جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الحاسوب وتقانة المعلومات
قسم نظم الحاسوب والشبكات

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في قطاع الكهرباء

GIS Applications AtThe Electricity Sector

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس في علوم الحاسوب

نوفمبر 2018

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كليةعلوم الحاسوب وتقانة المعلومات
قسم نظم الحاسوب والشبكات

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في قطاع الكهرباء

GIS Applications AtThe Electricity Sector

اعداد :

احمد عصام الطريفي عبيد

جاد المولي عبدالرحيم النعمانياحمد

محمد ابن عمر احمد محمد

مصطفي مصعب ابراهيم الطيب

اشراف :

د.شذى ميرغني عبد الرحمن فضل المولى

امضاء المشرف	**التاريخ**
.....	نوفمبر 2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الآية

قال تعالى:

(وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلاَّ رِجَالاً نُوحِي إِلَيْهِمْ فَاسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لاَ تَعْلَمُونَ)

صدق الله العظيم

(النحل: 43)

الحمد لله

الحمد لله في سري وفي علني والحمد لله في حزني وفي سعدي الحمد لله على ما كنت اعلمه والحمد لله عما غاب عن خلدي

اللهم إنا نحمدك ونشكرك على إكمال هذا العمل، اللهم لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضى ولك الحمد على كل حال.

نحمد لله الذي فضلنا على كثير من خلقه وانعم علينا بنعمة العقل وزودنا بأدوات العلم ومهد لنا الطريق لإتمام هذا البحث العلمي المتواضع الذي نأمل من المولى عزوجل ان يكون ذا جدوى لما أخرج له.

الإهداء

إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحة العارفين.

الشكر والتقدير

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الاخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود فيها الى اعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد ، وقبل ان نمضي نُقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة الى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة .

الى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ، الى جميع أساتذتنا الأفاضل.

ونخص بالشكر والتقدير :

الدكتورة: شذى ميرغني عبد الرحمن ، التي نقول لها بُشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم :"إن الحوت في البحر، والطير في السماء، ليُصلُّون على مُعلم الناس الخير".

كما نتوجه بخالص الشكر والتقدير للهيئة القومية للكهرباء و بالأخص الدكتور راشد بابكر الحسن مديراً بقسم نظم المعلومات الجغرافية في الكهرباء .

لكل مبدع إنجاز، ولكل شكر قصيدة، ولكل مقام مقال، ولكل نجاح شكر وتقدير، فجزيل الشكر والامتنان.

المستخلص

يهدف هذا النظام الى تحسين نظام البلاغات الخاص بقطوعات الكهرباء على مستوى خطوط الضغط المنخفض التي تغذي عدادات المباني ، وايضا المحولات التي تغذي هذه الخطوط .

في النظام الحالي يوجد صعوبة في سرعة تحديد مكان الاعطال الخاصة بخطوط الضغط المنخفض ، مع العلم ان خطوط الضغط المتوسط التي يتم تغذيتها بواسطة السدود والخزانات ، والتي بدورها تغذي هذه المحولات ، لاتواجه هذه الصعوبة في تحديد مكان الاعطال ، لانها مخزنة في قاعدة بيانات عن طريق نظم المعلومات الجغرافية ، ويتم عرض خرائط هذه البيانات الجغرافية بواسطة واجهات تسهل على الجهات المختصة بالاعطال ، لتحديد مكان ونوع الاعطال والقيام بالاصلاحات اللازمة عن طريق الفنيين والمختصين بذلك.

اما على مستوى خطوط الضغط المنخفض لاتتوفر هذه الخصائص ، بل يتم الابلاغ عن الاعطال عن طريق مكالمات صوتية من قبل السكان فقط ، وعندها سيكون هنالك بطء في عملية تحديد مكان ونوع العطل لعدم توفر قاعدة بيانات جغرافية لتخزين بيانات العدادت والخطوط والمحولات ، وعدم وجود واجهات لعرض خرائط جغرافية توضح اماكن هذه الاعطال .

لذلك الغرض من هذا النظام هو تسهيل عملية تحديد اماكن اعطال قطوعات الكهرباء ، وتحليل البلاغات لتوضيح حالة المشكلة سواء كانت بسبب عطل او صيانة ، وبالتالي تؤدي الى سهولة الاجابة على استفسارات المبلغين ، عن طريق الجهات المختصة بالبلاغات وتحويلها للجهات المسؤولة عن الاصلاحات .

ويكمن جزء كبير من الاستفادة من هذا النظام في عملية جمع وتحليل البيانات احصائيا لمتابعة الشكاوي والاعطال المتكررة للمساعدة في عملية التحسين والتطوير وتخصيص الميزانيات اللازمة والمناسبة لهما بمستخدماً عديد من الادوات والتقنيات منها الادوات المخصصة لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية متمثلة في برامج ARCGIS والادوات المخصصة لتصميم الواجهات متمثلة في تطبيقات الويب والادوات المخصصة لتصميم قواعد البيانات بشكليها الوصفي والجغرافي .

ذلك بغرض الوصول للنتائج النهائية التالية:

1. تحديد مواقع العدادت ، و الخطوط ، والمحولات المتعطلة في خريطة نظم المعلومات الجغرافية .
2. السرعة في عملية اخطار مقدم البلاغ بسبب العطل .
3. التقليل من عدد البلاغات المستقبلة بواسطة مستقبل البلاغات او (call center) .
4. تحليل البلاغات بصورة سهلة.
5. انشاء تقارير تحتوي على مواقع الاعطال وتوضيح حالة الخلل سواء كانت صيانة او عطل.

Abstract

This system aims to improve the system of communications for electricity sectors at the low pressure lines that feed the building meters, as well as the transformers that feed these lines.

In the current system there is a difficulty in the speed of locating the faults of low pressure lines, knowing that the average pressure lines that are fed by dams and reservoirs, which in turn feed these transformers, do not encounter this difficulty in locating the faults, because it is stored in a database by Geographic information systems. The maps of these geographical data are presented by interfaces that facilitate the competent authorities to determine the location and type of faults and carry out the necessary repairs by the technicians and specialists.

At the low voltage lines, these characteristics are not available. The faults are only reported by voice calls by the population. There will be a slow process of locating the type of faults, as there is no geo DB to store the meter data, lines and switches, A geographical description of the locations of these faults.

The purpose of this system is to facilitate the process of locating faults of electricity sectors, and to analyze communications to clarify the state of the problem, whether due to malfunction or maintenance, and thus facilitate the ease of answering the queries of the informants

through the competent authorities in the communications and transfer them to the bodies responsible for the reforms.

A large part of the benefit of this system is in the process of statistical data collection and analysis of follow-up complaints and repeated failures to assist in the process of improvement and development and allocation of budgets necessary and appropriate for them. Using tools such as ARCGIS software , tools for interface design, web applications and tools for database design, descriptive and geographical.

In order to reach the following final results:

- Determine the locations of meters, lines, and faulty switches in the GIS map.
- Speed in the process of notifying the author due to the holidays.
- Reducing the number of communications received by the future of the communications or call center
- Easily analyze communications.
- Create reports containing fault sites and clarify the condition of the defect, whether maintenance or malfunction.

الفهرس

البابالاول.....1

المقدمة.....1

1.1 تمهيد 2

1.2 مشكلةالبحث.....3

1.3 اهميةالبحث.....3

1.4 اهدافالبحث3

1.5 حدودالبحث.....3

1.6 هيكليةالبحث.....4

البابالثاني.....5

مقدمةعننظمالمعلوماتالجغرافيةوالدراساتالسابقة.....5

2.1 مقدمة 6

2.2 نظمالمعلوماتالجغرافية 6

2.2.1 اهميةنظمالمعلوماتالجغرافيةوتطبيقهافيالمجالاتالمختلفة 6

2.2.2 مميزاتنظمالمعلوماتالجغرافية 7

2.2.3 تطبيقاتنظمالمعلوماتالجغرافيةبصورةعامة 9

2.3 الدراساتالسابقة 12

2.3.1 كيفيةاستخدامنظمالمعلوماتالجغرافيةفيمجالاختيارالموقعالأنسبلإنشاءمحطاتتوزيعالكهرباءفيالدوحة 12

2.3.2 إتصالاتمتكاملةفيالسودان.....14

2.3.3 ربطنظمالمعلوماتالجغرافيةبأنظمةالاستجابةللطوارئبشركةالكهرباءفيالسودان 14

2.3.4 استخداماتنظمالمعلوماتالجغرافيةفيالهيئةالاتحاديةللكهرباءفيدولةالإماراتالعربيةالمتحدة 15

2.3.5 ربطنظمالمعلوماتالجغرافيةبأنظمةتوزيعالطاقةالكهربائيةبشركةالكهرباءفيالسودان 15

البابالثالث 17

تحليلالنظام 17

3.1 مقدمة 18

3.2 وصفالمشروعوآليةالعمل 18

3.3 المشاكلالحاليةللنظام 18

3.4 المتطلبات (Requirements) 18

3.4.1 بياناتالنظام 19

3.5 الادواتوالتقنيات 21

3.5.1 تصميمالنظام 21

3.5.2 بنيةالنظام 21

3.5.3قاعدةالبيانات 22

3.5.4 البيئةالتيصممعليهاالنظام 22

البابالرابع 25

التطبيق 25

4.1 المقدمة 26

4.2 العمليةالاولى 27

4.2.1 تسجيلالدخولمنقبلمستقبلالبلاغات 27

4.2.2 الخطوةالاولى 27

4.2.3 الخطوةالثانية 28

4.2.4 الخطوةالثالثة 29

4.2.5 الخطوةالرابعة 30

4.2.6 الخطوةالخامسة 31

4.2.7 الخطوةالسادسة 31

4.2.8 الخطوةالسابعة 36

4.2.9 الخطوةالثامنة 37

4.2.10الخطو ةالتاسعة 37

4.3 العمليةالثانية 38

4.3.1 تسجيلالادخولمنقبلوحدةالتحكم 38
4.3.2 الخطوةالاولى 39
4.3.3 الخطوةالثانية 40
4.3.4 الخطوةالثالثة 40
4.3.5 الخطوةالرابعة 41
4.3.6 الخطوةالخامسة 42
4.3.7 الخطوةالسادسة 43
4.3.8 الخطوةالسابعة 43
البابالخامس 37
النتائجوالتوصيات 37
5.1 مقدمة : 47
5.2 النتائج : 47
5.3 التوصيات : 47
الخاتمة 48
المراجع 49
الملاحق 41

قائمة الاشكال

الشكل 2.1 : يوضحنموذجالاستخدامنظمالمعلوماتالجغرافيةفيمجالاتالتصويرووضعالخرطوالحدودالجغرافية 8

شكل3.1 : مخططيوضحخصائصالمحول 19

شكل 3.2 : مخططيوضحخصائصالعدادات. 20

شكل3.3 : مخططيوضحخصائصالخطوط. 20

الشكل3,4: مخططيوضحالعلاقةبينالفئاتالاساسيةفيالنظام 23

الشكل 3.5 **:** شكليوضحطريقةسريانالعملياتفيالنظام 24

الشكل 4.1 : يوضحعمليةتسجيلالدخوللمستقبلالبلاغات 27

الشكل 4.2 : الخطوةالاولىفيالعمليةالاولى 27

الشكل 4.3 : الخطوةالثانيةفيالعمليةالاولى 28

الشكل 4.4 : الخطوةالثالثةفيالعمليةالاولى 29

الشكل4.4:الخطوةالرابعةفيالعمليةالاولى 30

الشكل4.5:الخطوةالخامسةفيالعمليةالاولى 31

الشكل4.6:الخطوةالسادسةفيالعمليةالاولى 31

الشكل 4.7:العطلفيالعداد 33

الشكل 4.8: العطلفيالخط 34

الشكل 4.9:العطلفيالمحول 35

الشكل 4.10: الخطوةالسابعةفيالعمليةالاولى 36

الشكل 4.11: الخطوةالثامنةفيالعمليةالاولى 37

الشكل 4.12: الخطوةالتاسعةفيالعمليةالاولى 37

الشكل 4.13 : يوضحعمليةتسجيلالدخوللوحدةالتحكم 38

الشكل 4.14 : الخطوةالاولىفيالعمليةالثانية 39

الشكل 4.15 : الخطوةالثانيةفيالعمليةالثانية 40

الشكل 4.16: الخطوةالثالثةفيالعمليةالثانية 40

الشكل 4.17: الخطوةالرابعةفيالعمليةالثانية 41

الشكل 4.18: الخطوةالخامسةفيالعمليةالثانية 42
الشكل 4.19: الخطوةالسادسةفيالعمليةالثانية 43
الشكل 4.20: الخطوةالسابعةفيالعملية الثانية 43

قائمة الجداول

الجدول 4.1 : تخزينبياناتالبلاغ 29
الجدول 4.2 :يوضحتخزينبياناتالعدادتقيقاعدةالبياناتالجغرافية 32
الجدول 4.3 :يوضحتخزينبياناتالخطوطفيقاعدةالبياناتالجغرافية 32
الجدول 4.4 : يوضحتخزينبياناتالمحولات. 32
الجدول 4.5 : الردالمرسلمنالجهاتالمختصةالمستقبلالبلاغات 36
الجدول 4.6 : حالةالمحولات..... 38
الجدول 4.7 : تخزينبياناتالتقريرالمرسلالمستقبلالبلاغات..... 41
الجدول 4.8 : تخزينبياناتجميعالبلاغاتالمرسلةمنمستقبلالبلاغات 44

الباب الاول

المقدمة

1.1 تمهيد

تعد نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) اداة هامة في تخطيط وادارة الانظمة الكهربائية والمحافظة عليها ورفع كفاءة استخدامها ودراسة الاثار المترتبة على النشاطات الاجتماعية والاقتصادية المعتمدة بشكل اساسي على استمرارية التيار الكهربائي.

