جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة

مدرسة هندسة المساحة

بحث تكميلي لنيل درجة بكالريوس الشرف في هندسة المساحة بعنوان:

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في الحصول على الادوية باستخدام الهواتف الذكية

إعداد الطلاب:

1- دعاء الحسن محمد ســـالم.

2- محمد حاتم يعقوب عبد الله.

3- محمد الطاهر محمد إدريس.

إشراف:

أ. عناية الله عثمان صالح.

أكتوبر 2016

الآية

قال تعالى:

(...وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا)

صدق الله العظيم

[سورة الإسراء :85]

الإهداء

الي أشرف خلق الله ذو الخُلق العظيم
الذي يصلي عليه عباد الكريم
سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم

الى من راحتي بين يديها وجنتي تحت قدميها

الى الغالية التي لا نرى الأمل إلا من عينيها

الى امي الحبيبة

إلى من هو فخري واعتزازي

الى الذي لا تفيه الكلمات والشكر والعرفان بالجميل

الى ابي الغالي

الى من رافقوني منذ ان حملنا حقائب صغيرة ومعهم سرت الدرب خطوةً بخطوة

الي من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا حدود لها

الى من لا تستطيع الحدود والمسافات الفصل بيننا

الى اخوتي واخواتي

الى من كانوا معي على طريق النجاح والمعرفة

الى من درسنا سويًا وسهرنا سويًا

الى من تحلوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء الى ينابيع الصدق الصافي

الى الذين تسكن صورهم وأصواتهم أجمل اللحظات والايام التي عشتها

الى اصدقائي وزملائي

إلى الذين حملوا أسمي رسالات الحياة

الى من وضعوني على طريق النجاح ومهدوا لي طريق العلم والمعرفة

الى اساتذتي الافاضل

الشكر والعرفان

تختلج في قلوبنا كثير من الأشجان والذكريات، ونحن على مشارف وأعتاب التخرج، ذكريات أيامنا الاولى، ودقات الساعة في لحظات الصباح الباكر.

أهازيج نشيد العلم، وصوت طابور الصباح.

هي رحلة؛ تختلط في خواتيمها الدموع، فرحاً وحبوراً

وما كان هذا البحث سوى نقطة في آخر سطور تلك الحكاية.

لله أولاً وأخيراً الحمد والشكر والثناء الحسن. وهو القائل {ولئن شكرتم لأزيدنكم}. فلك الحمد يا الله حتى ترضى ولك الحمد بعد الرضا.

ولا ننسى بالشكر كل من ساهم وساعد.

لأن من لا يشكر الناس، لا يشكر الله؛ فجميل الشكر موصول لكل الذين سخّروا جهودهم من أجل أن نرتقي. لكل الشموع التي أضاءت لنا الدرب.

شكراً لكل القلوب الصابرة، شكراً لكل العيون الساهرة، شكراً لكم أجمعين.

وأخصّ بالشكر مشرفنا المتواضع الخلوق الأستاذ / **عناية الله عثمان صالح.**

الذي كان لنا نعم الموجّه، وبذل ما لا تستطيع جميع أحرفي أن تصوغ له من عبارات الشكر عبارة ملائمة توفيه حقه. فشكراً لك وجزاك الله خيراً فكما قال رسولنا الكريم من قال لك جزاك الله خيراً فقد أبلغ في الثناء

شكرا استاذ/ **أياد عباس**

شكرا استاذ / **عمر حسن**

شكرا لعمّنا م. أخصائي / **عبدالله يعقوب عبدالله**

شكرا لإخواني وأخواتي زملاء الدراسة.

شكرا لكم أجمعين.

التجريدة (مستخلص البحث):

عدم توفر المعلومات عن الادوية وكمية الزمن والجهد المبذولين للحصول على الدواء يمكن أن يكون مشكلة حرجة .

ولحل هذه المشكلة استخدم في البحث تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.يُكامل هذا التطبيق بين نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة ونظم شبكة الويب بالاستفادة من مزاياهما المتعددة.

يقوم التطبيق بتوفير المعلومة عن الدواء المطلوب بالبحث في جميع الصيدليات المرتبطة بالنظام إضافة الي تحديد موقع الصيدلية التي تحتوي على الدواء وموقع المستخدم والمسار بينهما علي خريطة رقمية تفاعلية.

الفهرست:

الموضوع	رقم الصفحة
الباب الأول	
1. المقدمة.	1
1 . 1 مقدمة.	1
1 . 2 مشكلة البحث.	1
1 . 3 الهدف من البحث.	1
1 . 4 صعوبات البحث.	2
1 . 5 تبويب البحث.	2
الباب الثاني	
2. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية.	3
2 . 1 مقدمة.	3
2 . 2 لمحة تاريخية عن نظم المعلومات الجغرافية.	3
2. 3 تعريف نظام المعلومات الجغرافية.	4
2 . 4 مكونات نظام المعلومات الجغرافية.	4
2 . 4 . 1 البيانات.	5

2 . 4 . 1 . 1 البيانات المكانية.	5
2 . 4 . 1 . 2 البيانات الوصفية.	7
2 . 4 . 1 . 3 ربط البيانات المكانية بالبيانات الوصفية.	7
2 . 4 . 2 الأجهزة.	8
2 . 4 . 3 البرامج.	8
2 . 4 . 3 . 1 ArcGIS.	9
2 . 4 . 3 . 2 نظم المعلومات الجغرافية لسطح المكتب.	9
2 . 4 . 3 . 3 شركة Environmental Systems Research Institute.	10
2 . 4 . 4 الكادر البشري.	11
2 . 4 . 5 أساليب التشغيل أو الإجراءات.	11
2 . 5 فوائد نظم المعلومات الجغرافية.	12
2 . 6 مميزات نظم المعلومات الجغرافية.	12
2 . 7 تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.	13
الباب الثالث	
3. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.	15
3 . 1 المقدمة.	15

3 . 2 نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت.	15
3 . 3 نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.	15
3 . 4 لمحة تاريخية عن تطور نظم المعلومات على الشبكة.	16
3 . 5 مكونات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة.	18
3 . 5 . 1 مُخدم أو خادم.	18
3 . 5 . 2 العميل.	19
3 . 5 . 3 تقنية الاتصال.	19
3 . 6 كيفية عمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة .	19
3 . 6 . 1 العمليات التي تحدث في جانب المخدم .	20
3 . 6 . 2 العمليات التي تحدث في جانب العميل .	20
3 . 7 البيانات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات على الشبكة.	20
3 . 7 . 1 البيانات المكانية.	20
3 . 7 . 2 البيانات الوصفية .	21
3 . 7 . 3 صيغة GeoJson .	21
3 . 7 . 4 صيغة Shape file .	21
3 . 7 . 5 صيغة KML .	21

3 . 8 مميزات نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة .	21
3 . 9 البرامج والتقنيات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة .	22
3 . 9 . 1 مًخدم نظم المعلومات الجغرافية لشركة (Esri) .	22
3 . 9 . 2 نظم المعلومات الجغرافية المحمولة لشركة (Esri) .	23
3 . 9 . 3 برنامج ArcGIS Online .	23
3 . 9 . 4 البرامج مفتوحة المصدر .	23
3 . 9 . 4 . 1 تعريف البرامج مفتوحة المصدر .	23
3 . 9 . 4 . 2 الانتشار الواسع للبرامج مفتوحة المصدر .	24
3 . 9 . 4 . 3 برنامج QGIS (Quantum GIS) .	24
3 . 9 . 4 . 4 برنامج (Leaflet) .	25
3 . 9 . 4 . 5 برنامج (Open Layers) .	26
3 . 9 . 4 . 6 برنامج (Mapbox) .	26
الباب الرابع	
4 خطوات تنفيذ المشروع .	28
4 . 1 منطقة الدراسة .	28
4 . 2 تصميم طبقات المشروع .	29

4 . 3 تصميم قواعد بيانات المشروع .	29
4 . 3 . 1 قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية .	29
4 . 3 . 2 قواعد بيانات تطبيق نظام الويب .	30
4 . 4 جمع البيانات .	33
4 . 4 . 1 بيانات مكانية .	33
4 . 4 . 2 بيانات وصفية .	33
4 . 5 انشاء قواعد بيانات المشروع .	34
4 . 5 . 1 إنشاء قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية.	34
4 . 5 . 2 إنشاء قاعدة البيانات الوصفية لتطبيق شبكة الويب.	34
4 . 5 . 2 . 1 قاعدة البيانات الوصفية.	34
4 . 5 . 2 . 1 . 1 إنشاء جدول الصيدليات في قاعدة البيانات.	35
4 . 5 . 2 . 1 . 2 إنشاء جدول الأدوية في قاعدة البيانات.	36
4 . 5 . 2 . 2 قاعدة البيانات المستخدمة في التصحيح التلقائي للأدوية المدخلة بواسطة المستخدم.	37
4 . 6 إنشاء طبقات المشروع وتهيئتها.	38
4 . 6 . 1 انشاء الطبقات.	38
4 . 6 . 1. 1 إنشاء طبقة الصيدليات.	39

4 . 6 . 1 . 2 إنشاء طبقة المعالم البارزة.	41
4 . 6 . 2 تهيئة طبقات المشروع.	42
4 . 6 . 2 . 1 تهيئة طبقة الطرق.	42
4 . 6 . 2 . 1 . 1 إعادة التسمية.	42
4 . 6 . 2 . 1 . 2 التصحيح المكاني.	42
4 . 6 . 2 . 1 . 2 . 1 ضبط إعداد التصحيح المكاني.	43
4 . 6 . 2 . 1 . 2 . 2 التحقق من الطوبولوجي وفحص الأخطاء.	47
4 . 6 . 2 . 1 . 3 الحرم المكاني.	48
4 . 7 نقل بيانات الطبقات لشبكة الويب.	49
4 . 7 . 1 نقل الطبقات إلى شبكة الويب باستخدام موفر خدمة نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة ببرنامج Mapbox .	49
4 . 8 التصميم الكارتوغرافي للخريطة الرقمية باستخدام برنامج Mapbox.	50
4 . 8 . 1 عملية اختيار الألوان.	51
4 . 8 . 2 عملية تصميم الرموز على الخريطة.	52
4 . 8 . 2 . 1 تصميم رمز النقطة.	52
4 . 8 . 2 . 2 عملية تصميم الخطوط.	55

4 . 8 . 2 . 3 عملية تصميم رمز المساحة.	56
4 . 8 . 3 عملية إظهار مكونات الخريطة بناءً على مستوي التقريب والتبعيد.	56
4 . 8 . 3 . 1 عملية إظهار الأسماء حسب مدي التقريب والتبعيد.	56
4 . 8 . 3 . 2 عملية تغير حجم الرمز تدريجا بتغير مدى التقريب والتبعيد.	57
4 . 9 برمجة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.	59
4 . 9 . 1 واجهة المستخدم.	59
4 . 9 . 2 الحصول على موقع المستخدم.	60
4 . 9 . 3 عملية الاستعلام عن الدواء.	60
4 . 9 . 4 عملية عرض الخريطة وتحديد المسار إلى الصيدلية التي يوجد فيها دواء.	61
4 . 9 . 5 وصول المستخدمين إلى التطبيق.	62
الباب الخامس	
5 النتائج ومناقشاتها.	64
5 . 1 مقدمة.	64
5 . 2 الموقع.	64

5 . 3 تطبيق الأندرويد.	69
الباب السادس	
6 الخلاصة والتوصيات.	74
6 . 1 الخلاصة.	74
6 . 2 التوصيات.	74
المراجع	75
الملحقات	76

