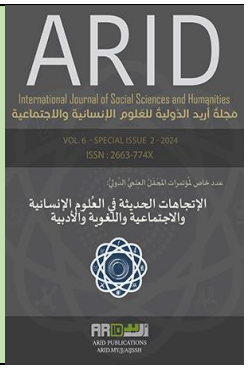
ARID Journals

ARID International Journal of Social Sciences and Humanities (AIJSSH)

Journal home page: http://arid.my/j/aijssh



مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ الإنسانية والاجتماعية

عدد خاص (2)، المجلد السادس، مارس 2024

USING THE INTERNET OF THINGS TO CONFRONT RAINWATER DISASTERS IN VALLEYS AND DAMS IN CITY OF DERNA

Nouri Bader Mahjoub Mohammed* Yousuf A Maneetah

Khaled Mohammed Ali Milad Suhil Mohammed Mokhtar elsbay

Computer Department, College of Arts and Sciences, Al-Aybar, University of Benghazi, Libya

استخدام إنترنت الأشياء لمواجهة كوارث مياه الأمطار عير الأودية والسدود بمدينة درنة

نوري بدر محجوب محمد* **يوسف اسماعيل يوسف مانيطه**

خالد محمد علي ميلاد **سهيل محمد مختار**

قسم الحاسوب -كلية الآداب والعلوم الأبيار - جامعة بنغازي -ليبيا

nouri.mohammed@uob.edu.ly

arid.my/0008-7051

https://doi.org/10.36772/arid.aijssh.2024.s.70

ARTICLE INFO

Article history:
Received 13/11/2023
Received in revised form 13/01/2024
Accepted 04/02/2024
Available online 01/03/2024
https://doi.org/10.36772/arid.aijssh.2024.s.70

ABSTRACT

Internet of Things technology is considered an intelligent technical method that deals with several things represented by sensors. It connects them to the Internet to send data between them without human intervention so that they react automatically to the presence of a specific event or thing in the geographical area covered by the Internet. Internet of Things is one of the fastest growing technologies in the world. What happened in the disaster in Derna city in the state of Libya due to rainwater floods and its passage through the valleys, causing the collapse of two dams in Derna. That led to great human and material damage. In this paper we studied possibility of using Internet of Things technology in the field of security and surveillance which is one of the challenges to reduce these disasters. We studied the possibility of covering the geographical area in which all the valleys heading to the city or the areas adjacent to the valleys are located on the Internet. We design deployment of smart devices in those areas to communicate with each other via Internet technology. Smart devices give information about the quantity of water, its level, speed, and height. Through Data Analysis, appropriate decision and response will be done. This study concluded that there is a possibility of using Internet of Things technology in the field of study and proposed a design for using this technology, which will ensure avoiding the occurrence of future disasters.

KEY WORDS: Internet Of Things, Data Analysis, Disaster sensing monitoring.

الملخص

تعتبر تقنية انترنت الأشياء (Internet of Things) أسلوب تقني ذكي يقوم بالتعامل مع عدة أشياء متمثلة في أجهزة الاستشعار وإيصالها بشبكة الانترنت لإرسال البيانات فيما بينها دون تدخل البشر لتكون ردة الفعل تلقائياً لوجود حدث او شيء معين في المنطقة الجغرافية التي تغطيها شبكة الإنترنت، فتقنية إنترنت الأشياء من أسرع التقنيات انتشاراً في. ما حصل في كارثة مدينة درنة بدولة ليبيا بسبب فيضانات مياه الإمطار ومرورها عبر الأودية مسبباً انهيار سدين بمدينة درنة أدى إلى إضرار بشرية ومادية كبيرة. في هذا البحث سيتم دراسة إمكانية استخدام تقنية إنترنت الأشياء في مجال الأمن والمراقبة والتي تكون أحد التحديات للحد من تلك الكوارث. حيث قمنا بدراسة إمكانية تغطية المنطقة الجغرافية المتواجد بها جميع الأودية المتوجهة إلى المدينة أو المناطق المحاذية للأودية بشبكة الانترنت ليتم تصميم نشر الأجهزة الذكية في تلك الناطق لتتصل مع بعضها البعض عبر تقنية إنترنت لإعطاء معلومات عن كمية المياه ومنسوبها وسرعتها وارتفاعها، ومن خلال تحليلات البيانات يتم القيام باتخاذ القرار والرد المناسب. وخلصت هذه الدراسة الى انه توجد امكانية لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في حقل الدراسة واقترحت تصميم لاستخدام هذه التقنية مما يضمن تجنب حدوث الكوارث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: إنترنت الأشياء، تحليلات البيانات، مراقبة استشعار الكوارث.

