

**رصد حركة المرور بإستخدام الرؤية بالحاسوب**

إعداد :   
أواب محمد نجم الدين إبراهيم  
محمد الطاهر موسى الزين

إشراف :

أ. محمد صالح عبدالله

المستخلص :

الإزدحام المروري هو مشكلة تعاني منها أغلب المدن الكبيرة

.

.

.

.

.

.

الفصل الأول

* 1. **المقدمة :**

مع النمو السكاني غير المنضبط ، تصعب طرق التنقل من مكان الي اخر . الزيادة في عدد السكان تسببت في نمو كبير في حركة المرور في كل طريق من طرقات مدينة الخرطوم . هذا بدوره يساهم في إهدار الوقود الثمين والوقت الذي يؤدي إلى نفاد الصبر وإحباط المواطنين.

الازدحام المروري هومشكلة شائعة نشأت بسبب الزيادة في عدد المركبات على الطرق. من أجل التعامل مع هذه المشكلة ، اقترح الباحثون العديد من الحلول. واحد من هذه النماذج المستخدمة حاليا هي نظام اشارة المرور الذي يعمل حاليا في جميع انحاء السودان .

سبب الازدحام في حركة المرور يعتمد على الكثير من العوامل مثل وقت الذروة ، سوء الاحوال الجوية ، أوأحداث غير متوقعة مثل الحوادث والمناسبات الخاصة أوالأنشطة الثقافية .

عندما نجد انفسنا داخل ازدحام ما نحاول جاهدين بالتخلص من ذلك الازدحام ولكن غياب المعلومة عنا وعن شرطة المرور يجعلنا نتخذ خيارات تأزم من عملية الازدحام ، هنا يأتي دور التقنيات الحديثة في حل مثل هذه المشاكل المرورية .

* 1. **مشكلة البحث :**

إن مشكلة الزحمة في الطرقات هي مشكلة تعاني منها اغلب المدن الكبيرة التي تحتوي علي تعداد سكاني عالي ومنها مدينتنا الخرطوم التي تعاني في هذه الأيام من زحمة مرورية عالية تصعب علي شرطة المرور حلها .وعلي عكسنا تماما تستخدم المدن الكبري الأخري التقنية الحديثة في حل هذا الاختناق المروري والتسهيل علي رجل المرور لحل نقاط الازدحام.

وتتمثل المشاكل في الاتي :-

* + 1. المشاكل التي تواجه شرطة ادارة المرور :

1. عدم معرفة نقاط الزحمة.
2. عدم معرفة ساعات الذروة.
   * 1. **المشاكل التي تواجه هيئة الطرق والجسور :**
3. **عدم المعرفة الدقيقة لإنشاء الطرق المستقبلية.**
4. **عدم معرفة المدن التي تتطلب طرق جديدة نسبة لازدياد التعداد السكاني.**
   * 1. المشاكل التي تواجه رجل المرور:
5. **عدم معرفة عدد السيارات في اتجاه معين.**
6. **عدم معرفة مصدر الزحمة.**
   * 1. المشاكل التي تواجه المواطن :
7. عدم معرفة الطرق التي من المتوقع ان تكون بها زحمة.
   1. أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث في توفير كل المعلومات المتعلقة بحركة السير العامة وتوفير البيانات اللازمة لمنع حدوث الاختناقات المرورية وتقليل الزحمة .

* 1. أهداف البحث :

يمكن أن نجمل أهداف البحث في المحاور التالية :-

1. **مساعدة إدارة المرور في النقاط التالية :**
2. توجيه رجل المرور الي المناطق الأكثر ازدحاماً.
3. تحديد ساعات الذروة في كل طريق.
4. معرفة التغير في ساعة الذروة علي مدار السنة.
5. التنبؤ بالطرق التي يمكن ان تحدث فيها زحمة علي حساب سير السيارات في الطرقات الفرعية قبل وصولها الي الطريق.
6. **مساعدة هيئة الطرق والجسور في النقاط التالية :**
7. تحديد الطرق التي تحتاج الي توسعة حسب حركة المرور.
8. تحديد المناطق التي ازداد عدد سكنها لإضافة طرق جديدة.
9. **مساعدة رجل المرور في النقاط التالية :**
10. معرفة مصدر الزحمة وتحد النقطة له.
11. معرفة عدد السيارات في كل شارع عند التقاطعات لاختيارالحل المناسب لفض الزحمة.
12. مساعدة المواطن في النقاط التالية :
13. معرفة الطرق المزدحمة في الوقت الحالي.
14. اقتراح اسرع طريق لإيصاله إلى وجهته.
15. اقتراح انسب الأوقات للقيام برحلته.
    1. منهجية البحث :

يستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي التطبيقي في حل مشكلة البحث.

