

رسالة ماجستير في الإعلام الرقمي

تحت إشراف
د. مهيتاب الرافعي

مشروع رسالة أطروحة للتسجيل لدرجة الماجستير

استكشاف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنقل على خرائط قوقل ماب

Exploring Artificial Intelligence Techniques in Navigation on Google Maps

اسم الباحثة: : اروي أبو بكر علي الحضرمي

الرقم الأكاديمي: : 241002367

اسم الكلية: : كلية الإعلام والتسويق

1445هـ - 2024م

مقدمة الدراسة:

أحدثت ثورة الذكاء الاصطناعي تحولاً جذرياً في العديد من المجالات، ومن بينها مجال التنقل. لم تعد تطبيقات الخرائط مجرد أدوات لعرض الطرق والاتجاهات، بل أصبحت منصات ذكية تعتمد على تقنيات متطورة لتحسين تجربة المستخدم وتقديم خدمات أكثر دقة وفعالية. تُعد خرائط جوجل مثلاً بارزاً على هذا التطور، حيث دمجت العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين دقة تحديد المواقع، واقتراح أفضل المسارات، وتوفير معلومات شاملة حول الأماكن (Eliseo, 2023).

تعتمد خرائط جوجل على شبكة واسعة من البيانات، بما في ذلك صور الأقمار الصناعية، ومعلومات حركة المرور في الوقت الفعلي، وبيانات المستخدمين، لتكوين فهم شامل للبنية التحتية للطرق وحركة السير ويتم تحليل هذه البيانات الضخمة بواسطة خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة والتي تُمكن النظام من التنبؤ بحركة المرور، وتحديد أوقات الوصول المتوقعة بدقة عالية، واقتراح مسارات بديلة لتجنب الازدحام (Smith, 2022).

تُعتبر خوارزميات التعلم الآلي جوهر لقدرة خرائط جوجل على التنبؤ بحركة المرور بدقة. ويتم تدريب هذه الخوارزميات على كميات هائلة من البيانات التاريخية والآلية لحركة المرور، مما يسمح لها بتحديد الأنماط والاتجاهات وتوقع الازدحام المروري في المستقبل. ويتم تحديث هذه التنبؤات باستمرار البناء على البيانات الواردة من المستخدمين مما يضمن دقة المعلومات المقدمة (Bayer, 2014).

تُعد تقنيات الذكاء الاصطناعي محركاً رئيسياً للثورة التي تشهدها خدمات الخرائط الرقمية، وعلى رأسها خرائط جوجل. إن دمج هذه التقنيات المتقدمة في خرائطنا الرقمية يفتح آفاقاً جديدة لتحسين تجربة المستخدم، وتطوير حلول مبتكرة لمختلف التحديات التي تواجهها في التنقل اليومي (Brown, 2021).

وبناء على ما تقدم فإن الدراسة تسعى الى تسليط الضوء على أحدث التقنيات للذكاء الاصطناعي في مجال التنقل التي حولت خرائط جوجل من أداة بسيطة لعرض الخرائط إلى منصة ذكية توفر خدمات متطورة ومعلومات شاملة.

الدراسات السابقة:

للدراسات السابقة أهمية كبيرة لأنها توافر للباحثة خلفية واضحة عن موضوع الدراسة محل البحث، وتستطيع من خلالها تحديد مشكلة الدراسة وصياغتها، بحيث تقدم إسهاماً جديداً لم يتم التطرق إليه من قبل، وذلك بعد التعرف على النتائج والتوصيات التي توصلت إليها الدراسات السابقة.

● دراسة بعنوان " تحسين المسار باستخدام الخوارزمية الجينية " للباحث (Kumar,2018).

هدفت الدراسة الي اقتراح نهجاً يعتمد على الخوارزمية الجينية لتحسين المسارات على خرائط جوجل. أخذت الخوارزمية في الاعتبار عوامل مثل الازدحام المروري وإغلاق الطرق والوقت من اليوم لتوفير المسار الأكثر كفاءة. أظهرت الدراسة أن الخوارزمية الجينية قادرة على تحديد مسارات أكثر كفاءة مقارنة بالطرق التقليدية، وذلك بفضل قدرتها على التعامل مع مجموعة متنوعة من العوامل المؤثرة في اختيار المسار.

● دراسة بعنوان " المعالجة الرقمية وضوح صور الخرائط التاريخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي " للباحث (Abdullah ,2022).

سعت الدراسة إلى الاستفادة من برمجيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) العامة لمعالجة صور الخرائط التاريخية المدروسة بهدف زيادة وضوح صور الخرائط عبر برنامج (Gigapixels الخاص بمضاعفة أعداد بيكسلات الصورة فضلاً عن تحسين جودتها باستخدام برنامج Sharpen AI. وخلصت الدراسة إلى أهمية استخدام برمجيات الذكاء الاصطناعي في زيادة وضوح الصور وتحسين جودتها، وأن تلك التقنية فعالة للتعامل مع العديد من الخرائط التاريخية الرقمية المحملة من الشبكة العنكبوتية، كما توصلت الدراسة إلى أن الدقة المثالية لوضوح صور الخرائط التاريخية لغرض تحليلها تقع ما بين 5000 - 8000 بيكسل في البوصة.

● دراسة بعنوان " التعلم العميق لتحليل البيانات المرورية " للباحث (Lv, Y,2015).

هدفت الدراسة الى تطوير نظام دقيق للتنبؤ بحركة المرور باستخدام كميات كبيرة من البيانات. تم جمع بيانات ضخمة عن حركة المرور من مصادر متعددة مثل أجهزة الاستشعار وكاميرات المراقبة وبيانات GPS. استخدم الباحثون شبكات عصبية عميقة لتحليل هذه البيانات ومعرفة الأنماط المعقدة في حركة المرور. وتم تدريب هذه الشبكات على التنبؤ بحركة المرور في

المستقبل بناءً على البيانات السابقة. وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام التعلم العميق في تحليل البيانات المرورية يحسن دقة التنبؤات بشكل كبير مقارنة بالطرق التقليدية.

التعليق على الدراسات السابقة:

نقاط الاتفاق بين الدراسات السابقة و الدراسة الحالية:

- **الاعتماد على الذكاء الاصطناعي:** جميع الدراسات الثلاث تعتمد بشكل أساسي على تقنيات الذكاء الاصطناعي لحل مشاكل متعلقة بالبيانات والتحليل، سواء كانت تلك البيانات مرورية أو صورًا أو بيانات جغرافية.
- **تحسين الأداء:** تهدف جميع الدراسات إلى تحسين أداء نظام معين، سواء كان ذلك تحسين كفاءة المسارات، أو زيادة وضوح الصور، أو تحسين دقة التنبؤ بحركة المرور.
- **الاستفادة من البيانات الضخمة:** تستخدم الدراسات كميات كبيرة من البيانات لتحقيق أهدافها البحثية، سواء كانت هذه البيانات من أجهزة الاستشعار، أو الصور، أو بيانات GPS.

نقاط الاختلاف بين الدراسات السابقة و الدراسة الحالية:

- **نطاق الدراسة:** تركز الدراسات السابقة على جوانب محددة من تطبيق الذكاء الاصطناعي في النقل، مثل تحسين المسارات أو تحليل الصور. بينما يهدف بحثك المقترح إلى تقديم رؤية أوسع لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل عام على خرائط جوجل.
- **أهداف الدراسة:** تختلف أهداف الدراسات السابقة عن هدف بحثك. فبينما تركز الدراسات السابقة على حل مشاكل محددة، يهدف بحثك إلى استكشاف إمكانيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة المستخدم على خرائط جوجل بشكل عام.
- **البيانات المستخدمة:** تستخدم الدراسات السابقة أنواعًا مختلفة من البيانات، بينما يركز بحثك على البيانات المتاحة على خرائط جوجل.
- **التقنيات المستخدمة:** على الرغم من استخدام جميع الدراسات للذكاء الاصطناعي، إلا أن التقنيات المحددة المستخدمة في كل دراسة تختلف.

مميزات الدراسة الحالية:

- **شمولية الرؤية:** يقدم بحثك رؤية أوسع لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال النقل، وذلك من خلال التركيز على خرائط جوجل كمنصة أساسية.

- استكشاف إمكانيات جديدة: يفتح البحث بابًا لاستكشاف إمكانيات جديدة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة المستخدم على خرائط قوقل.
- توفير حلول عملية: يمكن أن يساهم البحث في تطوير حلول عملية لتحسين التنقل وتقليل الازدحام.

مفاهيم الدراسة:

مفاهيم مصطلحات الدراسة:

الذكاء الاصطناعي: (Artificial Intelligence - AI)

- **التعريف:** هو فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى إنشاء أنظمة قادرة على تنفيذ مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشرياً، مثل التعلم، التفكير، الفهم، والتفاعل. يشمل ذلك تقنيات مثل التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية.

<https://www.igi-global.com/chapter/artificial-intelligence-in-navigation-systems/318061>

- **في سياق الدراسة:** يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة المعلومات وتوجيه المستخدمين في خرائط قوقل ماب من خلال تحليل البيانات بشكل فعال.

تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence Techniques)

- **تعريف:** تقنيات الذكاء الاصطناعي هي مجموعة من التقنيات التي تهدف إلى إنشاء أنظمة ذكية قادرة على أداء مهام معقدة بشكل أوتوماتيكي.

<https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/top-ai-techniques>.

خرائط قوقل ماب (Google Maps)

- **التعريف:** هو تطبيق ويب وخدمة من قوقل توفر خرائط تفصيلية، معلومات عن حركة المرور، اتجاهات القيادة، والمواقع الجغرافية. يتم تحديث البيانات بانتظام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والمعلومات المجمعة من المستخدمين (Gartner , 2010).

- في سياق الدراسة: تُعتبر خرائط قوقل ماب مثالاً رئيسياً على كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين تجربة التنقل وتوفير معلومات دقيقة للمستخدمين.

مشكلة الدراسة:

تعتبر خرائط قوقل ماب (Google Maps) واحدة من أكثر التطبيقات شعبية في مجال الخرائط الرقمية، حيث توفر معلومات دقيقة عن الطرق والاتجاهات والمواقع الجغرافية و التنقل والبحث عن الأماكن المختلفة. ومع تطور الذكاء الاصطناعي، أصبحت هناك فرص جديدة لاستخدام هذه التكنولوجيا في تحسين أداء خرائط قوقل ماب. ومع ذلك، فإن دقة الموقع على هذه الخرائط لا تزال تعاني من بعض المشاكل، مثل:

1. **الدقة المحدودة:** قد لا تكون دقة الموقع على الخريطة دقيقة بشكل كافٍ، خاصةً في المناطق التي تفتقر إلى تغطية جيدة للإنترنت أو في الأماكن التي توجد فيها عوائق طبيعية أو من صنع الإنسان.

2. **التأخير في تحديث البيانات:** قد لا يتم تحديث بيانات الخريطة بانتظام، مما قد يؤدي إلى عدم دقة الموقع أو معلومات غير صحيحة عن الطرق والأماكن.

3. **صعوبة التنقل في المناطق المعقدة:** قد يكون من الصعب التنقل في المناطق المعقدة، مثل المدن الكبيرة.

أهمية الدراسة (النظرية والتطبيقية):

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من ناحيتين (الأهمية النظرية والأهمية التطبيقية أو العملية) ويمكن توضيحها على النحو التالي:

الأهمية العلمية للبحث وتتمثل في النقاط التالية:

- يساهم البحث في الإضافة إلى التراكم العلمي المعرفي في هذا المجال.
- يساهم البحث في إثراء المكتبات السعودية بكل ما يتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي في التنقل على خرائط قوقل ماب في الدول العالم بشكل عام والدول العربية بشكل خاص.

- يفتح البحث المجال أمام الباحثين والدارسين والمهتمين لأجراء المزيد من الدراسات والأبحاث في هذا المجال مستعينين بنتائج هذه الدراسة والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث مستقبلاً.