وتتمثل قدرة نظم المعلومات الجغرافية عموما في عرض وتحليل الخرائط على الحاسب الآلي وإتاحة إمكانية الاتصالات الإلكترونية . هذا إلى إمكانيات التحليل وتحديث البيانات التي تخدم مخططات التطور.

حققت نظم المعلومات الجغرافية تطور كبير يترافق مع الحاجة المتزايدة والملحة لادارة الشبكات الكهربائية باستخدام وسيلة لدعم القرار بشكل يسمح للعاملين وصانعي القرار والادارات باستخدام مناهج مختلفة في العمل.

نظرا لتعدد وتنوع انماط المستفيدين من التقنيات الرقمية الحديثة واختلاف اتجاهاتهم كان من الطبيعي ان تتنوع ايضا مفاهيمهم واهتماماتهم وكمجال استخداماتهم لهذة التقنيات اذ تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من اهم التقنيات المستخدمة حاليا في شتى المجالات فقد احدثت الثورة العلمية قفزات واسعة في مجال ادارة قواعد البيانات وتحديد المواقع الجغرافية اللذان يعتبران الاساس والحقيقة التي تميز المعلومة التي تختص في مجال معين عن سواه لتحقيق اقصى درجات المرونة والسهولة في التطبيق والاستخدام.[1]

تعاني الجهات المختصة بالكهرباء في السودان من صعوبة تتبع مشاكل انقطاع التيار، وعادة ما تبلغ هذه القطوعات أوج ذروتها في فصل الصيف نظرا لارتخاء الموصلات نسبة لارتفاع درجة الحرارة و نظرا لزيادة الاحمال الناتجة بشكل كبير من اجهزة التبريد ، و ايضا لعدم تساوي الحمل الكهربائي في الخطوط الحاملة للتيار الخارجة من المحولات ذات الضغط المنخفض لصعوبة تحديد كميات او عدد المشتركين في الخط الواحد. وذلك نظرا لانها مبنية على اساس تقليدي بواسطة استفسارات قواعد البيانت المخزن فيها بيانات المحولات وخطوطها.

ومن جهة اخرى هنالك مشاكل دائمة الحدوث خاصة باستقبال البلاغات من السكان واصحاب المباني ، حيث تصل كمية كبيرة من البلاغات في وقت واحد عند حدوث انقطاع في الكهرباء بسبب صيانة او عطل في المحول او احد الخطوط الخارجة من المحول التي تغذي عدد كبير من العدادت ، المشكلة هنا تكمن في انه يتم ارسال كل هذه البلاغات الى الجهات المختصة بالتحليل والاصلاحات ، بينما تكون كل هذه البلاغات من عطل واحد فقط ، او خلل تم وضعه مسبقا تحت الصيانة من قبل الجهات المختصة بالاصلاح ، وهذا يؤدي الى تشويش كبير لهذه الجهات وتخزين كبير بدون فائدة لبيانات البلاغات.

1.2مشكلة البحث

تدور مشكلة البحث حول نقطتين هما:

1. مشكلة عدم امكانية تحديد الجزء المتضرر او المتعطل فعليا بواسطة الخريطة .
2. مشكلة ترتيب البلاغات و اعادة تمريرها لوحدة التحكم نظرا لضخامتها في بعض الاحيان وصعوبة التعامل معها .

1.3اهمية البحث

تتمثل اهمية إستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في مجال ادارة الطاقةالكهربائية ذات الضغط المنخفض في مدينة الخرطوم .

تمثل قضية توفير الطاقة وخاصة الكهربائية أهم الأهداف التي تسعى لتحقيقها الإدارات الحكومية في الدولة ، ومدينة الخرطوم تحتاج بشكل خاص إلى خطط واضحة في شأن توزيع شبكات الخدمات الكهربائية وخاصة في السنوات الأخيرة وذلك بسبب التطور السريع الذي تشهده في مجالات التكنلوجيا والتطبيقات الالكترونية .

1.4اهداف البحث

الهدف الرئيسي لهذا البحث هو تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في قطاع الكهرباء من خلال تحقيق الاهداف التالية:

1. تسهيل الوصول الى اماكن حدوث الخلل وتوضحيها وعرضها في الخريطة .
2. تحديد وتمييز العداد او الخط الخارج من المحول الذي حدث فيه الخلل .
3. حصر وتقليل البلاغات ، وارسال البلاغات الحقيقية فقط الى جهات التحليل والاصلاح ومن ثم ابلاغ السكان.

1.5حدود البحث

الحدود المكانية : جمهورية السودان – ولاية الخرطوم، تم العمل على ثلاثة محولات:

1. محول مدينة الخرطوم (الازهري) .
2. محول مدينة بحري (شمبات) .
3. محول مدينة ام درمان (الصالحة) .

1.6هيكلية البحث

الفصل الاول : مقدمة عامة عن البحث .
الفصل الثاني : نظم المعلومات الجغرافية .
الفصل الثالث : الدراسات السابقة .
الفصل الرابع : التحليل الكامل للنظام وقاعدة البيانات .
الفصل الخامس : تطبيق النظام .
الفصل السادس النتائج والتوصيات .

الباب الثاني

مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية و الدراسات السابقة

2.1 مقدمة

في هذا الفصل سوف يتم التحدث عن نظم المعلومات الجغرافية بصورة عامة الدراسات السابقة المتعلقة بمجال الكهرباء .

2.2 نظم المعلومات الجغرافية

في هذا القسم سوف يتم التحدث عن نظم المعلومات الجغرافية بصورة عامة .

مصطلح نظم المعلومات الجغرافية او (Geographic Information System) يتكون من شقين:

1. نظم المعلومات (Information System) :

هو تكامل بين جمع وحفظ ومعالجة وتحليل البيانات للوصول إلى المعلوماتو هذا هو الشق الأولمن كلمة (GIS) .

2. الجغرافية (Geographic) :

المقصود بها المناطق الجغرافية والتضاريس .

اذا نظم المعلومات الجغرافية: هي عبارة عن استخدام نظم المعلومات فى المجال الجغرافى وربط المعلومات بالخرائط الجغرافية، وهذا يعنى الربط بين المعلومة والمكان وتستخدم هذه التقنية فى شتى المجالات منها مجال التخطيط العمرانى عن طريق تحويل الجداول الى خرائط وا ٍظهار البيانات على الخرائط ، وهي وسيلة تعتمد على جهاز الحاسوب في تجميع وحفظ ومعالجة وعرض وتحليل البيانات المرتبطة بالموقع الجغرافى لاستخراج معلومات هامة في اتخاذ قرارات مناسبة [2].

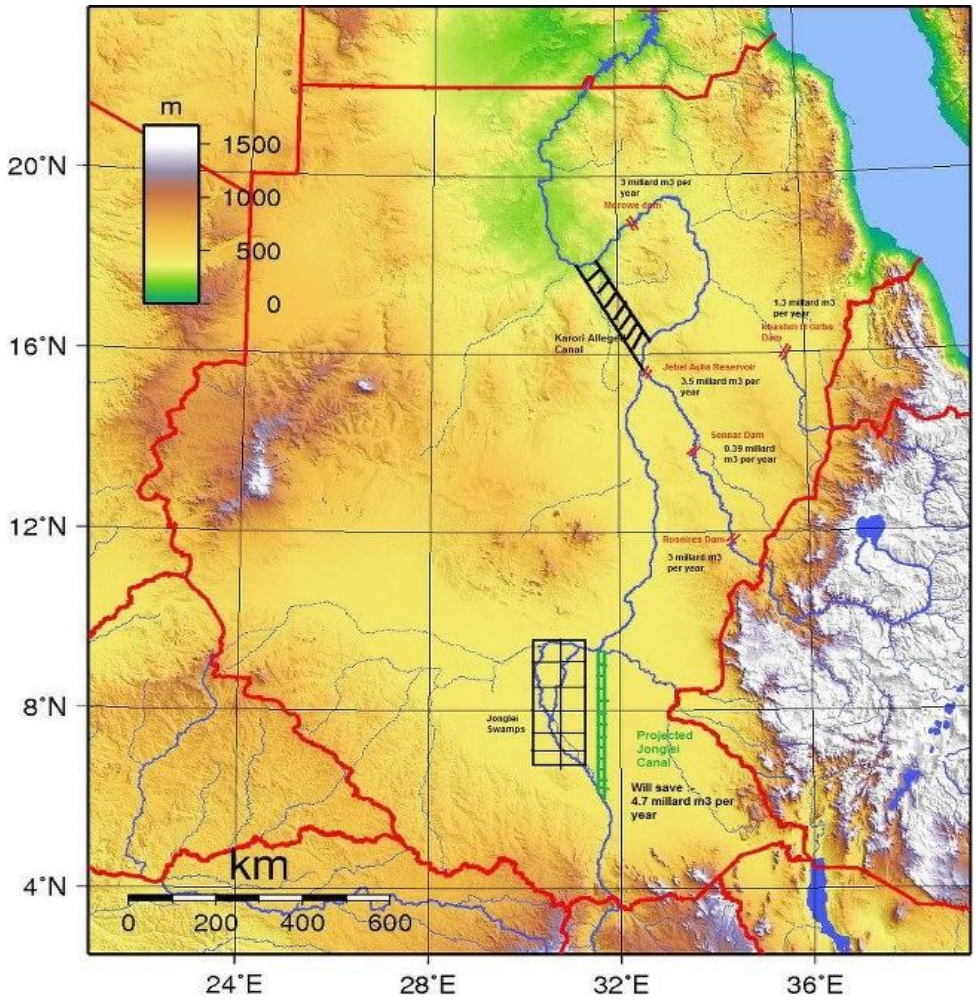
2.2.1 اهمية نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقها في المجالات المختلفة [3]

1. سهولة العمل وتوفير الوقت.
2. الدقة والسرعة.
3. امكانية الاضافة والحذف والتجديد.
4. الموضوعية والوضوح الكامل.
5. امكانية التحليل والقياس بواسطة الخرائط واجراء العمليات الاحصائية
6. الربط بين المعلومات مختلفة المصادر.
7. التغطية والتداخل في الخرائط المستخدمة ، بمعنى انه يمكن وضع عدد كبير من الخرائط فوق بعضها البعض.

8. التنبؤ والتوقع المستقبلي .

2.2.2مميزات نظم المعلومات الجغرافية[4]

1. تساعد في تخطيط المشاريع الجديدة و توسعتها.
2. السرعة في الوصول إلى كمية كبيرة من المعلومات بفاعلية عالية .
3. تساعد على اتخاذ أفضل قرار في اسرع وقت .
4. تساعد في نشر المعلومات لعدد أكبر من المستفيدين .
5. دمج المعلومات المكانية و المعلومات الوصفية في قاعدة بيانات واحدة .
6. توثيق و تأكيد البيانات و المعلومات بمواصفات موحدة .
7. التنسيق بين المعلومات و الجهات ذات العلاقة قبل اتخاذ القرار .
8. القدرة التحليلة المكانية العالية .
9. قدرة الاجابة على الاستعلامات و الاستفسارات الخاصة بالمكان أو البيانات الوصفية .
10. القدرة على التمثيل المرئى للمعلومات المكانية .
11. المحاكاة للاقتراحات الجديدة و المشاريع التخطيطية و دراسة النتائج .