* 1. **أدوات البحث :**

الأدوات المستخدمة في هذا البحث تشمل الاتي :

* C#-ASP.Net
* Sql server
* P5.js
* Open CV
  1. **الدراسات السابقة : (!!!ترجم للعربي!!!)**

[1] Automatic Traffic Using Image Processing

**Authors:**Al Hussain Akoum Email: Hussain\_alkoum@hotmail.com

* Accepted:August 11, 2017.

**Abstract:** The frequent traffic jams at major intersections call for an effective management system. The paper suggests implementing a smart traffic controller using real-time image processing. The sequence of the camera is analyzed using different edge detection algorithms and object counting methods. Previously they used matching method that means the camera will be installed along with traffic light. It will capture the image sequence. To set an image of an empty road as a reference image, the captured images are sequentially matched using image matching; but in my paper, we used filtering method, which filtered the image and released all waste objects and only showed the cars, and after it well showed the number of cars in image. this paper is software that takes a picture or video. It has been customized to be used in the future to control the traffic light sign by giving each sign sufficient time, depending on the number of cars on each direction.

**Goals:** In modern life, we have to face with many problems, one of which is traffic congestion becoming more dangerous day by day. As a result of the increase in vehicle traffic, many problems emerged, for example, traffic accidents, traffic congestion and so on. Traffic congestion was a very difficult problem. As a result, many investigators have paid attention to ITS (Intelligent Transportation System) such as predicting traffic flow based on traffic monitoring at the traffic junctions to detect bottlenecks. This task remains a challenge for computer vision systems. Several approaches to this task have been implemented over many decades

**Materials and Methods:**

we will discuss about smart traffic control by using image processing to count vehicles. Vehicle detection and counting are important in calculating traffic congestion on highways. The main objective of detecting cars and counting in a video or image traffic paper is to develop a methodology for automatic detection of vehicles and count them on highways. Our method does not use background, it uses a filter that we detect and count the cars, takes a video or an image and makes some processing to finally give the number of cars.

1. **Vehicle Detection Using Video**

Many techniques have been developed in Video Processing during the last four to five decades. One of them is matching technique, it takes the previous image and current image and then make subtraction between that two image and according to the difference it well gets the percentage of congestion. But now we use filter technique that can give accuracy result up to 90%.

1. **Vehicle Detecting Using Image**

Another method used in my paper is by using image processing. Image processing is processing of images using mathematical operations by using any form of signal processing for which the input is an image. The output of image processing may be either an image or a set of characteristics or parameters related to the image. Image processing is used to detect object but in this paper especially detect vehicles.

[2] Density Based Traffic Control System Using Image Processing

**Authors:**Uthara E. Prakash ,AthiraThankappan , Vishnupriya K. T. , Arun A. Balakrishnan.

* Published: November 2018

**Abstract:** - In this paper, a novel real-time traffic control system which can easily keep traffic in control using image processing techniques is presented. In this method, a webcam is used in each stage of the traffic light in order to take pictures of the roads where traffic is bound to occur. Count of vehicles in these images is calculated using image processing tools in Matlab and different timings are allocated according to the count along with a green signal for vehicles to pass. In the proposed prototype, the green and red signals are represented using LEDs and the decrementing timer for the green signal is represented by a seven segment display

**problem:**With the uncontrolled population growth, travelling has turned out to be a really hectic task in today’s world. The increase in travelling people has caused a drastic growth in traffic at every nook and corner of the city. This, in turn, is contributing to the wastage of precious fuel and time which leads to impatience and frustration of the people. Traffic congestion is a common problem that has arisen due to the increased number of vehicles on the road. In order to deal with this problem.

