GEGN.2/2025/50/CRP.50

12 Mar 2025

Arabic
Original: Arabic

فريق خبراء الأمم المتحدة المعني بالأسماء الجغرافية
دورة عام 2025
نيويورك، 28 نيسان/أبريل - 2 أيار/مايو
2025 البند 5 (ب) من جدول الأعمال المؤقت*
الخبرة التقنية: إدارة بيانات الأسماء الجغرافية

تكامل التقنيات الحديثة لتفعيل الأسماء الجغرافية

مقدم من: المملكة العربية السعودية

أولا: الملخص التنفيذي :

تشهد الأسماء الجغرافية اليوم، اهتماما متزايدا على الصعيد الدولي والإقليمي والمحلي في مختلف دول العالم، إذ أدركت المنظمات الدولية أهمية الأسماء الجغرافية الاجتماعية والاقتصادية والتنموية بصفتها هوية فريدة للدول ومناطقها ومدنها وقراها ومعالمها الطبيعية والتاريخية والدينية والأثرية، وبالتالي ما تثمله تلك الأسماء بطبيعة الحالي من ارث ثقافيا وموروثا حضاريا للإنسان أينما كان، بالإضافة لما تلعبه من دوره مهم وحيوي في التواصل بين الشعوب منذ القدم كعلامات او اعلام يستدل بها.

وفي ظل الاهتمام المتزايد للأسماء الجغرافية، وما تشهده من حاجة متنامية في لغة العصر الجديد وما يشهده عالمنا من تحولات رقمية مذهلة، ابتكرت معها مفاهيم جديدة من اتمتة ورقمنه وأجهزة ذكية وذكاء اصطناعيا و اتصالا معلوماتيا خلق عالما آخر افتراضيا تتواصل من خلاله وتلتقي الحضارات رغم ما بينهم من مسافات، فأصبحت تتجلى العولمة بشكل متسارع، ومنه فقد أصبح توثيق الأسماء وتأصيلها ورعايتها والعناية بها واتمتها وكتابتها ورومنتها مطلبا يتجاوز الحدود الجغرافية لا سيما مع ما يشهده العالم أيضا من تطورات غير مسبوقة في التجارة الالكترونية ورقمنه الخدمات الحكومية، والاعتماد الكلي على التقنيات الحديثة في تطوير الخدمات المحلية اللوجستية وتطوير التعامل مع الكوارث وحالات الطوارئ والاسعافات ونحوه، وخدمات حفظ الأمن والسلم المحلي والإقليمي والدولي.

ان استخدام التقنيات الحديثة المدمج مع قواعد بيانات الأسماء الجغرافية أدى ويؤدي إلى مزيد من الفرص ليس فقط في توثيق تلك الأسماء في اماكنها فحسب، بل وعزز بشكل استثنائي الوصول إلى تحليلات عميقة تساهم في دعم اتخاذ القرار عبر مجموعة البيانات المكانية الأخرى المرتبطة بهذه الأسماء في قواعد البيانات، فمثلا يتم استخدام ومعالجة الصور الفضائية بشكل آلي للتعرف على التغيرات التاريخية العمرانية والكثافات السكانية فيها في نطاق جغرافي محدد، فيما لن تتم الاستفادة بالشكل المطلوب من هذه المعالجات دون ربط هذا النطاق باسمه الجغرافي، ضمن اجراء الترابط والتكامل في قواعد البيانات الجيومكانية الأساسية لمختلف الطبقات التي يتم انشائها في هذا النطاق، ولا شك بأن استخراج البيانات الجيومكانية لنطاق اسم جغرافي محدد مع الربط المستمر لها يعد الأساليب المتقدمة في التعلم الآلي العميق للآت، فيما يعد اجراء الربط الآلي للأنظمة والحلول الإلكترونية الإجرائية (كأنظمة التراخيص التجارية المكانية، وأنظمة شركات البريد والتوصيل، وأنظمة التسجيل العقاري، وأنظمة الأحوال الشخصية ... وغيره) بالإضافة لاستخدام تقنيات الكاميرات الذكية، أدت إلى الوصول إلى بيانات تفاعليه ضخمة أدت للوصول إلى تعرف اكبر وكشف اكثر دقة عن المتغيرات الديناميكية في اطار نطاق اسم جغرافي محدد، لاسيما وان هذا المزيج من البيانات المكانية والبيانات الديموغرافية أدى للوصول إلى توليد آلي واستخراج العديد من المعلومات من البيانات التحليلية الآلية، ومنه تم اجراء العديد من التحليلات والتنبؤات المستقبلية في تلك الأماكن.