الشكل 2.1 : يوضح نموذجا لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالات التصوير ووضع الخرط والحدود الجغرافية

2.2.3 تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بصورة عامة [5] [6]

إن القدرة الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية البحث في قواعد البيانات وا إجراء الاستفسارات المختلفة ثم إظهار هذه النتائج في صورة مبسطة لمتخذ القرار قد أفادت في العديد من المجالات منها:

1. إدارة الأزمات:

تتوفر إمكانية تحليل شبكات الطرق والبنية الأساسية لتحديد أقصر المسارات بين نقطتين وكذلك انسب المسارات بين مجموعة من النقاط كما يفيد في تسهيل عملية صيانة الشبكات الجديدة مما يوفر الوقت والجهد وعادة ما تكون الأزمات إحداثا مكانية مثل (الفيضانات والزلازل والحرائق والاعاصير وانتشار الاؤبئة و الاضطرابات العامة والمجاعات) ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر امرأ هاما لإدارة الكارثة.

2. الخدمات الطبية الطارئة:

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية إحدى الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات السكانية الخاصة بهذه الحوادث ويمكن عرضها بسرعة وسهولة وتساعد أيضا على سرعة إستجابة نظام الخدمات الطبية الطارئة من خلال تحديد اقرب وحدة إسعافات إلي مكان الاتصال المبلغ عن الحادث واقصر الطرق والطرق البديلة للوصول إليه بالإضافة إلي إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المختزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط.

3. التخطيط العمراني:

حيث يمكن تحديد نوعية استخدام الأرض سواء كان استخدم سكنى أو صناعى أو تجارى أو خدمى عن طريق جمع البيانات عن استخدام الأرض واعطاء كل أستخدام لوناً مختلفاً ومتفق عليه أن للسكنى اللون الأصفر والتجارى اللون الأحمر وهكذا ثم اظهار ذلك على الخرائط لمعرفة استخدام كل قطعة أرض . يفيد ايضا نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية ..... الخ)ويختص بالبيئة العمرانية لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة.

4. حماية البيئة:

تقوم نظم المعلومات الجغرافية بدراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعته الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينةوتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة.

5. الدراسات الاقتصادية والاجتماعية:

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة معينه بناء على معايير خاصة يحددها الخبراء وذلك لاستنتاج المؤشرات التنموية التي تساهم في اتخاذ قرارات مناسبة في كافة اتجاهات التطوير.

6. إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية:

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينه (مياه –بترول – خامات معدنية ... الخ) التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي.

7. استنتاج شكل سطح الأرض:

من الأهمية بمكان إن يعطي نظام المعلومات الجغرافي تصورا دقيقا لشكل سطح الأرض الذي سيتم العمل علية ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وباستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية فيمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقة محددة أو تحديد اشكال مخرجات السيول واتجاهات الميول لأي منطقة.

8. تحسين الإنتاجية:

واحدا من أهم فوائد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية هو تحسين عملية إدارة الهيئة ومواردها المختلفة لان نظم المعلومات الجغرافية تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الأخر لان جمع البيانات يتم مرة واحدة فقط فيتم استخدامها عدة مرات مما حسن من الإنتاجية وبالتالي فقد زادت الكفاءة الكلية للهيئة.

9. اتخاذ القرارات المناسبة:

تنطبق صحة القول المأثور (البيانات الأفضل تقود لقرار أفضل) تماما على نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنة أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة إمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر الواحد يزيد عن سعر معين وتحديد حالة المرافق والبعد عن مناطق التلوث) فيقوم نظام المعلومات الجغرافي بأجراء هذا الاستفسارعلى قواعد البيانات ويقوم باختيار مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي.

10.بناء الخرائط:

إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من اي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأهذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل:

إظهار مناطق الآثار أو مزارع على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم ومحدد وموزع على الخريطة.

11.مجال الطرق :

دراسة الطرق الاقليمة والقومية والرئيسية والفرعية وتوزيعها وتوزيع العمران والمبانى فى اماكن موازية لخطوط الطرق لتسهيل المواصلات وتقليل تكاليفها وتسهيل عملية التنقل للسكان والعمال وغيرهم و تخطيط الطرق والكبارى حديثة الانشاء واجراء عمليات تخطيطية بتكاليف أقل عن طريق مراعاة المسافة الأقصر. ويستخدم ايضا في دراسة الاحياء ويستفيد المخطط العمرانى من ذلك المجال عند تخطيط مدن كبيرة جديدة عند تقسيمها الى احياء أو عند دراسة منطقة كبيرة مبنية مسبقاً مثل مدينة القاهرة فيدرس مابها من أحياء مثل حى شبرا أو الشرابية وغمرا وغيرها من الأحياء العمرانية.

12.مجال معدلات الجرائم:

وهذا المجال مفيد جداً جداً لأفراد الشرطة لانه بفضل هذا المجال يتم التعامل مع الجرائم بشكل أفضل بحيث يتوقع الشرطيون الأماكن الأكثر شبهة فى ارتكاب الجرائم مما يسهل عليهم ايجاد مناطق مراقبتهم فى الشوارع.

13.مجال توزيع معدلات المياه الجوفية أو معدلات سقوط الأمطار:

ويستفيد العلماء من ذلك المجال فى معرفة ودراسة معدلات وجود المياه الجوفية أو معدلات سقوط الأمطار لأستغلال المياه فى الشرب أو الزراعة وغيرها والتمركز فى المناطق المتواجد بها المياه والتوطن وبناء المستوطنات بالقرب من أماكن تواجد المياه وكذلك يمكنهم معرفة ما اذا كان تواجد المياه بغزارة أو بندرة فى المكان عن طريق تدرجات معينة.

14.مجال الدراسات الجيولوجية:

وتكون الاستفادة منه فى هذا المجال عبارة عن دراسة التضاريس الأرضية التى تدخل كعامل فى مجالات شتى مثل توزيع المبانى وطبيعة الأرض وامكانية الزراعة عليها واستخدام الأرض وكيفية الاستفادة من الأرض بالطريقة المناسبة وكذلك فى معرفة خصائص الأرض من حيث الارتفاع والانخفاض مما يتيح دراسة الأرض علمياً فى مجالات العلوم الجيولوجية المختلفة.

2.3 الدراسات السابقة :

سيتم التحدث في هذا القسم عن الدراسات السابقة التي تناولت دراسة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في مجال الكهرباء.

2.3.1 كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجال اختيار الموقع الأنسب لإنشاء محطات توزيع الكهرباء في الدوحة [7]

الكاتب : د. محمد الخزامي .

مكان الدراسة : الدوحة .

يعتمد اختيار الموقع الانسب لانشاء محطات توزيع الكهرباء على أساس المعلومات التالية :

1. التوزيع المكاني الحالي لمحطات توزيع الكهرباء وخطوط الشبكات .
2. شبكة الطرق الرئيسية في المدينة .
3. التوزيع المكاني الحالي للمستوطنات العمرانية الجديدة والتي تحتاج إلى خدمات .

وتسهم نظم المعلومات الجغرافية في إجراء التحليل المكاني على البيانات المذكورة أعلاه ومن ثم تحديد الموقع الأنسب لمحطات توزيع الكهرباء والتي يتحقق فيها الشروط المكانية التالية :

1. أن تكون مواقع المحطات المقترحة داخل المناطق العمرانية الجديدة والتي تحتاج إلى خدمات كهربائية .
2. أن يكون الموقع في داخل نطاق مكاني لا يتعدى 2 كم بالنسبة لأقرب خط توزيع متواجد بالفعل.
3. أن يكون الموقع في داخل نطاق مكاني لا يتعدى 2 كم بالنسبة للطرق الرئيسية المتواجدة حاليا .

وقد اعتمد في كثير من التطبيقات على برنامج Atlas GIS والذي يعتبر من البرامج المتميزة بالعمل على أجهزة الحاسب الآلي العادية ويخضع لمجموعة برامج(Desktop Software) كما يحتوي البرنامج على إمكانيات تحليل ونمذجة للمعلومات الجغرافية ، ويتيح البرنامج إمكانية إنتاج طبقات معلوماتية Layers تصل إلى 250 طبقة خرائطية إلى جانب إجراء تنسيق معلوماتي فيما بينها وتحليل خطي عليها ، وأيضا استيراد وتصدير ملفات من وا إلى برامج أخرى .

ويعتمد المشروع التطبيقي على حاسب ألي ومرقم للخرائط Digitizer وراسم آلي Plotter ، بحيث تم ترقيم الخرائط في طبقات عديدة مثل :

- طبقة لخط الساحل بالأزرق .
- طبقة لشبكة الطرق وخاصة الطرق الرئيسية منها .
- طبقة للمنطقة المعمورة .
- طبقة للمنطقة المخططة عمرانيا .
- طبقة لشبكة خطوط توزيع الكهرباء الرئيسية .

- طبقة لتوزيع محطات الكهرباء الحالية .

2.3.2 إتصالات متكاملة في السودان [8]

الكاتب :الشر كة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة .

المكان : السودان .

البنية التحتية المتكامله للاتصالات ضروريه لتمكين مختلف الأجهزة الإلكترونية،حيث قامت الشركة بافتتاح مركز متطور لخدمات الزبائن في اطار حوسبة العمليات وتقديم خدمة افضل لزبائنها ومراقبة الاداء (4848).

قامت الشركة الكهربائية بربط كل مرافق الشركة (المحطات – مكاتب الشركة – مكاتب خدمات الزبائن ..) بشبكه ألياف ضوئية لتأمين نقل البيانات بسرعه و يسر ، كما أن للشركة اتفاقيات مع شركات الاتصال و البنوك في خدمات بيع الكهرباء ، كما أن أكثر من 90% من محطات توزيع الكهرباء مرتبطة مع مركز التحكم بأكثر من وسيلة اتصال (الياف ضوئية – اتصال لا سلكي)

2.3.3 ربط نظم المعلومات الجغرافية بأنظمة الاستجابة للطوارئ بشركة الكهرباء في السودان [9]

الكاتب : عمر سامي .

المكان : السودان .

تحتوي نظم تحكم الشبكه الحاليه على وسائل للإستعراض الآلى(نظم المعلومات الجغرافية) لأجزاء الشبكة التي تحتاج إلى إنتباه عن لحظة معينة لإتخاذ القرار المناسب لحظة حدوث طارئ كما أن الشركه في طور تدعيم هذه البرمجيات و تحديثها .

خطت الشركة السودانية الكهربائية خطوة تعد الاولى من نوعها وذلك بالتحكم الالي بالمحولات التي تغذي الزبائن ذات الحاجة الدورية للمتابعة والاشراف مجهزة باجهزة استشعار الاعطال (FPI) لضمان سرعة عزل الاعطال .

الشبكة الذكية تقدم تحليلا للتنبؤ بالمشاكل قبل حدوثها، وتقييم المشاكل قبل تطورها، مما يسمح باتخاذ خطوات للحد من الآثار والاستجابة بشكل أكثر فعالية.

2.3.4 استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في الهيئة الاتحادية للكهرباء في دولة الإمارات العربية المتحدة [11]

الكاتب : قسم نظم المعلومات بالهيئة الاتحادية للكهرباء والماء .

المكان : دولة الامارات العربية المتحدة .

يساعد النظام قسم خدمة العملاء في البحث عن كافة المعلومات المتعلقة بالعميل , وعرضها بجميع التفاصيل , وهنا يتم استخدام نظام المعلومات الجغرافي لعرض جميع تفاصيل الشبكة من احداثيات ومواقع الاعطال ان وجدت و اصدار تقارير بسيطة (كتحديد عدد العدادات في منطقة معينة) و تحديد المسافات (كتحديد المسافة بين العداد و مصدر التغذية).

2.3.5 ربط نظم المعلومات الجغرافية بأنظمة توزيع الطاقة الكهربائية بشركة الكهرباء في السودان [10]

الكتاب : عز الدين محمد عثمان الامين ، عامر عبد الفاتح احمد عيسى ، راشد بابكر الحسن .

المكان : السودان .

الاعتماد على الطرق التقليدية في أنظمة التوزيع الكهربائية لا يمكِن من الكشف عن موقع الأعطال الخاصة بالعملاء في الوقت المناسب والاستجابة لشكاوي العملاء في نفس الوقت من انقطاع الطاقة الكهربائية وذلك بسبب عدم توفر المعلومات في لحظة العطل في مكان واحد .

عملية ربط أنظمة التحكم والمراقبة بنظام المعلومات الجغرافي يساهم في حل هذه المشكلة . وأيضا ربط النظامين مع نظام مركز خدمات الزبائن يعمل على تقليل زمن الانتظار والرد بصورة اسرع للزبون.