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
(1-2)	مكونات نظم المعلومات الجغرافية	5
(2-2)	البيانات على الشبكة والبيانات المتجهة	6
(3-2)	جداول البيانات الوصفية	7
(4-2)	الأرقام التعريفية للصيدليات	8
(1-3)	مفهوم نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت وعلاقتها بنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة	16
(2-3)	عارض الخرائط المصمم بواسطة (PARC) وهو أول تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة	17
(3-3)	نموذج المفهوم الأساسي لعمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة.	19
(4-3)	شعار برنامج (QGIS)	25
(1-4)	منطقة الدراسة	28
(2-4)	الطبقات التي تم اضافتها إلى Data Set الموجودة قاعدة البيانات.	34
(3-4)	إعدادات تكوين اعمدة جدول بيانات الصيدليات	35
(4-4)	بيانات كل صيدلية موجودة في الجدول الخاص بها في قاعدة البيانات.	35
(5-4)	إعدادات تكوين اعمدة جدول بيانات الادوية.	36
(6-4)	بيانات كل الادوية موجودة في الجدول الخاص بها في قاعدة البيانات	37
(7-4)	قاعدة بيانات التصحيح التلقائي للأدوية على موقع موفر الخدمة	37
(8-4)	جزء من أوامر برمجة التعديل على قاعدة بيانات التصحيح التلقائي	38

	باستخدام لغة (PHP)	
(9-4)	البيانات الوصفية للصيدليات	41
(10-4)	أسماء الطرق في منطقة الدراسة	42
(11-4)	فائدة الطوبولوجي	43
(12-4)	الطوبولوجي الجديد	44
(13-4)	الطبقات المراد عمل طوبولوجي لها	44
(14-4)	مدى تقارب الظاهرات	45
(15-4)	كيفية اختيار القواعد للطوبولوجي	46
(16-4)	انتهاء عملية انشاء الطوبولوجي	46
(17-4)	عملية اختيار المعلم لتصحيح الخطأ	47
(18-4)	الحرم المكاني لطبقة الطرق الرئيسية	48
(19-4)	تحويل (Shape file) الي ملف (zip)	49
(20-4)	كيفية تحميل الطبقة الي الموقع الخاص بالبرنامج	50
(21-4)	عمل أسلوب جديد في موقع (Mapbox) او استخدام نماذج جاهزة ومصممة من قبل الموقع	51
(22-4)	كيفية اختيار الألوان لطبقة الطرق	52
(23-4)	محرر (Maki) للرموز	53
(24-4)	الأدوات المستخدمة في المحرر	54
(25-4)	رمز المطاعم قبل عملية التصميم	55
(26-4)	رمز المطاعم بعد عملية التصميم	55

(27-4)	ظهور رموز الخرائط على الخريطة أثناء عملية التصميم	55
(28-4)	كيفية تغير حجم ولون رمز الخط على الخريطة الرقمية على طبقة الطرق	56
(29-4)	كيفية اختيار لون طبقة المباني	56
(30-4)	عرض أسماء طبقة الطرق بناءً علي مدي تقريب معين	57
(31-4)	نسبة تغير حجم طبقة المطاعم بناءً علي مدي تدريج معين يعتمد على مدى التقريب.	57
(32-4)	الخريطة الرقمية في الصورة النهائية بمدي تقريب (12.5) درجة.	58
(33-4)	عملية تصميم واجهة المستخدم باستخدام برنامج Visual Studio	59
(34-4)	جزء من الأوامر البرمجية للحصول علي أسماء الادوية من قاعدة بيانات التصحيح التلقائي باستخدام لغة PHP	60
(35-4)	الأوامر البرمجية المستخدمة لاستدعاء الخريطة	61
(36-4)	الأوامر البرمجية التي تحدث في جانب المخدم لتحديد المسار	62
(37-4)	الكود البرمجي بلغة الـ VB.NET	62
(1-5)	واجهة المستخدم للموقع	64
(2-5)	واجهة المستخدم للموقع	65
(3-5)	واجهة المستخدم للموقع	65
(4-5)	واجهة المستخدم للموقع	66
(5-5)	واجهة المستخدم للموقع	66
(6-5)	واجهة المستخدم للموقع	67
(7-5)	واجهة المستخدم للموقع	67
(8-5)	واجهة المستخدم للموقع	68

(9-5)	واجهة المستخدم للموقع	68
(10-5)	واجهة المستخدم للموقع	69
(11-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	69
(12-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	70
(13-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	70
(14-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	71
(15-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	71
(16-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	72
(17-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	72
(18-5)	واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد	73

قائمة الجداول:

رقم الشكل	اسم الجدول	رقم الصفحة
(1-4)	الطبقات المقترحة في عملية التصميم	29
(2-4)	البيانات المطلوبة في قاعدة بيانات الصيدليات	31
(3-4)	البيانات المطلوبة في قاعدة بيانات الأدوية	32
(4-4)	مصادر البيانات المكانية المتحصل عليها	33
(5-4)	نوعية الطبقات المنشاة ومدي دقتها	39
(6-4)	أعمدة البيانات الوصفية للصيدليات	40

1. المقدمة:

1 . 1 مقدمة:

أصبح التقدم التقني هو حديث هذا العصر وسباقه الذي تتنافس فيه الأمم. وأصبحت الدول التي لا تواكب هذا التقدم تعد من الدول المتخلفة التي لا نصيب لها من هذا التطور. وذلك لأن استخدام التكنولوجي أصبح هو الروتين اليومي الذي يستخدمه كافة الناس في جميع أرجاء العالم. وان الواقع الفعلي هو الشاهد على مصير جميع المؤسسات والجهات التي اغفلت هذا التطور ولم تواكبه فكان مصيرها الزوال.

وهنالك تكنولوجيا بدأت وانتشرت بطريقة لم يتوقع لها كل هذا النجاح. وأصبحت هي المحور الأساسي والمسيطر على معظم نواحي الحياة وتتحكم في مجريات وفعاليات ونشاطات الفرد. فأي تقنية لا تعتمد على الهواتف الذكية توشك على نهايتها او تجاوزها الزمن فعليا.

علم نظم المعلومات الجغرافية الذي ظهر ونمى في عصر التكنولوجيا والاتصالات هو أحد العلوم والتقنيات العصرية التي صارت جزء أساسي من الحياة العصرية وصار كل او معظم مستخدمي الهواتف الذكية يستعملون الخرائط الرقمية والمعلومات المتاحة مع الخرائط للتخطيط لمعظم أنشطتهم أو قضاء شؤونهم اليومية او انشطة اخرى تتطلب وجود الخريطة وإن لم يكن لهم علاقة مباشرة بعلم الخرائط سوى الحاجة إلى استخدام الخريطة لأي غرض اخر.

فلذلك كان هذا البحث الذي هو خطوة لمواكبة هذا التطور والسير على خطى الامم والدول المتقدمة حتى نلحق بالركب ونوصل إلى الحياة العصرية المتقدمة. واصلين بذلك الى جميع فئات المجتمع مستفيدين من تقنية الهواتف الذكية التي تمكن الفرد من الانتفاع بفوائد علم نظم المعلومات الجغرافية. ولأنه يمُس الحاجة الفعلية للدواء والحصول عليه. وذلك لان حصول الامراض هو امر خارج عن الإرادة وتطور الانسان يتطلب تطور سبل التعامل مع الامراض وكيفية العلاج والحصول على الادوية.

1 . 2 مشكلة البحث:

عدم توفر وإتاحة المعلومات الدوائية مما يزيد كمية الجهد والوقت المبذول للحصول على الدواء.

1 . 3 الهدف من البحث:

توظيف نظم المعلومات الجغرافية في مجال الخدمات الدوائية.

1 . 4 صعوبات البحث:

كلما تشعبت مطالب الناس في أسباب الحياة والبحث عن مصالحهم؛ تحروا أمثل الطرق لامتطاء الوسائل المبتكرة واستخدام الأدوات الحديثة. سيما في عالم يعتمد حالياً على استخدام التكنولوجيا وابتكار الحيل والأفكار، في سبيل تلبية الاحتياجات بسهولة ويُسر. عليه فان البحث في موضوع تطبيقات النظم الجغرافية في الحصول على الدواء قد لا تواجهه صعوبات في ايجاد مادته العلمية لتوفر المصادر والمراجع وطرق جمع المعلومات باستخدام الوسائط المختلفة والمتاحة بالقدر المعقول.

إلا ان مادة البحث ترتبط بالاستثمار الخاص الذي يسعى غالبه لتحقيق ربحية مقابل الكشف عن نماذج تطبيقية عملية.

ويجب ان نشير الى أن البحث لازمتهُ ايضاً صعوبات تتعلق بقصور آليات الفحص الأولية، الأمر الذي فرض على الباحث الوقوف على العديد من التجارب وإجراء المقارنات والاستقراء الدقيق. مما تطلب جهداً إضافياً للتوصل للخيار العلمي المثبت الذي يصلح لاستخدامات البحث.

1 . 5 تبويب البحث:

ينقسم هذا البحث الى عدة ابواب وكل باب يتناول موضوعا مهما من مواضيع البحث من ضمنهم هذا الباب الذي يتناول مقدمة توضح أهمية الدواء وما يتعلق به من مشاكل ومشكلة البحث والهدف من حل هذه المشكلة وما هو المخرج النهائي لهذا البحث. الباب الثاني يمثل مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية هذا الباب يقدم تعريفا عن نظم المعلومات الجغرافية وتاريخها ،تطورها ،التقنيات المستخدمة فيها والبرامج المهمة وتطبيقاتها المتعددة في شتي المجالات .الباب الثالث يتناول مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS) حيث يتم التعرف علي نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة وكيفية نشأتها ،تطويرها ومتطلباتها ،التقنيات المستخدمة فيها ،و تطبيقاته المتعددة .الباب الرابع يوضح الإطار العملي، حيث تم توضيح جميع الخطوات العملية التي اتُبعت للحصول علي النظام المطلوب وحل مشكلة البحث .الباب الخامس تعرض فيه النتائج ومناقشتها ، حيث ان جميع النتائج المتحصل عليها من التنفيذ العملي لخطوات حل المشكلة يتم مقارنتها وعرض مزايا كل نتيجة وعيوبها وما تتفضل به عن الأخرى. الباب السادس يمثل الخلاصة والتوصيات يحتوي على خلاصة البحث النظرية والعملية والتوصيات لمن أراد أن يتبع نظام مشابه لحل المشكلة.

2. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية:

2 . 1 مقدمة:

لا يَخفى على أحد ما وصل إليه العلم من تطور فاق به كل الأزمان السابقة، ويعود الفضل في ذلك إلى استخدام أجهزة الحاسوب لتخزين ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لا يمكن تنفيذها يدوياً وبذلك أصبحت النتائج التي يحصل عليها الإنسان أكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانه تنفيذ الكثير من الواجبات الإضافية وهذا بدوره ساعد على تطور العلوم التي استخدم فيها الحاسوب.

وبما أن البشرية تَمُّر حالياً بثورة تقنية جارفة ولعل من أهم ملامح هذه الثورة هو كم المعلومات الهائل والمتراكم، والذي يتدفق من كل صدب وحدب، وتستمد مفردات هذا الكم الهائل من الموجودات الطبيعة والبشرية على سطح الأرض وما يتولد عن تفاعلها.

وسوف تصنف الأمم والشعوب في المستقبل القريب حسب نوعية وكمية المعلومات والبيانات التي تمتلكها، ومدى ما تولده من معرفة يمكن أن تبدع حضارة وتصنع رُقياً وتقدماً يغزو أفاق العالم الواسعة بالمنتجات الأنفع والأقوى والأرخص سعراً في ان واحد.

