخرى ، مثل تلك الخاصة بالمناطق الساحلية.

لا تتمتع المستوطنات غير الرسمية في العديد من البلدان بخصائص الأحياء الفقيرة.

جودة البناء والظروف المعيشية في هذه المناطق مُرضية أو حتى عالية المستوى.

أيضًا ، لم تخلق الإنشاءات غير القانونية أبدًا صراعًا أو عنفًا كبيرًا مع الدولة ، ويرجع ذلك أساسًا إلى أنها مبنية على قطع أرض مملوكة قانونًا.

إن الافتقار إلى السجل العقاري في مثل هذه البلدان له تأثير متعدد الأبعاد على قضايا إدارة الأراضي.

إن العامل الرئيسي الذي يجعل إجراء التخطيط المكاني وقتًا طويلاً للغاية ويستهلك التكلفة ، ويسمح بإنشاء مناطق عشوائية نظرًا لعدم وجود أداة أخرى متاحة لرصد البيئة والتنمية.

أيضًا ، لا يوجد نظام آخر للبيانات المكانية الإحصائية الموثوقة المقدمة لدعم تطوير الأراضي وسوق العقارات واتخاذ القرارات لتطبيق لوائح استخدام الأراضي السليمة وسياسة الأراضي الفعالة.

تُظهر العينة السابقة مثالًا نموذجيًا إلى حد ما على الزحف العمراني العشوائي في منطقة وسط اليونان .هذه المنطقة تقريبا 1.5 كم من البحر وتتميز بأنها أراضٍ زراعية.

على الرغم من أن العديد من قطع الأرض صغيرة (معظمها أقل من الحد الأدنى لحجم المساحة للحصول على تصريح بناء) ولم يتم زراعتها بشكل تدريجي.

حتى وقت قريب ، كانت معظم أعمال البناء هناك مخصصة لقضاء الإجازات فقط .تمت ملاحظة تطور البناء في منطقة العينة في أربع فترات زمنية مختلفة.

تظهر الصور الجوية للأعوام 1975 ، 1980 ، 1989 ، وصورة القمر الصناعي لعام 2001.



كانت جميع أعمال البناء التي تمت قبل عام 1974 قانونية ، حيث منحت الحكومة ، لفترة قصيرة ، تصاريح لبناء منازل للعطلات في قطع صغيرة. غيرت الحكومة اللاحقة هذه اللوائح ، لتطلب أن تكون جميع الإنشاءات الجديدة على طرود مساحتها 4000 متر مربع أو أكثر.

تُظهر المنطقة اليسرى العلوية من الصور ، مع شبكة طرق كثيفة ، جزءًا من منطقة العينة التي تحتوي على مخطط حضري رسمي حيث يُسمح بتطوير الأراضي حتى قطع الأراضي الداخلية بمساحة 500 متر مربع. كل المساحة المتبقية خارج المخطط العمراني.

توضح ملاحظة الصور الأربعة السابقة ما يلي:

*في عام 1975 كانت جميع الأراضي عبارة عن أراضٍ زراعية مع عدد قليل جدًا من المباني المستخدمة للأغراض الزراعية. ظهر عدد قليل جدًا من بيوت العطلات بسبب القرار الحكومي المؤقت بالسماح بهذا النوع من البناء.

*في عام 1980 ظهرت المزيد من المباني: تلك القانونية داخل المخطط الحضري ، حيث البناء أكبر نسبيًا وأكثر كثافة ، والمباني غير الرسمية داخل منطقة "المخطط الحضري الخارجي".

*في عام 1989 ، تم تطوير جميع المناطق تقريبًا ضمن المخطط الحضري الرسمي بشكل قانوني. هناك تطور كبير في المنطقة المجاورة حيث لا

يوجد مخطط عمراني ؛ غالبية هذه المباني غير رسمية ، تم بناؤها بدون تصريح بناء.

*في عام 2001 ، أصبحت التنمية العشوائية داخل المنطقة التي لا تحتوي على مخطط عمراني أكثر كثافة .من الواضح أن التنمية غير الرسمية استمرت وازدادت خلال العقد الماضي وبمعدلات أعلى.