تم بناء نموذج لتكامل البيانات في الوقت الحقيقي بين بيانات تعتمد فعليا على الزمن مع بيانات ثابتة في نظم المعلومات الجغرافية (بيانات الطاقة الكهربائية ذات الضغط المتوسط) لتمكن من تصميم موقع حقيقي في الزمن المناسب على الطبيعة بالنسبة للزبون المتصل بوكيل الرد في مركز خدمات الزبائن .

يصف النموذج تدفق البيانات بين الأنظمة الثلاث نظام التحكم ونظام المعلومات الجغرافية ونظام معلومات الزبائن ويدمجها بقاعدة بيانات في مكان واحد .

نظام المعلومات الجغرافية هو قاعدة النموذج لذلك التغيير والتحديث في قاعدة البيانات حيث يقدم نظام المعلومات الجغرافية ميزات مختلفة مثل الخرائط والاحداثيات الحقيقية والجداول ونظام التحكم والاشراف و يحتوي على قاعدة بيانات خاصة بالزمن الحقيقي لحدوث العطل .

فيما سبق من دراسات نلاحظ انه يتم تحديد مكان العطل في الشبكة فقط مع عدم تحديد مكان الاعمدة ، و الخطوط ، و المحولات في خريطة نظم المعلومات الجغرافية .

سيتم في هذا المشروع تحديد مكان او منطقة العطل في خريطة نظم المعلومات الجغرافية ، مع بيان المحول المغذي والخطوط الخارجة منه والعدادات المتصلة مع هذا الخط ، لتسهيل مهمة معرفة مكان العطل الاساسي ، ومعرفة اي من العدادات حدث فيها العطل ، وايضا معرفة نوع العطل اذا كان عام (صيانة) او من حدوث مشكلة بعداد معين .

الباب الثالث

تحليل النظام

3.1 مقدمة

سيتم التحدث في هذا الفصل عن وصف الية النظام ، و تحليل النظام ، والبيانات التي تم جمعها وتحليلها ودراستها بغرض تكوين النظام .

3.2 وصف المشروع وآلية العمل

يختص هذا النظام بتسهيل تتبع مناطق الخلل و القطوعات بالنسبة لكل من (العدادات ، المحولات ، الخطوط ...الخ) يخدم الفنيين والجهات المسؤولة عن المعالجة في تحديد موقع الخلل فعليا عن طريق نظم المعلومات الجغرافية وعرضها في صورة اشكال وخرائط سهلة التحليل والتتبع.

3.3 المشاكل الحالية للنظام

1. الانظمة الموجودة لا تلبي احتياجات الجهات المختصة بالكهرباء في تتبع مشاكل انقطاع التيار بصورة جيدة.
2. الانظمة الحالية المنتجة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية في قطاع الكهرباء في السودان تساهم في العمل التتبعي والتوضيحي لمناطق الخلل بصورة عامة و تخدم خطوط الضغط العالي والمحولات الكبرى فقط.
3. الانظمة الحالية لا توفرتقارير ذكية للادارة.

3.4المتطلبات (Requirements)

تمتلك الشركة البيانات اللازمة على نطاق عملها وحدود نظامها ، حيث تقوم بمتابعة صحة وسلامة سريان الكهرباء بصورة جيدة وذلك عن طريق نظام معلوماتها الجغرافي متصلا بشبكة SCADA (Supervisory control and data acquisition) .

يقوم النظام بتوضيح مكان الخلل بيانيا عن طريق نظام المعلومات الجغرافي عن طريق رموز معينة لها مدلولاتها و مفاتيحها.

البيانات التالية تم جمعها من نظام العمل في الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء :

3.4.1 بيانات النظام :

اولا البيانات المكانية وهي عبارة عن بيانات نقطية (points) يتم تمثيلها على الخرائط .

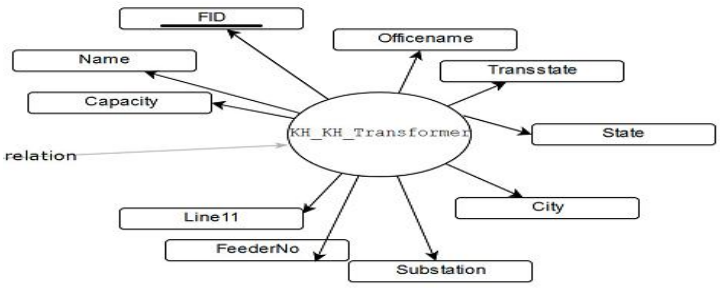
ثانيا البيانات الوصفية وهي البيانات التي تقوم بوصف كل من الخصائص التي تصف وتوضح موصوفها .

بيانات المحولات والخطوط والعدادت تتكون من :-

3.4.1.1 بيانات المحولات :-

هي ثلاثة محولات ذات ابعاد و احداثيات حقيقية متحصل عليها بواسطة جهاز GPS داخل ولاية الخرطوم ، (محول مدينة الخرطوم ، محول مدينة بحري ، محول مدينة امدرمان) .

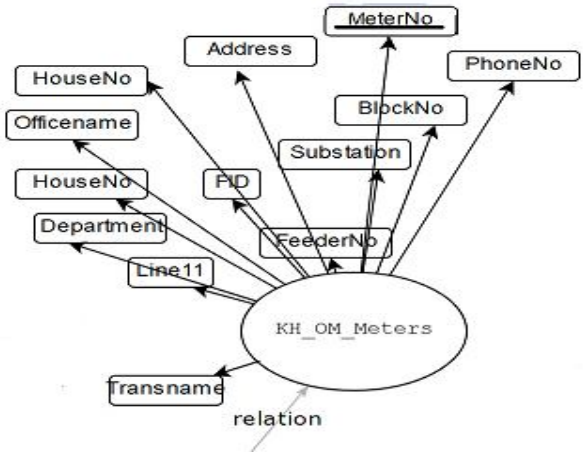
تحتوي هذه المحولات في بياناتها الوصفية على بعض الخصائص الرئيسية المشتركة مثل اسم المحول ، اسم الحي ، بلد الصنع كما هو موضح في الشكل 4.1.



شكل3.1 : مخطط يوضح خصائص المحول

3.4.1.2 بيانات العدادات :-

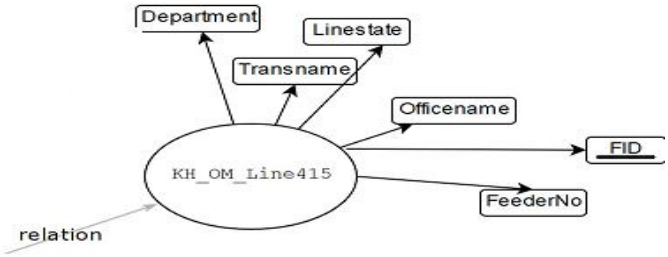
عنوان المنزل ، رقم المربع و المنزل و رقم الخط ، رقم المغذي ، رقم العداد ، رقم الهاتف المتصل مع العداد،واسم الخط والقسم كما موضح هوموضح في الشكل 4.2.



شكل 3.2 : مخطط يوضح خصائص العدادات.

3.4.1.3 بيانات الخطوط :

رقم الخط و المحول ، و حجم الخط كما موضح قي الشكل 4.3 .



شكل3.3 : مخطط يوضح خصائص الخطوط.

3.5 الادوات والتقنيات:

هنالك العديد من التقنيات التي تم استخدامها مثل:

3.5.1 تصميم النظام:

سيتم استخدام هذه اللغات (Java Script&CSS&Html) في تصميم الشاشات الخاص بالنظام.

3.5.2 بنية النظام :

و تتكون من :

1. ARC GIS:

هو نظام معلومات جغرافية متكامل تصدره شركة بحوث أنظمة البيئة والمعروفة اختصارا باسم (ESRI) يتكون هذا النظام كنظام متكامل من ثلاث أجزاء رئيسية :-

a) Arc GIS Desktop :وهي النسخة المكتبية لنظم المعلومات الجغرافية وهي عبارة عن مجموعة متكاملة لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.
b) Arc SDE :وهو عبارة عن واجهة لإدارة قواعد البيانات الجغرافية.
c) Arc IM :وهو عبارة عن برنامج نظام معلومات جغرافية خاص ليعمل على الشبكة العنكبوتية (الانترنت)سيتم استخدام هذه التقنية في التحكم في اظهار الخرائط الخاصة بالعدادت والخطوط والمحولات ، وعمل التقارير الخاصة بتحليل بلاغات الاعطال والصيانة.[12]

2. Python :

سيتم استخدام هذه اللغة في تحديد مكان الاعطال او الصيانة الخاصة بالعداد او الخطوط او المحولات .

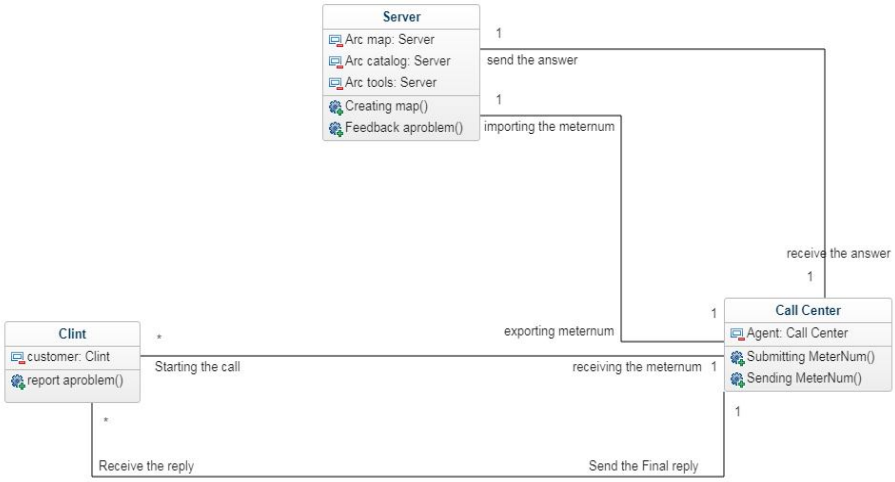
3.5.3 قاعدة البيانات:

1. Geodatabase: هي قاعدة بيانات خاصة بنظم المعلومات الجغرافية ، بحيث يتم استخدم نهج قاعدة بيانات الكائنات ذات العلاقات بين الاحداثيات المكانية والاحداثيات على الخريطة لتخزين البيانات المكانية.قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) هي مكان لتخزين قواعد البيانات الجغرافية ، وربط الميزات والاحداثيات المكانية مع احداثيات الخريطة الجغرافية،سيتم استخدام هذه النوع من قواعد البيانات في تكوين جداول العدادت والخطوط والمحولات .[13]
2. My SQL: سيتم استخدام هذا النوع من قاعدة البيانات في تكوين الجداول الخاصة بالبلاغات ، مخزنة في .XAMPP.
3. PHP: سيتم استخدام هذه اللغة في عمليات الاضافة والحذف والتعديل على الجداول الموجودة في قاعدة البيانات My SQL.

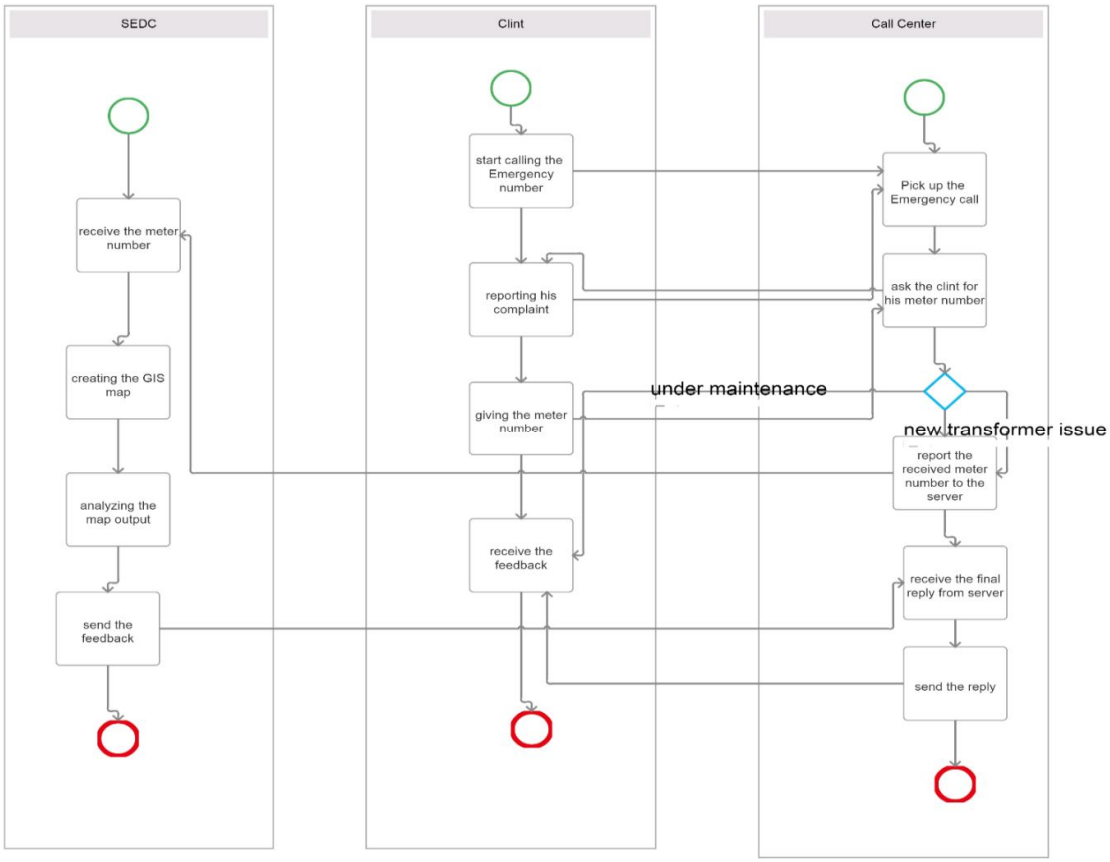
3.5.4 البيئة التي صمم عليها النظام:

Bracets: هو البيئة التي تم تصميم النظام عليها .