وبالتالي فإن استخدام التقنيات الحديثة في هذه الجوانب، لم تقتصر فوائده على دعم اتخاذ القرار، فيما لم تقتصر فوائد الأسماء الجغرافية في هذه العمليات على انها الإطار المكاني والمفتاح لقواعد البيانات الأساسية المرتبطة بالمكان، بل تكمن أهمية هذا التكامل في كونه يمثل البنية الأساسية المستقبلية في تأصيل الأسماء الجغرافية وتوثيقها بشكل عميق وعلى نطاق واسع، مع زيادة فرص التعرف عليها في محركات البحث وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

تسلط هذه الورقة الضوء على آلية تفعيل استخدام التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في المنظومة الجيومكانية وربطها مع بيانات الأسماء الجغرافية، للوصول إلى التحسين دقة تلك البيانات واتساقها وتكاملها، مما سيؤدي أيضا لمتابعة إطار مؤشرات اهداف التنمية المستدامة لتحليل ورصد التغيرات في نطاق اسم جغرافي محدد، وفيما يلي أبرز حالات الاستخدام التي سيتم تفعيلها من خلال بناء أدوات الذكاء الاصطناعي للأسماء الجغرافية، علما انه سيتم تطوير هذه الأدوات عبر دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC) مع اجراء عمليات التكامل اللازمة لأدوات الذكاء الاصطناعي الشهيرة مثل لتسريع الوصول إلى النتائج والاستفادة القصوى من هذه التقنيات في مجال الأسماء الجغرافية، والمضي قدما في التعليم المستمر للآلة، الامر الذي سيحقق الوصول إلى نتائج أفضل وأكثر شمولية ودقة في هذا المجال.

ثانيا: استخدامات نماذج الذكاء الاصطناعي في مجالات الأسماء الجغرافية:

1. تحليل وتفسير الأسماء الجغرافية:

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الأسماء الجغرافية ومعرفة أصلها ومعناها. مثلا، قد يتمكن من تحديد ما إذا كان الاسم يعود إلى فترة تاريخية معينة أو إلى لغة أو ثقافة محددة.
استخدام تقنيات مثل تحليل اللغة الطبيعية (NLP) يمكن أن يساعد في تصنيف الأسماء الجغرافية بناء على معانيها أو استخداماتها.

2. البحث الذكي في الأسماء الجغرافية:

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين عملية البحث عن المواقع الجغرافية، سواء كانت مدنا، أو بلدانا، أو حتى معالم جغرافية صغيرة. من خلال التعلم الآلي، يمكن تحسين نتائج البحث لتكون أكثر دقة وسرعة.
يمكن أيضا استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم اقتراحات تلقائية أو تقديم نتائج مرتبطة بالأسماء الجغرافية التي قد يبحث عنها المستخدم.

3. الخرائط التفاعلية والذكاء المكاني للأسماء الجغرافية:

تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكنها تحليل البيانات الجغرافية على الخرائط التفاعلية. باستخدام الخوارزميات المتقدمة، يمكن أن تساعد في تحسين استكشاف الأسماء الجغرافية وتقديم نتائج أكثر دقة.
مثل هذه التطبيقات يمكنها تحليل توزيع الأسماء الجغرافية في مناطق معينة ودراسة الاتجاهات الجغرافية.

4. التعرف على الصور والخرائط:

تقنيات الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) التي يستخدمها الذكاء الاصطناعي يمكنها فحص الصور الجوية أو خرائط الأقمار الصناعية للتعرف على الأسماء الجغرافية، أو حتى المواقع الجغرافية التي لا تظهر بوضوح.

يمكن للذكاء الاصطناعي أيضا فحص وتحليل الخرائط القديمة أو النصوص التاريخية التي تحتوي على أسماء جغرافية وتحويلها إلى بيانات رقمية للاستفادة منها في الأبحاث.

5. التنبؤ والتخطيط الجغرافي:

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل التخطيط العمراني أو إدارة الموارد الطبيعية من خلال التنبؤ بكيفية تطور أو تغيير الأسماء الجغرافية أو مناطق معينة في المستقبل، يمكنه أيضا الاستفادة من البيانات الجغرافية الحالية لتخطيط وتنفيذ مشاريع جديدة على أساس فهم العلاقة بين الأسماء الجغرافية وخصائص الأرض.

6. التكامل مع قواعد البيانات الجغرافية:

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعمل جنبا إلى جنب مع قواعد البيانات الجغرافية مثل قواعد البيانات الجيومكانية الوطنية لدى الدول، أو كذلك بعض المصادر المفتوحة لاستكشاف الأسماء الجغرافية في سياقات متعددة، مثل السياحة، التاريخ، أو الهجر، كما يشمل ذلك إجراء المقارنات والتوصل إلى أفضل النتائج.