النظام الأساسي المتاح والبيانات عالية الدقة

تتوفر اليوم مجموعة متنوعة من المستشعرات والأنظمة الأساسية ، مما يوفر العديد من الخيارات للصور عالية الدقة المناسبة للكشف الرقمي للمباني وغيرها من الإنشاءات أو العناصر المادية من صنع الإنسان.

•نطاق هذا المشروع هو الكشف عن المباني غير القانونية ، بحد أدنى للمساحة يحدد لاحقًا (على سبيل المثال -30 مترًا مربعًا) ودقة قياس مستوى المنتج التصويري النهائي (مخطط متجه أو صورة تقويمية) مثال - 1 متر

يمكن تقسيم المستشعرات التي تلبي هذه المواصفات الفنية بشكل أساسي إلى فئتين رئيسيتين: المحمولة جواً والمحمولة في الفضاء.

فيما يتعلق بالمستشعرات المحمولة جواً ، فإن الكاميرات الجوية هي الخيار القياسي للصور عالية الدقة.

أصبحت الكاميرات الجوية الرقمية ، على وجه الخصوص ، شائعة لأنها تتمتع بمزايا كبيرة على سابقتها القائمة على الأفلام فهذه الكاميرات: * تضمن سير العمل الرقمي المستمر من الحصول على البيانات إلى معالجة البيانات

* تتمتع بدقة إشعاعية أفضل من كاميرات الأفلام.

تعتبر أجهزة الاستشعار المحمولة في الفضاء أيضاً مصدراً جيداً لبيانات الصور عالية الدقة. قد يكون لصور الأقمار الصناعية دقة أرضية أقل من الصور الجوية ، لكنها تكلف أقل ويغطي كل مشهد مساحة أكبر.

توفر أنظمة عالية الدقة محمولة في الفضاء مثل IKONOS-2 و QuickBird-2 و OrbView-3 صوراً شاملة الألوان بدقة أرضية 0.82 م و 0.62 م و 1 م .

توفر الأقمار الصناعية من الجيل الجديد مثل EROS-C و OrbView-5 و WorldView-1 دقة أرضية أعلى تبلغ حوالي 0.4 م إلى 0.7 م ، ونقل الصور في الوقت الفعلي ، مما يجعل الأنظمة المحمولة في الفضاء أكثر جاذبية.

تغيير استراتيجيات الكشف

مراقبة بيئة الضواحي بحثاً عن المباني غير القانونية هي ، في الواقع ، مشكلة اكتشاف التغيير مدعومة ببعض المعلومات المكانية المتعلقة بمناطق استخدام الأراضي ولوائح البناء. الحلول المقترحة للمشكلة تعتمد على مقياس الصورة.

لرصد التحضر غير القانوني ، أولاً ، يتم استخراج المباني ثم إعادة إسقاطها إلى البيانات المرجعية حيث يتم تحديد ما إذا كان هناك تغيير.

تُظهر العينة السابقة مثالاً نموذجياً إلى حد ما على الزحف العمراني العشوائي في منطقة وسط اليونان. هذه المنطقة تقريبا 1.5 كم من البحر وتتميز بأنها أراضٍ زراعية.

على الرغم من أن العديد من قطع الأرض صغيرة (معظمها أقل من الحد الأدنى لحجم المساحة للحصول على تصريح بناء) ولم يتم زراعتها بشكل تدريجي.

حتى وقت قريب ، كانت معظم أعمال البناء هناك مخصصة لقضاء الإجازات فقط. تمت ملاحظة تطور البناء في منطقة العينة في أربع فترات زمنية مختلفة.

تظهر الصور الجوية للأعوام 1975 ، 1980 ، 1989 ، وصورة الأقمار الصناعية لعام 2001.

كانت جميع أعمال البناء التي تمت قبل عام 1974 قانونية ، حيث منحت الحكومة ، لفترة قصيرة ، تصاريح لبناء منازل للعطلات في قطع صغيرة. غيرت الحكومة اللاحقة هذه اللوائح ، لتطلب أن تكون جميع الإنشاءات الجديدة على طرود مساحتها 4000 متر مربع أو أكثر.