:Class Diagram



الشكل 3,4: مخطط يوضح العلاقة بين الفئات الاساسية في النظام .



Business Process Model Notation (BPMN):

الشكل 3.5 **:** شكل يوضح طريقة سريان العمليات في النظام .

الباب الرابع

التطبيق

4.1 المقدمة :

سيتم التحدث في هذا الفصل عن طريقة تطبيق النظام ، وكيفية التعامل مع الشاشات والجداول والخرائط الخاصة بالنظام .

يتكون النظام من ثلاثة عناصر اساسية :-

1. مقدم البلاغ .
2. مستقبل البلاغات (call center) .
3. الجهات المختصة بالتحليل و معالجة البلاغ (server).

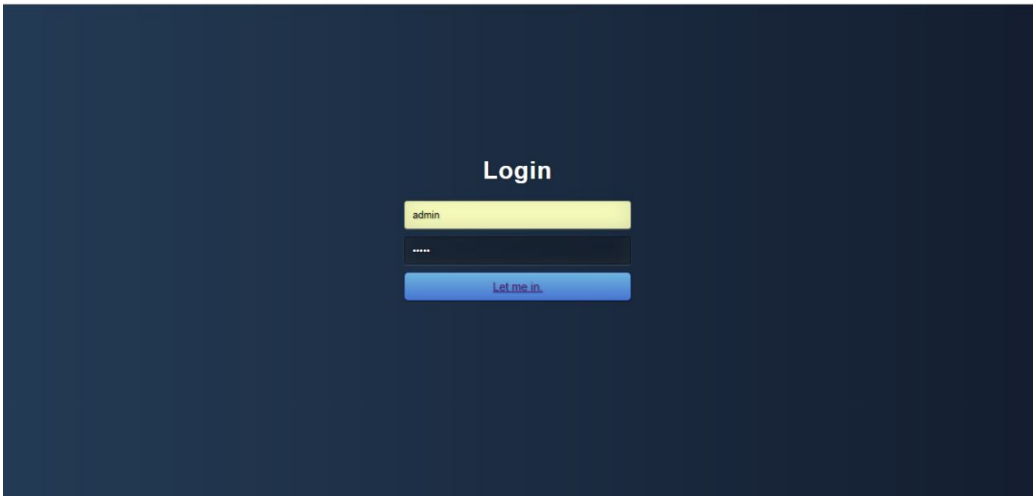
اما بالنسبة لسير النظام ، فهنالك نوعان من العمليات هما :-

1. العملية الاولى :- ان يحدث عطل في احدى المحولات او الخطوط او العدادت ، بموجبه سيقوم السكان بتقديم البلاغات عن طريق المكالمات الهاتفية ، التي سيتم استقبالها بواسطة مستقبل البلاغات ، ثم يقوم مستقبل البلاغات بارسال هذا البلاغ الى الجهات المختصة بالتحليل والمعالجة لمعرفة مكان وحالة العطل الوارد لديهم ، ومن ثم يقومون بالرد على مستقبل البلاغات بمكان وسبب العطل ، الذي بموجبه سيقوم بتمرير الرد الى اصحاب البلاغات موضحا لهم سبب ومكان العطل .
2. العملية الثانية :- في هذه العملية يتغير سير النظام ، وتكون هنالك حالة عمل صيانة لخط او محول معين ، في هذه الحالة يتم فصل التيار عن الاجزاء التي يغذيها هذا الخط او المحول مسبقا بواسطة الجهات المسؤولة ، وبموجبه يتم اخطار مستقبل البلاغات بحالة الصيانة ، ليكون في اتم الاستعداد للرد على البلاغات التي ستصل اليه من قبل السكان .

4.2 العملية الاولى :

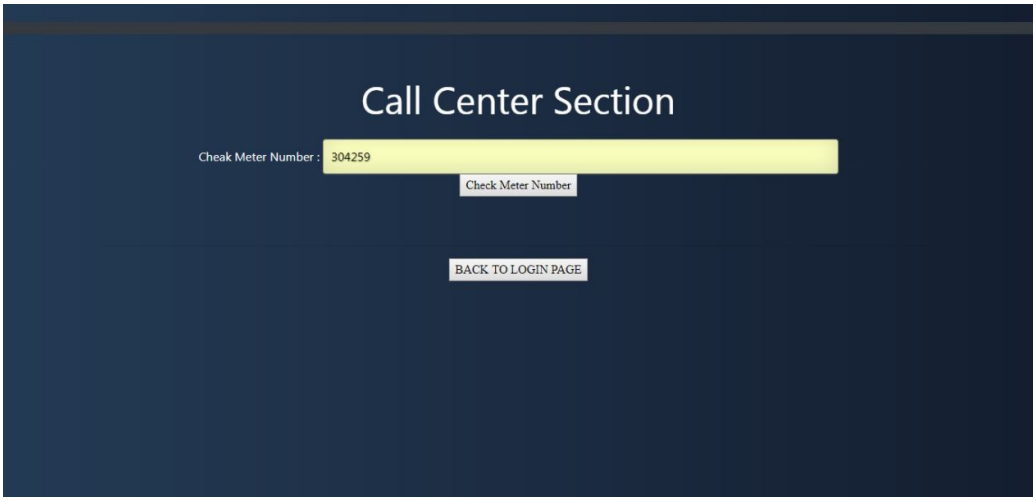
وتتكون من الخطوات التالية :

4.2.1 تسجيل الدخول من قبل مستقبل البلاغات :



الشكل 4.1 : يوضح عملية تسجيل الدخول لمستقبل البلاغات .

4.2.2 الخطوة الاولى :



الشكل 4.2 : الخطوة الاولى في العملية الاولى

يوضح الشكل اعلاه شاشة مستقبل البلاغات الذي يقوم باستقبال البلاغات من السكان ، ومن ثم يقوم بادخال رقم العداد الخاص بالشخص الذي قام بعملية التبليغ ، ثم يقوم بالضغط على Check Meter Numberلعرض بيانات العداد .

4.2.3 الخطوة الثانية :

الشكل 4.3 : الخطوة الثانية في العملية الاولى

يوضح الشكل اعلاه حالة المحلات الان اذا كانت تعمل او بها اعطال بالاضافة الى بيانات كل محول ، وبيانات رقم العداد الذي ارسل منه البلاغ ، اذا كان المحول به عطل او صيانة مسبقا قبل ارسال البلاغ سيقوم مباشرة بالرد على الشخص الذي اجرى عملية البلاغ بحالة المحول الان ، وانه تحت الصيانة ، اما اذا وجد مستقبل البلاغات ان المحول الموجود به رقم العداد الذي تم ارسال البلاغ منه غير موجود في قائمة المحولات التي بها اعطال ، هذا يعني انه حصل عطل بهذا المحول او احد خطوطه ولم يتم اجراء الصيانة له ، لذا سيقوم بارسال اليلاغ مباشرة كما هو موضح في الشكل 5,4 .

4.2.4 الخطوة الثالثة :

الشكل 4.4 : الخطوة الثالثة في العملية الاولى

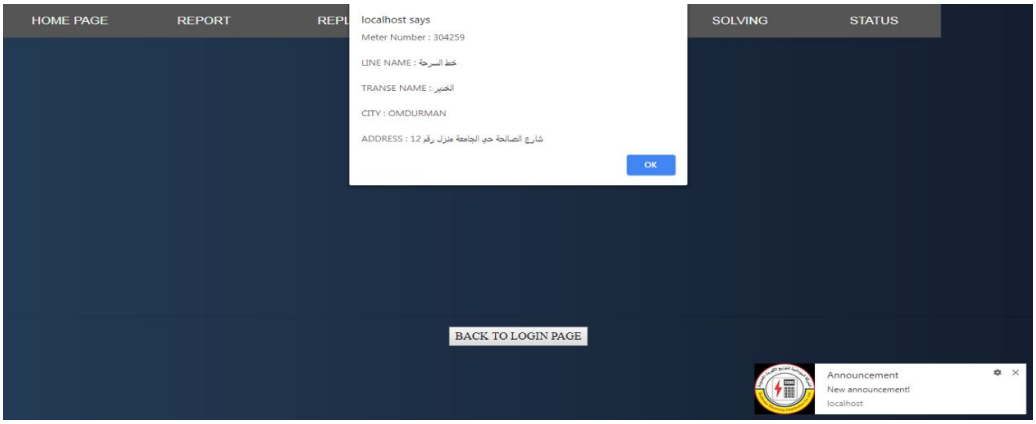
يوضح الشكل اعلاه بيانات رقم العداد الذي ارسل منه البلاغ ، هنا سيقوم مستقبل البلاغات بارسال بيانات العداد الى وحدة التحكم الخاصة بالتحليل و المعالجة .

الجدول 4.1 : تخزين بيانات البلاغ

meternumber	notify	city	transname	linename	inique	address
304259	1	OMDURMAN	الخدير	خط السرحة	304259	شارع الصالحة حي الجامعة منزل رقم 12

في الجدول اعلاه يتم تخزين بيانات البلاغ التي تتكون من ورقم العداد واسم المدينة والمحول والخط ، وعنوان رقم العداد ، ومن ثم ارسالها الى الجهة المختصة بالتحليل و المعالجو .

4.2.5 الخطوة الرابعة :



الشكل 4.4:الخطوة الرابعة في العملية الاولى

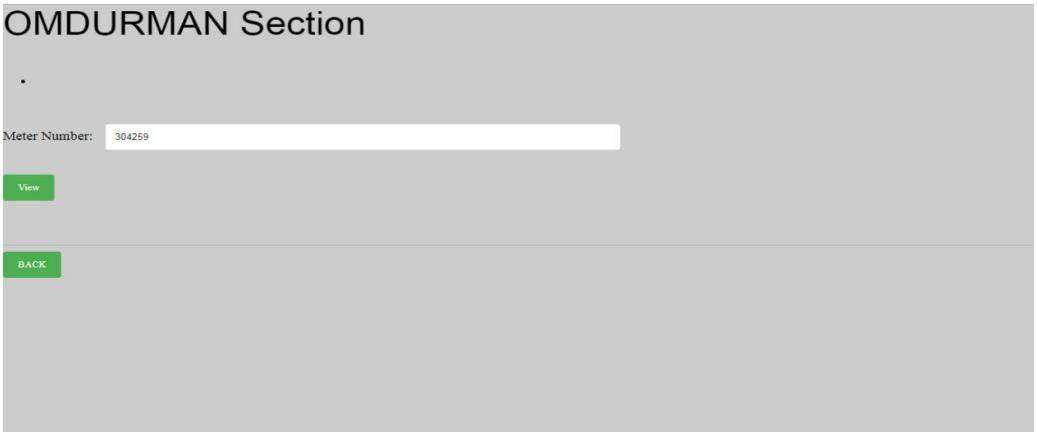
يوضح الشكل اعلاه شاشة الجهات المختصة بالتحليل والمعالجة ، حيث يتم استقبال البيانات القادمة من مستقبل البلاغات في صورة اشعار او notification توضح بيانات البلاغ التي تم ارسالها من قبل مستقبل البلاغات كما هوموضح في الشكل 5,3 ، و تقوم هذه الجهة بالانتقال الى برنامج ArcGis لادخال رقم العداد وتحليل البلاغ عن طريق عرض مكان العطل في خريطة نظم المعلومات الجغرافية الخاصة بقطاع الكهرباء كما هو موضح في الخطوة التالية .