المقدمة

أصبح استخدام تقنية إنترنت الأشياء في الاستجابة للكوارث والتعافي من الأمور ذات أهمية متزايدة. يمكن أن توفر تقنية إنترنت الأشياء مساعدة لا تقدر بثمن لأول المستجيبين والمتضررين من كارثة، مما يساعد على تقليل وقت الاستجابة وتسريع عملية التعافي (قراكويز، 2023)

تعدد أساليب استخدام إنترنت الأشياء أصبح ذا انتشاراً واسعاً في عدة مجالات والذي بدوره يعتمد على تصميم أجهزة استشعار تتخاطب مع بعضها عن طريق شبكة المعلومات الانترنت دون تدخل الإنسان حيث توفر المعلومة لترسلها إلى أجهزة أخره متصلة معها عن طريق إعطاء أوامر تلقائية لتنفيذ مهام معينة في الحالات الطارئة. كحالات الإنذار بشأن منع حدوث الكوارث الطبيعية وغيرها , في بحثنا الحالي سيتم دراسة استخدام انترنت الأشياء لمواجهة الكوارث الطبيعة التي حصلت بمدينة درنة جراء فيضانات الأودية وانهيار السدان مما أدى إلى خسائر بشرية ومادية وتطلب الأمر إلى ضرورة اقتراح رؤى جديدة مستقبلية في هذا المجال, ومن هذا المنطلق سيتم الاستفادة من تلك التقنيات في عملية الأمن والمراقبة لتجنب حدوث تلك الكوارث والهدف الأساسي من هذا البحث هو دراسة استخدام تقنية انترنت الأشياء لمواجهة الكوارث الطبيعية المتمثلة في فيضانات الأودية وانهيار السدود التي سببتها مياه الإمطار.

مشكلة البحث

تعتبر عملية متابعة كمية وسرعة وخطورة مياه الإمطار المتجهة عبر الأودية إلى مسارها الطبيعي الموجه إلى السدود أو مسارها النهائي في اتجاه البحر امراً صعباً وخصوصاً في اتخاذ القرارات من قبل الجهات المسئولة في الدولة كذلك اخذ الوقت والجهد في تشكيل لجان طوارئ للتصدي لتلك الكوارث المحتمل وقوعها، كذلك التكاليف الكثيرة المتكررة التي تدفع أكثر من مرة لمواجهة تلك الكوارث من هنا يجب التوجه إلى إدخال تقنيات تكنولوجيا المعلومات المتخصصة بالأمن والمراقبة للتصدي لتلك الكوارث.

أهمية البحث

إذا كان التطور العلمي في تكنولوجيا المعلومات أحدث ثورة علمية متطورة في جميع المجالات، فمن هنا يأتي دور تفعيل تكنولوجيا المعلومات في مجال الأمن والمراقبة المتمثلة في استخدام تقنية انترنت الأشياء للحد من الكوارث الطبيعية في منطقة جغرافية معينة حيث يتم تصميم أجهزة استشعار توضع في عدة أماكن في مسارات الأودية والسدود والمسارات الاحتياطية بالمنطقة الجغرافية التي يتم تغطيتها بشبكة المعلومات الإنترنت، لكي يحقق عدة مزايا منها:

1- حماية سكان المدينة من خطر الفيضانات
2- عدم ضياع وقت الجهات المختصة في مواجهة الكوارث
3- جعل المواطن يشعر بالطمأنينة لحد ماء

4- جعل سكان مدينة درنة يتفاعلوا تزامنياً الكترونيا مع تلك التقنية في أي وقت

5- التنبيه بخطورة الكوارث قبل وقوعها عن طريق التقنية

6- تخاطب أجهزة الإشعار تلقائياً مع بعضها لكي يتم إعطاء الأوامر الكترونيا.

7- تنبيه الجهات الأمنية والجهات المختصة قبل وقوع الكارثة

8- زيادة التفاعل بين المواطنين والجهات المختصة مع الأنظمة الالكترونية الحديثة المتمثلة في انترنت الأشياء.

9- تعزيز ثقة الجهات المختصة والسكان بهذه التقنية.

10- جعل سكان المدينة يهتموا اهتمام أكبر بتصميم تلك الأجهزة لدورها الفعال في المستقبل

أهداف البحث

الهدف الرئيسي من البحث هو دراسة امكانية استخدام تقنية انترنت الأشياء لمواجهة كوارث مياه الإمطار وتوجد عدة أهداف فرعية نذكر منها:

1- توضيح مميزات التقنية في مواجهة الكوارث الطبيعية لمياه الإمطار وغيرها في المستقبل.

2- التأكيد على أهمية تكنولوجيا المعلومات في مجال الأمن والمراقبة.

3- تحديد المواقع التي توضع فيها أجهزة الاستشعار.

4- دراسة إمكانية استخدام تقنية إنترنت الأشياء في مجال الأمن والمراقبة والتي تكون أحد التحديات للحد من تلك الكوارث.

منهجية البحث

تدخل الدراسة من ضمن دراسة حالة بمدينة درنة وذلك بشأن مواجهة كوارث مياه الامطار التي حدثت للمدينة جراء اعصار دانيال حيث قسمت الدراسة الى جزئين كما في التالي:

1. دراسة إمكانية تغطية المنطقة الجغرافية المتواجد بها جميع الأودية المتوجهة إلى مدينة درنة والمناطق المحاذية للأودية بشبكة الإنترنت.