**Methods:** The proposed system is implemented in Matlab with an objective to reduce the traffic based on density. Four main steps are considered for the system: a) image acquisition b) RGB to grayscale transformation c) image enhancement and d) morphological operations. A camera is installed and used to capture video of the highway. The video is recorded continuously in consecutive frames and each frame is compared to the initial captured image. The total number of cars present in the video is found out using image processing algorithms. If the total number of cars exceeds a predefined threshold, heavy traffic status is displayed as a message.

**Algorithm:**

1. Start program

2. Capture image of the blank road by the connected

camera module for reference

3. Capture image with vehicles

4. The images are converted from RGB to grey

5. A threshold value is found using Otsu’s principle

6. Find the difference between frames using threshold

7. Add Gaussian noise to the difference output

8. Apply Weiner filter to it to filter the blobs

9. Convert to binary image

10. Fill holes to the blobs

11. Open all blobs having an area greater than 2000

12. Determine the number of cars

13. Display the output image

14. The count of vehicles is found and displayed.

15. According to the number of vehicles, green light is

allotted for different timings for each count displayed

by a seven segment

**Future Works:**

The weather conditions are not taken into account which may affect the image quality when it becomes foggy or in heavy rains. More advancements can be made to the proposed system to check identification of vehicles that pass through the system circle which could help in traffic surveillance.

الفصل الثاني

# مقدمة عن الرؤية بالحاسوب (Computer Vision) :

ظلت رؤية الكمبيوتر موجودة منذ أكثر من 50 عامًا ، ولكن في الآونة الأخيرة ، نشهد زيادة كبيرة في الاهتمام بكيفية "رؤية" الآلات وكيفية استخدام رؤية الكمبيوتر لإنشاء منتجات للمستهلكين والشركات. بعض الأمثلة على هذه التطبيقات هي: Amazon Go و Google Lens و Autonomous Vehicles و Face Recognition.

العامل الرئيسي وراء كل هذا هو رؤية الكمبيوتر. بعبارات أبسط ، تمثل Computer Vision مجالا واسعا من الذكاء الاصطناعي الذي يعلم الآلات أن ترى. هدفها هو استخراج المعنى من البكسلات.

من وجهة نظر العلوم البيولوجية ، تتمثل أهدافها في التوصل إلى نماذج حسابية للنظام البصري البشري. من وجهة النظر الهندسية ، تهدف رؤية الكمبيوتر إلى بناء أنظمة مستقلة يمكنها أداء بعض المهام التي يمكن أن يؤديها النظام البصري البشري (بل وتجاوزها في كثير من الحالات).

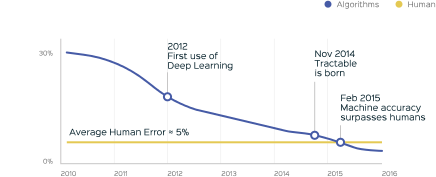
* 1. **لمحة تاريخية :**

في صيف العام 1966 ، بدأ سيمور بابيرت ومارفين مينسكي من مجموعة MIT Artificial Intelligence مشروعًا بعنوان مشروع الرؤية الصيفية. كان الهدف من المشروع هو بناء نظام يمكنه تحليل المشهد وتحديد الكائنات في المشهد. لذا فإن المجال الواسع المحير المتمثل في رؤية الكمبيوتر الذي لا يزال الباحثون وعمالقة التقنية يحاولون فك تشفيره ، كان يُعتقد أولاً أنه بسيط بما فيه الكفاية لمشروع صيفي لمرحلة ما قبل التخرج من قبل نفس الأشخاص الذين كانوا رواد في مجال الذكاء الاصطناعي.

في سبعينيات القرن الماضي ، أخذ ديفيد مار ، وهو عالم الأعصاب في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، الذي أخذ أفكارًا من دراسات المخيخ والحصين ، اللبنات الأساسية لرؤية الكمبيوتر الحديثة ، وبالتالي يعرف باسم والد رؤية الكمبيوتر الحديثة. تتوج غالبية أفكاره في الكتاب الذي يحمل عنوان VISION.