الأهمية العملية للبحث وتتمثل في النقاط التالية:

- تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في توفير اتجاهات أكثر دقة، واقتراح طرق بديلة، وتوفير معلومات إضافية عن الأماكن والخدمات المتاحة .
- تعتمد السيارات ذاتية القيادة بشكل كبير على الخرائط الذكية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحديد المواقع واتخاذ القرارات .
- تلعب الخرائط الذكية دوراً حيوياً في بناء المدن الذكية، من خلال توفير معلومات حول حركة المرور، وتنظيم النقل العام، وتحسين إدارة الموارد .
- يفتح هذا المجال آفاقاً واسعة للابتكار، مثل تطوير خرائط ثلاثية الأبعاد، وتكامل الواقع المعزز، وتقديم خدمات مخصصة للمستخدمين.

أهداف الدراسة:

- استكشاف التقنيات الرئيسية للذكاء الاصطناعي المستخدمة في خرائط جوجل لتحسين تجربة التنقل.
 - تقييم أداء هذه التقنيات في تحسين دقة التوجيهات، وتوفير معلومات إضافية للمستخدمين، والتنبؤ بحركة المرور.
 - معرفة التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل، مثل الخصوصية وأمن البيانات.
- استكشاف التطبيقات
- المستقبلية واستكشاف التطبيقات المحتملة للذكاء الاصطناعي في مجال الخرائط، مثل تطوير خرائط ثلاثية الأبعاد، وتكامل الواقع المعزز، وتقديم خدمات مخصصة للمستخدمين.

تساؤلات الدراسة:

- ما هي التقنيات الرئيسية للذكاء الاصطناعي المستخدمة في خرائط جوجل؟
- كيف تساهم هذه التقنيات في تحسين دقة التوجيهات وتوفير معلومات إضافية للمستخدمين؟
- ما هي التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل، مثل الخصوصية وأمن البيانات؟
- ما هي الفرص المستقبلية لتطوير خدمات الخرائط باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

تساؤلات فروض الدراسة:

- يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي تحسين تجربة التنقل على خرائط جوجل من خلال توفير توجيهات أكثر دقة، وتنبؤات مرورية في الوقت الفعلي، وإضفاء طابع شخصي على المسارات الموصى بها، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة التنقل ومستوى رضا المستخدمين.

الإطار النظري للدراسة:

في سياق تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنقل على خرائط جوجل ماب، فإن الإطار النظري يمثل مجموعة من المفاهيم والنظريات التي تشرح كيف تعمل هذه التقنيات وكيف تساهم في تحسين تجربة المستخدم.

• مفهوم الذكاء الاصطناعي:

لقد حظي مفهوم الذكاء الاصطناعي مؤخراً باهتمام واسع من قبل متخذي القرارات في مختلف المنظمات، إذ أن الاهتمام بهذا المفهوم دفع بالكثير من المنظمات إلى اعتماده كاستراتيجية أساسية لتعزيز الأداء فيها بغية ضمان ببقائها واستمرارها وتعزيز فرص نموها وربحيته، وقبل إعطاء مفهوم محدد للذكاء الاصطناعي تجدر الإشارة إلى أن المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه علم الذكاء الاصطناعي لا يكمن في حل الإشكاليات بسرعة أكبر أو في معالجة المزيد من البيانات أو في حفظ أكبر عدد ممكن من المعلومات تستقي من العقل البشري، إنما المبدأ الأصح الذي يبنى عليه

هذا المجال هو في الواقع مبدأ معالجة للمعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة الية أو نصف الية وبشكل مناسب ومتوافق مع هدف معين (مهريّة، 2023).

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه المجال الذي يسعى إلى فهم طبيعة الذكاء البشري عن طريق تكوين برامج على الحواسيب التي تقلد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية، كما إنه القدرة على تمثيل نماذج محاسبية (Computer Models) لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث مع ومواقف هذا المجال، فالذكاء الاصطناعي بالتالي مرتبط بتمثيل نموذج محاسبي المجال من المجالات، ومن ثم استرجاعه وتطويره (الياجزي، 2019).

كما يمكن النظر إليه أيضا على إنه نظرية وتطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء المهام التي تقتض عادة ذكاء بشري مثل الإدراك البصري، والتعرف على الكلام، وصنع القرار، وهو أيضا اتجاه عنا وتقني حديث يهتم بدراسة الطرق والنظريات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الإنسان في ذكائه (القرني، 2021).

● نشأة وتاريخ الذكاء الاصطناعي:

أعلن عدد من علماء الحاسب ظهور ونشأة الذكاء الاصطناعي لأول مرة بمؤتمر دارتموث عام (1956م)، وفي حينها لمع نجم الذكاء الاصطناعي في فضاء التقنية، مبشراً بمستقبل واعد لترقية الحضارة البشرية، وفي ذلك الحين ارتبط مصطلح الذكاء الاصطناعي بجون مكارتي كموضوع المؤتمر الذي عقد في كلية دارتموث، وتم الإعلان عن خطة الذكاء الاصطناعي في نفس العام سمي ب (المنظر المنطقي Logic Theorist) وقد شجعت قدرة هذا البرنامج على التفكير في إثبات نظريات حساب التفاضل والتكامل وذلك بتصميم برنامج سمي بإحلال المشاكل العام (General) problem Solver والذي كان يميل إلى الاستخدام في حل المشاكل من كل الأنواع، وتعتبر الستينيّات البداية الحقيقية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في أنظمة الذكاء الاصطناعي، وكان للاستخدام الناجح لهذه الأنظمة في الطب والهندسة والكيمياء ومجالات أخرى تأثير كبير على محاولات استخدامها في مجال المحاسبة، وتم تطوير أنظمة الخبرة المحاسبية منتصف الثمانينيات، وتركز معظمها في مجال المحاسبة الإدارية .

في القطب الجنوبي، ويحدد موقع النيازك في المنطقة وفي علم الحاسبات يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي (AI) إلى أي ذكاء شبيه بالإنسان يتم عرضه بواسطة الكمبيوتر أو الروبوت أو أي جهاز آخر. وتعريف الذكاء الاصطناعي الشائع يشير إلى قدرة الحاسوب أو الآلات على محاكاة

قدرات العقل البشري والتعلم من الأمثلة والتجارب والتعرف على الأشياء وتعلم اللغة والاستجابة لها واتخاذ القرارات وحل المشكل والجمع بين هذه القدرات وغيرها، ويفترض بهذه القدرات أن تؤهل الحاسوب أو أي جهاز آلي لتأدية وظائف يقوم بها الإنسان مثل استقبال نزيل في فندق أو قيادة السيارة، وبعبارة أخرى الذكاء الاصطناعي هو مزيج من العديد من التقنيات المختلفة التي تمكن الآلات من الفهم والتصرف والتعلم بذكاء يشبه الإنسان (المطيري، 2022).

• خصائص الذكاء الاصطناعي:

يقوم الذكاء الاصطناعي "Intelligence Artificial" على أساس صنع "آلات ذكية تتصرف كما يتصرف الإنسان"، ويستخدم أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات، بالإضافة إلى أنه يتعامل الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية، ويتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص والمميزات منها (مهريّة، 2023):

- استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة التفكير والإدراك واكتساب المعرفة وتطبيقها.
- التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة
- التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
- التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة.
- تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروفة.
- التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
- تقديم المعلومة لإسناد القرار.

- أهداف الذكاء الاصطناعي:

يهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء البشري من خلال تمكين برامج الكمبيوتر من محاكاة السلوك الذكي للإنسان، مما يعني أن برامج الكمبيوتر لديها القدرة على حل المشكلات أو اتخاذ القرارات في مواقف محددة. وتعتبر هذه نقطة تحول مهمة تتجاوز ما يسمى بتقنية المعلومات، ففي تقنية المعلومات يتم تنفيذ عملية التفكير من قبل البشر ، وأهم سبب لاستخدام الكمبيوتر يقتصر على سرعته العالية، كما أن الذكاء الاصطناعي هو فرع للمعلوماتية يدرس تطوير التقنيات الذكية لتطبيق هذه التقنيات من خلال أجهزة الكمبيوتر ، بحيث يكون لأجهزة

الكمبيوتر سلوكيات ذكية عند أداء المهام أو حل المشكلات، و الحصول على أفضل حل من خلال البحث المباشر ، لأن عملية البحث تستغرق وقتاً طويلاً، أو تحتاج إلى خبراء في مجال معين لمساعدتك في اتخاذ القرارات بناءً على بيانات جديدة، ومن ثم فإنه من الواضح أن الذكاء الاصطناعي يهدف إلى فهم طبيعة الإنسان من خلال برامج الكمبيوتر التي يمكن أن تحاكي السلوك البشري(شاهين، 2023).

الإطار المعرفي للدراسة

• خرائط قوقل Google Map:

هي خدمة مجانية وتجارية مقدمة من شركة جوجل على الشبكة العالمية، لعرض خرائط ذات مصدر جماهيري، كانت الخدمة عند بدايتها لعرض لخرائط لشوارع أربع دول هي: الولايات المتحدة وكندا والمملكة المتحدة وأيرلندا مع إمكانية تحديد مكان عمل ما في تلك الدول، هذا بالإضافة إلى استطاعة الشخص مشاهدة صور عالية الوضوح بواسطة الأقمار الصناعية لمئات من المدن في العالم، أمّا الآن فلقد توسعت شبكة الطرق والشوارع لتشمل معظم مدن العالم وليس الأربعة التي بدأ بها المشروع فقط.(Jemima, 2009).

■ نشأة وتاريخ خرائط قوقل:

بدأت خدمة خرائط قوقل في البداية كبرنامج بلغة سي++ صممه (لارس راسموسن وجينز إيلستروب راسموسن، ونويل جوردون وستيفن) في شركة «وير 2 تكنولوجيز» التي تتخذ من سيدني مقراً لها، وفي أكتوبر 2004 استحوذت قوقل على شركة «وير 2 تكنولوجيز»، وحولت برنامج الخرائط إلى تطبيق ويب، وفي نفس الشهر استحوذت قوقل على شركة Keyhole التي تصور البيانات الجغرافية المكانية باستثمار من وكالة المخابرات المركزية)، ولها مجموعة تطبيقات بارزة مثل "Earth Viewer" الذي اعتبر تطبيق ناجح للغاية في عام 2005، وقامت بدمج جوانب أخرى من تقنياتها الأساسية في خرائط جوجل.^[5] وفي سبتمبر 2004 استحوذت جوجل على ZipDash وهي شركة تُقدّم تحليل حركة المرور في الوقت الفعلي (Orlowsk, 2004).

• 2005 إلى 2010

أعلن عن إطلاق خرائط جوجل لأول مرّة على مدونة جوجل في 8 فبراير 2005. وبعد أن كانت النسخة التجريبية تدعم متصفح ميكروسوفت وموزيلا فقط تمّ إضافة الدعم لمتصفح سافاري وأوبرا في 25 فبراير عام 2005 م.

حدثت جوجل صور الأقمار الصناعية لمنطقة نيو أورلينز في سبتمبر 2005 بعدَ حدوث إعصار كاترينا للسماح للمستخدمين بمشاهدة مدى تأثير الفيضانات في أجزاء المدينة .

أصدرت جوجل تطبيقها للجوالات في 28 نوفمبر 2007، وظهرت نسخة تجريبية من ميزة «موقعي» التي تستخدم نظام التموضع العالمي والشبكات اللاسلكية والمواقع الخلوية لتحديد الموقع. أعلنت جوجل عن إصدار تطبيق خرائط جوجل لنظام التشغيل أندرويد الخاص بها في 23 سبتمبر 2008 بالتزامن مع الإعلان عن أول جهاز تجاري يعمل بنظام أندرويد (Michael,2005).



رمز خرائط جوجل الأصلي

• 2011 إلى 2015

في 19 أبريل 2011 أُضيف مصمم الخرائط إلى الإصدار الأمريكي من خرائط جوجل، ممّا يسمح لأي مستخدم تعديل وإضافة تغييرات إلى الخرائط، حيثُ يوفر ذلك لجوجل تحديث الخرائط المحليّة في الوقت الفعلي تقريباً، بدلاً من انتظار شركات بيانات الخرائط الرقمية لإصدار التحديثات غير المتكررة (Hern, 2015)

في 31 يناير 2012 بسبب مجانية خرائط جوجل أُدينَت الشركة بإساءة استخدام تطبيقها المهيمن وأمرتها المحكمة بدفع غرامة وتعويضات لشركة "Bottin Cartographer" الفرنسية المُتخصّصة في الخرائط، وفي الاستئناف تمّ نقض الحكم .