2. عمل تصميم للأجهزة الذكية في مناطق الأودية و السدود وربطها بأجهزة اخري عند الجهات ذات العلاقة مثل الجيش والاطقم الطبية و اجهزة الطوارئ و الاستجابة السريعة ومن ثم يأتي دور تلك الأجهزة المتصلة مع بعضها عبر تقنية انترنت الأشياء وذلك حسب الاستشعار المتمثل في كمية المياه لوصولها لمستوى معين وسرعة المياه بالأودية , كذلك نسبة ارتفاع المياه كل هذه المؤشرات يتم مراقبتها عن طريق الأجهزة والتخاطب فيما بيناها ليتم إرسال مؤشرات للسد بعد تصميمه بطريقة ذكية لكي يتم التعامل تلقائي اما بفتح

المياه على السد او تغيير اتجاه المياه عبر مسارات مختلفة من الأودية, كذلك مخاطبة الأجهزة الأمنية والمختصة والمواطنين عبر رسائل نصيه في حال وجود خطر قبل حدوثه والتنبيه بالإخلاء والحذر لنتجنب الكوارث الطبيعية التي تسببها مياه الإمطار والفيضانات.

أدوات البحث

تستخدم هذه الدراسة الإطار النظري الاستدلالي في جمع وتحليل البيانات. حيث اعتمدت هذه الدراسة على جمع البيانات من مصادر حكومية بالدولة الليبية وكذلك الحصول على الخرائط من جوجل ارث. وتم كذلك جمع البيانات من خلال عملية البحث والتقصي والاستطلاع الميداني وثم تحليل هذه البيانات والحصول على نتائج وتوصيات.

الدراسات السابقة

قام (2017,Suciu) وآخرون بسرد ثلاث طرق لتحقيق الإنذار بالكوارث الطبيعية تعتمد على إنترنت الأشياء. حيث قاموا بمراقبة الإشارات عند حدوث الكوارث الطبيعية واثبتت هذه الطرق فاعليتها في التنبيه عن الكارثة قبل وقوعها. في أماكن وقوع كوارث مختلفة من العالم.

وقام (2021,Shu) وآخرون في دراستهم كيف يمكن استخدام إنترنت الأشياء وتقنيات الويب الدلالية بشكل فعال لرصد الكوارث الطبيعية غير الطبيعية. وتوصلت دراستهم بانه يمكن اكتشاف البيانات غير الطبيعية في الوقت المناسب بعد وقوع الكارثة ولكنها لا تشكل تهديدا قاتلا للبشر. كم اقترحوا تم اقتراح نظام نموذج أولي، بهدف استرداد تدفقات البيانات من خدمات الويب التي تستخدم لجمع بيانات مستشعرات إنترنت الأشياء.

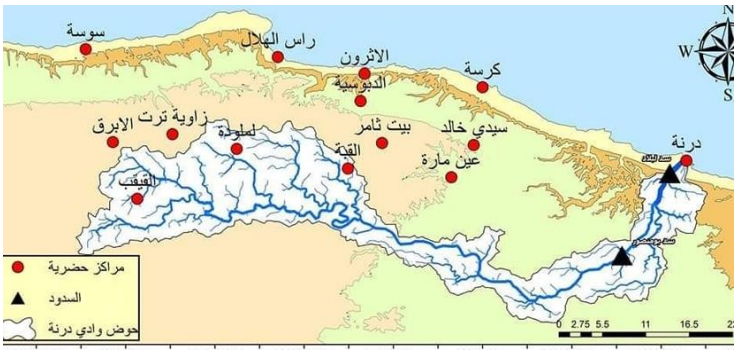
كما قام (2017,Saha) وآخرون بدراسة للعقبات والتحديات المحتملة التي تنطوي على موضوعات التحليل مثل إنترنت الأشياء وشبكات الاستشعار اللاسلكية في استغلال إدارة الكوارث في إنترنت الأشياء.

الدراسة

تعريف حقل الدراسة (حوض وادي درنة)

تقع مدينة درنة الجبلية على الساحل الشرقي بليبيا يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الجنوب سلسلة من تلال الجبل الأخضر،" أما فلكياً فيقع حوض الوادي بين دائرتي عرض 32̊ 3̍ و32̊ 5̍ شمالاً وخطي طول̊22 و22̊ 45̍ شرقاً" (الجميلي، 2008) ويشطرها لنصفين مجرى الوادي

"تبلغ مساحة الحوض حوالي 568.35 كم2 ,وطوله 78.29 كم، ومتوسط عرضه 7.25كم، ومحيطه 276.33 كم، وتقع منابعه على ارتفاع 851 متر شرق منطقة سيدي محمد الحمري" (سعد و عوض، 2020), شكل (1) يبين موقع حوض وادي درنه