7. استكشاف ثقافي وتاريخي:

الذكاء الاصطناعي يمكن أن يستخدم أيضا لاستكشاف الأسماء الجغرافية من منظور ثقافي وتاريخي. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي فحص النصوص التاريخية والأدبية للبحث عن الإشارات للأماكن والمعالم الجغرافية القديمة.
بفضل هذه الأدوات، يمكن أن تسهل الكثير من الأعمال البحثية، مما يساعد في فهم أفضل للأماكن الجغرافية وتحليلها بشكل دقيق ومتعمق.

8. تفعيل أدوات الذكاء الاصطناعي لرفع جودة بيانات الأسماء الجغرافية:

إن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أتاح بشكل مذهل إمكانية تقييم وتحليل البيانات بشكل آلي بناء على عدة معايير بما يحفظ جودة تلك البيانات، ومن أهم المعايير دقة البيانات (Accuracy) ويقصد بها مدى دقة المعلومات المكانية كالإحداثيات والأطوال والمساحات والمواقع للعناصر المكانية، صحة البيانات (Data Reliability) ويقصد بها تقييم صحة البيانات ومدى الوثوق بها (من الناحية المكانية وليس من الناحية الفنية)، شمولية البيانات لنطاق التغطية (Coverage of Data) ويقصد بها تقييم مدى تغطية البيانات المكانية للنطاق المكاني المطلوب، توافر البيانات الوصفية (Data Availability) ويقصد بها تقييم توافر واكتمال البيانات فيما يتعلق بحقول وخواص جدول العناصر المكانية أو جداول المعلومات المرتبطة بتلك العناصر.

ولإجراء هذه التحليلات والتدقيق والمراجعة الآلية لرفع جودة البيانات المكانية والوصفية للأسماء الجغرافية عبر بناء خوارزميات (تعلم الآلة) وهو نوع من الذكاء الاصطناعي الذي يقوم بمهام تحليل البيانات دون تعليمات صريحة .يمكن لتقنية تعلم الآلة معالجة كميات كبيرة من البيانات التاريخية وتحديد الأنماط والتنبؤ بالعلاقات الجديدة بين البيانات غير المعروفة سابقا. يمكنك تنفيذ مهام التصنيف والتنبؤ على المستندات والصور والأرقام وأنواع البيانات الأخرى، وما يزيد الأمر إثارة هو ان هذه الخوارزميات لن تقتصر في أدائها على قواعد بيانات محددة، بل يمكنها البحث والاستفادة بشكل واسع عبر التنقيب في علوم اللغات وقواعد البيانات الأخرى ولا سميا في مجالات الإحصاء والمعلوماتية النظرية.

ثالثا: مراحل بناء نماذج الذكاء الاصطناعي في مجال الأسماء الجغرافية:

بناء أدوات الذكاء الاصطناعي الخاصة بالأسماء الجغرافية يتطلب مجموعة من الخطوات المنهجية لتطوير وتطبيق نماذج فعالة يمكنها التعامل مع هذه الأسماء وتحليلها بطرق مفيدة. فيما يلي الخطوات الأساسية لبناء مثل هذه الأدوات:

1. تحديد الهدف والمتطلبات:

- **تعريف الهدف:** يتم في هذه الخطوة تحديد الهدف من بناء الأداة. هل الهدف هو تحليل الأسماء الجغرافية وفهم معانيها؟ أم تحليل البيانات الجغرافية المرتبطة بالأسماء؟ أو تحسين البحث والاستكشاف للأماكن؟ أو بقية الأهداف الأخرى من النماذج المستهدف تطويرها.
- **المتطلبات:** تحديد الخصائص والوظائف المطلوبة من الأداة، مثل البحث الذكي، التفسير اللغوي، أو تكامل البيانات الجغرافية مع البيانات النصية.

2. جمع البيانات المكانية للأسماء الجغرافية:

- **مجموعات البيانات الجغرافية:** يتم جمع بيانات جغرافية تحتوي على أسماء الأماكن والمعلومات المتعلقة بها مثل الإحداثيات الجغرافية، أسماء المدن، البلدان، المعالم الجغرافية، وأكثر.
- **مصادر البيانات:** استخدام المصادر الموثوقة مثل قواعد البيانات المكانية لدى المركز الوطني الجيومكاني بالهيئة العامة للمساحة والمعلومات الجيومكانية.

قد يتطلب الأمر أيضا استخدام نصوص تاريخية أو أدبية تحتوي على أسماء أماكن.

3. تنقيح وتحضير البيانات:

- **تنظيف البيانات:** بعد جمع البيانات، يجب تنظيفها للتأكد من خلوها من الأخطاء والتكرارات. تشمل هذه العملية تصحيح الأخطاء اللغوية والنحوية في الأسماء الجغرافية والتأكد من تنسيق البيانات بشكل مناسب.