نظرا للكم الهائل من المعلومات أصبح من الصعوبة بمكان التعامل معها واستيعابها والاستفادة منها. إلا إذا تم تنظيمها وتصنيفها وفهرستها وجردها واختزالها رقمياً وتخزينها في قواعد بيانات يمكن التعامل معها الياً والاستفادة منها دون أن يخل هذا الاختزال والتخزين بدقتها وصحتها أو دلالتها. فكان لابد من ابتكار طرق ونظم تُمكّن من تخزين هذه المعلومات وإدارتها، فظهرت أنظمة كثيرة منها على سبيل المثال نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System(GIS).

2 . 2 لمحة تاريخية عن نظم المعلومات الجغرافية:

بنظرة تاريخية خاطفة نجد أن نظم المعلومات الجغرافية بدأت في كندا عام 1964 على يد روجر تومليسون ويلقب أحيانا بأبي نظم المعلومات الجغرافية وخلال فترة السبعينيات زاد عدد الشركات المتخصصة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وشهدت فترة الثمانينات زيادة في الميزانية المرصودة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية، وكذلك زيادة في عدد المتخصصين وانخفاض في أسعار أجهزة الحاسب والبرمجيات. و شهدت حقبة التسعينيات تحسنا في البرمجيات وإمكانية برنامج واحد القيام بأعمال كانت في الماضي تحتاج لأكثر من برنامج. وبتطور أجهزة الحاسب خلال الألفية الثالثة بدأ استخدام الوسائط

المتعددة وشبكة الإنترنت وسوف تشهد الفترة القادمة ثورة في استخدام الخرائط المتحركة وذلك بفضل التحسن الملحوظ في أجهزة الحاسب المحمولة يدويا، الإنترنت والاتصال اللاسلكي.

2. 3 تعريف نظام المعلومات الجغرافية:

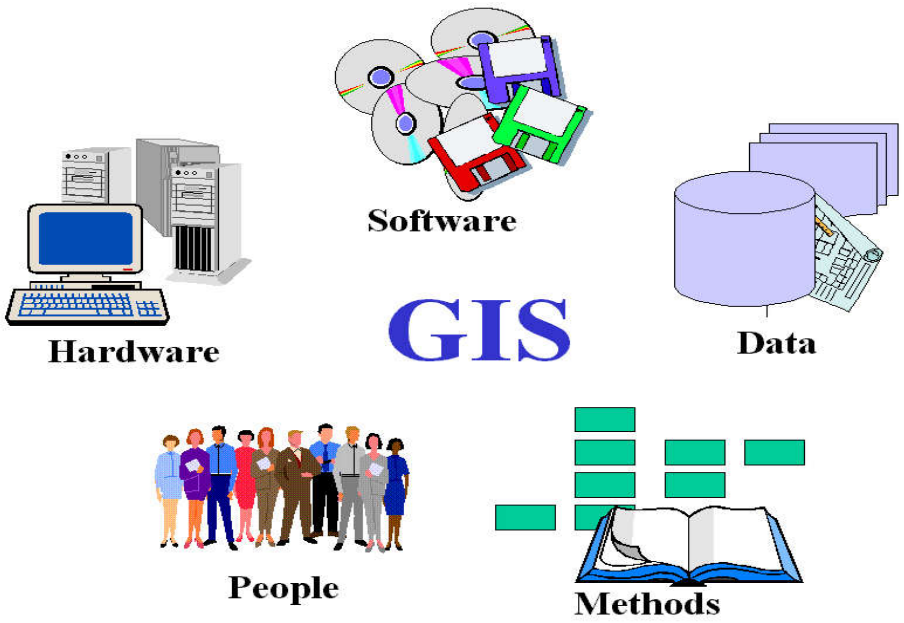
نظام المعلومات الجغرافية (GIS) هو نظام للمعلومات وظيفته إدخال وتخزين واسترجاع وتحليل وإخراج البيانات الجغرافية المكانية، من أجل دعم عملية اتخاذ القرار بغرض التخطيط لحل المشكلات المعقدة وإدارتها.

ويقصد بأنه نظام للمعلومات (Information System) أنه يحتوي على عناصر منظمة تتضافر فيما بينها لأداء وظيفة النظام. تشمل هذه العناصر أجهزة الحاسوب والبرمجيات والبيانات بنوعيها المكاني والوصفي وإجراءات تهدف إلى دعم الإدخال، الإدارة، التغيير والتعديل، التحليل، التكاملية وعرض البيانات ذات المرجعية المكانية بالإضافة إلى الكادر البشري سواء هؤلاء المسئولين عن إدارة النظام أو المنتفعين بمنتجاته وكذلك شبكة حاسوبية بهدف نقل ومشاركة البيانات بين مستخدمي النظام، وقد تكون هذه الشبكة شبكة خاصة لمؤسسة أو جهة معينة (Intranet) وقد يتم استخدام شبكة الإنترنت (Internet) وأيضاً يمكن إضافة عنصر آخر وهو المتطلبات المالية حيث يعتبر ضمان استمرارية الدعم المالي نجاحاً لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

2 . 4 مكونات نظام المعلومات الجغرافي:

يتكون نظام المعلومات الجغرافي من خمسة مكونات أساسية هي:

1. البيانات (Graphical and attribute Data).
2. الأجهزة (Hardware).
3. البرامج (Software).
4. الكادر البشري (People).
5. أساليب التشغيل أو الإجراءات (Procedure).



الشكل (2-1) مكونات نظم المعلومات الجغرافية.

2 . 4 . 1 البيانات (Data):

2 . 4 . 1 . 1 البيانات المكانية Spatial Data :

البيانات المكانية هي التي تصف موقع مطلق أو نسبي للمعالم الجغرافية وهي تمثيل رسومي للمواقع الجغرافية في شكل رقمي.

يمكن تقسيم البيانات المكانية إلى نموذجين حسب طرق التخزين والمعالجة، وهما:

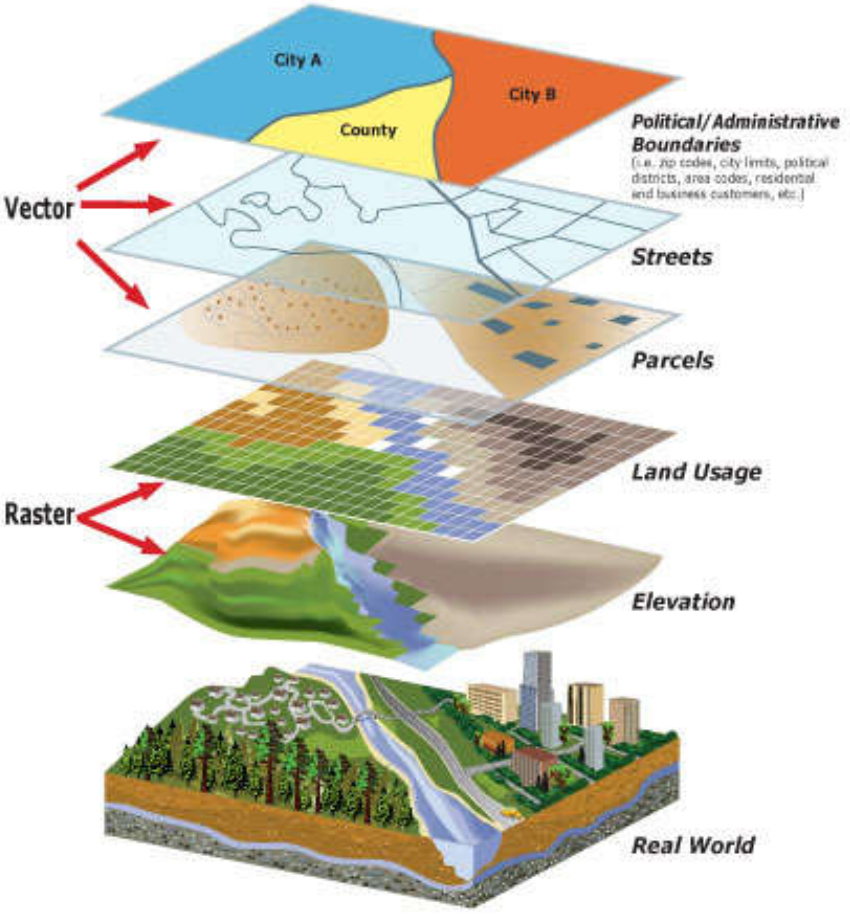
1. **البيانات الشبكية Raster Data**:

تنتج البيانات الشبكية من الصور المأخوذة بواسطة الطائرات والأقمار الاصطناعية أو الخرائط المطبوعة التي يتم تحويلها إلى شكل رقمي عن طريق الماسحات الضوئية (الخرائط الرقمية). وهذه الصور الرقمية هي عبارة عن بيانات جغرافية تُمثَّل على شبكة أو مصفوفة من بعدين من الخلايا الصغيرة المتساوية في الحجم والمساحة تسمى بكسل، وكل بكسل يحمل قيمة مختلفة حسب قيمة الانعكاس الطيفي الذي تسجله المتحسسات الفضائية لنفس الموقع تعرف بالعدد الرقمي. وتتم معالجة وتحسين هذه البيانات في برامج خاصة تسمى برامج معالجة الصور الرقمية ومن البرامج المشهورة برنامج (ERDAS IMAGINE) للحصول على صور رقمية خالية من جميع التشوهات وصالحة للاستخدام في برامج نظم المعلومات الجغرافية.

2. **البيانات المتجهة Vector Data** :

هي صيغ أو طرق لتمثيل البيانات المكانية بتراكيب من مكونات أساسية نسميها بالمكونات المكانية البسيطة وهي (النقطة، الخط والمساحة)، والتي تعرف عددياً وتسمى العلاقات بينها بالعلاقات المكانية. نموذج البيانات المتجهة أو الخطية يمثل الظواهر الطبيعية من حيث المكونات المكانية التي تتألف من النقاط والخطوط والمناطق ويجب أن تتألف من الأسطح والأحجام ولكل طبقة في البيانات الخطية نموذج من عنصر واحد فقط.

بصورة عامة يمكن الحصول على تلك البيانات باستخدام عملية الترقيم على شاشة الحاسوب بواسطة المرقم الإلكتروني.