في يونيو 2012 بدأت جوجل في رسم خرائط للأنهار والقنوات البريطانية بالشراكة مع Canal River Trust وصرحت الشركة بأنها ستقوم بتحديث البرنامج للسماح للمستخدمين بالتخطيط للرحلات على طول 2000 ميل من مسارات الأنهار في المملكة المتحدة .

نصب تذكاري على شكل دبوس خرائط جوجل في وسط مدينة شتشيتسين، بولندا

في ديسمبر 2012 تم توفير تطبيق خرائط جوجل بشكل منفصل في آب ستور، بعد أن أزالته أبل من نظام آي أو إس 6 في سبتمبر 2012 .

في 29 يناير 2013 حدثت جوجل خرائطها لتشمل خريطة ل كوريا الشمالية . وفي 3 مايو 2013 سُجّلت فلسطين كدولة، بدلاً من الأراضي الفلسطينية .

في أغسطس 2013 أزيلت خرائط جوجل طبقة ويكيبيديا، والتي كانت تُقدّم روابط لمحتوى ويكيبيديا حول المواقع المعروضة في الخرائط.

في 12 أبريل 2014 عكست الخرائط أزمة القرم 2014، حيث ظهرت القرم على أنها جمهورية القرم في روسيا وفي أوكرانيا ظهرت بأنها جمهورية القرم المتمتعة بالحكم الذاتي، وفي البلدان الأخرى تظهر حدًا منقطعًا متنازعًا عليه .

في أبريل 2015 أضيفت صور شعار أندرويد يتبول على شعار أبل عبر مصمم خرائط جوجل لتظهر على خريطة بالقرب من مدينة روالبندي الباكستانية، وسُرعان ما أزيل التخريب وقدمت جوجل اعتذاراً بذلك، ولاحقاً في 12 مايو عطلت مصمم الخرائط في جميع أنحاء العالم .

في 14 يوليو 2015 أزيلت جوجل الاسم الصيني لـ مياه سكاربورو بعد نشر التماس من الفلبين على موقع Change.org.

• 2016 إلى 2018

في 27 يونيو 2016، طرحت جوجل صور أقمار صناعية جديدة في جميع أنحاء العالم مصدرها لاندسات 8، تضم أكثر من 700 تريليون بكسل من البيانات الجديدة . وفي سبتمبر من العام ذاته أٌستحوذت على شركة Urban Engines الناشئة والمتخصصة في تحليل الخرائط .

عرضت حكومة كوريا الجنوبية على جوجل الوصول المشروط إلى قاعدة البيانات الجغرافية للبلد في 2016، لكنّ جوجل رفضت العرض بسبب القيود المفروضة على تقليل الجودة حول المواقع التي تشعر حكومة كوريا الجنوبية بأنها حساسة .

في 16 أكتوبر 2017 حدثت جوجل الخرائط حيث يُمكن مشاهدة عدد من الكواكب والأقمار مثل تيتان وعطارد والزهرة، بالإضافة إلى الوصول المباشر إلى صور القمر والمريخ .

في أغسطس 2018 صممت خرائط جوجل منظرها العام في كرة أرضية ثلاثية الأبعاد تستخدم إسقاط إسقاط مركاتور الذي يعرض الكوكب على سطح مستوى (Heater,2016)

• 2019 إلى الوقت الحاضر

أضافت خرائط جوجل تنبيهات السرعة وكاميرات السرعة في يناير 2019، وفي 17 أكتوبر 2019 حُدثت الخرائط لتشمل الإبلاغ عن الحوادث، وفي ديسمبر 2019 أضافت جوجل وضع التصفح المتخفي الذي يسمح للمستخدمين بالتنقل دون حفظ ذلك في حساباتهم على جوجل .

في فبراير 2020 تلقت الخرائط إعادة تصميم الذكرى الخامسة عشرة، وحصل التطبيق على رمز جديد يشبه الرمز الأصلي لعام 200.

في 23 سبتمبر 2020 أعلنت جوجل عن إضافة «طبقة كوفيد-19» في خرائط جوجل يعمل على تقديم متوسط بيانات سبعة أيام لإجمالي حالات كوفيد-19 لكل 100,000 شخص في المنطقة المُحددة على الخريطة، كما يحتوي على ملصق يُشير إلى ارتفاع أو انخفاض عدد الحالات (Marquardm,2020) .



إعادة تصميم الأيقونة في 2020

• مميزات خرائط قوقل

تحتوي تطبيقات خرائط جوجل لنظامي التشغيل آي أو إس و أندرويد على العديد من الميزات منها التنقل خطوة بخطوة والتجول الافتراضي ومعلومات النقل العام. وكانت جوجل قد أعلنت عن ميزة «التنقل خطوة بخطوة» كميزة تجريبية منفصلة عن تطبيق خرائط جوجل في أكتوبر 2009 حيث تدعم نظام أندرويد 2.0، فيما لم يدعم إصدار آي أو إس الأصلي المستقل أجهزة آي باد، ولكن تمّ دعمها مع الإصدار الثاني في يوليو 2013. وأضاف التحديث في يونيو 2012 لأجهزة أندرويد دعمًا للوصول دون اتصال إلى الخرائط التي تمّ تنزيلها مسبقاً لمناطق معينة، وهي ميزة تمّ إصدارها في النهاية لأجهزة آي أو إس، وأصبحت أكثر قوة على أندرويد في مايو 2014. في نهاية عام 2015 أعلنت خرائط جوجل عن وظائفها الجديدة غير المتصلة بالإنترنت، حيث يمكن تنزيل خرائط بمساحة 120 ألف كيلومتر مربع كحد أقصى لاستخدامها لاحقاً دون الاتصال بالإنترنت، ويتطلب ذلك قدرًا كبيراً من مساحة التخزين. في يناير 2017 أضافت جوجل ميزة حصرية إلى أندرويد تشير في بعض مُدن الولايات المتحدة إلى مستوى صعوبة العثور على أماكن وقوف السيّارات المتاحة، ويمكن للتطبيق تذكّر أين توقف المُستخدم منذُ أبريل 2017. في أغسطس 2017 قدم تحديث خرائط جوجل وظائف جديدة لمساعدة المستخدمين بشكلٍ فعال في العثور على مواقف السيارات، وفي ديسمبر 2017 أضافت جوجل وضعاً جديداً للدراجات النارية مصمم للمستخدمين في الهند، يسمح بمزيد من إمكانية الوصول في ظروف حركة المرور. وفي عام 2019 قدم إصدار أندرويد ميزة جديدة تُسمى العرض المباشر يتيح عرض الاتجاهات مباشرةً على الطريق بفضل الواقع المعزز، وفازت خرائط جوجل بجائزة "2020 Webby لأفضل واجهة مستخدم في فئة التطبيقات والجوال والصوت" (Jonnalagadda, 2017).

الإجراءات المنهجية للدراسة:

نوع الدراسة ومنهجها:

اعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك بجمع المعلومات من المصادر المتوفرة، وكذلك تحليل مضمون المعلومات النظرية والدراسات المتوفرة والكتب والدوريات والنشرات والمجلات والأبحاث ذات العلاقة بموضوع البحث، وذلك بهدف استكشاف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنقل على خرائط قوقل ماب وتقديم التوصيات اللازمة لتطويرها.

النتائج:

شهدت تقنيات الذكاء الاصطناعي تطوراً هائلاً في السنوات الأخيرة، مما أثر بشكل كبير على العديد من الصناعات. أحد المجالات التي شهدت هذا التطور هو مجال التنقل، حيث لعبت خرائط جوجل دوراً رائداً في دمج هذه التقنيات. هذا البحث يستكشف التطبيقات الحالية والمستقبلية للذكاء الاصطناعي في خرائط قوقل، وكيف يمكن لهذه التقنيات أن تشكل مستقبل التنقل. سنناقش أيضاً التحديات والفرص المستقبلية التي تواجه هذا المجال".

أولاً: تقنيات الذكاء الاصطناعي على خرائط قوقل:

لقد أصبحت خرائط جوجل جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث نعتمد عليها بشكل كبير لتوجيهنا إلى وجهاتنا وتوفير معلومات مفصلة عن الأماكن. وراء هذه الخدمة المذهلة تكمن تقنيات متطورة للذكاء الاصطناعي تعمل بلا كلل لتقديم تجربة مستخدم سلسة ودقيقة.

يستخدم الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل مجموعة متنوعة من التقنيات المتقدمة لتحليل كميات هائلة من البيانات والمعلومات الجغرافية، مما يساهم في تحسين دقة التوجيهات وتخصيص تجربة المستخدم. إليك بعض أهم هذه التقنيات:

1. التعلم الآلي في التنبؤ بحركة المرور

لقد أصبح التعلم الآلي عنصراً أساسياً في العديد من جوانب حياتنا اليومية، ومن بين هذه التطبيقات المهمة هو التنبؤ بحركة المرور. من خلال تحليل كميات هائلة من البيانات التاريخية والبيانات الحية، يمكن لأنظمة التعلم الآلي أن تقدم توقعات دقيقة حول حالة الطرق، وتدفق المرور، وحتى الحوادث المحتملة. هذا بدوره يساعد في اتخاذ قرارات أفضل فيما يتعلق بالتخطيط للمسارات، وتحسين كفاءة النقل، وتقليل الازدحام (Wang, 2018).

التعليم الآلي (Machine Learning) له دور كبير في تحسين التنبؤ بحركة المرور باستخدام مجموعة من التقنيات والنماذج، يمكن تحليل بيانات حركة المرور التاريخية والتي تشمل عوامل مثل:

1. الزمن: مثل أوقات الذروة وأيام الأسبوع.
2. الطقس: تأثير الأحوال الجوية على حركة المرور.
3. الأحداث الخاصة: مثل الحفلات أو المباريات التي قد تؤدي لزيادة حركة المرور.

4. بيانات الموقع: تحديد النقاط المزدحمة والتقاطعات التي تحتاج إلى تحسين.

• طرق التعلم الآلي المستخدمة في التنبؤ بحركة المرور:

1. نماذج الانحدار: مثل الانحدار الخطي أو الانحدار متعدد المتغيرات. تُستخدم هذه النماذج للتنبؤ بأعداد السيارات في وقت معين.
2. شجرة القرار: تُستخدم لتحديد القرار الأمثل بشأن تدفق حركة المرور بناءً على مجموعة من المعايير.
3. الشبكات العصبية الاصطناعية: يمكن أن تتعلم الشبكات العصبية من الخوارزميات المعقدة وتكون فعالة جدًا في التنبؤ بحركة المرور في البيئات الديناميكية.
4. تقنيات التعلم العميق: مثل الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) والشبكات العصبية المتكررة (RNN)، والتي تُستخدم لتحليل بيانات الحركة على مدى فترات زمنية متعددة.
5. تحليل السلاسل الزمنية: * لتوقع الأنماط المستقبلية استنادًا إلى البيانات الماضية

• التطبيقات:

- يمكن استخدام هذه النماذج لتوفير معلومات عاجلة للسائقين عبر تطبيقات الملاحة مثل Google Maps وWaze، مما يساعدهم في تجنب الازدحام المروري.
- تحسين تخطيط المدن وتصميم الطرق لتقليل الازدحام.
- بفضل التعليم الآلي، أصبح من الممكن تحليل كميات هائلة من البيانات واتخاذ قرارات مستنيرة فيما يتعلق بحركة المرور، مما يؤدي إلى تحسين الكفاءة والأمان في التنقل.

2. تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)

تعتمد جوجل بشكل كبير على تقنية تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics) لتحسين خدماتها، وخاصة في مجال توفير معلومات حركة المرور في الوقت الفعلي. يتم جمع هذه البيانات من مصادر متعددة ومتنوعة، بما في ذلك (chen, 2014):

- أجهزة الاستشعار: مثل كاميرات المراقبة المنتشرة في المدن، وأجهزة استشعار الحركة في الطرق.

- **هواتف المستخدمين:** حيث تجمع جوجل بيانات عن حركة الهواتف الذكية التي تستخدم خرائط جوجل، مما يوفر معلومات دقيقة عن سرعة الحركة وازدحام الطرق.
- **تقارير المستخدمين:** عندما يبلغ المستخدمون عن مشاكل في الطرق أو حوادث، يتم إضافة هذه المعلومات إلى قاعدة البيانات.