4.2.6 الخطوة الخامسة :

الشكل 4.5:الخطوة الخامسة في العملية الاولى

يوضح الشكل اعلاه الشاشة التي سيتم بواسطتها اختيار المدينة الموجود بها المحول التي تم التبليغ عنه.

4.2.7 الخطوة السادسة :



الشكل 4.6:الخطوة السادسة في العملية الاولى

يوضح الشكل اعلاه انه سيتم ارسال رقم العداد الى برنامج Arc Gis ليتم توضيح مكان العطل في المحول سوا كان العطل في العداد او الخط او المحول .

الجدول 4.2 :يوضح تخزين بيانات العدادت في قاعدة البيانات الجغرافية .

FID	Shape *	MeterNo	HouseNo	BlockNo	Address	TransName	Line11	State	City	OfficeName	PoleCode	FeederNO	Substation	Department
0	Point	56486	73	IM014	موقع3مربع14شمبات الامتداد	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KHARTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة الرقاعة	قسم بحري
1	Point	56545	94	IM014	09401H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
2	Point	77543	182	IM014	موقع 182 مربع 14 شمبات الامتدا	محول المطله	خط البراحة	KHARTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة شمبات	قسم بحري
3	Point	77574	85	IM014	موقع 85 مربع 14 امتداد شمبات	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KHARTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
4	Point	77802	173	IM014	شمبات الامتداد مربع 14 منزل 1	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
5	Point	77853	64	IM014	64 03H SHAMBAT IM14	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F1	محطة الرقاعة	قسم بحري
6	Point	77866	146	IM014	146 12C SHAMBAT IM14	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
7	Point	77910	68	IM014	06801H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F1	محطة الرقاعة	قسم بحري
8	Point	77914	125	IM014	12501H14.SH.M	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
9	Point	77934	203	IM14	20301H14.SH.M.	محول المطله	خط البراحة	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة شمبات	قسم بحري
10	Point	78008	10	IM014	0101H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
11	Point	78009	7	IM014	000702H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
12	Point	78019	10	IM014	01001H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
13	Point	78020	10	IM014	010004H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
14	Point	78025	61	IM014	06101H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F1	محطة الرقاعة	قسم بحري
15	Point	78027	0	IM014	16701H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
16	Point	78041	146	IM014	14608M14.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
17	Point	78042	121	IM014	12102M14.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
18	Point	78049	57	IM014	57 03H SHAMBAT IM14	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة الرقاعة	قسم بحري
19	Point	78051	58	IM014	5802H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة الرقاعة	قسم بحري
20	Point	78060	67	IM014	6701H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F1	محطة الرقاعة	قسم بحري
21	Point	78061	90	IM014	09001H140M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
22	Point	78068	52	IM014	05205H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
23	Point	78069	53	IM014	05301H14M.SH.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F2	محطة الرقاعة	قسم بحري
24	Point	78070	142	IM014	14203H14M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
25	Point	78077	109	IM014	10903H014M.SH	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري
26	Point	78088	184	IM014	موقع 184 مربع 14 شمبات الامتدا	محول المطله	خط البراحة	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F4	محطة شمبات	قسم بحري
27	Point	78090	153	IM014	15301H14.SH.M.	محول مكرم	خط ذرة الحقايا	KAHRTOU	BAHR	SHAMBAT	12	F3	محطة الرقاعة	قسم بحري

الجدول 4.3 :يوضح تخزين بيانات الخطوط في قاعدة البيانات الجغرافية .

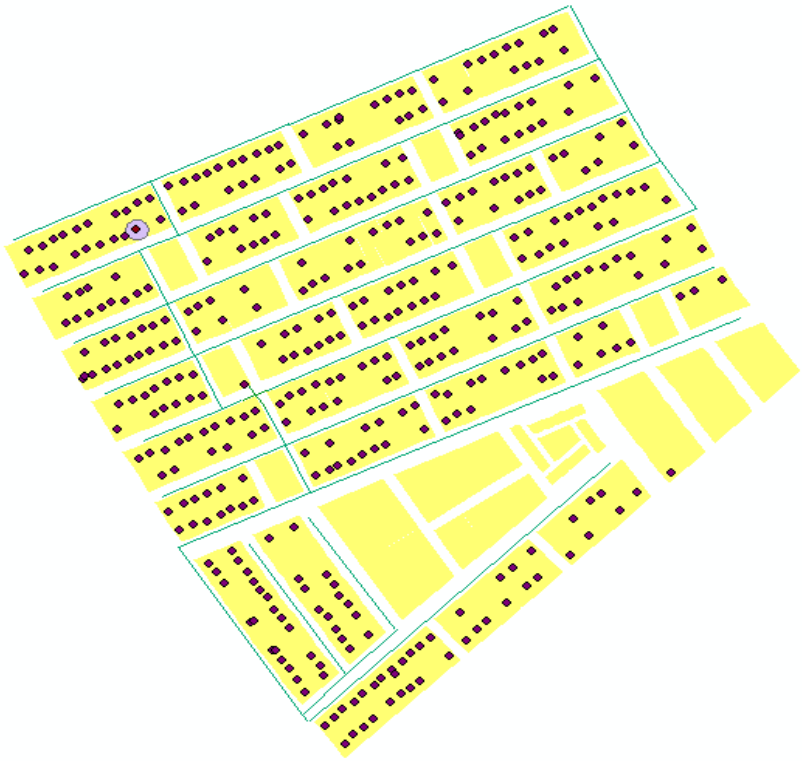
FID	Shape *	FeederNo	LineCode	TransName	ConSize	City	State	OfficeName	cablenum	linestat	DATE
0	Polyline	F1	2	السلمة الخيرية م	0	KHARTOU	KHARTOU	ALAZHARY	2	1	12:00:00 AM
1	Polyline	F2	2	السلمة الخيرية م	1	KHARTOU	KHARTOU	ALAZHARY	2	1	12:00:00 AM
2	Polyline	F3	1	السلمة الخيرية م	1	KHARTOU	KHARTOU	ALAZHARY	1	1	12:00:00 AM

الجدول 4.4 : يوضح تخزين بيانات المحولات.

FID	Shape *	OBJECTID	NAME	Capacity	Trans_Code	Line11kv	Substation	OfficeName	TapPostion	Manfactour	transstat	Department	TypePositi	DATE	City	State
0	Point	2637	الخير	500	22H142	المرحه	RAW	ELNEEL Office	3	ايطلي	0	قسم شمال امدرما	GROUND	3/11/2015	OMDURM	KHARTOU

من الجداول السابقة سيتم البحث عن رقم العداد والخط الذي يغذيه والمحول الذي ينتمي اليه ، ومن ثم اظهار الخريطة والتقرير لهذا العطل ، وهنالك ثلاثة حالات لهذه الاعطال كما هو موضح في الاشكال التالية :-

4.2.7.1 الحالة الاولى :



الشكل 4.7:العطل في العداد

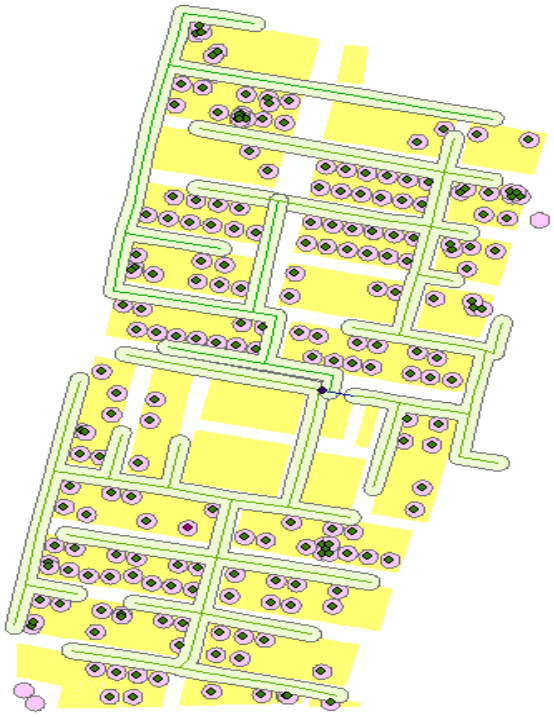
يوضح الشكل اعلاه الحالة التي يكون فيها العطل في العداد فقط ، اما الخط والمحول فيعملان بصورة طبيعية ، وفي هذه الحالة يكون البلاغ واحد فقط .

4.2.7.2 الحالة الثانية :

الشكل 4.8: العطل في الخط

يوضح الشكل اعلاه الحالة التي يكون فيها العطل في الخط فقط ، اما المحول يعمل بصورة طبيعية، وفي هذه الحالة تكون هنالك كمية كبيرة من البلاغات .

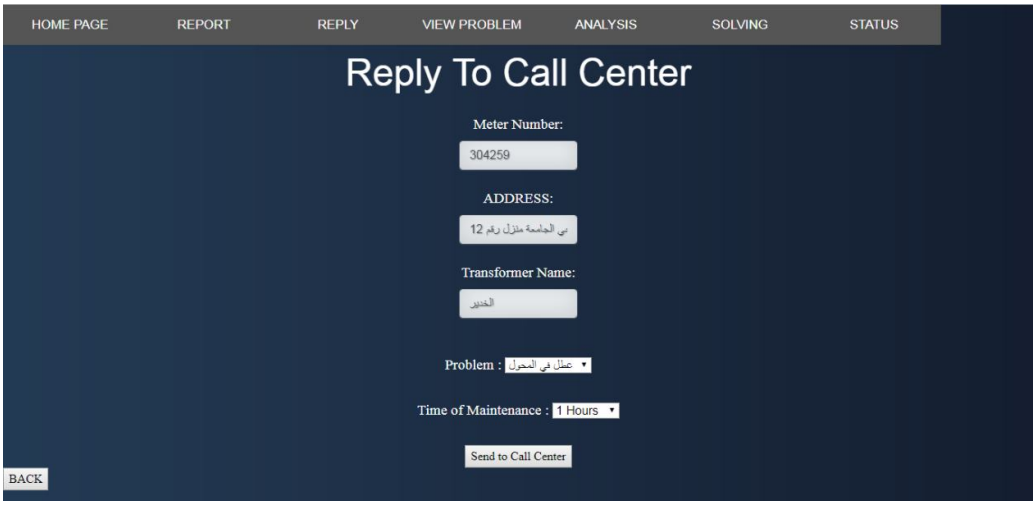
4.2.7.3 الحالة الثالثة :



الشكل 4.9:العطل في المحول

يوضح الشكل اعلاه الحالة التي يكون فيها العطل في المحول باكمله، وفي هذه الحالة تكون هنالك كمية كبيرة جدا من البلاغات .

4.2.8 الخطوة السابعة :



الشكل 4.10: الخطوة السابعة في العملية الاولى

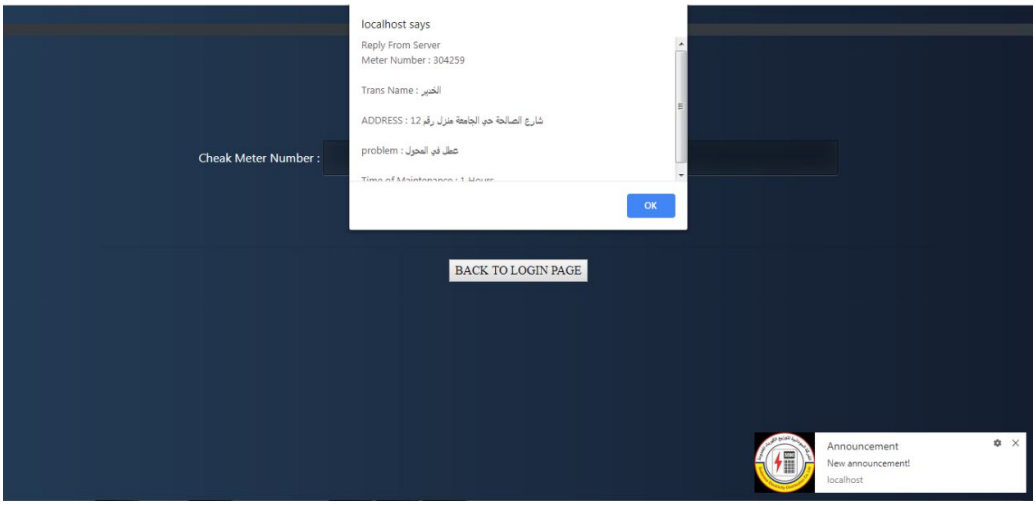
في الشكل اعلاه ، بعد معرفة مكان العطل ، ستقوم الجهة المختصة بالتحليل والمعالجة بارسال بيانات الى مستقبل البلاغات تحتوي على رقم العداد و اسم المحول الذي يغذي العداد ، وايضا سبب المشكلة التي حدثت سواء كانت عطل او صيانة ، والزمن الازم لاجراء عليات الصيانة او الاصلاح ، ومن ثم الضغط على Send To Call Center لارسال البيانات .