شكل (2-2) البيانات الشبكية والبيانات المتجهة

2 . 1 . 4 . 2 البيانات الوصفية Attribute Data:

هي التي تصف خصائص أو مميزات جغرافية للعناصر الممثلة في الخريطة. وتكون هذه السمات مخزنة في جداول منفصلة (tables) بحيث أن كل سجل في الجدول يناظر العنصر الجغرافي على الخريطة ومثال لذلك البيانات عن الصيدليات (اسم الصيدلية، نوعها، رقم التلفون، ...) كما في الشكل (2-1):

Table

Phaemacies

FID	Shape *	OBJECTID	coord_E	coord_N	Name	Telephone_	Type	ID	تأمين	E_Name
0	Point	1	454807	1720936	صيدلية السواحلي	120762341	بشرية	0	2	Al-Sawahly Pharmacy
1	Point	2	454857	1721665	صيدلية شلقامي	120762023	بشرية	0	2	Shoulgamy Pharmacy
2	Point	3	453784	1721801	صيدلية زون	123099891	بشرية	0	2	Zone Pharmacy
3	Point	4	453805	1722211	صيدلية عبيرنا	912645037	بشرية	0	1	Abeerna Pharmacy
4	Point	5	454106	1722368	صيدلية ريل	912833738	بشرية	0	1	Reel Pharmacy
5	Point	6	454061	1722642	صيدلية إبن الملك	912121234	بشرية	0	2	Ibn-Almalek Pharmacy
6	Point	7	454286	1723978	صيدلية الرياض الحديثة	0	بشرية	0	1	Al-Reyadh MODREN Pharmacy
7	Point	8	453926	1724621	صيدلية رويال كير	156550150	بشرية	0	1	Royal Care Pharmacy
8	Point	9	454500	1719840	صيدلية المنهل الحديثة	912311925	بشرية	0	1	AL-Manhl Modren Pharmacy
9	Point	10	455256	1717937	صيدلية بلة الفكي	120662149	بشرية	0	2	Balla Al-Faky Pharmacy
10	Point	11	449873	1724641	صيدلية مستشفى فضيل	912211180	بشرية	0	1	Fedail Hospital's Pharmacy
11	Point	12	449821	1724625	صيدلية الدكاترة الحديثة	913636045	بشرية	0	1	AL-Dacatra Modren Pharmacy
12	Point	13	454916	1724486	صيدلية سجاد	120660449	بشرية	0	2	Sajad Pharmacy
13	Point	14	452940	1725680	صيدلية المعرض	0	بشرية	0	2	AL-Ma'arad Pharmacy
14	Point	15	454608	1725254	صيدلية نعم العزيز	0	بشرية	0	1	Neam Al-Aziz Pharmacy
15	Point	16	452795	1725707	صيدلية الرباط	962045434	بشرية	0	1	AL-Ribat Pharmacy

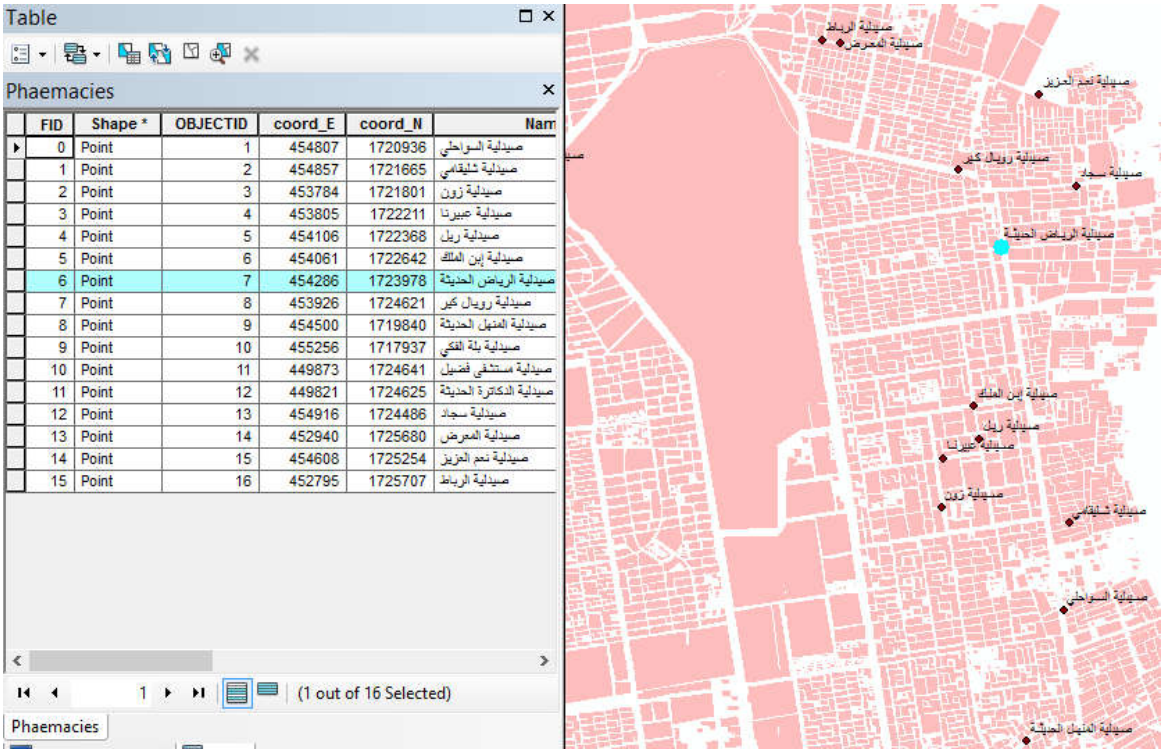
الشكل (2-3) جداول البيانات الوصفية.

2 . 1 . 4 . 3 ربط البيانات المكانية بالبيانات الوصفية:

تستخدم أنظمة المعلومات الجغرافية نماذج مختلفة من قواعد البيانات (Database) تخزين كل المعلومات الوصفية والمعلومات المكانية والعلاقات الطوبولوجية لمختلف المكونات المكانية، وهذا ما يسمح بمعالجة متكاملة لهذه المعلومات ويعطي إمكانيات كبيرة للتحليل المكاني، واستخراج معلومات مرتبطة بجغرافية المكان، حيث يعطى كل عنصر رقماً للتعريف أو ما يسمى (ID or Identifier or Object ID)، وهو يلعب دور المفتاح في بنية البيانات المكانية، حيث يمتلك كل عنصر أو معلم رقم تعريفي أو مفتاح خاص به ولا يتكرر مع أي معلم آخر[1].

على سبيل المثال في الشكل (2-4) أي صيدلية لها رقم تعريفي يربطها بمعلومات وصفية في الجدول:

[1] جمعة محمد داود، مقدمة في علم نظم المعلومات الجغرافية، 2014.



الشكل (2-4) الأرقام التعريفية للصيدلية.

2 . 4 . 2 الأجهزة (Hardware):

شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في مقدرات وحدات الحاسب الآلي خاصة في السرعة (1200 ميجاهرتز وأكثر)، السعة التخزينية (40 قيقا بايت وأكثر)، والذاكرة اللحظية (128 ميغابايت وأكثر). هذا التطور أدى إلى سرعة إنجاز كثير من عمليات التحليل المكاني في وقت قصير. وكذلك بالنسبة لأجهزة الإدخال والإخراج أصبحت أكثر دقة وأكثر ألوانا وأصبح استخدام الوسائط المتعددة جزءاً منها. واستخدام الوسائط المتعددة من تكامل صوت وصورة وفيديو له أهمية خاصة في فهم كثير من الظواهر الجغرافية. بالإضافة إلى التطور في أجهزة الحاسب الآلي نجد أن أسعارها قد انخفضت بكثير عما كان عليه في الماضي. كما تعتبر الشبكات الداخلية والخارجية والشبكة العالمية للإنترنت ذات أهمية عالية في تبادل المعلومات الجغرافية.

2 . 4 . 3 البرامج (Software):

هناك عدة برامج تستخدم نظم المعلومات الجغرافية منها التي تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية مثل (ArcGIS) والتي تعمل على نظام الخلايا مثل (ERDAS).

يتوفر البرنامج لجميع أنظمة التشغيل: ...Windows، .Linux والآن أصبح يطلق اسم (ArcView) و (Arc Info) لتحديد نوع الترخيص لنسخ سطح المكتب.

يعتبر نظام الاتجاهات أكثر ملائمة لتخزين البيانات ذات الدقة العالية مثل خرائط التمليك والحدود لذلك يفضل في هذه الحالات اختيار برامج تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية. أما في حالة تكامل بيانات خرائط طبوغرافية وخرائط نوعية والضرورة لاستخدام التصوير الجوي والاستشعار عن بعد فيفضل اختيار برامج تعمل على نظام الخلايا.

ولإدارة المعلومات الوصفية لابد من وجود برنامج قاعدة بيانات (DBMS) مثل Access/Oracle وإذا كانت المعلومات أو الجداول كثيرة فيفضل فصلها وربطها مع مواقعها الجغرافية بواسطة معرفات (ID). وقد شهدت السنوات الماضية تحسنا ملحوظا في برامج قاعدة البيانات من زيادة في حجم البيانات التي يسعها البرنامج، زيادة في طول اسم الحقل (في الماضي كان عشرة أحرف فقط)، وزيادة في نوع المعلومات التي يمكن تخزينها (صور، صوت، فيديو)، وسرعة في القدرة على تصنيف البيانات واسترجاعها. كما حدثت أيضا زيادة في قدرات التحليل الإحصائي وسهولة تطويع هذه البرامج للتعامل مع المبتدئين في مجال الحاسب لخدمة أغراض محددة.

واختيار البرامج سواء كان لمؤسسة حكومية أو جهة أكاديمية يجب مراعاة الهدف من شرائه، نوعية التطبيقات المطلوبة، مقدرات البرنامج، التكلفة، وسهولة تعلمه وفهمه، والدعم من الشركة المنتجة للبرنامج. وقد شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في مقدرات برامج نظم المعلومات الجغرافية تمثلت في الكفاءة في إنجاز العمليات التحليلية، إضافة إمكانيات جديدة، وسهولة التعامل معها بالإضافة إلى انخفاض أسعارها عموماً.

2 . 4 . 3 . 1 ArcGIS:

تطلق الشركة اسم (ArcGIS) للدلالة على حزمة من منتجات برامج نظم المعلومات الجغرافية . التي تعمل في بيئة سطح المكتب أو بيئة الهاتف المحمول. وأيضا تحتوي الحزمة على منتجات للمطورين وخدمات الشبكة. وعلى العموم فإن مصطلح نظم المعلومات الجغرافية يشير إلى أي نظام معلومات يحسب، يخزن، يحلل، يشارك ويعرض المعلومات الجغرافية ليساعد في اتخاذ القرار.

2 . 4 . 3 . 2 نظم المعلومات الجغرافية لسطح المكتب Desktop GIS:

نسخة سطح المكتب التي تم إصدارها في عام 2014 هي الإصدار 10.3. وهي حزمة من البرامج تفصيلها كالآتي: ArcMap، ArcCatalog وArcToolbox. وهي تتيح

للمستخدم إنشاء الخرائط وتحليل البيانات وإدارة ومشاركة ونشر المعلومات الجغرافية. وهنالك ثلاث تراخيص لهذا المنتج:

1. الترخيص الأساسي: ArcView: وهو يوفر طقم بسيط من إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية GIS. لكنه مناسب لكثير من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.

2. الترخيص القياسي: وهو ArcEditor: يسمح بتعديل شامل للبيانات، ويتضمن أيضاً تعديل في قواعد البيانات الجغرافية على الخادم Server .

3. الترخيص المتقدم: والذي يطلق عليه ArcInfo: هو في مستوى عالٍ. يقدم تحليل كامل ومتقدم للبيانات وإمكانيات عالية لإدارتها. ويحتوي أيضاً على أدوات لتحليل الجغرافية الإحصائية والطوبولوجي.

كل من (ArcReader) و(ArcExplorer) عبارة عن تطبيقات مجانية لمعاينة بيانات نظم المعلومات الجغرافية.

أيضاً تتوفر مجموعة من الملحقات (Plugins) التي تتضمن تحليل المواقع لتحليل البيانات الشبكية (Raster) والتحليل ثلاثي الأبعاد لتخطيط التضاريس وتحليلها. كما تتوفر ملحقات (Plugins) أخرى بالبرنامج من شركة (Environmental Systems Research Institute) أو غيرها من الشركات.