○ آلية العمل:

- **جمع البيانات:** يتم جمع البيانات من المصادر المختلفة بشكل مستمر، وتخزينها في قواعد بيانات ضخمة.
- **التنظيف والتحليل:** تخضع البيانات لعملية تنظيف ومعالجة لإزالة أي أخطاء أو تناقضات، ثم يتم تحليلها باستخدام خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة.
- **بناء النماذج التنبؤية:** يتم بناء نماذج رياضية معقدة تستطيع التنبؤ بحركة المرور في المستقبل بناءً على البيانات التاريخية والبيانات الحالية.
- **التحديث المستمر:** يتم تحديث النماذج بشكل دوري لتضمين أحدث البيانات والتحسين المستمر للتنبؤات.

فوائد استخدام تحليل البيانات الضخمة:

- **دقة عالية في التنبؤات:** تساعد البيانات الضخمة في بناء نماذج أكثر دقة، مما يوفر للمستخدمين معلومات أكثر موثوقية حول حالة الطرق ووقت الوصول المتوقع.
- **تحديثات في الوقت الفعلي:** يمكن لجوجل تقديم معلومات حركة المرور في الوقت الفعلي تقريباً، مما يساعد المستخدمين على اتخاذ قرارات أفضل بشأن مساراتهم.
- **كشف المشاكل مبكراً:** يمكن للأنظمة القائمة على البيانات الضخمة اكتشاف المشاكل في حركة المرور، مثل الحوادث أو الأعمال الإنشائية، في وقت مبكر وتنبيه المستخدمين.
- **تحسين خدمات النقل:** يمكن استخدام هذه البيانات لتحسين خدمات النقل العام وتخطيط البنية التحتية للمرور.

أمثلة على تطبيقات عملية:

- **خرائط جوجل:** تقدم خرائط جوجل معلومات تفصيلية حول حالة الطرق، بما في ذلك الازدحام، والحوادث، وأعمال الإنشاء.
- **تطبيقات الملاحة:** تستخدم العديد من تطبيقات الملاحة بيانات جوجل لتقديم اقتراحات لمسارات بديلة وتقديرات دقيقة لوقت الوصول.
- **خدمات توصيل الطعام:** تستخدم شركات توصيل الطعام بيانات حركة المرور لتحسين كفاءة عمليات التوصيل وتقليل وقت الانتظار.

3. معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing):

تُعد معالجة اللغة الطبيعية (NLP) من أهم التقنيات التي ساهمت في تطوير أدوات البحث والتنقل عبر الإنترنت، مثل محركات البحث وخرائط الطريق. تتيح هذه التقنية للأجهزة فهم اللغة البشرية المكتوبة والمنطوقة، وتقديم نتائج دقيقة وشاملة استجابة لاستفسارات المستخدمين. تعمل معالجة اللغة الطبيعية الاتي (Jurafsky,2021):

■ فهم الاستفسارات:

- **تحليل الجمل:** تقوم خوارزميات NLP بتحليل الجمل التي يكتبها المستخدم لتحديد الكلمات الرئيسية والعلاقات بينها.
- **التعرف على الكلمات المترادفة والمرادفات:** تساعد هذه الميزة في توسيع نطاق البحث لتشمل مصطلحات أخرى ذات صلة.
- **فهم السياق:** تحاول الخوارزميات فهم المعنى العام للاستفسار، وليس مجرد الكلمات الفردية.

■ تحسين نتائج البحث:

- **ترتيب النتائج:** تقوم خوارزميات NLP بترتيب نتائج البحث بناءً على مدى ملاءمتها للاستفسار، مع الأخذ في الاعتبار العوامل السياقية.

○ الكشف عن الكلمات الرئيسية: تساعد في تحديد أهم الكلمات في الصفحة لتحديد مدى ملاءمتها للاستفسار.

○ تحليل المشاعر: يمكن لبعض الأنظمة أن تحلل المشاعر الموجودة في النصوص، مما يساعد في فهم نوايا المستخدم بشكل أفضل.

■ تحسين خرائط الطريق:

○ فهم الأوامر الصوتية: تسمح للمستخدمين بإعطاء الأوامر الصوتية للوصول إلى وجهتهم، مثل "خذني إلى أقرب مطعم".

○ الإجابة على أسئلة معقدة: يمكن للمستخدمين طرح أسئلة مثل "ما هي أفضل طرق للوصول إلى المطار خلال ساعة الذروة؟".

○ توفير معلومات إضافية: يمكن للأنظمة توفير معلومات إضافية عن الأماكن التي تمر بها، مثل المطاعم والفنادق.

أمثلة على تطبيقات NLP في هذا المجال:

• محركات البحث: Google, Bing, DuckDuckGo.

• خرائط الطريق: Google Maps, Apple Maps, Waze.

• مساعدات صوتية: Siri, Alexa, Google Assistant.

• محادثات الدردشة: Chatbots.

فوائد استخدام NLP في هذا المجال:

• تحسين تجربة المستخدم: تجعل البحث والتنقل أكثر سهولة وسرعة.

• زيادة دقة النتائج: توفر نتائج بحث أكثر ملاءمة للاستفسارات.

• فتح آفاق جديدة: تسمح بتطوير تطبيقات جديدة مبتكرة.

من خلال استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية، تستطيع خرائط جوجل فهم استفسارات المستخدمين بشكل أفضل، وتقديم نتائج بحث دقيقة، وتوفير معلومات مخصصة حول المسارات والاتجاهات، مما يعزز من تجربة المستخدم بشكل كبير.

4. الرؤية الحاسوبية (Computer Vision):

تُستخدم في التعرف على الأشياء والعوائق في الوقت الحقيقي، مما يساعد في تحسين توجيه المركبات والمشاة. تخيل أنك تعطي للكمبيوتر عينًا ترى بها العالم من حولها، هذه العين هي ما نسميه الرؤية الحاسوبية. هي تقنية تمكن الأجهزة من فهم وفسر الصور والفيديوهات بنفس الطريقة التي يفعلها البشر. باستخدام خوارزميات معقدة، تستطيع هذه التقنية تحديد الأجسام، الأشخاص، الأماكن، وحتى الأفعال التي تحدث في الصورة أو الفيديو. (Krizhevsky, 2012).

كيف تعمل الرؤية الحاسوبية؟

- **التقاط الصورة:** تبدأ العملية ب التقاط صورة أو مقطع فيديو بواسطة كاميرا.
- **معالجة الصورة:** يتم تحويل الصورة إلى مجموعة من الأرقام (بيكسلات) يفهمها الحاسوب.
- **استخراج الميزات:** يتم تحليل الصورة للعثور على الميزات الأساسية مثل الأشكال، الألوان، والحواف.
- **التعرف والتصنيف:** باستخدام خوارزميات التعلم الآلي، يتم مقارنة الميزات المستخرجة بقاعدة بيانات من الأجسام المعروفة لتحديد ما هو موجود في الصورة.

تطبيقات الرؤية الحاسوبية في توجيه المركبات والمشاة:

- **السيارات ذاتية القيادة:** تساعد الرؤية الحاسوبية السيارات على رؤية الطريق، السيارات الأخرى، المشاة، وإشارات المرور واتخاذ القرارات المناسبة.
- **أنظمة المساعدة على القيادة:** تحذر السائقين من الاصطدامات المحتملة، وتساعدهم على الحفاظ على المسافة الآمنة.
- **أنظمة المراقبة:** تستخدم في مراقبة الحركة المرورية، والكشف عن الحوادث، وتحديد المناطق المزدحمة.
- **أنظمة المساعدة على المشي:** تساعد الأشخاص ذوي الإعاقات البصرية على التنقل بشكل مستقل.

أمثلة أخرى على تطبيقات الرؤية الحاسوبية:

- التعرف على الوجوه :تستخدم في أجهزة الهواتف الذكية، أنظمة الأمن، وتطبيقات التواصل الاجتماعي.
- التفتيش الصناعي :تستخدم للكشف عن العيوب في المنتجات.
- الرعاية الصحية :تستخدم لتحليل الصور الطبية وتشخيص الأمراض.
- التجارة الإلكترونية :تستخدم لتحسين تجربة التسوق عبر الإنترنت من خلال السماح للمستخدمين بتجربة المنتجات بشكل افتراضي.

لماذا تعتبر الرؤية الحاسوبية مهمة؟

- تحسين السلامة :تساعد في تقليل الحوادث والوفيات على الطرق.
 - زيادة الكفاءة :تزيد من كفاءة العمليات في العديد من الصناعات.
 - تسهيل الحياة اليومية :تجعل التكنولوجيا أكثر سهولة في الاستخدام.
- مع التطور المستمر في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، يمكننا توقع المزيد من التطبيقات المبتكرة للرؤية الحاسوبية في المستقبل. ستصبح الرؤية الحاسوبية جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، مما يجعل العالم أكثر ذكاءً وفعالية.

5. التوجيه الذكي (Smart Routing):

يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقدير أسرع الطرق وأكثرها كفاءة، مع الأخذ في الاعتبار الظروف المحيطة مثل حركة المرور والغلقات. التوجيه الذكي هو نظام متطور يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات هائلة من البيانات في الوقت الفعلي، بهدف تقديم أفضل الخيارات المرورية للمستخدمين. بدلاً من الاعتماد على خرائط ثابتة، يستخدم التوجيه الذكي معلومات حية عن حركة المرور، وحوادث الطرق، وأعمال الصيانة، وغيرها من العوامل التي تؤثر على وقت السفر. يعمل التوجيه الذكي الاتي(Ratt,2022):

- جمع البيانات: يتم جمع البيانات من مصادر متعددة مثل:

- أجهزة الاستشعار: مثبتة على الطرق لجمع معلومات عن سرعة المرور وكثافتها.

- **الهواتف الذكية:** تشارك أجهزة المستخدمين معلومات عن مواقعهم وسرعاتهم.
- **تقارير المستخدمين:** يتم جمع تقارير المستخدمين عن حوادث أو إغلاقات في الطرق.
- **مصادر البيانات الحكومية:** مثل معلومات عن أعمال الصيانة وخطط النقل.
- **تحليل البيانات:** يتم تحليل البيانات باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المعقدة لتحديد أنسب الطرق.
- **تقديم اقتراحات:** يقدم النظام اقتراحات لمسارات بديلة، مع تقدير وقت الوصول المتوقع لكل مسار.
- **التحديث المستمر:** يتم تحديث المعلومات باستمرار لضمان دقة التوجيهات.

فوائد التوجيه الذكي:

- **توفير الوقت:** يساعد في الوصول إلى الوجهة في أسرع وقت ممكن.
- **تقليل الازدحام:** يساهم في توزيع حركة المرور بشكل أفضل.
- **خفض استهلاك الوقود:** يساعد على اختيار الطرق الأقل ازدحامًا، مما يقلل من استهلاك الوقود.
- **تحسين تجربة القيادة:** يقلل من التوتر والإجهاد الناتج عن البحث عن الطريق.
- **حماية البيئة:** يساهم في تقليل الانبعاثات الضارة.

أمثلة على تطبيقات التوجيه الذكي:

- **تطبيقات الملاحة:** مثل Google Maps و Waze.
- **نظم النقل العام:** تستخدم لتخطيط مسارات الحافلات وقطارات الأنفاق.
- **السيارات ذاتية القيادة:** تعتمد على التوجيه الذكي لاتخاذ قرارات القيادة.

التحديات التي تواجه التوجيه الذكي:

- **دقة البيانات:** تعتمد دقة التوجيهات على جودة البيانات المدخلة.

- **التغيرات المفاجئة في حركة المرور:** قد يصعب التنبؤ ببعض الأحداث المفاجئة مثل الحوادث أو أعمال الإصلاح.

- **الخصوصية:** يجب حماية خصوصية المستخدمين عند جمع واستخدام بياناتهم.

مع التطور المستمر في تقنيات الذكاء الاصطناعي، يمكننا توقع المزيد من التطورات في مجال التوجيه الذكي. في المستقبل

6. الواقع المعزز (Augmented Reality)

هو تقنية تتيح دمج عناصر رقمية في العالم الحقيقي الذي نراه من خلال أجهزة مثل الهواتف الذكية والنظارات الذكية. تخيل أنك تتجول في مدينة جديدة، وتريد معرفة مكان أقرب مطعم. باستخدام تطبيق واقع معزز، يمكنك توجيه هاتفك نحو الشارع، وسيظهر لك سهم يشير إلى المطعم مباشرة فوق المبنى الفعلي (Carmigniani, 2021).