شكل (1): يوضح موقع حوض وادي درنه ومسارات الاودية

انهيار سدي وادي درنة

هطلت مياه الإمطار بشكل غير مسبوق مما شكل طوفان وضغطا هائلا على سدين يحجزان المياه في الوادي فأنهار السدان مما أدى ارتفاع مستوى المياه وخلف خسائر بشرية ومادية بسبب عاصفة دانيال المتوسطة المشهورة بغزارة مياه الإمطار بسبب سرعة المياه التي بلغت 70 كيلومتر في الساعة, فكمية المياه المتجهة من السد الكبير بعد تدميره كما مبين في الشكل رقم (2) حوالي 50 مليون متر مكعب تتجه بقوة تدميرية هائلة محملة بالأحجار والحصى والطين في اتجاه سد وادي درنة الصغير الذي يبعد عن وسط المدينة بحوالي 4 كيلومتر , والذي يحمل 30 مليون متر مكعب ويبعد سد وادي درنة الصغير عن السد الكبير حوالي 8 كيلومتر كما هو موضح بالشكل رقم (3) ويحمل كمية من المياه لتجرفه معها وتتسبب في انهيار السد الصفير الممتلئ بكميات كبيرة من المياه كما ذكرنا سابقاً لتشق طريقها بعدها إلى وسط المدينة إذ تسببت في جرف المنازل التي كانت على جانبي مسار الوادي وصولاً إلى البحر المتوسط حيث تسببت الكارثة في وفاة اكثر من 5 ألاف شخص وفقدان أكثر من 10 ألاف شخص جرفتهم السبول مع منازلهم نحو البحر وسط استمرار عمليات البحث والإنقاذ (رقمية، 2023) , حيث حصلت الكارثة .

شكل (2): يوضح السد الكبير بعد الانهيار

شكل (3): يوضح المسافة بين السد الكبير والسد الصغير

دراسة امكانية استخدام تقنية انترنت الأشياء في حقل الدراسة.

عند وقوع كارثة كما حدث في كارثة إعصار دانيال بمدينة درنة. ونظرًا لأن الدول تبحث عن طرق لمواجهة الكوارث؛ وبالذات الكوارث الطبيعية، فإنها تحتاج إلى الاستثمار في حلول إنترنت الأشياء المضمنة مع التحليلات المتقدمة، للاستعداد بشكل أفضل لهذه الحوادث والاستجابة لها.

ومن خلال المستشعرات المتصلة وتقنية إنترنت الأشياء طويلة المدى منخفضة الطاقة التي تستفيد من الذكاء الاصطناعي وتحليلات التدفق، يمكن تنفيذ حلول شاملة تُمكن الشركات والمؤسسات من اعتماد نماذج جديدة لتكنولوجيا المعلومات والتحليلات المتطورة والأمن القائم على النظام الأساسي، وبالتالي تسخير البيانات في الوقت الفعلي والتحليلات المتقدمة لتقديم نتائج ذات مغزى. وسيؤدي الجمع بين التحليلات والأجهزة والشبكات التي تدعم إنترنت الأشياء إلى تسريع اتخاذ القرار الذكي وتحسين وقت الاستجابة الكلي في حالة حدوث كارثة طبيعية.

ومع استمرار تزايد الكوارث الطبيعية يتزايد أيضًا الخطر الذي يتهدد الأرواح والممتلكات في جميع أنحاء العالم. وخصوصا ما حدث لمدينة درنة. لذلك هناك خطوات يمكن أن نتخذها للوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي للتخفيف من آثار الكوارث الطبيعية، من خلال التصرف في وقت مبكر وهو أمر بالغ الأهمية.

لذا سيأتي دور استخدام إنترنت الأشياء والتحليلات للتأهب للكوارث والعمل على حلها، في مدينة درنة هناك عدة عقارات تعرضت للخطر كذلك عدة عقارات معرضة لخطر الفيضانات ومع البيانات المذهلة التي تحصلنا عليها من خلال عملية البحث والتقصي والاستطلاع الميداني.

قمنا في حقل الدراسة بوضع تصور لوضع مستشعرات في مكانات محددة مقترحة بالاعتماد على طبيعة المنطقة. تم وضع التقنيات والتحليلات في مكانها الصحيح لتقليل الضرر المحتمل والبقاء في طليعة خطر الفيضانات المتكررة أثناء تطورها.

وهذا أمر بالغ الأهمية عندما تفكر في مدى سرعة ارتفاع مستويات المياه دون سابق إنذار. ويمكن لحلول إنترنت الأشياء التي تتضمن شبكات منخفضة الطاقة وشبكات واسعة النطاق (LPWA) وحلول تحليلات البيانات أن تعالج هذه التحديات المعقدة بشكل مباشر.

وعلاوة على ذلك قمنا بدراسة امكانية نشر أجهزة الاستشعار والتحليلات البيئية لقياس الرياح ومستويات المياه حتى يتم فهم البيئة بشكل أفضل وكيف تتفاعل مناطق معينة مع الأمطار الغزيرة والرياح؛ إذ يمكن أن توفر البيانات في الوقت الفعلي التي تأتي من نشر هذه المستشعرات للجهات المختصة رؤية أعمق بكثير في تحديد المناطق المحتمل وقوع الكوارث فيها وخصوصاً مسار سد وادي درنه. ونتيجة لذلك يمكنهم التصرف بشكل أسرع لحماية البنية التحتية، والمواطنين ومساعدتهم في مواجهة تلك الكوارث.