2 . 4 . 3 . 3 شركة (Environmental Systems Research Institute):

وهي مزود عالمي لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية، ونظم المعلومات الجغرافية على الشبكة، وتطبيقات إدارة قواعد البيانات الجغرافية. يقع مقر الشركة في ريدلاندز في كاليفورنيا. وأنشئت الشركة في عام 1969 كمؤسسة للبحث في الأنظمة البيئية وشركة لاستخدامات الأراضي. تغطي منتجات (Esri) 40.7% من حصة السوق العالمي. وفي عام 2004 كانت حصتها في سوق برمجيات نظم المعلومات الجغرافية 43% على المستوى العالمي. وهي نسبة أكبر من نسبة أي مزود آخر.

للشركة 10 مكاتب إقليمية في الولايات المتحدة الأمريكية. وشبكة تضم أكثر من 80 موزع عالمياً وأكثر من مليون مستخدماً في 200 دولة. عدد موظفي الشركة يبلغ 3200 موظف في الولايات المتحدة الأمريكية. وفي عام 2006 كان مجمل عوائد الشركة يبلغ 660 مليون دولار. في عام 2009 نشر مقال في "Investor's Business Daily" ذكر فيه أن أرباح الشركة السنوية تقدر بـ 1.2 بليون دولار من 300 ألف عميل أي ما يعادل 4 ألف دولار لكل عميل في العام.

تقيم الشركة مؤتمراً عالمياً للمستخدم بصورة دورية سنوية. أقيم للمرة الأولى في مجمع الشركة في ريدلاندس عام 1981 بحضور 16 شخصا. يقام هذا المؤتمر بصورة دورية في مركز سانديقو للمؤتمرات في مدينة سانديقو منذ عام 1997. وقد حضر هذا المؤتمر في العام 2013 ما يقدر بـ 15 ألف مستخدم من 131 دولة.

2 . 4 . 4 الكادر البشري (People):

تعتبر القوة البشرية جزءاً هاماً وعاملاً أساسياً في نظم المعلومات الجغرافية وتشمل أعضاء هيئة التدريس، والفنيين والمستخدمين "تسخير الحاسب لخدمة الإنسان وليس الإنسان لخدمة الحاسب". والنقاط التي يجب وضعها في الاعتبار بالنسبة للقوة البشرية تتعلق بالتعليم، والتدريب، الميزانية، الإدارة، الأمن، القانون، كيفية التنسيق وتبادل المعلومات بين المؤسسات.

نسبة للطبيعة البينية لنظم المعلومات الجغرافية نجد أن القوة البشرية تضم أشخاصاً من مختلف التخصصات من إداريين واقتصاديين ومبرمجين ومهندسين وجغرافيين. وكذلك نجد تفاوت في درجة التعليم فنجد بعض المختصين في نظم المعلومات الجغرافية ممن يحمل دبلوم أو درجة بكالوريوس والبعض الأخر يحمل شهادة عليا مثل الماجستير والدكتوراه. وللقيام بأي مشروع في مجال نظم معلومات الجغرافية لابد من إشراك كل العاملين في المؤسسة في خطوات تنفيذ المشروع من تحليل المتطلبات وتحديد الأهداف ودراسة الجدوى ودراسة الفائدة الاقتصادية من المشروع وعمل نموذج للدراسة وتحديد المتطلبات وطلب المقترحات من الشركات وتحديد أنسب المقترحات وفى وضع الخطة التنفيذية للمشروع.

قوة أي مؤسسة في نظم المعلومات الجغرافية تقاس بقوة قوتها البشرية في هذا المجال لذلك يجب وضع موجهات التدريب والتشجيع والمكافأة وتنمية القدرات الذاتية للقوى البشرية لمواجهة المتغيرات في مجال المعلومات الجغرافية.

2 . 4 . 5 أساليب التشغيل أو الإجراءات (Procedure) :

قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصاء والتحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا حياة ولا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة. وهناك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل الزمان والمكان (تغير استعمال الأراضي)، تحديد مواقع جديدة (مصنع، مزرعة، ومدرسة)، أنسب الطرق بين نقطتين (نقل البضائع، وتوزيع الخطابات والحاويات، وما شابه ذلك)، وتخطيط المدن، الشرطة، الدفاع والدراسات الاستراتيجية.

واستخدام نظم المعلومات الجغرافية لابد فيه من وجود خطة مدروسة، أهداف محددة، منهجية بحثية. ومعظم منهجيات نظم المعلومات الجغرافية تنبع من النظريات المتوافرة في الكتب والمراجع بجميع فروعها (طبيعية، بشرية، اجتماعية، اقتصادية، هندسية، صحية، مناخية، وبيئية) حسب نوعية التطبيق.

2 . 5 فوائد نظم المعلومات الجغرافية:

- **الفائدة على المستوى المجتمعي:**

ما يُميّز نظم المعلومات الجغرافية عن غيرها من نظم المعلومات المعتادة أنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام مع إمكانية المشاهدة والتحليل (Query) الخاصة بقواعد البيانات (Data Base) والمعالجة البصرية لبيانات جغرافية من الخرائط وصور الأقمار الاصطناعية والصور الجوية، مما يجعلها متاحة لجميع التطبيقات العامة والخاصة لتفسير الأحداث وحساب المؤشرات ووضع الاستراتيجيات، فعلى سبيل المثال: الكوارث الطبيعية، التلوث، الزحف العمراني على المناطق الزراعية والانفجار السكاني، كل هذه الأمور تشترك في البعد الجغرافي الذي يميزها عن غيرها من المشاكل[2].

- **الفائدة على المستوى الفردي:**

على المستوى الفردي أو المحلي فمشكلة إيجاد أفضل لفرع منشأة جديدة من سلسلة فروع تجارية أو تحديد أحسن مسار على شبكة الطرق لسيارة الإسعاف والمطافئ كل هذه الأشياء يجمعها العامل الجغرافي والحاجة إلى نظم معلومات جغرافية.

- **الفائدة على المستوى المؤسسي:**

لقد تطورت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية في المجالات والتخصصات المختلفة مثل التخطيط العمراني وحماية البيئة واستخدامات الأراضي والتسويق وغيرها بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل المعلومات الجغرافية حيث تمتاز بالقدرات الأتية:

- إمكانية الربط بين البيانات المكانية والوصفية.

- القدرة على التعامل مع عدة طبقات من البيانات في وقت واحد.

2 . 6 مميزات نظم المعلومات الجغرافية:

تعددت فوائد نظم المعلومات الجغرافية بصورة كبيرة جدا نذكر منها على سبيل المثال:

[2] حسام محمد صابر موضوعات وتطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية.

- تعتبر نظم المعلومات الجغرافية أداة مهمة جداً في اتخاذ القرارات التخطيطية والعمرانية السليمة، حيث يُزوَّد صانعي القرار بالمعلومات المفيدة بواسطة التحليل وتقييم قاعدة البيانات المكانية كما يقوم بعرض وتحليل البيانات الإحصائية لمساعدة الإدارات في عملية اتخاذ القرار سواء على المستوى الوطني أو الإقليمي أو المحلي.
- تكامل وارتباط المعلومات البيانية وقواعد البيانات مع البيانات المكانية (الخرائط والبيانات)؛ للإجابة عن الأسئلة والاستفسارات الجغرافية المرتبطة بالموقع الجغرافي.
- إمكانية معالجة البيانات والاستفادة منها في عدة اتجاهات؛ مثل الاستعلام عن بيانات معينة، وتحديد مواقعها على الخريطة، أو تصميم برامج خاصة تستخدم البيانات للحصول على تقارير مهمة تفيد في اتخاذ القرارات السليمة.
- تقليل الزمن المستغرق لتحليل المواقع والحصول على النتائج السريعة توفير الجهود المبذولة في عمل الدراسات المماثلة عبر الوسائل التقليدية.
- إصدار مخططات وخرائط واضحة وذات قابلية عالية للقراءة والتحليل، بمختلف المقاييس والأحجام، وتحديثها وتخزينها بدقة متناهية.
- توثيق وتأكيد البيانات والمعلومات بمواصفات موحدة.
- تخفيض زمن الإنتاج والعمالة وتكلفة إعداد الخرائط.
- تتميز بكونها ارشيف إلكتروني للمعلومات الجغرافية.
- توفر المعلومات الرقمية بالدقة والسرعة المناسبة، مما يسهل تبادلها وانسيابها بين جميع المستخدمين.
- تطور قيمة مخرجات نظم المعلومات الجغرافية المتاحة للمستخدم النهائي من مجرد وسيلة متميزة لعرض البيانات والرسومات والخرائط، إلى إمكانية عمل محاكاة النظم والعمليات الحقيقية في صورة نماذج رياضية وعرض النتائج في صورة مرئية تماثل الأداء الواقعي.

2 . 7 تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية:

تعددت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية خلال السنوات الماضية حيث شملت مجالات متعددة ومازالت تستمر هذه التطبيقات في الانتشار لتشمل مجالات أخرى نتيجة لتطور البرمجيات وتطور الوظائف المستخدمة في البرامج[3].

- **مجال التخطيط العمراني:**
  - تخطيط وإدارة المدن والعمران.

[3] دليل التصحيحات التخطيطية في نظم المعلومات الجغرافية.

- التخطيط الإقليمي.
- تطوير وتوزيع الخدمات العامة.
- دراسة تأثير التوزيع الجغرافي للاستعمالات المتنافرة مع الاستعمال السكني.
- دراسة التوزيع الجغرافي للموارد المتاحة والقوى العاملة.
- دراسة المناطق العشوائية.

- **نظم معلومات الأراضي:**
  - تسجيل الأراضي.
  - تحديد استعمالات الأراضي.
  - تحديد حدود الملكيات.
- **شبكة الطرق والبنية الأساسية:**
  - التحكم في مسارات السيارات.
  - تحديد أماكن الحوادث المرورية وتسهيل أعمال الإغاثة.
  - تخطيط الطرق وشبكات النقل.
  - زيادة كفاءة شبكات البنية الأساسية من خلال اكتشاف عيوب أنابيب المياه والصرف الصحي وجميع الخدمات الأرضية بصورة سريعة.
- **إدارة البيئة والموارد الطبيعية:**
  - دراسة المناطق الصالحة للزراعة وتحديد نوعيتها المختلفة.
  - تحديد الموارد المائية.
  - تحديد مصادر التلوث البيئي ومواقع مرامي النفايات وتجميع المواد السامة واتخاذ إجراءات معالجتها.
- **إدارة الخدمات:**
  - تحديد مسارات البنية التحتية.
  - تحديد أعمال الصيانة الدورية.
  - تحديد مواقع الخدمات ونطاق خدماتها ومعرفة المناطق المخدومة وغير المخدومة.

3. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS):

3 . 1 المقدمة:

التطور الكبير في مجالات الاتصالات ونظم المعلومات الجغرافية في تسعينيات القرن الماضي أدى الى حصول ثورة كبيرة في المعلومات ونوعيتها وظهور نظم المعلومات الجغرافية يسر وسهل العديد من مشاكل الحياة التي تواجه عدد من المجالات الاخرى بصورة كبيرة. تكامل مواكبة تقنيات ومفاهيم نظم المعلومات الجغرافية مع التطور في كل من مجالات الاتصالات وما تبعها من تطور في شبكة الانترنت أدى الي ظهور مجال جديد في نظم المعلومات الجغرافية وهو نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت.

قبل التقدم في هذا الفصل يجب اولا التفريق بين مصطلحين متشابهين في المفهوم وبدرجة كبيرة من القرب هما نظم المعلومات الجغرافية على الإنترنت (Internet GIS) ونظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS).

3 . 2 نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت (Internet GIS):

نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS) ونظم المعلومات الجغرافية على الانترنت (Internet GIS) هما مصطلحين مترادفين والفرق بينها متناهي في الصغر.