أهم أعمال الواقع المعزز:

1. **التقاط الصورة:** يستخدم جهازك الكاميرا لالتقاط صورة للبيئة المحيطة بك.
2. **التحليل:** يقوم البرنامج بتحليل هذه الصورة لتحديد الأشكال والألوان والمواقع المختلفة.
3. **إضافة العناصر الرقمية:** يقوم البرنامج بإضافة عناصر رقمية ثلاثية الأبعاد إلى الصورة، مثل أسهم، نصوص، أو نماذج ثلاثية الأبعاد، لتوفير معلومات إضافية لك.
4. **العرض:** يتم عرض الصورة المعدلة على شاشة جهازك، مما يخلق تجربة تفاعلية وممتعة.

أمثلة على استخدامات الواقع المعزز:

- **التوجيه:** يمكن استخدام الواقع المعزز لتوجيهك إلى أماكن مختلفة، مثل المطاعم، المتاجر، أو المعالم السياحية.
- **التسوق:** يمكنك استخدام الواقع المعزز لتجربة المنتجات قبل شرائها، مثل تجربة أثاث جديد في منزلك أو تجربة الملابس عليك.

- **الألعاب:** هناك العديد من الألعاب التي تستخدم الواقع المعزز لخلق تجارب تفاعلية ممتعة.
- **التعليم:** يمكن استخدام الواقع المعزز لجعل عملية التعلم أكثر تفاعلية وممتعة، مثل رؤية النماذج ثلاثية الأبعاد للأعضاء الداخلية للجسم.
- **الصيانة:** يمكن استخدام الواقع المعزز لتوفير إرشادات مرئية للمهندسين أثناء إصلاح الآلات المعقدة.

فوائد الواقع المعزز:

- **تجربة تفاعلية:** يجعل التفاعل مع العالم الرقمي أكثر واقعية وطبيعية.
 - **معلومات إضافية:** يوفر معلومات إضافية حول العالم من حولك.
 - **تحسين تجربة المستخدم:** يجعل استخدام التطبيقات والأجهزة أكثر سهولة ومرونة.
 - **تطبيقات متنوعة:** يمكن استخدامه في العديد من المجالات، من الترفيه إلى الصناعة.
- مع التطور التكنولوجي المتسارع، من المتوقع أن يشهد الواقع المعزز نموًا هائلًا في السنوات القادمة. يمكن أن يصبح جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث نستخدمه في العمل والترفيه والتعليم.

7. الخوارزميات الجينية (Genetic Algorithms):

يمكن أن تُستخدم في تحسين مسارات النقل واختيار أفضلها من خلال محاكاة العمليات الطبيعية واختبار حلول متعددة.

الخوارزميات الجينية هي تقنية مستوحاة من عملية التطور البيولوجي، حيث يتم استخدام مبادئ الوراثة والانتقاء الطبيعي لحل المشكلات المعقدة. تعمل هذه الخوارزميات عن طريق توليد مجموعة أولية من الحلول المحتملة (الأفراد)، ثم تقييم أداء كل فرد. يتم بعد ذلك تطبيق عمليات تشبه التكاثر والطفرات على هذه الأفراد لتوليد أجيال جديدة من الحلول. مع مرور الأجيال، تتطور الحلول بشكل تدريجي نحو الحل الأمثل. (Holland, 2002)

تستخدم الخوارزميات الجينية في تحسين مسارات النقل

في مجال النقل، يمكن استخدام الخوارزميات الجينية لحل مشاكل معقدة مثل تحديد أفضل مسار لتوصيل البضائع أو الأشخاص من نقطة إلى أخرى. يتم ذلك من خلال تمثيل كل مسار ممكن على شكل "كروموسوم" في الخوارزمية. يتم تقييم كل كروموسوم بناءً على معايير محددة، مثل طول المسار، وقت السفر، تكلفة الوقود، وغيرها.

خطوات عمل الخوارزمية الجينية لتحسين مسارات النقل:

- **التشفير:** يتم تمثيل كل مسار ممكن على شكل سلسلة من الأرقام أو الأحرف، وهذا ما يسمى بالكروموسوم.
- **التوليد الأولي:** يتم توليد مجموعة عشوائية من الكروموسومات (الأفراد) لتمثيل مجموعة من الحلول الأولية.
- **التقييم:** يتم تقييم كل كروموسوم بحساب تكلفته الإجمالية بناءً على المعايير المحددة.
- **الانتقاء:** يتم اختيار أفضل الكروموسومات (الأفراد) بناءً على تقييمها للانتقال إلى الجيل التالي.
- **التكاثر:** يتم دمج أجزاء من الكروموسومات المختارة لتوليد أجيال جديدة (عملية مشابهة للترابز في الكائنات الحية).
- **الطفرات:** يتم إدخال تغييرات عشوائية على بعض الكروموسومات (عملية مشابهة للطفرات الجينية) لزيادة التنوع في الحلول.
- **التكرار:** يتم تكرار الخطوات من 3 إلى 6 حتى الوصول إلى عدد معين من الأجيال أو حتى الحصول على حل مرضٍ.

فوائد استخدام الخوارزميات الجينية في تحسين مسارات النقل:

- **العثور على حلول مبتكرة:** يمكن للخوارزميات الجينية العثور على حلول غير تقليدية لمشاكل النقل المعقدة.
- **التعامل مع قيود متعددة:** يمكن للخوارزميات الجينية التعامل مع قيود متعددة مثل الوقت، المسافة، التكاليف، وغيرها.

- **التكيف مع التغيرات:** يمكن للخوارزميات الجينية التكيف مع التغيرات في الظروف، مثل حركة المرور المتغيرة أو إغلاق الطرق.

- **تحسين الكفاءة:** يمكن للخوارزميات الجينية تحسين كفاءة عمليات النقل وتقليل التكاليف.

تطبيقات الخوارزميات الجينية في النقل:

- **تخطيط مسارات الشاحنات:** تحديد أفضل مسارات للشاحنات لتوصيل البضائع إلى عدة وجهات.

- **تخطيط شبكات النقل العام:** تصميم شبكات نقل عام فعالة وفعالة من حيث التكلفة.

- **إدارة أساطيل السيارات:** تحسين إدارة أساطيل السيارات من خلال تخطيط المسارات الأمثل.

- **تخطيط الرحلات الجوية:** تحسين تخطيط الرحلات الجوية وتقليل وقت الانتظار.

8. الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI):

الذكاء الاصطناعي التوليدي هو نوع متقدم من الذكاء الاصطناعي قادر على إنشاء محتوى جديد بدلاً من مجرد تحليله. يمكنه توليد نصوص، صور، موسيقى، وحتى فيديوهات واقعية بشكل مدهش. في مجال النقل، يستخدم هذا النوع من الذكاء الاصطناعي لإنشاء سيناريوهات مختلفة لحركة المرور (Batty, 2018).

- **استخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي في توقع حركة المرور**

- **تحليل البيانات التاريخية:** يقوم النظام بتحليل كميات هائلة من البيانات التاريخية حول حركة المرور، مثل سرعة المركبات، كثافة المرور، الحوادث، وأعمال الصيانة.

- **إنشاء نماذج:** يستخدم الذكاء الاصطناعي هذه البيانات لبناء نماذج معقدة يمكنها التنبؤ بسلوك حركة المرور في المستقبل.

- **توليد سيناريوهات متعددة:** يمكن للنموذج توليد العديد من السيناريوهات المحتملة لحركة المرور بناءً على عوامل مختلفة مثل الطقس، الأحداث الخاصة، وأوقات اليوم.

- **تقييم السيناريوهات:** يتم تقييم كل سيناريو لتحديد احتمالية حدوثه وتأثيره على حركة المرور.

- تقديم توصيات: بناءً على هذه التقييمات، يمكن للنظام تقديم توصيات للمستخدمين حول أفضل الطرق لتجنب الازدحام أو الوصول إلى وجهتهم في أسرع وقت ممكن.

فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في توقع حركة المرور:

- **تخطيط أفضل:** يمكن للمستخدمين التخطيط لرحلاتهم بشكل أفضل وتجنب الازدحام.
- **زيادة الكفاءة:** يمكن للشركات اللوجستية تحسين كفاءة عمليات التوصيل.
- **تقليل التلوث:** يمكن المساعدة في تقليل الازدحام وتقليل الانبعاثات.
- **تحسين السلامة المرورية:** يمكن المساعدة في تحديد المناطق المعرضة للحوادث واتخاذ الإجراءات اللازمة.

أمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في النقل:

- **تطبيقات الملاحة:** يمكن لتطبيقات مثل Google Maps و Waze استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتقديم توقعات أكثر دقة لحركة المرور واقتراح مسارات بديلة.
- **إدارة أساطيل السيارات:** يمكن للشركات اللوجستية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتخطيط مسارات الشاحنات وتقليل تكاليف التشغيل.
- **تخطيط المدن الذكية:** يمكن للسلطات المحلية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتخطيط شبكات الطرق وتحسين تدفق حركة المرور.

9. التنبؤ بظروف الطقس (Weather Forecasting Integration)

التنبؤ بظروف الطقس هو عملية استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لتحليل تأثيرات الطقس على حركة المرور. يمكن أن يساعد هذا النوع من التنبؤ المستخدمين على تعديل جداول رحلاتهم وفق الظروف الجوية المتوقعة، مما يحسن من سلامة وكفاءة التنقل (Chawla, 2013).

دور التنبؤ بظروف الطقس وتأثيرها على حركة المرور

- **جمع البيانات:**
 - الوصف: يتم جمع بيانات الطقس من مصادر متعددة مثل الأقمار الصناعية، محطات الطقس الأرضية، وأجهزة الاستشعار الجوية.

- **مصادر البيانات:** خدمات الأرصاد الجوية الوطنية، وكالات الفضاء مثل NASA، وشبكات الاستشعار المحلية.

● تحليل البيانات:

- **الوصف:** يتم تحليل بيانات الطقس باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الأنماط والتنبؤ بالظروف الجوية المستقبلية.
- **التكنولوجيا المستخدمة:** الشبكات العصبية العميقة (Deep Neural Networks)، والشبكات العصبية التكرارية (Recurrent Neural Networks)، وخوارزميات التعلم العميق (Deep Learning).

● دمج بيانات حركة المرور:

- **الوصف:** يتم دمج بيانات الطقس المتوقعة مع بيانات حركة المرور الحالية والتاريخية لتحليل تأثير الطقس على حركة المرور.
- **التكنولوجيا المستخدمة:** نماذج الدمج التنبؤية (Predictive Integration Models) وأنظمة دعم القرار (Decision Support Systems).

● تقديم التوصيات:

- **الوصف:** يتم تقديم توصيات للمستخدمين بناءً على التنبؤات المدمجة للطقس وحركة المرور، مثل اقتراح مسارات بديلة أو مواعيد سفر أفضل.
- **التكنولوجيا المستخدمة:** تطبيقات التوجيه الذكي

(Smart Routing Applications) والأنظمة التفاعلية.

فوائد التنبؤ بظروف الطقس وتأثيرها على حركة المرور:

- **تحسين السلامة:** يساعد في تجنب الظروف الجوية السيئة التي قد تؤدي إلى حوادث المرور.
- **زيادة الكفاءة:** يساعد في اختيار أفضل الأوقات والمسارات للسفر، مما يقلل من التأخيرات.

○ **تقليل التوتر:** يقدم للمستخدمين معلومات محدثة يمكنهم من خلالها التخطيط بشكل أفضل لرحلاتهم.

○ **توفير الوقود:** يساعد في تجنب الازدحام المروري المرتبط بالظروف الجوية السيئة، مما يقلل من استهلاك الوقود.

أمثلة على استخدام التنبؤ بظروف الطقس:

● **تطبيقات الملاحة مثل Google Maps و Waze**

○ **الوصف:** دمج بيانات الطقس مع معلومات حركة المرور لتقديم توصيات مخصصة للمستخدمين.

○ **الفائدة:** تحسين دقة التوجيه وتقليل وقت السفر.