- **تصنيف البيانات:** من المهم تصنيف الأسماء الجغرافية وفقا لأنواعها (مدن، دول، معالم طبيعية، إلخ) لضمان تحليلات دقيقة.
- **معالجة البيانات المفقودة:** قد تكون بعض الأسماء الجغرافية تحتوي على بيانات مفقودة مثل الإحداثيات أو المعلومات التاريخية. يمكن استخدام تقنيات استكمال البيانات مثل التعلم الآلي لاستكمال هذه البيانات.

4. اختيار النموذج المناسب:

- **النماذج اللغوية:** في حالة الحاجة لتحليل الأسماء من حيث المعنى أو الأصل، سيتم استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) مثل:
  - تحليل النصوص: سيتم استخدام أدوات مثل spaCy أو NLTK لاستخراج المعاني والعلاقات بين الأسماء الجغرافية.
  - نموذج التعلم العميق: مثل BERT أو GPT يتم استخدامها لتحليل النصوص واستخراج العلاقات بين الأسماء والمعلومات الجغرافية.
- **نماذج التعرف على الصور الجغرافية:** سيتم استخدام تقنيات الرؤية الحاسوبية مثل CNN لتحليل الصور وتحديد الأماكن.

5. إنشاء قاعدة بيانات للتعلم:

- بناء قاعدة بيانات تحتوي على معلومات متكاملة حول الأسماء الجغرافية مثل معانيها، تاريخها، موقعها الجغرافي، وتفاصيل أخرى.
- يمكن أن تحتوي قاعدة البيانات على:
  - الأسماء الجغرافية مع الإحداثيات الجغرافية.
  - التصنيفات الجغرافية مثل المدن والقرى:
  - الوصف التاريخي والثقافي للأماكن.

6. تدريب النموذج:

- استخدام البيانات التي تم جمعها لتحسين النموذج. هذا يتضمن تدريب النموذج على فهم وتفسير الأسماء الجغرافية واستخدامها بطرق دقيقة. على سبيل المثال:
  - تدريب نموذج على تصنيف الأسماء الجغرافية إلى فئات (مدن، تجمعات سكانية، معالم طبيعية، مرافق عامة.... وغيره).
  - تدريب النموذج على تحليل العلاقة بين الأسماء والمواقع.

يمكن أن يشمل هذا التدريب استخدام تقنيات التعلم الآلي مثل الشبكات العصبية أو خوارزميات التعلم العميق.

7. اختبار النموذج:

- **اختبار النموذج:** بعد تدريب النموذج، يتم في هذه الخطوة من مراحل التدريب على اختبار النموذج باستخدام مجموعة بيانات جديدة لم يسبق أن رآها النموذج. هذا يضمن أن الأداة يمكنها التعامل مع الأسماء الجغرافية غير المعروفة أو المواقف الجديدة.
- **تحليل دقة النموذج:** قياس دقة النموذج في تصنيف الأسماء الجغرافية بشكل صحيح واستخراج البيانات ذات الصلة.

8. تطوير واجهة المستخدم:

- **واجهة تفاعلية:** بناء واجهة مستخدم سهلة الاستخدام تتيح للمستخدمين إدخال الأسماء الجغرافية واستكشاف المعلومات المتعلقة بها. وستتضمن هذه الواجهة :
  - البحث الذكي: يتيح للمستخدمين البحث عن الأماكن الجغرافية باستخدام الأسماء.
  - عرض الخرائط: تكامل مع خرائط تفاعلية لعرض المواقع الجغرافية.
  - التحلي النصي: القدرة على استخراج معاني الأسماء الجغرافية من النصوص.
- **التكامل مع الأنظمة الجيومكانية الأخرى:** يتم في هذه الخطوة تكامل الأداة مع نظم المعلومات الجيومكانية (GIS) لتوسيع نطاق الاستخدام في مجالات التخطيط الحضري أو البيئة.

- **دمج مع تطبيقات أخرى:** يتم في هذه الخطوة دمج الأدوات مع مختلف المنصات الوطنية الأخرى ذات العلاقة المباشرة او غير المباشرة بالأسماء الجغرافية لتقديم نتائج بحث دقيقة تعتمد على المعلومات الجغرافية الحديثة.

9. التقييم والتحسين المستمر:

- **التقييم المستمر:** يتم تقييم أداء الأداة بانتظام وتحليل نتائجها لتحديد ما إذا كانت هناك أي مشكلات في دقة التحليل أو تصنيف الأسماء الجغرافية.
- **التحديثات المستمرة:** بناء على تقييم الأداء، يمكن تحسين النموذج وتحديث البيانات لضمان استمرار دقة الأداة مع مرور الوقت.

10. النشر والصيانة:

- **نشر الأداة:** بعد اكتمال التطوير، يمكن نشر الأداة لاستخدامها من قبل الباحثين أو المستخدمين العامين.
- **صيانة الأداة:** يتطلب الأمر مراقبة مستمرة لضمان عمل الأداة بشكل صحيح وتحديثها بانتظام لضمان دقة البيانات.