الجدول 4.5 : الرد المرسل من الجهات المختصة الى مستقبل البلاغات

problem	notify1	meternumber	time	transname	address
عطل في المحول	1	304259	1	الخدير	شارع الصالحة حي الجامعة منزل رقم 12

في الجدول اعلاه سيتم تخزين بيانات التقرير الخاصة بالعطل او المشكلة التي حدثت ، ليتم ارسالها الى مستقبل البلاغات .

4.2.9 الخطوة الثامنة :



الشكل 4.11: الخطوة الثامنة في العملية الاولى

في الشكل اعلاه نلاحظ انه تم اخطار مستقبل البلاغات ببيانات العطل ، ومن ثم يقوم مستقبل البلاغات بالرد على مقدم البلاغ واخطاره بسبب العطل .

4.2.10 الخطوة التاسعة :

الشكل 4.12: الخطوة التاسعة في العملية الاولى

في الشكل اعلاه نلاحظ انه تم اضافة المحول الذي تم التبليغ عنه في قائمة المحولات التي بها اعطال ، وهذا يعني ان مستقبل البلاغات لن يرسل اي بلاغ من هذا المحول الى وحدة التحكم لانه اصبح يعلم حالة المحول الان .

الجدول 4.6 : حالة المحولات

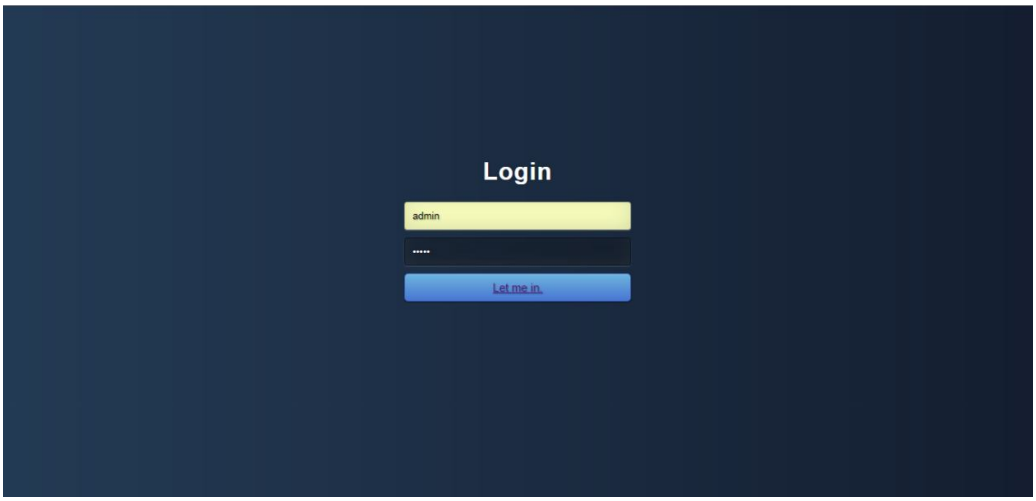
transname	city	status	problem
المدينة الخيرية	KHARTOUM	WORKING	*NULL*
الخدير	OMDURMAN	WORKING	*NULL*
مكرم	BAHRY	WORKING	*NULL*

في الجدول اعلاه يتم توضيح اسم ومدينة وحالة كل محول ، وسبب العطل اذا كان به عطل .

4.3 العملية الثانية :

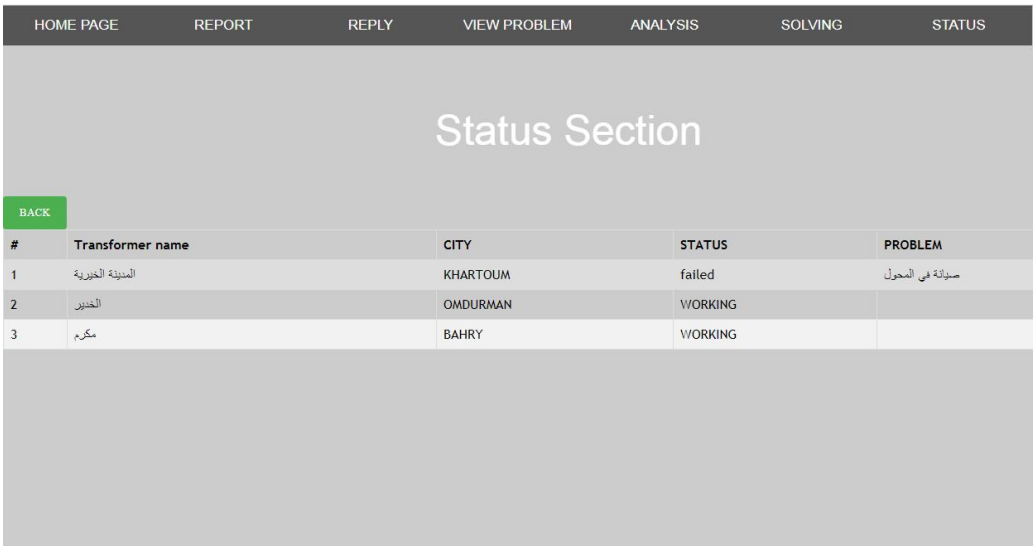
وتتكون من الخطوات التالية :

4.3.1 تسجيل الدخول من قبل وحدة التحكم :



الشكل 4.13 : يوضح عملية تسجيل الدخول لوحدة التحكم .

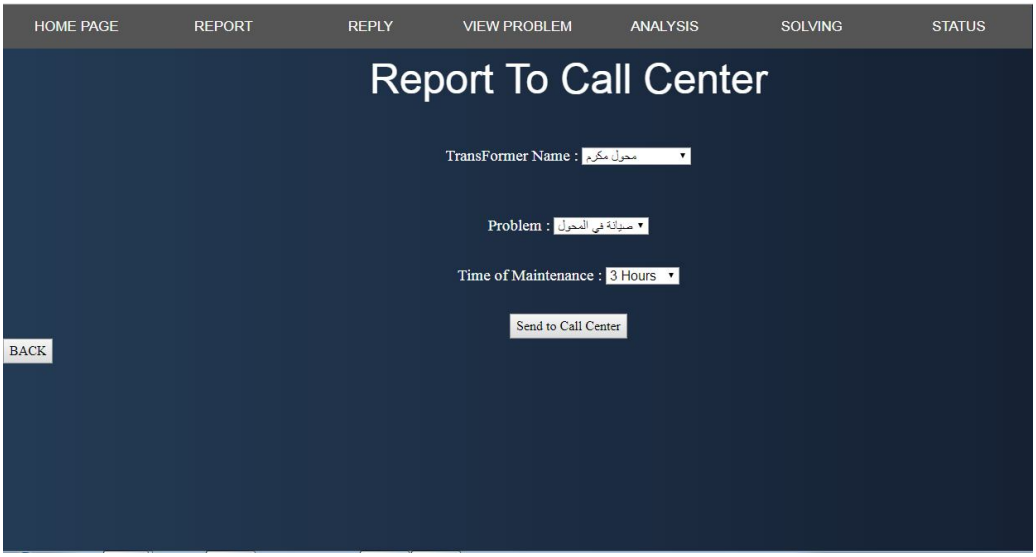
4.3.2 الخطوة الاولى :



الشكل 4.14 : الخطوة الاولى في العملية الثانية

الشكل اعلاه نجد انه عند معرفة وحدة التحكم بوجود عطل في احد المحولات او احد الخطوط قبل التلبيغ عنها من قبل السكان ، او عندما يكون احد المحولات بحاجة الى صيانة دورية ، يجب اخطار مستقبل البلاغات بان هنالك انقطاع في التيار للمحول المحدد او انه سيتم قطع التيار من المحول لغرض الصيانة كما هو موضح في الشكل 5.15.

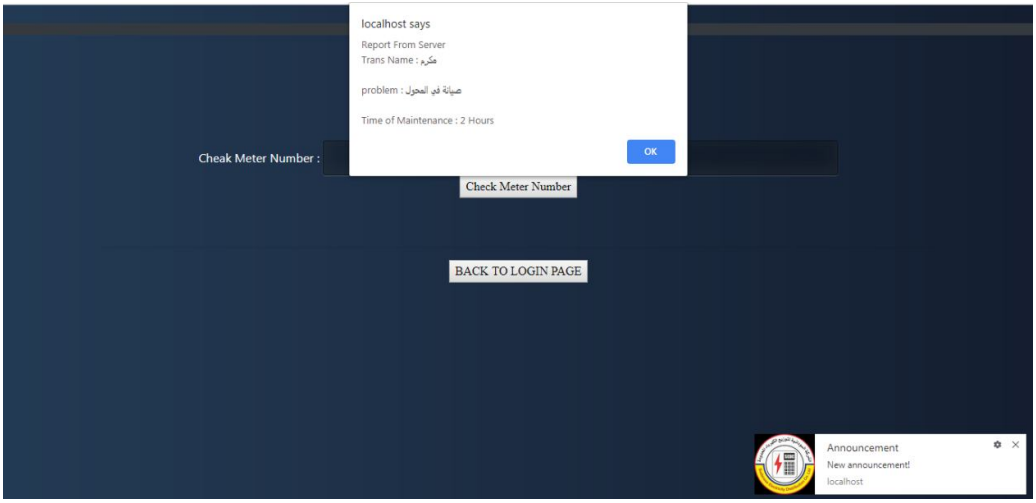
4.3.3 الخطوة الثانية :



الشكل 4.15 : الخطوة الثانية في العملية الثانية

الشكل السابق يوضح ارسال بيانات التقرير للعطل او الصيانة لمستقبل البلاغات .

4.3.4 الخطوة الثالثة :



الشكل 4.16: الخطوة الثالثة في العملية الثانية

الشكل اعلاه يوضح وصول البيانات من الجهات المختصة لمستقبل البلاغات التي تحتوي على اسم المحول و سبب العطل والوقت اللازم لعملية المعالجة او الصيانة ، ليقوم مستقبل البلاغات بالرد على كل البلاغات القادمة من هذا المحول او الخط الخارج منه ، وعدم اخطار الجهات المختصة باي بلاغ تابع لهذا الخط او المحول .

الجدول 4.7 : تخزين بيانات التقرير المرسل الى مستقبل البلاغات

transname	problem	time	notify2
مكرم	صيانة في المحول	2	1

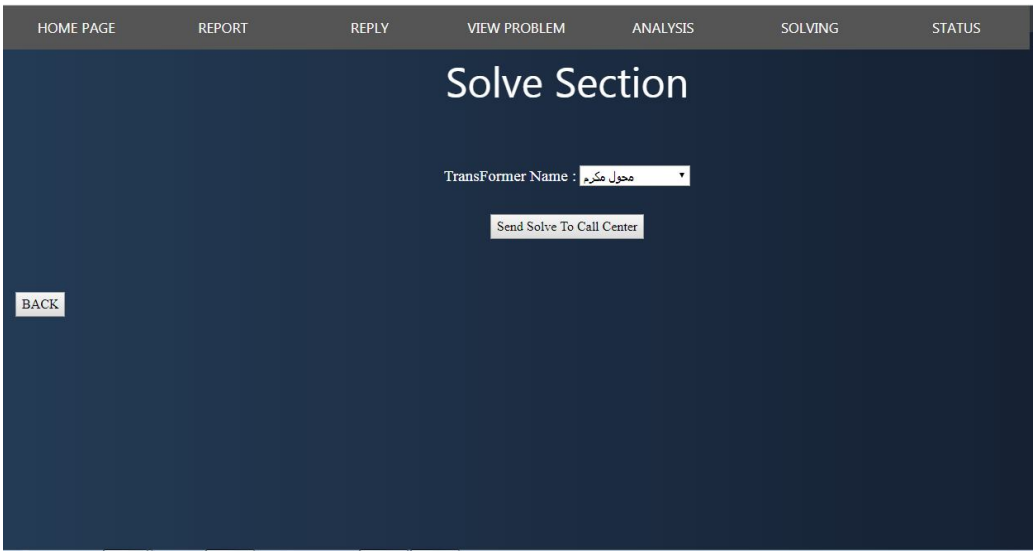
في الجدول اعلاه يتم تخزين اسم المحول ، وسبب العطل و الوقت اللازم للمعالجة او الصيانة .