● **أنظمة النقل العام:**

○ **الوصف:** استخدام التنبؤات الجوية لتعديل جداول الحافلات والقطارات.

○ **الفائدة:** تقليل التأخيرات وتحسين تجربة الركاب.

● **إدارة الطوارئ:**

○ **الوصف:** استخدام نماذج التنبؤ بالطقس لتخطيط استجابة الطوارئ في حالة الكوارث الطبيعية مثل الأعاصير أو الفيضانات.

○ **الفائدة:** تحسين استجابة الطوارئ وتقليل الأضرار.

○ **التحديات التي تواجه التنبؤ بظروف الطقس وتأثيرها على حركة المرور:**

● **دقة التنبؤات:** تعتمد دقة التنبؤات على جودة البيانات والنماذج المستخدمة. التغيرات السريعة في الطقس قد تكون صعبة التنبؤ.

● **تكامل البيانات:** دمج بيانات الطقس مع بيانات حركة المرور يتطلب أنظمة متقدمة وقدرات حسابية كبيرة.

● **إدارة البيانات:** التعامل مع كميات كبيرة من البيانات في الوقت الحقيقي يتطلب بنية تحتية قوية ومناسبة.

10. التواصل بين المركبات (Vehicle-to-Vehicle Communication):

التواصل بين المركبات (V2V) هو تقنية مبتكرة تُسهم في تحسين السلامة على الطرق وتدفق حركة المرور من خلال تبادل البيانات في الوقت الفعلي بين المركبات. من خلال الاستفادة من البيانات المشتركة، يمكن تقليل الحوادث، تحسين تجربة القيادة، ودعم تطوير المركبات ذاتية القيادة. تقنية V2V تمثل جزءًا مهمًا من مستقبل التنقل الذكي والمدن الذكية (Chen, 2021).

أعمال التواصل بين المركبات

• جمع البيانات:

- الوصف: تجمع كل مركبة بيانات حول حالتها وحركة المرور المحيطة بها، مثل السرعة، الموقع، اتجاه السير، وحالة الفرامل.
- التكنولوجيا المستخدمة: أجهزة استشعار، وحدات GPS، وتقنيات الاتصالات اللاسلكية مثل Wi-Fi و Dedicated Short-Range Communications (DSRC).

• تبادل البيانات:

- الوصف: يتم تبادل البيانات بين المركبات القريبة عبر قنوات اتصال مشفرة وآمنة.
- التكنولوجيا المستخدمة: بروتوكولات الاتصال V2V التي تتيح التبادل الفوري للمعلومات بين المركبات.

• تحليل البيانات:

- الوصف: تحليل البيانات المستلمة من المركبات الأخرى لتقييم حالة الطريق والتنبؤ بالمخاطر المحتملة.
- التكنولوجيا المستخدمة: خوارزميات التعلم الآلي والتحليل التنبؤي.

• اتخاذ القرارات:

- الوصف: تستفيد المركبات من البيانات المحللة لاتخاذ قرارات في الوقت الفعلي، مثل تعديل السرعة، تغيير المسار، أو تنبيه السائقين إلى المخاطر.
- التكنولوجيا المستخدمة: أنظمة دعم القرار، الذكاء الاصطناعي، وأنظمة التحكم الذاتي في المركبات.

فوائد التواصل بين المركبات:

- تحسين السلامة:

- الوصف: يقلل من الحوادث من خلال تبادل التحذيرات حول المخاطر مثل الفرمة المفاجئة، الحوادث، أو العوائق على الطريق.
- التكنولوجيا المستخدمة: أنظمة تنبيه السائق وتقنيات التحكم الذاتي.

- زيادة الكفاءة:

- الوصف: يساعد على تحسين تدفق حركة المرور من خلال تنسيق السرعات والمسارات بين المركبات.
- التكنولوجيا المستخدمة: أنظمة إدارة المرور الذكية.

- تقليل الازدحام المروري:

- الوصف: يمكن أن يساعد في تقليل الازدحام عن طريق توزيع حركة المرور بشكل أفضل والاستجابة السريعة للتغيرات في الظروف المرورية.
- التكنولوجيا المستخدمة: خوارزميات تحسين المسار وأنظمة التنبؤ بحركة المرور.

- تحسين تجربة التنقل:

- الوصف: يوفر تجربة قيادة أكثر سلاسة وأماناً للسائقين من خلال تقديم معلومات محدثة حول حالة الطريق.
- التكنولوجيا المستخدمة: تطبيقات الملاحة الذكية وأنظمة التوجيه في الوقت الفعلي.

أمثلة على استخدام التواصل بين المركبات:

- التحذيرات من التصادم:

- الوصف: تنبيه السائقين إلى مخاطر التصادم المحتملة من المركبات القريبة.
- الفائدة: زيادة رد فعل السائقين وتقليل خطر الحوادث.

- الإشارات الضوئية المتكاملة:

- الوصف: تنسيق حركة المرور عند التقاطعات من خلال تبادل معلومات الإشارات بين المركبات.
- الفائدة: تحسين تدفق حركة المرور عند التقاطعات وتقليل التأخير.

- التحكم التعاوني في السرعة:

○ **الوصف:** تنسيق السرعات بين المركبات لتحسين تدفق حركة المرور وتقليل الازدحام.

○ **الفائدة:** زيادة الكفاءة الوقودية وتقليل التأخير.

لقد أظهر هذه الدراسة أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد غيرت بشكل جذري طريقة تفاعلنا مع الخرائط الرقمية. من خلال تحسين دقة التوجيهات، وتقديم اقتراحات مخصصة، وتوفير معلومات آنية عن حركة المرور، تساهم هذه التقنيات في تحسين تجربة المستخدم بشكل كبير. كما أن لها آثاراً إيجابية على المستوى الاجتماعي والاقتصادي من خلال تسهيل الحركة وتقليل الازدحام المروري. ومع استمرار تطور هذه التقنيات، يمكننا توقع المزيد من الابتكارات التي ستجعل التنقل أكثر سهولة وفعالية.

ثانياً: مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التوجيهات وتوفير معلومات إضافية للمستخدمين

تُعد تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) جزءاً أساسياً من تحسين تجربة التنقل على خرائط جوجل. فهي تُستخدم لتحليل البيانات الضخمة، التنبؤ بحركة المرور، تقديم توجيهات دقيقة، وتوفير معلومات مفصلة للمستخدمين حول المسارات، حركة المرور، وأماكن الاهتمام. وفيما يلي نظرة على كيفية مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التوجيهات وتقديم معلومات إضافية (Goodfellow, 2014):

❖ التنبؤ بحركة المرور باستخدام الذكاء الاصطناعي

تحسين دقة التوجيهات:

○ تعتمد خرائط جوجل على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات حركة المرور في الوقت الفعلي والبيانات التاريخية لتوقع حركة المرور المستقبلية. يتم استخدام تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) لمعالجة كميات هائلة من البيانات من مصادر متعددة، مثل أجهزة الاستشعار على الطرق، بيانات المستخدمين، وبيانات التنقل الجماعي.

○ من خلال تحليل هذه البيانات، يمكن لجوجل تقديم توجيهات دقيقة حول أفضل الطرق وأكثرها كفاءة، مع الأخذ في الاعتبار عوامل مثل الازدحام المروري، الحوادث، والإغلاق.

توفير معلومات إضافية للمستخدمين:

- تقدم خرائط جوجل معلومات مرورية في الوقت الفعلي، مثل الازدحام الحالي في الطرق، المناطق المغلقة أو التي تشهد حوادث، مما يسمح للمستخدمين باتخاذ قرارات مستنيرة حول مساراتهم.
- يمكن للنظام توقع أوقات الوصول بدقة بناءً على الظروف الحالية، مما يساعد المستخدمين على التخطيط لرحلاتهم بشكل أفضل (Wang, 2018).

❖ تحسين المسارات باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي

تحسين دقة التوجيهات:

- تستخدم جوجل خوارزميات متقدمة لتحليل البيانات وتحديد أفضل المسارات للمستخدمين. تعتمد هذه الخوارزميات على التعلم العميق (Deep Learning) والتحليل التنبؤ لتقديم توجيهات دقيقة تأخذ في الاعتبار حركة المرور، الحوادث، وأعمال الصيانة.
- يتم تحديث المسارات باستمرار بناءً على التغيرات في حركة المرور، مما يضمن تقديم أفضل توجيه ممكن للمستخدمين.
- توفير معلومات إضافية للمستخدمين:

- تُظهر خرائط جوجل للمستخدمين معلومات حول الطرق البديلة وأوقات السفر المتوقعة لكل مسار، مما يسمح لهم باختيار المسار الأنسب وفقاً لظروفهم الشخصية.
- تُقدم معلومات إضافية حول المسارات التي قد تكون أسرع أو أقل ازدحاماً، بالإضافة إلى تقديرات الوقت المتوقع للوصول (Holland, 2002).

❖ الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) لإنشاء سيناريوهات مرورية

تحسين دقة التوجيهات:

- من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، يمكن لخرائط جوجل إنشاء سيناريوهات متعددة لحركة المرور بناءً على البيانات التاريخية والحالية. هذا يسمح للنظام بالتنبؤ بالازدحام المروري المستقبلي وتقديم توصيات دقيقة حول أفضل وقت للسفر وأفضل المسارات.
- على سبيل المثال، يمكن للنظام تقديم اقتراحات حول طرق بديلة إذا كان من المتوقع حدوث ازدحام في طريق معين.

توفير معلومات إضافية للمستخدمين :

- يقدم الذكاء الاصطناعي التوليدي معلومات حول الظروف المحتملة التي قد تؤثر على الرحلة، مثل الحوادث أو التغييرات في حركة المرور، مما يساعد المستخدمين على اتخاذ قرارات مستنيرة (Batty, 2018).

❖ معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP)

تحسين دقة التوجيهات:

- تعتمد خرائط جوجل على تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لفهم الأوامر الصوتية واستفسارات المستخدمين المكتوبة بشكل أفضل. عند طلب المستخدم "أقرب محطة وقود" أو "كيف أصل إلى وسط المدينة؟"، تقوم جوجل بتحليل الاستفسار وتقديم توجيهات دقيقة بناءً على الموقع الحالي للمستخدم.
- كما يتم استخدام هذه التقنية لتحسين فهم السياق وتقديم نتائج بحث دقيقة تتناسب مع احتياجات المستخدم.

توفير معلومات إضافية:

- توفر خرائط جوجل إرشادات صوتية للمستخدمين، مما يسمح لهم بالتنقل بسهولة دون الحاجة للنظر إلى الشاشة. تعتمد هذه الإرشادات على فهم الأوامر الصوتية وتقديم توجيهات دقيقة بلغة طبيعية (Jurafsky, 2021):

❖ التواصل بين المركبات (Vehicle-to-Vehicle Communication)

تحسين دقة التوجيهات:

- يمكن أن تساهم تقنيات التواصل بين المركبات في تحسين دقة التوجيهات من خلال تبادل البيانات في الوقت الفعلي حول حركة المرور، الحوادث، وحالة الطرق. هذا يتيح لنظام خرائط جوجل تقديم معلومات محدثة حول الوضع المروري وتقديم توجيهات دقيقة.
- عند اكتشاف حادث أو ازدحام، يمكن للمركبات تبادل المعلومات وتحديث التوجيهات بسرعة لتجنب المنطقة المتضررة.

توفير معلومات إضافية:

- تقدم هذه التقنية تحذيرات حول المخاطر المحتملة على الطريق، مثل المركبات التي تتوقف فجأة أو المركبات في النقاط العمياء، مما يعزز من سلامة المستخدمين (Chen, 2014).

❖ التنبؤ بظروف الطقس وتأثيرها على حركة المرور

تحسين دقة التوجيهات:

- يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطقس وتقديم توجيهات مخصصة بناءً على الظروف الجوية. على سبيل المثال، إذا كانت هناك أمطار غزيرة تؤثر على حركة المرور، يمكن للنظام اقتراح مسارات بديلة أو تقديم نصائح لتجنب الطرق المغمورة بالمياه.
- التنبؤ بحركة المرور بناءً على التغيرات الجوية يمكن أن يساعد في تحسين دقة التوجيهات وتجنب التأخيرات الناتجة عن سوء الأحوال الجوية.