التصميم المقترح لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في حقل الدراسة

تتمتع تقنية إنترنت الأشياء بإمكانية توفير طريقة استجابة المستجيبين الأوائل للكوارث الطبيعية. من خلال توفير البيانات في الوقت الفعلي وتحسين الوعي بالأوضاع، يمكن للمستجيبين الأوائل تقييم الوضع بشكل أكثر فعالية وتقديم المساعدة للمتضررين.

يمكن استخدام تقنية إنترنت الأشياء لمراقبة الأحوال الجوية، وتتبع موقع المستجيبين الأوائل، وتوفير الإنذار المبكر للظروف الخطرة. يمكن استخدام هذه البيانات لتقييم الموقف ومساعدة المستجيبين الأوائل على اتخاذ قرارات أكثر استنارة. على سبيل المثال، في حالة حدوث إعصار، يمكن لأجهزة استشعار إنترنت الأشياء أن تساعد المستجيبين الأوائل في تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات أو أضرار الرياح، مما يسمح لهم بالتخطيط بشكل أفضل لاستجابتهم.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام تقنية إنترنت الأشياء للحفاظ على سلامة المستجيبين الأوائل من خلال مراقبة مواقعهم وتقديم التنبيهات في حالة وجود ظروف خطرة. على سبيل المثال، يمكن استخدام أجهزة الاستشعار لاكتشاف المستويات الخطرة من الدخان أو الغاز في الهواء، مما يسمح للمستجيبين الأوائل بتجنب المناطق الخطرة وتركيز جهودهم على المناطق التي تحتاج إلى المساعدة.

في التصميم المقترح لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في حقل الدراسة نقترح نشر أجهزة مستشعرات في اماكن مختلفة في مناطق السدين ومسارات الاودية في المناطق المجاورة الموضحة بالشكل 1. حتى يتم تقييم المخاطر ومراقبتها وتشغيل أنظمة الإنذار المبكر في الوقت المناسب. تستطيع مستشعرات إنترنت الأشياء اكتشاف مستويات المياه ورطوبة التربة والظروف البيئية الأخرى في محاولة لتحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات. يمكن بعد ذلك استخدام هذه البيانات للتنبيه والإبلاغ لفرق الاستجابة للكوارث. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لأنظمة الإنذار المبكر التي تدعم إنترنت الأشياء اكتشاف التغيرات في سرعة الرياح والضغط الجوي والظروف الأخرى التي قد تشير إلى بداية وقوع كارثة.

تُستخدم أجهزة إنترنت الأشياء أيضًا لتسهيل الاتصال السريع للتنبيهات إلى السكان المتضررين. على سبيل المثال، يمكن لأجهزة الاستشعار أن تراقب تدفق المياه في الأنهار والجداول، وترسل تنبيهات عندما يرتفع منسوب المياه عن عتبة معينة، لإبلاغ الناس بالقرب من الخطر المحتمل.

دور تحليلات البيانات في الاستجابة للكوارث باستخدام إنترنت الأشياء

تم استخدام تحليلات البيانات وإنترنت الأشياء (IoT) في الاستجابة للكوارث. يوفر الجمع بين هاتين التقنيتين طريقة فعالة لجمع وتحليل ونشر البيانات التي يمكن استخدامها لتوجيه جهود الاستجابة للكوارث وتفاديها. تُستخدم تحليلات البيانات لجمع وتقييم البيانات التي تم جمعها من مصادر مختلفة، مثل أجهزة الاستشعار وأجهزة إنترنت الأشياء الأخرى. يمكن استخدام هذه البيانات لاكتشاف وتحديد المناطق التي قد تكون عرضة لخطر الفيضانات أو الانهيارات الأرضية بسبب الفيضانات. من خلال استخدام هذه البيانات، يمكن للمستجيبين تحديد مجالات الحاجة بسرعة ونشر الموارد حسب الحاجة.

تُستخدم الأجهزة التي تدعم إنترنت الأشياء لجمع البيانات في الوقت الفعلي التي يمكن استخدامها لتقييم تأثير الكارثة. من خلال إنترنت الأشياء، يمكن للمستجيبين مراقبة الوضع على الأرض. كما يمكن أيضًا استخدام تحليلات البيانات وإنترنت الأشياء لرصد وتقييم مناسيب المياه وكميتها وسرعة تدفقها وذلك عن طريق جمع البيانات من مصادر مختلفة وتحليلها.

الجانب العملي (التصميم)

جمع البيانات قبل وقوع الحادثة

يأتي دور اجهزة استشعار تفنيه انترنت الاشياء لتقوم باستقبال الاشارات من مناطق الطوارئ وتجميعها غلى هيأة بيانات وبثها مباشرة كمعلومات لحظية مفصلة الى المنطقة الموجود بها الجهات الامنية وفرق الانقاذ لكي تكون جاهزة مسبقاً ومتوفر لديها جميع المعلومات لحظة بلحظة قبل حدوث الكارثة حيث تقوم اجهزة الاستشعار بأرسال عدة بيانات مثل كمية مياه الامطار خلال فترة معينة كذلك سرعة حركة المياه عبر الوادي حيث تتوقع اجهزة الاستشعار وصول كمية تدفق مياه الامطار غبر الاودية الى حد معين يقاس بوحدة الملي متر مكعب خلال فترة , ويمكن لتلك الاجهزة ان تقوم بمراقبة مستويات سطح البحر لإرسال تحذيرات لدى اولى علامات حدوث الفيضانات , تقوم الاجهزة ابضاً بالنسبة للقرارات العاجلة كقرار اخلاء المنطقة من خطر الفيضانات او توجيه سكان المنطقة نحو الخروج الاكثر أماناً لهم في حالات الطوارئ.