4.3.5 الخطوة الرابعة :

الشكل 4.17: الخطوة الرابعة في العملية الثانية

الشكل اعلاه يوضح اضافة المحول الذي تم عمل تقرير عنه ، الى قائمة المحولات التي بها صيانة او اعطال والتي ستظهر لمستقبل البلاغات ، بموجب ذلك سيتم الرد على اي بلاغ قادم من هذا المحول مباشرة دون الحاجة الى ارسال بيانات البلاغ الى وحدة التحكم .

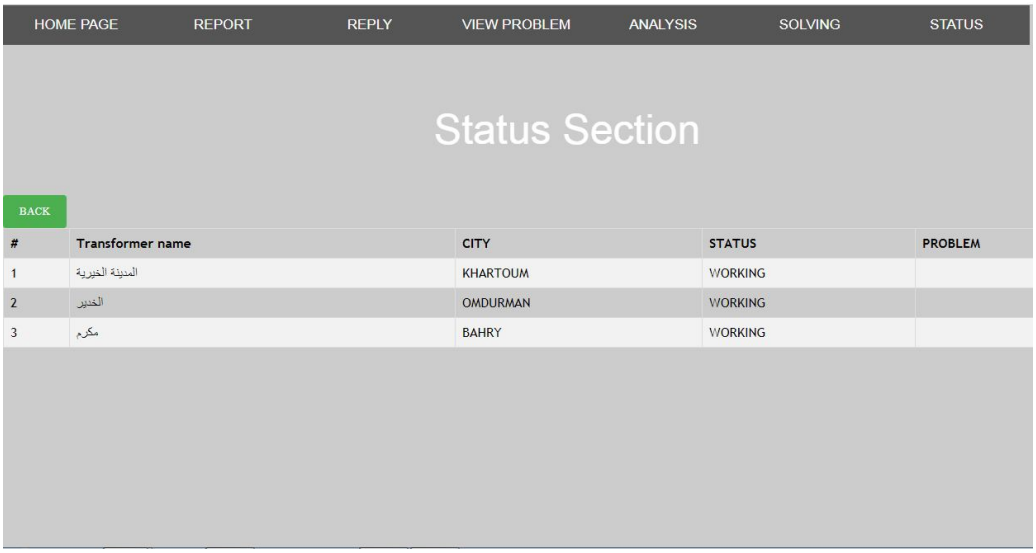
4.3.6 الخطوة الخامسة :



الشكل 4.18: الخطوة الخامسة في العملية الثانية

في الشكل السابق عند اتمام عملية الصيانة او المعالجة لابد من اخطار مستقبل البلاغات بذلك ، لذا سيتم ارسال اسم المحول الذي تم معالجته الى مستقبل البلاغات .

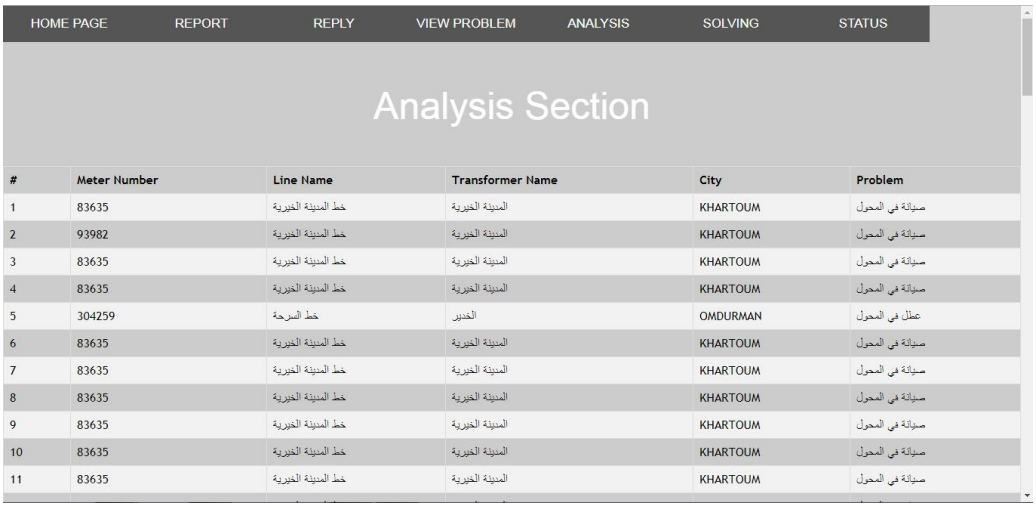
4.3.7 الخطوة السادسة :



الشكل 4.19: الخطوة السادسة في العملية الثانية

في الشكل السابق يتضح لنا انه تم صيانة المحول واصبح في حالة سليمة .

4.3.8 الخطوة السابعة :



الشكل 4.20: الخطوة السابعة في العملية الثانية

في الشكل السابق يتم حفظ كل البلاغات التي ارسلت من مستقبل البلاغات الى وحدة التحكم ، لاجراء عمليات تحليل لجميع هذه البلاغات لتحديد ومعرفة المحولات والخطوط التي حدث بها اعطال كثيرة ، وبموجب ذلك يتم تحديد ميزانية مناسبة لاجراء عمليات صيانة ومعالجة لهذه الخطوط او المحولات .

الجدول 4.8 : تخزين بيانات جميع البلاغات المرسلة من مستقبل البلاغات

meternumber	linename	transname	city	problem
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
93982	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
304259	خط السرحة	الخدير	OMDURMAN	عطل في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول
83635	خط المدينة الخيرية	المدينة الخيرية	KHARTOUM	صيانة في المحول

في الجدول اعلاه يتم تخزين جميع بيانات البلاغات المرسلة بواسطة مستقبل البلاغات ، بغرض عمليات التحليل والاصلاح .

الباب الخامس

النتائج و التوصيات

5.1 مقدمة :

في هذا الفصل سيتم التحدث عن بعض التوصيات التي من الممكن تحقيقها في المستقبل امتدادا لهذا المشروع .

5.2 النتائج :

1. تحديد مواقع العدادت ، و الخطوط ، والمحولات المتعطلة في خريطة نظم المعلومات الجغرافية .
2. السرعة في عملية اخطار مقدم البلاغ بسبب العطل .
3. التقليل من عدد البلاغات المستقبلة بواسطة مستقبل البلاغات او (call center) .
4. تحليل البلاغات بصورة سهلة.
5. انشاء تقارير تحتوي على مواقع الاعطال وتوضيح حالة الخلل سواء كانت صيانة او عطل.

5.3 التوصيات :

1. انشاء تطبيق (Android Application) للسكان او المستخدمين لتقديم البلاغات بدلا من اجراء مكالمات صوتية.
2. تحديد مكان المستخدم او مكان العطل عن طريق هذا التطبيق .
3. تثبيت اجهزة (Sensors) في كل من العدادات والخطوط والمحولات ، لترسل اشارات عند حدوث اعطال للجهات المختصة في الكهرباء .

الخاتمة

مما ذكر سابقا نجد ان الرؤية النهائية لهذا النظام هي تسهيل عملية تحديد موقع اعطال قطوعات الكهرباء في خطوط الضغط المنخفض (عدادات وخطوط ومحولات) وتوضيح سبب العطل في أي منهم على خريطة نظم المعلومات الجغرافية مما يساعد الجهات المختصة بالصيانة في سر عة اكتشاف الاعطال وصيانتها ، وبالتالي تحسين نظام مستقبل البلاغات (call center) اذ يمكّنه من ادارة البلاغات بصورة افضل و الذي بدوره يخطر مقدمي البلاغات عن سبب العطل ونوعه والزمن التقريبي المقدّر لأجراء عملية الصيانة ،وايضا تقليص كمية البلاغات الواجب ارسالها الى الجهات المختصة اذ انه يرسل فقط البلاغات الحقيقية لتجنب التشويش وازدحام البلاغات لاجراء عمليات المعالجة بأنسب صورة ، وايضا شمل النظام خطوة بدورها تساعد في عمليات التحليل اللازمة للبلاغات بصورة دورية لتساعد في تحديد اكثر الخطوط والمحولات اعطالا لتحديد فترة زمنية وميزانية معينة لاجراء عمليات صيانة ومعالجة لهذه الخطوط والمحولات وفقا لنظريات معينة .

المراجع

[1] شـركة كهربـاء محافظـة إربـد ، 2012/1/5
http://auptde.org/Article_Files/TAGHRID
[تاريخ الوصول 1 3 2018].

[2] مدونة حمدى مصطفى ، 2012/10/10
http://hamdy-mostafa.blogspot.com
[تاريخ الوصول 12 5 2018].

[3] ض. ب. ر. البيرماني، جامعة بابل / كلية التربية للعلوم الانسانية ، 12/15/ 2014.
http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx
[تاريخ الوصول 2018/4/3].

[4] ط. ك. ت. ا. ا. /. مسلاته ، 1/3 2014
https://web.facebook.com/enginiering. rdr
&1?_rdc=764166226944440/posts/123
[تاريخ الوصول 2018/5/23].

[5] Geo science publications
https://www.google.com/url?sa=t
esrc&=q&rct=j&
&YveAhULsaQKHeTFBhgQFjAAegQIAxAC63ahUKEwimlNL2ved=&1cd=&source=web&=s
[تاريخ الوصول 2018/6/12].

[6] مدونة حمدى مصطفى، 7/10/ 2012
http://hamdy-mostafa.blogspot.com
[تاريخ الوصول 29/ 8/ 2018].

[7] د. م. ا. عزيز، إستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في مجال ترشيد خدمات الطاقة الكهربائية في مدينة الدوحة
. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، المجلد 20، رقم 79 1995
[تاريخ الوصول 29/ 8/ 2018] .

[8] "الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة
http : // www.sedc.com.sd&CTUQFjAAegQIAxAC7YveAhWJGuwKHWA3KOC5
%9D25%7A25%8D25%F2%16879F2%10181F2%Fdocuments2%
.D25%B2%AA25%8D25%7A25%8D25%2583%9D25%8A25%8D25%4B25%8D25%2584
[تاريخ الوصول 25/6/ 2018].

[9] س. عمر، الشبكات والعدادات الذكية،" الشركة القومية لتوزيع الكهرباء السودانية.
[تاريخ الوصول 25/ 6/ 2018].

[10] Integration of SCADA, GIS, and Call Center" ،A. A. A. E. B. E. By Izzeldin Mohamed Osman Elamin
Systems for Electrical Power Distribution

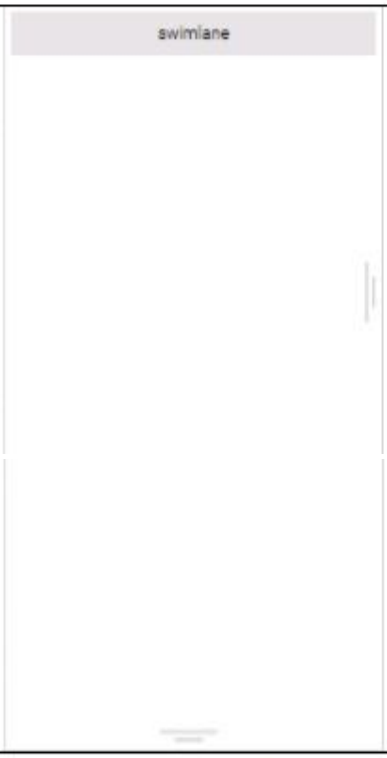
SUST Journal of Engineering and Computer Sciences JECS "،Management and Planning
[تاريخ الوصول 5/ 8/ 2018].

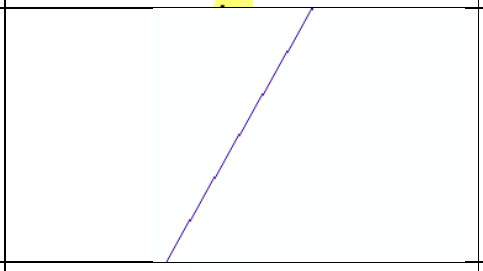
[11] ق. ن. المعلومات، الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء، 2017/11/14.
.http://www.fewa.gov.ae/ar/AboutFEWA/Pages/GIS
[تاريخ الوصول 5 /2018/8].

[12] ArcGIS Desktop، 2018/7/28.
https://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS#cite_note-
. [تاريخ الوصول 20 /2018/6].

[13] ESRI Developer Network
http://edndoc.esri.com/arco
._vba_vcpp_doc/shared/desktop/get_started/what_is_dtop.htm6/cpp_vb9.2bjects/
[تاريخ الوصول 2018/6/10].

الملاحق

الرقم	الشكل	التوضيح
1		Start event
2		End event
3		Task
4		Lane
6		Gateway
7		Class
8		Attribute
9		Entity
10		Primary attribute

11		العداد(Meter)
12		الخط(Line)
13		المحول(Transformer)

تم بحمد الله