توفير معلومات إضافية:

- تقدم خرائط جوجل تحذيرات حول الظروف الجوية التي قد تؤثر على الرحلة، مثل الأمطار الغزيرة أو الثلوج، مما يساعد المستخدمين على اتخاذ قرارات مستنيرة حول رحلاتهم.

ختاماً، تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التوجيهات وتوفير معلومات إضافية للمستخدمين على خرائط جوجل من خلال تحليل البيانات الضخمة، التنبؤ بحركة المرور، تقديم توصيات مخصصة، والاستجابة للتغيرات في الوقت الفعلي. بفضل هذه التقنيات، يمكن للمستخدمين التنقل بشكل أكثر أماناً وسهولة وكفاءة.

❖ التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل

تعد خرائط جوجل منصة رائدة في مجال التنقل، حيث تستفيد بشكل كبير من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم تجربة مستخدم سلسة ودقيقة. ومع ذلك، تواجه هذه التقنيات تحديات عديدة تعيق تحقيق الكمال. من أبرز هذه التحديات، صعوبة التعامل مع البيانات الضخمة والمتغيرة باستمرار، وتطوير خوارزميات قادرة على التنبؤ بدقة بحركة المرور في ظل الظروف غير المتوقعة، فضلاً عن تحديات تتعلق بخصوصية البيانات وأمن المعلومات.

1. خصوصية وأمن البيانات

أ- جمع البيانات الشخصية:

تعتمد خرائط جوجل على جمع كميات هائلة من البيانات من المستخدمين، مثل المواقع الجغرافية، مسارات التنقل، والبحث عن أماكن معينة. هذا يثير مخاوف تتعلق بخصوصية المستخدمين، حيث قد تُستخدم هذه البيانات في انتهاك خصوصيتهم أو تُشارك مع أطراف ثالثة (Chow,2006).

ب) أمان البيانات ضد الهجمات السيبرانية:

أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تستخدمها خرائط جوجل تعتمد على معالجة كميات ضخمة من البيانات، مما يجعلها عرضة للهجمات السيبرانية، مثل الاختراقات، سرقة البيانات، أو التلاعب بالمعلومات (Nguyen,2008).

2. دقة البيانات وحدائتها

تعتمد خرائط جوجل على البيانات المقدمة من مصادر متعددة، مثل أجهزة الاستشعار، تقارير المستخدمين، والبيانات الحكومية. قد تكون بعض هذه البيانات غير دقيقة أو غير محدثة، مما يؤدي إلى تقديم توجيهات غير دقيقة للمستخدمين، مثل إغلاق الطرق أو التغيرات في حركة المرور (Zheng,2014).

3. إدارة البيانات الضخمة (Big Data Management)

تعتمد خرائط جوجل على معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات في الوقت الفعلي. هذا يتطلب بنية تحتية قوية وقدرات حسابية هائلة لضمان استجابة سريعة ودقيقة (Chen,2014).

4. التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة

قد تواجه أنظمة الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل صعوبة في التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة، مثل الحوادث المرورية المفاجئة، الإغلاقات العاجلة، أو الظروف الجوية القاسية. يمكن أن تؤدي هذه الأحداث إلى تعطيل حركة المرور وتقليل دقة التوجيهات.

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي ونماذج التعلم العميق لتحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالأنماط المستقبلية، مع القدرة على التكيف بسرعة مع التغيرات غير المتوقعة (Duan,2015).

5. التوافقية والتكامل مع الأنظمة المختلفة

تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل التكامل مع أنظمة مختلفة، مثل أجهزة الاستشعار على الطرق، المركبات الذكية، ونظم النقل العام. قد تواجه هذه الأنظمة تحديات في التوافقية وتبادل البيانات (Kenney,2011).

التأثير على القرارات الشخصية وتحيز الخوارزميات

قد تؤثر خوارزميات الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل على قرارات المستخدمين، مثل تحديد أفضل الطرق أو اقتراحات الأماكن. إذا كانت الخوارزميات متحيزة أو تعتمد على بيانات غير متوازنة، فقد تقدم توصيات غير عادلة أو غير موضوعية. (Barocas, 2019)

ختاماً، تواجه تقنيات الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل العديد من التحديات، مثل الخصوصية وأمن البيانات، دقة البيانات، إدارة البيانات الضخمة، التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة، التوافقية مع الأنظمة المختلفة، وتحيز الخوارزميات. ومع ذلك، فإن جوجل تعمل باستمرار على تحسين تقنياتها لضمان تقديم تجربة تنقل آمنة، دقيقة، وفعالة للمستخدمين.

رابعاً: الفرص المستقبلية لتطوير خدمات الخرائط باستخدام الذكاء الاصطناعي (AI)

مع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، تبرز العديد من الفرص لتحسين وتطوير خدمات الخرائط، مثل خرائط جوجل، لجعلها أكثر دقة، كفاءة، وتفاعلية. يمكن أن تؤدي هذه التطورات إلى تحسين تجربة المستخدمين في التنقل، توفير معلومات أكثر شمولية، ودعم المدن الذكية. وفيما يلي بعض الفرص المستقبلية المهمة (Steven, 2023).

■ التنبؤ الدقيق بحركة المرور وأوقات التنقل

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين دقة التنبؤات بحركة المرور وأوقات التنقل من خلال التحليل العميق للبيانات التاريخية والبيانات في الوقت الفعلي. باستخدام تقنيات **التعلم العميق والتحليل التنبؤي**، يمكن للنظام توقع أنماط حركة المرور المستقبلية بدقة أكبر وتقديم توصيات مخصصة للمستخدمين حول أفضل وقت للسفر وأفضل المسارات.

التطبيقات المستقبلية:

- **تقديم توصيات مخصصة:** مثل اقتراح أوقات السفر المثلى لتجنب الازدحام أو تقديم مسارات بديلة بناءً على التنبؤات المستقبلية.
- **تحليل الأنماط الموسمية:** مثل تأثير الأعياد أو الأحداث الكبرى على حركة المرور.

● تحسين دقة التوجيهات باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)

AI)

يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي إنشاء سيناريوهات متعددة لحركة المرور بناءً على البيانات التاريخية والحالية. هذا يتيح تقديم توجيهات أكثر دقة للمستخدمين من خلال توقع التغيرات المفاجئة في حركة المرور، مثل الحوادث أو الإغلاقات.

التطبيقات المستقبلية:

- تقديم سيناريوهات متعددة: يمكن للمستخدمين اختيار المسار الأنسب بناءً على سيناريوهات مختلفة لحركة المرور.
- التكيف في الوقت الفعلي: التكيف بسرعة مع التغيرات غير المتوقعة في حركة المرور وتقديم توجيهات محدثة.

● التكامل مع تقنيات الواقع المعزز (Augmented Reality - AR)

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة الواقع المعزز في خدمات الخرائط من خلال توفير إرشادات بصرية تفاعلية عبر الكاميرا. على سبيل المثال، يمكن للمستخدمين رؤية الاتجاهات مرسومة فوق المشهد الحقيقي عبر هواتفهم الذكية، مما يسهل التنقل في المناطق غير المألوفة.

التطبيقات المستقبلية:

- التوجيه المباشر (Live View): تحسين التوجيه عبر الواقع المعزز لعرض الاتجاهات والمعالم بشكل تفاعلي.
- التعرف على المعالم: استخدام الذكاء الاصطناعي للتعرف على المعالم والمباني وتقديم معلومات عنها.

● تحسين توصيات الأماكن باستخدام الذكاء الاصطناعي

يمكن لخدمات الخرائط استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل تفضيلات المستخدمين وسلوكهم لتقديم توصيات مخصصة للأماكن، مثل المطاعم، الفنادق، أو الأنشطة السياحية.

التطبيقات المستقبلية:

- توصيات مخصصة: تقديم اقتراحات بناءً على سجل البحث وتفضيلات المستخدم.
- تحليل المراجعات: استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لتحليل المراجعات وتقديم توصيات دقيقة.

● التكامل مع السيارات ذاتية القيادة

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين التنقل للسيارات ذاتية القيادة من خلال توفير بيانات دقيقة حول حركة المرور، الظروف الجوية، وإشارات المرور. يمكن للنظام معالجة البيانات في الوقت الفعلي لاتخاذ قرارات قيادة ذكية وآمنة.

التطبيقات المستقبلية:

- التوجيه الذاتي: تحسين دقة التوجيهات للسيارات ذاتية القيادة وتقديم مسارات مخصصة.
- التفاعل مع المركبات الأخرى: استخدام تقنيات التواصل بين المركبات (Vehicle-to-Vehicle Communication - V2V) لتحسين التنقل وتجنب الحوادث.

• تحسين التنبؤ بالظروف الجوية وتأثيرها على حركة المرور

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات الجوية وتقديم توصيات مخصصة بناءً على الظروف الجوية. على سبيل المثال، يمكن تقديم مسارات بديلة في حال توقع أمطار غزيرة أو ثلوج تؤثر على حركة المرور.

التطبيقات المستقبلية:

- تحذيرات الطقس: تقديم تحذيرات في الوقت الفعلي حول الظروف الجوية التي قد تؤثر على التنقل.
- التنبؤ بالازدحام الناتج عن الطقس: تقديم توجيهات مخصصة لتجنب الطرق المتأثرة بالظروف الجوية.

تحسين إدارة البيانات الضخمة (Big Data Management)

تعتمد خدمات الخرائط على معالجة كميات هائلة من البيانات في الوقت الفعلي. يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين إدارة البيانات الضخمة من خلال التحليل الذكي واستخدام تقنيات التعلم الآلي لتحسين دقة التوجيهات وتقديم توصيات مخصصة.

التطبيقات المستقبلية:

- تحسين أداء الأنظمة: استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات بشكل أسرع وأكثر دقة.
- تقديم تحليلات شاملة: تحليل الأنماط والتوجهات في حركة المرور وتقديم رؤى للمستخدمين.

تعزيز الأمان والخصوصية

يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تعزيز أمان وخصوصية المستخدمين من خلال تقنيات مثل التشفير وإخفاء الهوية لحماية البيانات الشخصية.

التطبيقات المستقبلية:

- **تحسين أمان البيانات:** تطوير تقنيات جديدة لحماية بيانات المستخدمين أثناء جمعها ومعالجتها.
- **إعطاء المستخدمين مزيداً من التحكم:** توفير خيارات للمستخدمين للتحكم في كيفية استخدام بياناتهم.

تطوير خدمات المدن الذكية (Smart Cities Integration)

يمكن لخدمات الخرائط، المدعومة بالذكاء الاصطناعي، أن تلعب دوراً أساسياً في تطوير المدن الذكية من خلال تقديم معلومات دقيقة حول حركة المرور، إدارة النقل العام، وتحسين التخطيط الحضري.

التطبيقات المستقبلية:

- **إدارة حركة المرور الذكية:** تحسين تدفق حركة المرور من خلال تنسيق إشارات المرور وتقديم توصيات في الوقت الفعلي.
- **التنبؤ بالطلب على النقل:** تحليل البيانات للتنبؤ بأوقات الذروة وتحسين خدمات النقل العامة.

دعم التنقل متعدد الوسائط (Multi-Modal Navigation)

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين التنقل متعدد الوسائط من خلال تقديم توجيهات تأخذ في الاعتبار وسائل النقل المختلفة، مثل المشي، ركوب الدراجات، الحافلات، والقطارات.

التطبيقات المستقبلية:

- **تقديم مسارات متكاملة:** تقديم مسارات تجمع بين مختلف وسائل النقل لتحسين تجربة التنقل.
- **تحليل الأوقات والتكاليف:** تقديم تحليلات حول أفضل خيارات التنقل بناءً على الوقت والتكاليف.

الفرص المستقبلية لتطوير خدمات الخرائط باستخدام الذكاء الاصطناعي كبيرة ومتنوعة. من خلال تحسين دقة التوجيهات، تقديم توصيات مخصصة، التنبؤ بحركة المرور، والتكامل مع تقنيات مثل الواقع المعزز والاتصال بين المركبات، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة المستخدمين بشكل كبير وتعزيز كفاءة التنقل. هذه التطورات ستؤدي إلى تحسين الأمان، تقليل الازدحام، وتعزيز المدن الذكية والتنقل المستدام.