الطريقة العملية لأجهزة الاستشعار

من الناحية العملية يبدأ الإجراء بتركيب أجهزة وانظمة مخصصة لربط البيانات المحلية الى جهات الاستجابة لدى الدولة المتمثلة في الجهات الامنية او فرق الطوارئ وفرق العمل التقنية وذلك بنشر أجهزة الاستشعار أو الحساسات التي بدورها ترسل البيانات عن طريق شبكة المعلومات الى مركز القيادة الرقمية والذي من خلاله تستطيع الجهات الامنية أو الجهات ذات العلاقة تتبع الوضع.

ولكي تؤدي تلك التقنية الفعالية اللازمة للدراسة الحالية المتمثلة في الحد من خطر فيضانات وادي درنة يجب نقترح نشر اجهزة الاستشعار في عدة أماكن استراتيجية وحساسة مثل:

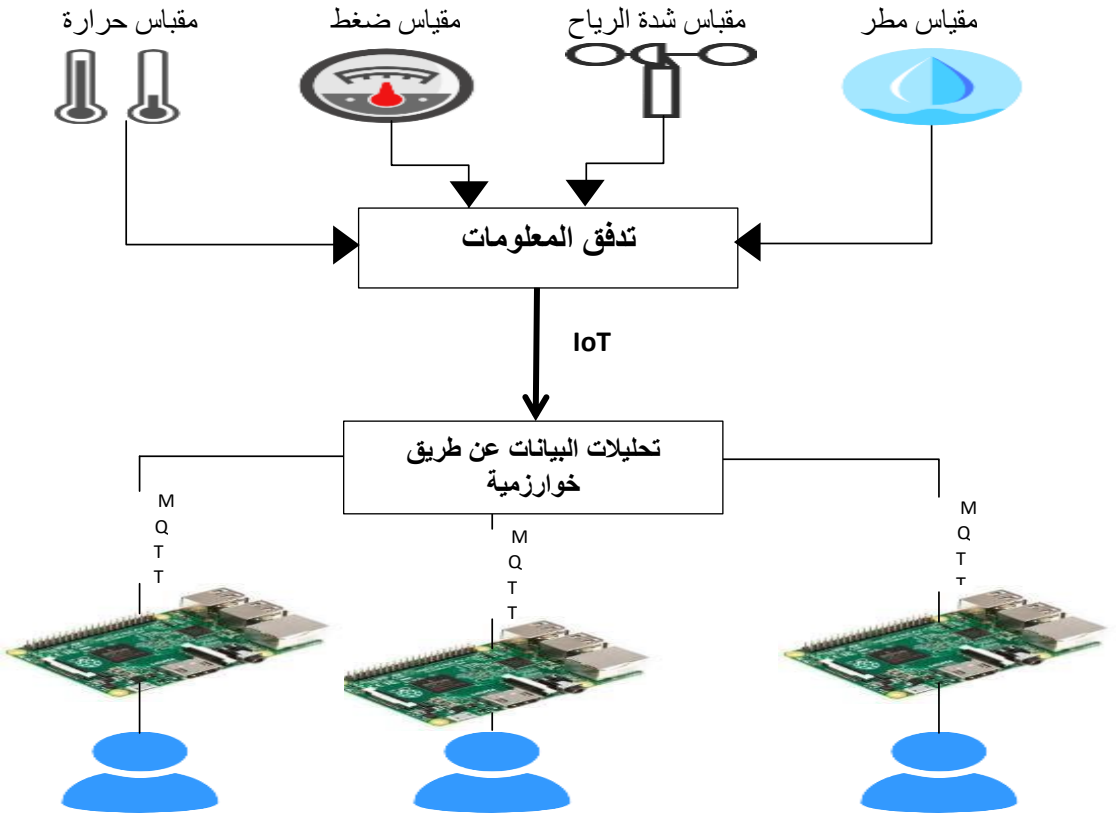
1- مواقع السدود بعد تحديد موقعها وعددها اربعة (4)

2- الجسور وعددها ثلاثين (جسر)

3- الاعمدة الكهربائية

4- مسارات الأودية وذلك بعد تحديد عدة مواقع موزعة بطريقة منظمة حسب تفرع الاودية الفرعية.