* 1. **الرؤية العميقة (Deep Vision) :**

لقد بدأ التعلم العميق (Deep Learning) منذ عام 2012. التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي (machine learning) حيث تتعلم الشبكات العصبية الاصطناعية ، الخوارزميات المستوحاة من الدماغ البشري ، من كميات كبيرة من البيانات. تشغيل أنظمة التوصية ، وتحديد الأصدقاء في الصور ووضع علامات عليهم ، وترجمة صوتك إلى نص ، وترجمة النص إلى لغات مختلفة ، وقد حوّل التعلم العميق رؤية الكمبيوتر إلى أداء أكثر تفوقاً.

****

معدل الخطأ في تصنيف الصور مع مرور الوقت ، انخفاض حاد بعد إدخال التعلم العميق. المصدر - tractable.ai

* 1. **استخدامات رؤية الحاسوب :**
* الهواتف الذكية: أكواد QR ، والتصوير الحسابي (Android Lens Blur ، iPhone Portrait Mode) ، إنشاء بانوراما (Google Photo Spheres) ، اكتشاف الوجه ، اكتشاف التعبير (الابتسامة) ، فلاتر Snapchat (تتبع الوجه) ، Google Lens ، Night Sight (Pixel).
* الويب: البحث عن الصور ، صور Google (التعرف على الوجوه ، التعرف على الأشياء ، التعرف على المشهد ، تحديد الموقع الجغرافي من الرؤية) ، Facebook (شرح الصورة) ، خرائط Google للتصوير الجوي (خياطة الصورة) ، YouTube (تصنيف المحتوى).
* VR / AR: التتبع الخارجي (HTC VIVE) ، التتبع الداخلي (التعريب والتخطيط المتزامنان ، HoloLens) ، انسداد الكائنات (تقدير العمق الكثيف).
* التصوير الطبي: إعادة بناء CAT / التصوير بالرنين المغناطيسي ، والتشخيص بمساعدة ، وعلم الأمراض التلقائي ، و connectomics ، والجراحة الموجهة بالذكاء الاصطناعي (AI-guided surgery).
* الوسائط: التأثيرات المرئية للفيلم ، والتلفزيون (إعادة الإعمار) ، وإعادة الرياضة الافتراضية (إعادة الإعمار) ، والتعديلات التلقائية المستندة إلى دلالات (إعادة الإعمار ، والاعتراف).
* التأمين: أتمتة المطالبات ، تحليل الأضرار ، فحص الممتلكات.
  1. **التحديات :**
* حتى بعد نشر قدر كبير من العمل ، لا يتم حل رؤية الكمبيوتر. إنه يعمل فقط في ظل بعض القيود. أحد الأسباب الرئيسية لهذه الصعوبة هو أن النظام البصري البشري هو ببساطة جيد جدًا للعديد من المهام مثل التعرف على الوجوه. يمكن للإنسان التعرف على الوجوه تحت جميع أنواع الاختلافات في الإضاءة ، وجهة النظر ، التعبير ، وما إلى ذلك الذي يعاني منه الكمبيوتر في مثل هذه الحالات.
* الخصوصية والأخلاق - أثناء استخدام المراقبة ، تشتمل أحدث قطاعات التأمين على تعديل الأقساط والسياسات من خلال مراقبة سلوك القيادة ، لكن من ناحية أخرى ، تشكل أنظمة المراقبة التي تعمل بالطاقة Vision مخاطر كبيرة على الخصوصية والأخلاق. كمثال ، نرى الصين ، باستخدام التعرف على الوجه لتتبع الأقليات العرقية. في الآونة الأخيرة ، أصبحت سان فرانسيسكو أول مدينة أمريكية تمنع استخدام التعرف على الوجه من قبل حكومتها.
* عدم وجود تفسير - لا تزال الخوارزميات الحديثة القائمة على الشبكة العصبية صندوقًا أسودًا إلى حد ما. لذلك عندما يصنف نموذج صورة كسيارة ، فإننا لا نعرف في الواقع سبب قيامها بذلك. تعد "قابلية التفسير" شرطا أساسيا في العديد من المجالات مثل التأمين والقيادة الذاتية التي تفتقد حاليا في هذه الخوارزميات.
* Deep Fakes -. باستخدام تقنيات التعليم العميق ، يمكن الآن لأي شخص لديه بيانات GPU وبيانات تدريب قوية إنشاء صورة مزيفة أو مقاطع فيديو يمكن تصديقها باستخدام DeepFakes. هذه المشكلة خطيرة للغاية ، حيث يعمل البنتاغون ، من خلال وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة للدفاع (DARPA) ، مع العديد من أكبر المؤسسات البحثية في البلاد لمعالجة DeepFakes.
* هجمات الخصوم (Adversarial attacks) - أمثلة الخصم هي مدخلات لنماذج التعلم الآلي التي صممها المهاجم عمدا لتتسبب في ارتكاب أخطاء ؛ مثل الأوهام البصرية للآلات.
  1. **مستقبل رؤية الكمبيوتر :**