نظام المعلومات الجغرافية على الانترنت اكتسب هذا الاسم لأنه يقوم باستخدام كافة الخدمات (Services)الموجودة على الانترنت وليس فقط الخدمة على الشبكة (Web) التي يتمتع بها نظام الإنترنت مثل خدمات (E-mail،FTP، Telnet). وعند استخدام نظام المعلومات الجغرافية فقط لخدمة الويب المتاحة من نظام الإنترنت فإنه يسمى (Web GIS).

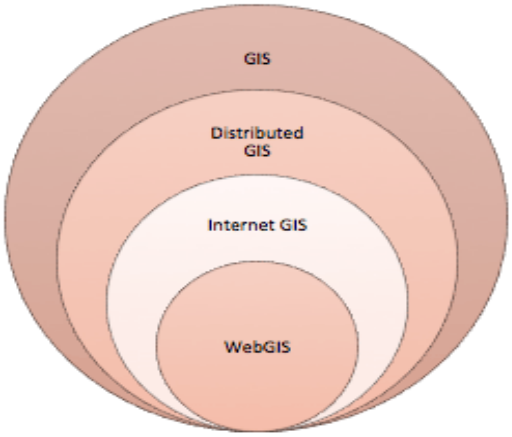
هذا التعريف يمنح مصطلح نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت مفهوماً أشمل وأوسع. في العالم الواقعي خدمة الانترنت على الشبكة (Web Service) هي أكثر خدمة فعالة ومؤثرة بصورة كبيرة على نظام الانترنت بأكمله ولهذا فإن مصطلح نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة أصبح منتشراً بصورة أكبر من نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت.

3 . 3 نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web Geographic Information System):

نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة هي نوع من أنواع نظم المعلومات الموزعة تتكون على الأقل من مخدم (Server) وعميل (Client). حيث يكون المخدم هو مخدم خاص بنظم المعلومات الجغرافية (GIS Server) والعميل يمكن أن يكون متصفح لشبكة الويب

(Web Browser) او تطبيق مكتبي(Desktop Application) او تطبيق على الهاتف المحمول(Mobile Application) وهو أبسط تركيب لنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.

يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة أيضاً بأنه اي نظام معلومات جغرافية يعتمد على تقنيات شبكة الويب للتواصل مع مكونات النظام من مخدم (Server) وعميل (Client).



شكل رقم (3-1) مفهوم نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت (Internet GIS) وعلاقتها بنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS)[4]

3 . 4 لمحة تاريخية عن تطور نظم المعلومات على الشبكة:

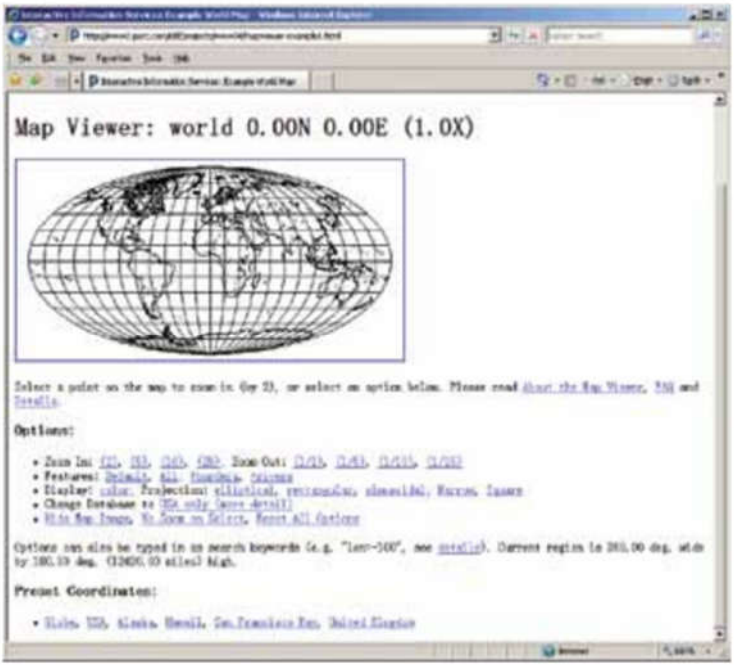
في عام 1993 قامت شركة (Xerox) التي يتبع لها معهد (Palo Alto) للبحوث والذي يعرف ب (PARC) بتطوير نظام لعرض خريطة تعتمد على نظام الويب (Web-Based) (والذي يعتبر بمثابة أساس نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة). ويقوم موقع (Xerox PARC) على شبكة الإنترنت بتوفير إمكانيات بسيطة مثل القدرة على التقريب والتبعيد (Zooming)، اختيار طبقات (Layers) معينة، كما يوفِّر دوال التحويل بين مساقط مختلفة. يتم الوصول لعارض الخرائط على الإنترنت من قبل المستخدمين باستخدام متصفح لشبكة الإنترنت باختيار الروابط (Links) لأداء الخدمة المطلوبة.

يقوم متصفح شبكة الإنترنت بإرسال طلب بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP) إلى مخدم شبكة الويب (Web Server) ويقوم مخدم شبكة الويب باستقبال الطلب ويقوم بعمل العمليات المطلوبة على الخريطة وعمل خرائط جديدة على حسب نوع الطلب وإرسالها إلى

[4] www.gislounge.com

متصفح شبكة الانترنت الذي تم طلب المعلومات منه وبعد استقبالها يقوم بعرض ثورة الخريطة المطلوبة.

بدايةً هذا المفهوم يوضح أن جميع مستخدمي نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة في أي مكان على الشبكة يمكنهم بالتقريب التعامل مع نظام المعلومات الجغرافية علي متصفح شبكة الويب دون حصولهم على النظام محلياً وهذه الميزة طبعا ليست موجودة لدي مستخدمي نظام المعلومات الجغرافية المكتبي (Desktop GIS) في ذلك الزمان .



شكل (3-2) عارض الخرائط المصمم بواسطة (PARC) وهو أول تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.[5]

بإدراك هذه الفوائد قام مجتمع نظم المعلومات الجغرافية بتبني هذا المبدأ كمبدأ أساسي في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة باستخدام وظائف (Functions) نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة على متصفحات الويب وبدأ العديد من التطبيقات في الظهور في ذلك الزمان من أمثلتها:

في عام 1994م قام المركز الوطني لمعلومات الأطلس بإصدار أول أطلس وطني على شبكة الانترنت (Online). وكان الموقع يحتوي على خريطة تفاعلية تتيح للمستخدمين اختيار عدد من الطبقات مثل طبقة الطرق، الأنهار والحدود الإدارية وطلب الخريطة من مُخدِم

[5] Web GIS: Principles and applications, pinde Fu.

الموقع يقوم الموقع باستخدام الرموز المناسبة لتوليد الخريطة بناءً على الطلب ويمكن المواطنين من عرض الخرائط مباشرة على الشبكة دون الحاجة للذهاب إلى المؤسسات الحكومية للحصول على النتائج.

في عام 1995م قامت جامعة كاليفورنيا وجامعة سانت باربرا بقيادة عدد من المنظمات بتطوير مكتبة الإسكندرية الرقمية (Alexandria Digital Library) والمسح الجيولوجي للولايات المتحدة الأمريكية (U.S Geological Survey) وذلك بتطوير موقع علي شبكة الويب يمثل بوابة لتبادل البيانات الجغرافية الوطنية. هذان التطبيقان يعتمدان على شبكة الويب (Web Application) وهما يوفران للمستخدم البحث باستخدام كلمات مفتاحية لمساحات على الخريطة والبحث باستخدامها عن خرائط وصور الاقمار الصناعية تطابق الكلمات المفتاحية المستخدمة.

في عام 1996م قامت شركة (MapQuest) بإطلاق تطبيقها للخرائط علي شبكة الويب (Web Mapping Application) والذي يسمح بعرض الخرائط، والبحث عن الأماكن التجارية المحلية، وأفضل مسار رحلة للوجهة المطلوبة بالإضافة لتخطيط الرحلات. وهو يمثل أول ظهور مبكر لمواقع الخرائط على شبكة الويب (Web Maps) والتي هي موجودة الآن بشهرة كبيرة وعلى نطاق واسع[6].

3 . 5 مكونات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS):

نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة يُمثل نوع من أنواع نظم المعلومات الموزعة (Distributed Information Systems) ونظام المعلومات الموزعة هو عبارة عن مجموعة من أنظمة المعلومات الموجودة في مواقع مختلفة والمترابطة بتقنية من تقنيات الاتصال. في أبسط مستويات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة انه يحتوي على الأقل هذين المكونين:

3 . 5 . 1 مُخدم أو (خادم Server):

وهو عبارة عن جهاز الكمبيوتر او البرنامج (Software) الذي يقوم بإدارة الوصول للموارد المركزية أو الخدمات الموجودة في الشبكة.

المُخدم الذي يتم استخدامه في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة هو مُخدم خاص بهذا النوع من النُظم (GIS Server) ويجب أن يحتوي على هذا المُخدم علي محدد موقع الموارد الموحد أو ما يعرف (Uniform Resource Locator : URL) والذي يتم استخدامه

[6] Web GIS: Principles and applications, pinde Fu.

لتحديد هوية أي من الموارد الموجودة على الشبكة وبهذا يتمكن العميل من الوصول وإيجاد المخدم على الشبكة بكل سهولة .

3 . 5 . 2 العميل (Client):

يمكن أن يكون العميل الذي يتواصل مع المُخدم هو متصفح لشبكة الويب أو تطبيق على الهواتف الذكية (Mobile Application) أو تطبيق مكتبي يعمل على أجهزة الحاسوب المختلفة (Desktop Application).

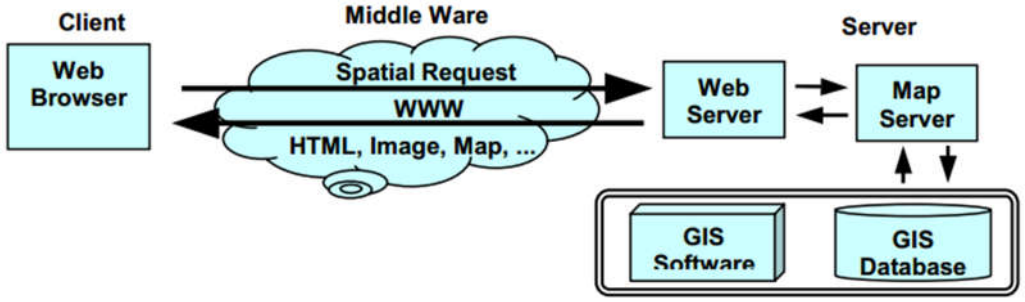
3 . 5 . 3 تقنية الاتصال :(Communication technique):

تقنيات الاتصال المستخدمة في هذا العصر متعددة ويتم استخدام التقنية المناسبة على حسب الغرض والحاجة المطلوبة في تقل المعلومات ومدي كفاءة نظام الاتصالات المرغوبة.

يمكن ان تكون تقنية الاتصالات المستخدمة هي تقنية اتصالات لاسلكية ذات نطاق واسع مثل الاتصال بشبكة الانترنت ويمكن ان تكون شبكة محلية (LAN) تربط العديد من المستخدمين في نطاق مكاني محدود.

3 . 6 كيفية عمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS):

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية المكتبية (Desktop GIS) كل العمليات من إدخال للبيانات ومعالجتها وعرضها وتحليلها وعرض النتائج تتم في منظومة واحدة. أما نظم المعلومات الجغرافية الموزعة (Distributed GIS) والتي تضم نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة في داخلها يختلف أداء العمليات فيها نتيجة لاختلاف طبيعتها وهذا الرسم يوضح الطريقة التي يعمل بها نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة:



شكل رقم (3-3) نموذج المفهوم الأساسي لعمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS)[7]

[7] Web GIS: Technologies and Its Applications, AA. Alesheikh.