في الشكل رقم 4 اقترحنا تصميم لتركيب اجهزة الاستشعار في الأماكن المذكورة سابقاً. تم اقتراح تركيب أربع أنواع من المستشعرات وهي مقياس مطر، مقياس رياح، مقياس حرارة، ومقياس الضغط الجوي. هذه المستشعرات تعطي أنماط بيانات مختلفة ومن خلال عملية تحليلات البيانات سيتم تقييم الوضع من خلال خوارزمية معينة. وبناً على عملية التحليل يتم تقرير ما إذا سوف يتم إطلاق إنذار من عدمه. في حالة كان الوضع يستوجب إطلاق إنذار فإن الحواسيب سوف تقوم بفعل هذا من خلال ارتباطها مع بعضها البعض بشبكة الانترنت. هنا سوف يتم تنبيه الأجهزة المختلفة سواء كانت آلات أو بشر بهذا الشيء سيتم اتخاذ التدابير المناسبة لمنع وقوع الكارثة.



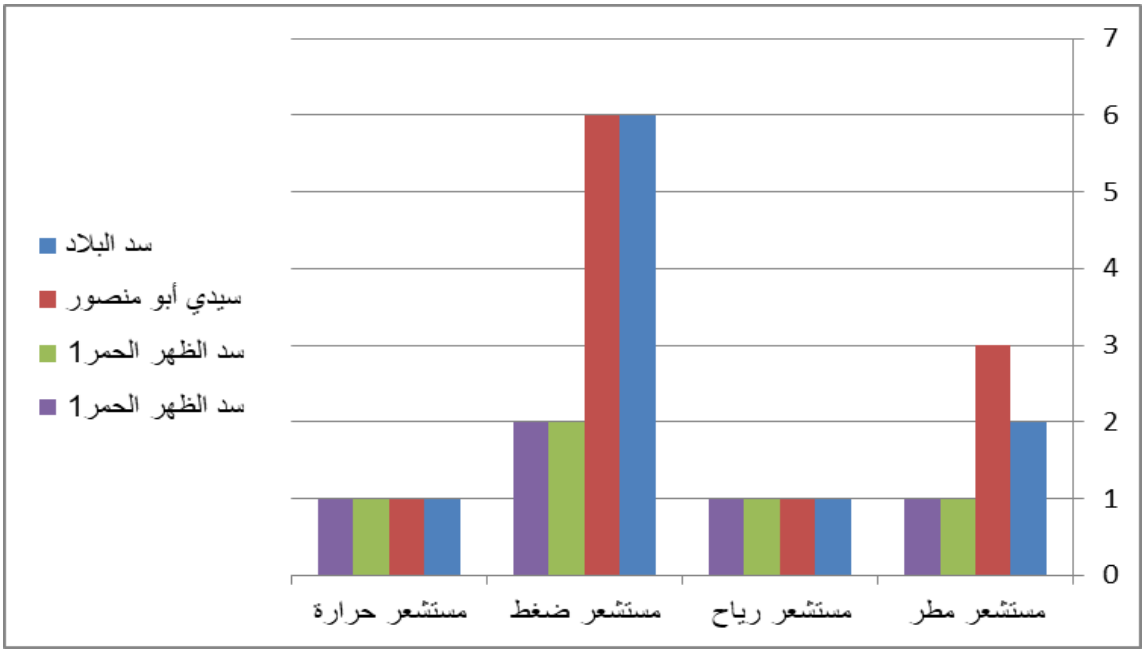
شكل (4): يبين تصميم تقنيات إنترنت الأشياء والويب الدلالية القائمة

تم توزيع المستشعرات على حقل الدراسة وتم تحديد عدد المستشعرات ونوعها على حسب أهمية الموقع. يعتبر سد ابو منصور من أهم السدود التي تواجه جريان الأودية في حقل الدراسة وبالتالي تم اقتراح تركيب 6 مستشعرات لقياس الضغط و3 مستشعرات لمياه الأمطار. سد البلاد لا يقل أهمية عن سد ابومنصور فحضي بنفس عدد مستشعرات الضغط وعد 2 مستشعر مطر. سد الظهر الحمر1 وسد الظهر الحمر2 تعتبر بمثابة معرقلات لجريان المياه وبالتالي لا تحتاج إلى عدد كبير من مستشعرات الضغط ومستشعرات المطر. الجدول 1 يبين المواقع التي أقترح فيها تركيب المستشعرات وانواعها وعددها.

جدول (1): يوضح أنواع المستشعرات وعددها على السدود في حقل الدراسة

تسلسل	الموقع/المستعر	مستشعر مطر	مستشعر رياح	مستشعر ضغط	مستشعر حرارة
1	سد البلاد	2	1	6	1
2	سيدي أبو منصور	3	1	6	1
3	سد الظهر الحمر1	1	1	2	1
4	سد الظهر الحمر1	1	1	2	1

والشكل رقم 5 يوضح رسم بياني للمواقع المقترحة في حقل الدراسة ونسبة طل مستشعر لكل موقع من المواقع



شكل (5): يوضح التوزيع البياني المستشعرات على السدود

نتائج نشر اجهزة الاستشعار حسب مكان الخطر

نتيجة للتصميم السابق سوف يتم رصد عوامل الخطر من كارثة الفيضانات مثل:

1- ارتفاع مستويات المياه في المناطق المنخفضة

2- تحذير السلطات المختصة من خطر الفيضانات

3- تحذير السلطات المختصة عند تعرض البنية التحتية الاساسية للخطر

4- تقوم الحساسات بتحديد مواقع المناطق الاكثر عرضة للخطر الكترونياً

5- يجب ان تتكون اجهزة الاستشعار مدعومة ببيانات تعداد موثوق بالسكان حسب المناطق القريبة من خطر الفيضانات

6- يجب انت تكون اجهزة الاستشعار مدعومة السكان اللذين يتحدثون اللغات المختلفة

7- يجب انت تكون اجهزة الاستشعار مدعومة ببيانات المناطق التي بها عدد كبير من السكان الاكبر سناً

النتائج والمناقشة:

1- من خلال التصميم المقترح قدمنا نموذج عملي قابل للتطبيق يعتمد على استخدام انترنت الأشياء للتنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل فيضانات الأودية وارتفاع مستوى المياه في السدود قبل وقوعها.

2- تم التوصل إلى انه يمكن الاستفادة من تقنية انترنت الأشياء لمراقبة الأحوال الجوية الواقع داخل نطاق حوض وادي درنة

3- التنبيه عن طريق الانذار المبكر في حال حدوث الفيضانات في مسار وادي درنة

4- تنصيب أجهزة الاستشعار في مسار الوادي سيؤدي إلى تقييم الموقف ومساعدة جهات الاستجابة على اتخاذ القرارات المناسبة

5- يمكن لأجهزة استشعار انترنت الأشياء ان تساعد جهات الاستجابة على تحديد المناطق الاكثر عرضة لخطر الفيضانات لكي يتم التخطيط بشكل أفضل للاستجابة لمواجهة خطر الفيضانات

6- يمكن لأجهزة الاستشعار الخاصة بأنترنت الاشياء ان تكتشف مستوى وصول مياه الامطار إلى حد معين مع تحديد الموقع الاكثر خطورة خصوصاً في مسار الوادي أو داخل المدينة لكي يتم تنبيه المواطنين والجهات الامنية بمدينة درنة مما يسمح لهم بتجنب تلك المواقع.

7- تم التوصل الى ان استخدام تقنية انترنت الاشياء لمواجهة خطر الفيضانات بعملية توفير البيانات في الوقت الفعلي لكي يتم تقييم الوضع الحالي لخطر الفيضانات وتقديم المساعدة للمتضررين.

8- عند نشر أجهزة إنترنت الاشياء في مسار الوادي وعلى السد يمكن لأجهزة الاستشعار التواصل فيما بينها لكي يتم اعطاء اوامر تلقائية للسد لكي يتم فتح السد لا خراج كمية مياه معينة لتخفيف الضغط على السد.

9- يمكن تنبيه سكان المدينة الواقعين داخل نطاق المدينة المعرضة للخطر عن طريق رسائل نصية تلقائية الى يتم إرسالها عن طريق اجهزة الاستشعار واصدار تعليمات وتوصيات لحماية السكان كالتوجه الى اماكن آمنة والخروج من موقع الخطر.

الاعمال المستقبلية

في الأبحاث المستقبلية نقترح تصميم الخوارزمية التي تقوم بردة الفعل بعد عملية استقبال البيانات والمعلومات من المستشعرات. وكذلك عمل تصميم تقني لطريقة تواصل السكان فيما بينهم وايصال المعلومات اثناء الكارثة وممكن ان يتم ذلك بشكل مباشر من الحاسبات المختصة في تحليل البيانات بإرسال رسائل نصية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1- الجميلي ,م .م .(2008) .وادي درنة في صحراء الجماعيرية الليبية دراسة هيدروموفترية .المجلة العراقية لدراسات الصحراء , مجلد 1العدد , 2العراق.

2- رقمية ,ا .ا .(5 10 ,2023) .كيف حدثت كارثة الفيضانات بمدينة درنة .انا العربي : Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=-wNKkIRass0

3- سعد ,م .م & .,عوض ,ع .ع .(2020) .التحليل الجيومورفولوجي لنموذج الارتفاعات الرقمية لحوض وادي درنة .ورقة منشورة بمجلة المختار للعلوم الإنسانية ,ليبيا.

4- مارسين قراكويز. (1 بولبو, 2023). دور إنترنت الأشياء في الاستجابة للكوارث والتعافي منها. تم الاسترداد من TS2 - الأقمار الصناعية في كل مكان: https://ts2.space/ar/

ثانياً: المراجع الأجنبية

5-G. S. Suciu, A. S. Scheianu, M. V. Vochin, Disaster Early Warning using Time-Critical IoT on Elastic Cloud Workbench, IEEE, in International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), 2017, pp.5-8.

6-Himadri Nath Saha, Supratim Auddy, Subrata Pal, Shubham Kumar,Shivesh Pandey, Rakhee Singh, Amrendra
Kumar Singh, Swarnadeep Banerjee, Debmalya Ghosh, Sanhita Saha, Disaster Management using Internet of Things, IEEE,2017 ,1/5-2215-5386-1- 978

7-Shu, W., Jia Qi, S., & Hui-Sheng, Z. (2021, 11 8). Technology of Internet of Things Responding. EAI Endorsed Transactions, p. 4.