وفقًا لتقرير ، بلغت قيمة سوق رؤية الكمبيوتر 2.37 مليار دولار أمريكي في عام 2017 ، ومن المتوقع أن تصل إلى 25.32 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2023 ، بمعدل سنوي مركب نسبته 47.54٪.

يشهد العالم تحولًا رقميًا عميقًا ، خاصةً الهند التي لا تظهر عليها أي علامات على التباطؤ. متوسط استهلاك البيانات الشهري لـ Jio وحده هو 10.8 جيجابايت. وفقًا لهذا التقرير ، كل دقيقة:

* شاهد المستخدمين 4،146،600 مقطع فيديو على YouTube.
* ينشر مستخدمو Instagram 46،740 صورة.
* يشارك مستخدمو Snapchat 527،760 صورة.

التي تعطي جميعها مجموعة كبيرة من الفرص لرؤية الكمبيوتر لتجد أنماطًا وتفهمها.

حتى مع كل التطورات الرائعة ، يحتاج الذكاء الاصطناعى ومجال رؤية الكمبيوتر على وجه التحديد إلى معالجة المشاكل المرتبطة به حاليًا مثل التحيز ، وخطر عدم الوعي وعدم وجود تفسير. لمعالجة مثل هذه المشكلات ، بدأت شركات مثل Ping An في اتخاذ خطوات صغيرة ، باستخدام Symbolic AI ، وهو شكل مبكر من الذكاء الاصطناعي ، في خوارزميات الذكاء الاصطناعى الحديثة لإعطائها القدرة لتوضيح قرارها ، ولكن لا يزال هناك الكثير للقيام به.

الفصل الثالث

**3-1 تحليل النظام :**

يتكون النظام من مجموعة من الكاميرات الموزعة على تقاطعات الشوارع (في بداية و نهاية كل شارع), حيث يقوم برنامج الرؤية الحاسوبية بعمل معالجات على الفيديو و من ثم تحليل والتعرف على المركبات المارة و إتجاها.

بعد ذلك يقوم البرنامج بارسال معلومات المركبات التي مرت خلال ذلك الطريق الى الخادم في فترة دورية (كل 20 ثانية) ليتم تحديث قاعدة البيانات واستخدام تلك المعلومات لتحقيق اهداف المشروع. (!!! ممكن تكتب اكتر عن البيحصل في السيرفر!!!).

**3-1-1 المخرجات :**

**3-1-2 المعالجات :**

1. معالجات برنامج الرؤية بالحاسوب :
2. معالجات الخادم و قاعدة البيانات :
   * 1. **المدخلات :**
3. معلومات الإعدادات الأولية لرؤية الحاسوب , يتم ادخال هذه المعلومات عند بداية تشغيل البرنامج لأول مرة و تشمل :

* رقم جهاز الكاميرا (camera device id) , في حالة اذا كان الحاسوب متصلا بأكثر من كاميرا واحدة.
* الرقم التعريفي لموقع الكاميرا (camera client id) , حيث يتم ارسال هذا الرقم للخادم ليتمكن من معرفة مصدر المعلومات.
* تحديد أبعاد منطقة الأهمية (Region Of Interest), و هي الجزء من الصورة الذي يتم تطبيق خوارزمية التعرف عليه فعلياَ و يتم إهمال باقي الصورة. فمثلاَ قد يكون الطريق في منتصف الصورة و يكون ممر المشاة على الجانبين.
* فترة التحديث, الفترة الدورية لارسال معلومات خوارزمية التعرف و تحديث الخادم.
* موقع الخادم (server url)

1. تسجيل الفيديو من الكاميرا أو فيديوهات مسجلة مسبقاً في مرحلة التطوير والاختبار.
2. (!!! المدخلات في جهة الخادم !!!)