من الشكل السابق يتم توضيح كل العمليات ووظيفة كل جزء من مكونات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة بنوع من التفصيل:

3 . 6 . 1 العمليات التي تحدث في جانب المخدم (Server Side Operations):

يعمل المخدم كموفر لجميع الخدمات المتاحة من قبل برنامج نظم المعلومات الجغرافية فهو يحتوي علي كل من قاعدة البيانات المكانية (Spatial Database)، قاعدة البيانات الوصفية (Attribute Data Base) إضافة إلى أنه يدعم كافة الخدمات التي تتيح الاتصال بشبكة الويب عن طريق بروتوكول الاتصال بالأنترنت (IP Address) و (URL) الخاص به كما يتم إجراء التحليلات المطلوبة والاستفسار في قواعد البيانات (Databases) بنوعَيها وعمليات (Geoprocessing) المطلوبة بواسطة العميل والتي يتم إرسالها عن طريق اتصال الإنترنت وتكون في صورة أوامر برمجية يتم فهمها بواسطة المخدم مثل أوامر (PHP,ASP,) وبعد عمل المعالجات وتنفيذ الطلبات المرسلة يتم إرسال النتائج في صورة ملف رموز نصية تشعبية (HTML File) و/أو ملف بلغة (JavaScript)، ملفات أساليب نمطية متعاقبة (CSS)، صور ثنائية (Binary Images)، بيانات (XML) ومن ثم تعرض البيانات والتحليلات المطلوبة في صورة موقع شبكي (Website) .

3 . 6 . 2 العمليات التي تحدث في جانب العميل (Client Server Operations):

عند الوصول إلى عنوان (URL) للموقع الخاص بخدمة نظام المعلومات الشبكي عن طريق أي من بروتوكولات الاتصال بالأنترنت مثل بروتوكول (HTTP) من جراء التعامل مع واجهة المستخدم للموقع (Website User Interface) يقوم العميل بإرسال الطلب الذي يود الحصول عليه إلى مُخدم نظم المعلومات الجغرافية المرتبط بالخدمة. بعد استلام الطلب المرسل للمخدم وتنفيذ جميع العمليات المطلوبة منه في بعض الحالات هناك بعض العمليات التي يقوم بها المتصفح أو التطبيق المكتبي أو تطبيق الموبايل للعميل مثل بعض عمليات (Geoprocessing) والعرض للخريطة وترجمة النصوص البرمجية (Compiling Scripts) المرسلة من قبل المخدم وعرض النتائج المطلوبة.

3 . 7 البيانات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات على الشبكة:

3 . 7 . 1 البيانات المكانية Spatial Data:

وهي كما تم الإشارة اليها كما في الباب الثاني ضمن العنوان (**1.1.4.2 البيانات المكانية Spatial Data**).

3 . 7 . 2 البيانات الوصفية Attribute Data:

وهي كما تم الإشارة اليها كما في الباب الثاني ضمن العنوان (**2.1.4.2**البيانات المكانية **Spatial Data**). هذه البيانات يتم تحويلها لعدة صيغ ليتم التعامل معها وفهمها من قبل أنظمة المعلومات الجغرافية على الشبكة ومن هذه الصيغ:

3 . 7 . 3 صيغة GeoJson:

وهي صيغة تستخدم لترميز الأنواع المختلفة من بيانات الرسومات (Graphics) تحتوي الصيغة على عدة عناصر كل عنصر منها يسمى (GeoJson Object) والعنصر الواحد يمثل الأشكال الهندسية والعناصر المكونة للرسم أو مجموعة من العناصر متشكلة في صورة عنصر واحد وهي تدعم هذه الأنواع من الأشكال الهندسية: (النقاط، الخطوط، المضلعات، النقاط المتعددة، الخطوط المتعددة، وعدة أشكال متحدة في شكل واحد).

3 . 7 . 4 صيغة Shape file:

هي من أصغر الصيغ المستخدمة في كثير من برامج نظم المعلومات الجغرافية وتم تطويرها بواسطة شركة ESRI وتستخدم لتمثيل جميع الأشكال الهندسة وربطها ببياناتها الوصفية في صيغة واحدة وهذه الصيغة يمكن تحويلها بين برامج نظم المعلومات المختلفة الي صيغ اخرى وكذلك إلى بيانات GeoJson او ملفات برمجية ممثلة بلغة JavaScript وبالتالي تتمكن متصفحات وتطبيقات الويب من عرضها والتعامل معها.

3 . 7 . 5 صيغة KML:

هذه الصيغة هي امتداد لصيغة XML يتم استخدامها لعرض المعلومات الجغرافية على متصفحات الإنترنت وعرض كلاً من الخرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد وتم تطوير هذه الصيغة من قبل شركة قوقل (Google) وتستخدم في عرض بيانات (Google Earth).

3 . 8 مميزات نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة:

1- عالمية الانتشار:

استخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة يُمكن من عرض جميع التطبيقات الخاصة بها لجميع العالم بنشرها في شبكة الإنترنت وتسهيل إمكانية الوصول لها مما تعتبر ميزة فريدة من نوعها.

2- وجود عدة مستخدمين:

اغلب نظم المعلومات الجغرافية المكتبية يتم استخدامها من قبل مستخدم واحد بينما نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة تتيح استخدامها من قبل الاف المستخدمين في وقت واحد مما يؤدي إلى أداء عالي وجودة في العمل.

3- قابلية العمل في عدة أنظمة مختلفة:

معظم أنظمة المعلومات الجغرافية تعتمد على متصفحات الإنترنت المختلفة وهذه المتصفحات أصبحت متاحة في عدة أنظمة تشغيل مختلفة مما يتيح استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية على هذه الأنظمة المختلفة بكل سهولة ويسر.

4- قلة التكلفة مقارنة بعدد المستخدمين:

المؤسسات التي تريد استخدام نظم المعلومات الجغرافية وميزاتها يمكنها تقليل تكلفة إنشاء النظام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة بدلا عن استخدام أنظمة مكتبية لكل مستخدم خصوصا نسبة لارتفاع أسعار نظم المعلومات الجغرافية المكتبية.

5- سهولة الاستخدام:

استخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة وعرضها في مواقع على الشبكة يجعل التعامل معها سهل للمستخدم الذي ليس له أي خلفية عن نظم المعلومات الجغرافية. أما المستخدمين المحترفين لبرامج نظم المعلومات الجغرافية يكون التعامل معها بسهولة أكبر.

6- التحديثات تكون موحدة:

أي تحديث للنظام يكون موحداً لجميع المستخدمين بعكس تلك النظم التي تعتمد على إجراء التحديث لكل مستخدم على حدى.

7- تعدد التطبيقات:

بتعدد المستخدمين لنظم المعلومات الجغرافية يمكن استخدامها في شتى الأنواع من التطبيقات المختلفة التي ترتبط بمجال كل مستخدم من المستخدمين.

3 . 9 البرامج والتقنيات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة:

3 . 9 . 1 مًخدم نظم المعلومات الجغرافية لشركة (Esri):

منتجات خوادم نظم المعلومات الجغرافية توفر أدوات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات نشرت من بيئة وسيطة. وهو خدمة تطبيقه تعمل على الإنترنت وقد أنشئت لتمديد

وتوسيع أدوات ووظيفة ArcGIS Desktop إلى بيئة تعتمد على متصفحات الإنترنت. وهو متوفر لجميع أنظمة التشغيل. يستخدم ArcSDE كنظام لإدارة قواعد البيانات المترابطة (العلاقية) للتوصيل بين برمجيات Esri الأخرى. وذلك لتخزين وإرجاع بيانات نظم المعلومات الجغرافية من خلال قواعد البيانات. حاليا يتم استخدامها بواسطة أغلب نظم وبرامج إدارة قواعد البيانات مثل Oracle، Microsoft SQL Database Server وغيرها. وهو يدعم عدة صيغ للبيانات.

يوفر وصول لنظم المعلمات الجغرافية عن طريق متصفح الإنترنت. وتوجد عدة برامج أخرى.

3 . 9 . 2 نظم المعلومات الجغرافية المحمولة لشركة (Esri):

تربط نظم المعلومات الجغرافية المحمولة بين نظم المعلومات الجغرافية، ونظام تحديد المواقع، وخدمات الموقع، والحاسبات المحمولة يدوياً والإتاحة النامية للمعلومات الجغرافية. وهو يمكن من نشر تقنيات ArcGIS على مدى واسع من أجهزة المحمول مثل جهاز الحاسب الألى المحمول Laptop، Tablet Pc، Lightweight devices ، PDA.

البرامج المتوفرة لمثل هذا النوع من الاستخدام هي:

ArcPad, ArcGIS for Mobile, ArcGIS for Server (server-Oriented) APIs, ArcGIS for web (web-oriented) APIs, Hosted Geodatabase and ArcGIS for Mobile.

3 . 9 . 3 برنامج ArcGIS Online:

يحتوي ArcGIS على إمكانية الاتصال بالإنترنت بجميع منتجات شركة Esri البرمجية. الخدمات المقدمة عبر ArcGIS Online على الموقع (www.arcgis.com) تضمن Web APIs، استضافة للخرائط وخدمات معالجة جغرافية، وبرنامج لمشاركة الاستخدام. أحد المميزات الأساسية ArcGIS Online هو تنوع خرائط الأساس. ويقوم برنامج مجتمع خرائط Esri بتجميع معلومات تفصيلية عن خريطة المستخدم الأساسية. في تصميم كارتوغرافي مشترك، يسمى خريطة الأساس الطبوغرافية.

3 . 9 . 4 البرامج مفتوحة المصدر:

3 . 9 . 4 . 1 تعريف البرامج مفتوحة المصدر:

وهي برامج حاسوب يكون كودها البرمجي متاحاً وفق لترخيص يوفره مالك حقوق البرنامج. وذلك لدراسة، تغير، نشر وتوزيع البرنامج إلى أي شخص ولأي غرض كان.

في بعض الأحيان يتم تطوير وبرمجة البرامج مفتوحة المصدر بطريقة تعاونية عامة يشترك فيها الجميع. فعندما يكون التصميم والتطوير من قبل عدة مصادر وجهات متعاونة، مختلفة؛ تنتج احتمالات متنوعة للمفهوم التصميمي للبرنامج، أكثر مما قد تستطيع إنتاجه شركة واحدة وتحتمله على المدى الطويل.

وقد ذكر في تقرير نشر في عام 2008 بواسطة "Standish Group"؛ أن استخدام البرامج مفتوحة المصدر وفر للمستهلكين ما يقدر بـ 60 بليون دولار في العام.

3 . 9 . 4 . 2 الانتشار الواسع للبرامج مفتوحة المصدر:

يتم إنشاء مشاريع البرامج مفتوحة المصدر بواسطة شبكة من مجموعة مبرمجين متطوعين. وتستخدم بصورة واسعة للأغراض المجانية والتجارية على حد سواء.