توصيات الدراسة:

توصيات الباحثة في موضوع تقنيات الذكاء الاصطناعي على خرائط جوجل

لتحسين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في خرائط جوجل وتطوير خدماتها بشكل يتماشى مع احتياجات المستخدمين ومتطلبات المستقبل، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- **تحسين دقة البيانات وتحديثها في الوقت الفعلي**
 - **التوصية:** يجب على جوجل الاستمرار في تحسين دقة البيانات التي تعتمد عليها خرائطها من خلال تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي لجمع وتحليل البيانات من مصادر متعددة، مثل أجهزة الاستشعار على الطرق، بيانات المستخدمين، والبيانات الحكومية.
 - **التأثير:** سيؤدي تحسين دقة البيانات إلى تقديم توجيهات أفضل للمستخدمين وتقليل الأخطاء في المسارات، مما يعزز من ثقة المستخدمين في الخدمة.

▪ **تعزيز الخصوصية وأمن البيانات**

- **التوصية:** ينبغي على جوجل تطوير آليات إضافية لحماية خصوصية المستخدمين، مثل تقنيات التشفير المتقدمة، التحليل المجهول للبيانات، وتوفير مزيد من الخيارات للمستخدمين للتحكم في كيفية استخدام بياناتهم.
- **التأثير:** تعزيز الخصوصية وأمن البيانات سيزيد من ثقة المستخدمين في استخدام خرائط جوجل، خاصة في ظل التحديات المتعلقة بحماية البيانات الشخصية.

▪ **دمج المزيد من تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي**

- **التوصية:** يمكن لجوجل الاستفادة من الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء سيناريوهات متعددة لحركة المرور والمواقف المختلفة، مما يعزز من قدرة النظام على التنبؤ بالازدحام والتغيرات المرورية غير المتوقعة.
- **التأثير:** سيساهم استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين دقة التوجيهات وتقديم اقتراحات أكثر مرونة لمستخدمي خرائط جوجل.

▪ **تطوير التوصيات المخصصة للمستخدمين**

- **التوصية:** يجب على جوجل تحسين خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات مخصصة بناءً على سلوك المستخدم وتفضيلاته، مثل اقتراح أفضل وقت للسفر أو مسارات مفضلة.
- **التأثير:** ستجعل التوصيات المخصصة من تجربة المستخدم أكثر كفاءة وراحة، مما يؤدي إلى تحسين تجربة التنقل بشكل عام.

■ **التكامل مع تقنيات الواقع المعزز (Augmented Reality - AR)**

- **التوصية:** يمكن لجوجل تعزيز استخدام تقنيات الواقع المعزز في الخرائط لتحسين تجربة التوجيه المباشر (Live View) وتقديم إرشادات بصرية تفاعلية للمستخدمين.
- **التأثير:** سيؤدي استخدام الواقع المعزز إلى تحسين دقة التوجيهات للمشاة والسائقين، وخاصة في المناطق غير المعروفة أو المعقدة، مما يعزز من تجربة التنقل.

■ **تعزيز التكامل مع وسائل النقل الذكية والمدن الذكية**

- **التوصية:** ينبغي لجوجل العمل على تطوير تكامل أفضل بين خرائطها ووسائل النقل الذكية، مثل السيارات ذاتية القيادة، والنقل العام، والبنية التحتية للمدن الذكية.
- **التأثير:** سيؤدي هذا التكامل إلى تحسين التنقل متعدد الوسائط وتقديم تجربة مستخدم شاملة ومتكاملة تتناسب مع تطورات المدن الذكية.

■ **الاستفادة من البيانات الجوية لتحسين التوجيهات**

- **التوصية:** يمكن لجوجل توظيف الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الجوية وتقديم توصيات مخصصة بناءً على الظروف الجوية المتوقعة، مثل تقديم مسارات بديلة أثناء العواصف أو تقديم تحذيرات للمستخدمين.
- **التأثير:** سيؤدي هذا إلى تحسين دقة التوجيهات في الظروف الجوية المتغيرة، مما يعزز من سلامة وراحة المستخدمين أثناء التنقل.

■ **تحسين التفاعل الصوتي باستخدام معالجة اللغة الطبيعية (NLP)**

- **التوصية:** ينبغي على جوجل تحسين تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لفهم الأوامر الصوتية بشكل أفضل وتقديم ردود دقيقة وسريعة للمستخدمين.
- **التأثير:** سيؤدي تحسين التفاعل الصوتي إلى تجربة تنقل أكثر سلاسة وراحة، خاصة أثناء القيادة أو التنقل.

■ **دعم التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة**

- **التوصية:** يمكن لجوجل تطوير خوارزميات ذكاء اصطناعي قادرة على التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة، مثل الحوادث المرورية، الإغلاقات المفاجئة، أو التغيرات السريعة في حركة المرور.
- **التأثير:** سيساعد ذلك في تقديم توجيهات محدثة في الوقت الفعلي وتقليل تأثير الأحداث غير المتوقعة على حركة المرور، مما يعزز تجربة التنقل.
- **تحسين تجربة المستخدم من خلال تحليل البيانات الضخمة (Big Data)**
- **التوصية:** يمكن لجوجل استخدام تقنيات تحليل البيانات الضخمة لتحسين فهم سلوك المستخدمين وتقديم توصيات مخصصة بناءً على الأنماط السلوكية.
- **التأثير:** سيؤدي تحسين تجربة المستخدم إلى تقديم خدمات أكثر دقة ومرونة تلبي احتياجات المستخدمين بشكل أفضل.
- **تعزيز التكامل مع تقنيات التواصل بين المركبات (V2V)**
- **التوصية:** ينبغي لجوجل العمل على تطوير تقنيات التواصل بين المركبات (V2V) لتحسين التنقل وتقديم تحذيرات في الوقت الفعلي حول المخاطر المحتملة.
- **التأثير:** سيؤدي هذا التكامل إلى تحسين سلامة الطرق وتقليل الحوادث، مما يعزز من تجربة التنقل الذكي.
- **تقليل تحيز الخوارزميات وتعزيز الشفافية**
- **التوصية:** يجب على جوجل تحسين خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقليل التحيز وضمان تقديم توصيات عادلة وشفافة للمستخدمين.
- **التأثير:** سيؤدي ذلك إلى تحسين تجربة المستخدمين وزيادة ثقتهم في الخدمة من خلال تقديم توصيات موضوعية وغير متحيزة.

المراجع:

1. القرني، سماهر أحمد حامد (2021). أثر الذكاء الاصطناعي المايكرويت (Microbit) في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي ع 30، ص 59.
2. المطيري، علياء زيد خليف (2022) أثر بيئة تعلم الكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني طالبات كلية التربية بجامعة أم

القرى مجلة المناهج وطرق التدريس المركز القومي للبحوث غزة، مع 1، ج 7،
ص 157.

3. الياجزي فائق حسن (2019) استخدام تطبيقك الذكاء الاصطناعي في دعم
التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، درا عربية في التربية وعلم النفس
رابطة التربويين العرب، ع 113، ص 258
4. شاهين، هالة عبد المؤمن محمد (2023). الذكاء الاصطناعي وتحويل التعليم
من التلقين إلى تطبيق أدوات تضمن استدامة التعليم، المجلة العربية للتربية
النوعية، ع 26، ص 143.
5. مهيبة، خليفة (2023) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم
الالكتروني التعليم الرقمي، المجلة العربية للتربية المؤسسية العربية للتربية
والعلوم والآداب ع 25، ص 315.

8. Abdullah M. Duraym, 2022 .Digital Processing To Improve
The Clarity Of Historical Map Images Using Artificial
Intelligence Techniques. King Saud University/ College of
Arts - Department of Geography, Riyadh, Kingdom of Saudi
Arabia
9. Bayer, T. (2014, 3 21). Estimation of an unknown
cartographic projection and its parameters from the map.
Geoinformatica (2014), pp. 621–669.
- 10.Batty, M. (2018). "Artificial Intelligence and Smart Cities."
Environment and Planning B: Urban Analytics and City
Science.
- 11.Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019).
"Fairness and Machine Learning." MIT Press.
- 12.Brown, A., & Lee, K. (2021). Optimizing Traffic Flow with
AI-powered Predictive Models. International Journal of
Traffic and Transportation Engineering, 9(2), 123-13.

- 13.Carmigniani, J., & Furht, B. (2021). "Augmented Reality: An Overview". In Handbook of Augmented Reality. Springer.
- 14.Chawla, S., & Davis, D. (2013). "Bringing Big Data to the Enterprise". Wiley.
- 15.Chen, C. P., & Zhang, C. Y. (2014). "Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data". Information Sciences, 275, 314-347.
- 16.Chen, (2021) "AI-driven mapping systems for autonomous vehicles" in Autonomous Vehicles Journal.
- 17.Chow, C.-Y., Mokbel, M. F., & Liu, X. (2006). "A peer-to-peer spatial cloaking algorithm for anonymous location-based service." Proceedings of the ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems (GIS).
- 18.Duan, Y., Kang, W., Li, Z., & Wang, F.-Y. (2015). "Traffic flow prediction with big data: A deep learning approach." IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.
- 19.Holland, J. H. (1975). "Adaptation in Natural and Artificial Systems". University of Michigan Press.
- 20.**Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). "Big data: A survey." Mobile Networks and Applications.**
- 21.<https://www.igi-global.com/chapter/artificial-intelligence-in-navigation-systems/318061>
- 22.<https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/top-ai-techniques>.
- 23.Eliseo,C(2023)Artificial Intelligence in Navigation
<https://www.mdpi.com/topics/6182OD60Q8>.

24. Gartner, G. and Ortog, F. (2010) Cartography in Central and Eastern Europe: Selected Papers of the 1st ICA Symposium on Cartography for Central and Eastern Europe. Springer Science & Business Media.
25. Goodfellow, I., et al. (2014). "Generative Adversarial
26. Heater, Brian. (2016) "Google Maps picks up mapping analytics and visualization startup Urban Engines". TechCrunch.
27. Hern, Alex (2015) robot urinating on Apple. Google Maps hides an image of the Android.
28. Jemima, k (2009). "Secrets of a nimble giant". London: Guardian.
29. Jonnalagadda, Harish (5 ديسمبر 2017). "Google Maps gets a dedicated two-wheeler mode in India". Android Central. Mobile Nations.
30. **Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). "Speech and Language Processing". Pearson.**
31. Kenney, J. B. (2011). "Dedicated short-range communications (DSRC) standards in the United States." Proceedings of the IEEE.
32. Kumar, S., Gupta, A., & Sharma, A. (2018). Route optimization using genetic algorithm on Google Maps. International Journal of Advanced Research in Computer Science, 9(2), 147-155.
33. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks". Advances in Neural Information Processing Systems.

- 34.Lv, Y., Duan, Y., Kang, W., Li, Z & ,Wang, F-Y. (2015). "Traffic Flow Prediction With Big Data: A Deep Learning Approach." IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.
- 35.Nguyen, T. T., & Armitage, G. (2008). "A survey of techniques for internet traffic classification using machine learning." IEEE Communications Surveys & Tutorials.
- 36.Orlowski ,Andrew (28 أكتوبر 2004). "Google buys CIA-backed mapping startup".
- 37.Michael Bazeley (2005). "Google acquires traffic info start-up Zipdash". SiliconBeat.
- 38.Marquardt ,Stafford (16 أكتوبر 2017). "Space out with planets in Google Maps". Blog.Google.
- 39.Ratti, C., Williams, S., Frenchman, D., & Pulselli, R. M. (2022). "Mobile landscapes: using location data from cell phones for urban analysis." Environment and Planning B: Planning and Design.
- 40..Smith, J. (2022). Machine Learning Applications in Navigation Systems. Journal of Smart Transportation, 15(3), 45-60.
- 41.Steven, F(2023) Artificial Intelligence and Machine Learning for Business: A No-Nonsense Guide to Data Driven Technologies" by Steven Finlay.
- 42.Wang, H., & Song, G. (2018). "Traffic Speed Prediction Using Deep Learning Method". 2018 IEEE 3rd International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC).
- 43.Zheng, Y., Capra, L., Wolfson, O., & Yang, H. (2014). "Urban computing: Concepts, methodologies, and

applications." ACM Transactions on Intelligent Systems and
Technology (TIST