تُظهر المنطقة اليسرى العلوية من الصور ، مع شبكة طرق كثيفة ، جزءًا من منطقة العينة التي تحتوي على مخطط حضري رسمي حيث يُسمح بتطوير الأراضي حتى قطع الأراضي الداخلية بمساحة 500 متر مربع. كل المساحة المتبقية خارج المخطط العمراني.

توضح ملاحظة الصور الأربعة السابقة ما يلي:
* في عام 1975 كانت جميع الأراضي عبارة عن أراضٍ زراعية مع عدد قليل جدًا من المباني المستخدمة للأغراض الزراعية. ظهر عدد قليل جدًا من بيوت العطلات بسبب القرار الحكومي المؤقت بالسماح بهذا النوع من البناء.

* في عام 1980 ظهرت المزيد من المباني: تلك القانونية داخل المخطط الحضري ، حيث البناء أكبر نسبيًا وأكثر كثافة ، والمباني غير الرسمية داخل منطقة "المخطط الحضري الخارجي".

* في عام 1989 ، تم تطوير جميع مناطق المخطط الحضري الرسمي تقريبًا بشكل قانوني. هناك تطور كبير في المنطقة المجاورة حيث لا يوجد مخطط عمراني ؛ غالبية هذه المباني غير رسمية ، تم بناؤها بدون تصريح بناء.
* في عام 2001 ، أصبحت التنمية العشوائية داخل المنطقة التي لا تحتوي

على مخطط عمراني أكثر كثافة .من الواضح أن التنمية غير الرسمية استمرت وازدادت خلال العقد الماضي وبمعدلات أعلى.

النظام الأساسي المتاح والبيانات عالية الدقة

تتوفر اليوم مجموعة متنوعة من المستشعرات والأنظمة الأساسية ، مما يوفر العديد من الخيارات للصور عالية الدقة المناسبة للكشف الرقمي للمباني وغيرها من الإنشاءات أو العناصر المادية من صنع الإنسان.

• نطاق هذا المشروع هو الكشف عن المباني غير القانونية ، بحد أدنى للمساحة يحدد لاحقًا (على سبيل المثال -30 مترًا مربعًا) ودقة قياس مستوى المنتج التصويري النهائي (مخطط متجه أو صورة تقويمية) ل TBD (مثال - 1 متر).

• يمكن تقسيم المستشعرات التي تلبي هذه المواصفات الفنية بشكل أساسي إلى فئتين رئيسيتين: المحمولة جواً والمحمولة في الفضاء.

• فيما يتعلق بالمستشعرات المحمولة جواً ، فإن الكاميرات الجوية هي الخيار القياسي للصور عالية الدقة.

• أصبحت الكاميرات الجوية الرقمية ، على وجه الخصوص ، شائعة لأنها تتمتع بمزايا كبيرة على سابقاتها القائمة على الأفلام .هذه الكاميرات: *تضمن سير العمل الرقمي المستمر من الحصول على [البيانات](#) إلى [معالجة البيانات](#).

*لا تتأثر بالحبوب وعادةً ما تتمتع بدقة إشعاعية أفضل من كاميرات الأفلام.

• تعتبر أجهزة الاستشعار المحمولة في الفضاء أيضاً مصدرًا جيدًا لبيانات الصور عالية الدقة .قد يكون لصور الأقمار الصناعية دقة أرضية أقل من الصور الجوية ، لكنها تكلف أقل ويغطي كل مشهد مساحة أكبر.

توفر أنظمة عالية الدقة محمولة في الفضاء مثل IKONOS-2 و QuickBird-2 و OrbView-3 صورًا شاملة الألوان بدقة أرضية 0.82 م و 0.62 م و 1 م ، لعرض النظير ، على التوالي.

توفر الأقمار الصناعية من الجيل الجديد مثل EROS-C و OrbView-5 و WorldView-1 دقة أرضية أعلى تبلغ حوالي 0.4 م إلى 0.7 م ، ونقل الصور في الوقت الفعلي ، مما يجعل الأنظمة المحمولة في الفضاء أكثر جاذبية.

تغيير استراتيجيات الكشف

مراقبة بيئة الضواحي بحثًا عن المباني غير القانونية هي ، في الواقع ، مشكلة اكتشاف التغيير مدعومة ببعض المعلومات المكانية المتعلقة بمناطق استخدام الأراضي ولوائح البناء. الحلول المقترحة للمشكلة تعتمد على مقياس الصورة.

لرصد التحضر غير القانوني ، أولاً ، يتم استخراج المباني ثم إعادة إسقاطها إلى البيانات المرجعية حيث يتم تحديد ما إذا كان هناك تغيير.

كشف التحضر غير القانوني:

الهندسة المعمارية - كشف مبنى جديد

يمكن التعرف على المباني الجديدة من خلال الجمع بين حلول الكشف عن المباني واكتشاف التغيير.

يمكن التحقق من وجود المباني المحددة في كلتا الصورتين في سجلات البلدية لتحديد مدى شرعيتها.

تعتمد حالة الاستخدام هذه في الغالب على اكتشاف المباني وتتلقى المساعدة من خوارزمية اكتشاف التغيير.

كشف المباني غير القانوني باستخدام الذكاء الاصطناعي

٠مبنى غير قانوني

جديد قيد الإنشاء يمكن التعرف على المباني الجديدة من خلال الجمع بين حل اكتشاف المباني واكتشاف التغيير. يمكن التحقق من وجود المباني المحددة في كلتا الصورتين في سجلات البلدية ، لتحديد مدى شرعيتها. تعتمد حالة الاستخدام هذه في الغالب على اكتشاف المباني وتتلقى المساعدة من خوارزمية اكتشاف التغيير.

٠امتداد المبنى غير القانوني

يمكن الكشف عن امتداد المباني باستخدام التغييرات في منطقة المربع المحيط بالمبنى جنبًا إلى جنب مع صورة الفرق التي تم الحصول عليها من اكتشاف التغيير. يمكن بناء مصنف المعلومات لتصنيف هذه التغييرات لأنها تشير إلى إنشاء ملحق أم لا. يمكن أن تساعد سجلات البلدية في تحديد ما إذا كان الامتداد ضمن النطاق المسموح به. هذا الحل هو تطبيق متساو لكليهما ، خوارزمية الكشف عن المباني وكشف التغيير.

٠البناء غير القانوني

للمناطق الترفيهية يمكن تحديد إنشاء مناطق ترفيهية في الهواء الطلق من خلال حل اكتشاف التغيير القائم على الذكاء الاصطناعي. يمكن تصنيف التغييرات في الصور بمرور الوقت على أنها تغييرات في المناظر الطبيعية ، والتي يمكن تحسينها بشكل أكبر عن طريق اكتشاف المنشآت الرياضية وأي حل آخر محدد لاكتشاف الكائنات. حالة الاستخدام هذه هي تطبيق مباشر لاكتشاف التغيير ويمكن تحسينها بشكل أكبر باستخدام تقنيات أخرى متنوعة لاكتشاف الأشياء.

استنتاجات

• باستخدام صور الأقمار الصناعية والبيانات المتوفرة من سجلات البلدية ، توفر منصتنا إجراءً آليًا سهل الاستخدام وقوي ودقيق بما يكفي لتلبية احتياجات أغراض محددة.

• يستفيد من "الدراية" الحديثة في مراقبة التغيرات وفي الاستخراج الآلي للمباني باستخدام صور عالية الدقة.

• إدارياً ، يمكن تطبيق النظام المقترح بسهولة على المستوى الإقليمي ، بدون متطلبات مهمة لإجراءات الدولة ، على سبيل المثال ، الإطار القانوني الجديد.

• تعتبر فعالة من حيث التكلفة مع الأخذ في الاعتبار فوائد حل مشكلة فقدان إيرادات الدولة وتأثيرها على الاقتصاد الوطني مثل الإجراءات الشككية حتى يتم تنفيذ الإصلاحات اللازمة.