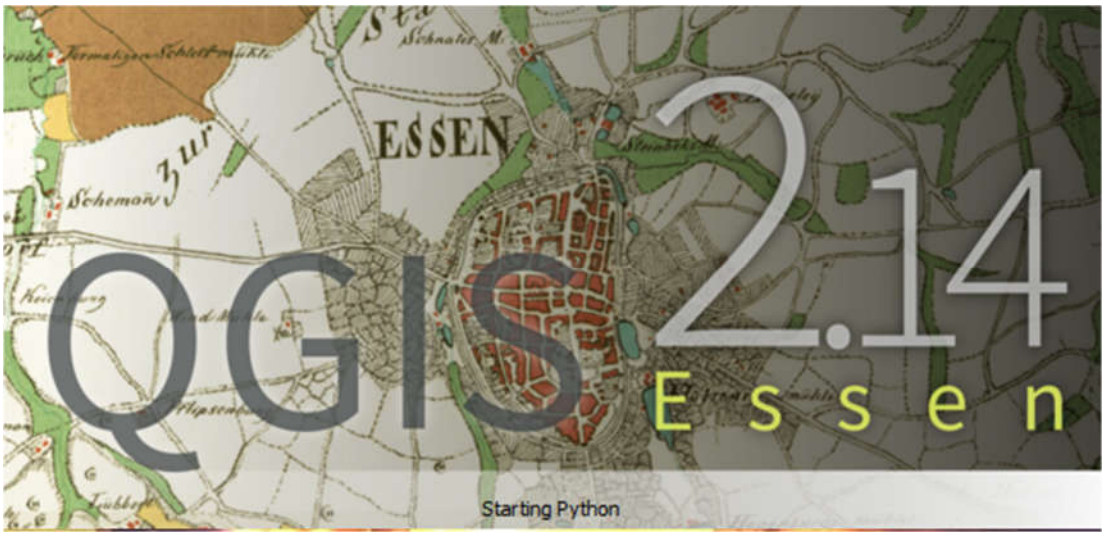
من الأمثلة البارزة للبرامج مفتوحة المصدر هي: Apache HTTP Server، the e-commerce platform OS Commerce، Mozilla Firefox، Chromium ، Liber Office، Quantum GIS . ومن أنجح البرامج مفتوحة المصدر هو نظام التشغيل GNU/Linux. وأيضاً نظام تشغيل للهواتف الذكية يدعى Unix-Like الذي أشتق من نظام التشغيل Android. وفي بعض الصناعات تكون البرامج مفتوحة المصدر هي البرنامج الأساسي المستخدم.

أيضا هنالك عدة برامج مفتوحة المصدر تستخدم في نظم المعلومات الجغرافية GIS مثال على ذلك QGIS (Quantum GIS).

3 . 9 . 4 . 3 برنامج QGIS (Quantum GIS):

برنامج مفتوح المصدر -مجاني-يعمل في أكثر من نظام تشغيل، ويستخدم في بيئة سطح المكتب. وهو تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية GIS، يوفر طرق لعرض البيانات وتعديلها وتحليلها. وكان يعرف سابقاً باسم (Quantum GIS).

بدأت برمجة وتطوير البرنامج في عام 2002. ومن ثم تبنته مؤسسة برامج ال Geospatialمفتوحة المصدر عام 2007. وأطلقت النسخة الأولى منه (النسخة رقم 1.0) في عام 2009. ويمكِّن البرنامج المستخدم من إنشاء الخرائط بعدد من الطبقات باستخدام مساقط الخرائط المختلفة. مثل بقية برامج وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS.



شكل (3 – 4) شعار برنامج (QGIS)[8]

كما يمكن تجميع الخرائط في صيغ مختلفة للاستخدامات المختلفة. كذلك يتيح البرنامج إمكانية تجميع الخرائط من طبقات من البيانات المتجهة (Raster) او البيانات الخطية (Vector). وفي مثل هذا النوع من البرامج يتم تخزين البيانات الخطية إما في شكل نقطة أو خط أو مضلع. كما يدعم البرنامج عدة صيغ من صور المتجهة. ويستطيع البرنامج إجراء عملية الإرجاع المكاني للصور. يتكامل البرنامج مع برامج نظم المعلومات الجغرافية الأخرى، سواء كانت مفتوحة المصدر أم لا. مثل ArcGIS وPostGIS وGRASS.

يمكن إضافة ملحقات (Plugins) إلى البرنامج. تلك التي يمكن برمجتها باستخدام لغات البرمجة المختلفة مثل: Python،C++ . وذلك لتمديد إمكانيات البرنامج (QGIS). ويمكن برمجة الملحقات (Plugins) باستخدام برمجيات قوقل (Google's API) كما يمكن استخدام Ftools وهو يشبه (Toolbox) الموجود في (ArcGIS).

كما يتعامل البرنامج مع قواعد البيانات المختلفة مثل MySQL، PostGIS وغيرها.

3 . 9 . 4 . 4 برنامج (Leaflet):

هو عبارة عن برنامج مفتوح المصدر يستخدم مكتبات (JavaScript). الغرض منه بناء تطبيقات الخرائط على شبكة الانترنت (Web Mapping Applications) يتم استخدامه في مواقع رئيسة مثل مواقع (Foursquare، Pinterest و Flickr). برنامج (Leaflet) يتيح للمطورين عرض الخرائط على شبكة الويب ويمكنها تحميل بيانات العناصر من ملفات

[8] www.qgis.org

(GeoJson) وعمل طبقات تفاعلية (Interactive Layers) باستخدام علامات على النقاط (Markers) ونوافذ تفاعلية (Popups). ايضاً تدعم طبقات (WMS) وطبقات (GeoJson) وتمكن اضافة الانواع المختلفة من الطبقات عن طريق البرامج الاضافية (Plug-ins) المفتوحة المصدر.

العناصر التي يدعمها برنامج (Leaflet) هي :

1- أنواع البيانات الشبكية او المتجهة (Raster Data types).

2- أنواع البيانات الخطية (Vector Data types).

3- أنواع حزم البيانات (Grouped Data types).

4- ادوات التحكم مثل (التقريب والتبعيد، اظهار وإخفاء الطبقات وأدوات أخري).

من صيغ البيانات التي يدعمها برنامج (Leaflet): KML، CSV، TopoJSON

من المميزات لبرنامج (Leaflet) انه يدعم كافة متصفحات الانترنت ويدعم (CSS3،HTML5).

3 . 9 . 4 . 5 برنامج (Open Layers):

هو برنامج مفتوح المصدر يعتمد على مكتبات (JavaScript) يستخدم لعرض بيانات الخرائط على متصفحات الانترنت وبناء تطبيقات مكانية-جغرافية-على شبكة الويب (Web-Based Maps Application) مثل (Google Maps) و(Bings Maps). حيث تدعم العديد من صيغ البيانات (Features Formats) مثل: KML، GML، GeoJson، WMS وWFS.

3 . 9 . 4 . 6 برنامج (Mapbox):

نشأ برنامج (Mapbox) نتيجة لوجود محدودية في البرامج التي توفر الخرائط الرقمية والتقُيد باستخدام هذه الخرائط من دون امكانية التعديل في بياناتها من حذف او اضافة. بدا ظهور البرنامج في عام 2010 وتم استخدامه في كثير من مواقع الانترنت المشهورة التي تعتمد على الخرائط الرقمية.

يعمل موقع برنامج (Mapbox) على توفير خرائط رقمية قابلة للتعديل بكل الصور الممكنة من حذف واضافة للبيانات الموجودة لديهم حتى واضافة البيانات الخاصة بمستخدمي الموقع لعمل الخرائط المطلوبة. بيانات الخرائط الخاصة بالموقع يتم الحصول عليها من البرامج المفتوحة المصدر مثل (OpenStreetMaps) وايضا من وكالة الفضاء الامريكية ناسا.

البرنامج يتيح للمطورين استخدام جميع الخرائط الموجودة لديهم سواء كانت الخرائط الاصلية الخاصة بهم ام الخرائط التي تم تصميمها من قبل المطورين على عدة بيئات مختلفة مثل مواقع الانترنت والتطبيقات المكتبية وتطبيقات الموبايل.

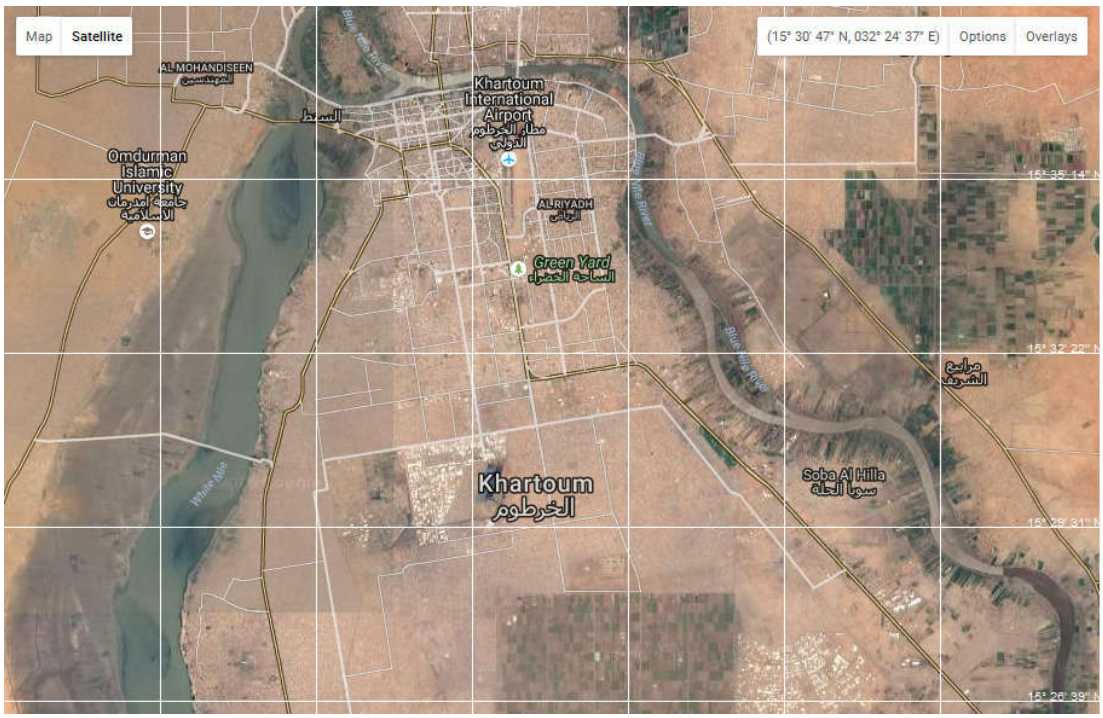
يتيح الموقع الخاص بالبرنامج بيئة متناسقة ومتكاملة للتعديل على الخرائط وانتاجها رقميا حيث يوفر كل العمليات من تصميم للرموز والالوان تصميم الواجهة والخلفية وتباينات الالوان بصورة سهلة ومتقنة عن طريق ما يعرف (Mapbox Studio).

من اهم مميزات برنامج (Mapbox) الاخرى انه متكامل مع العديد من البرامج مفتوحة المصدر مما يمكن استخدامه معها بصورة جيدة والاستفادة من مزاياها للحصول على الكفاءة والجودة المطلوبة من الخريطة.

4. خطوات تنفيذ المشروع:

4 . 1 منطقة الدراسة:

اختيرت محلية الخرطوم كمنطقة لتطبيق المشروع وذلك لما لها من ميزة أساسية ومحورية لجمهورية السودان وكونها العاصمة ولتمركز معظم الأنشطة السكانية والاستثمارية فيها. وكذلك لرمزيتها القومية للهوية السودانية. واحتوائها على أنماط تجارية ودوائية أو صيدلانية متنوعة وكذلك توفر قدر معقول من البيانات الوصفية والمكانية للمنطقة.



شكل (4-1) منطقة الدراسة

يحد	المنطقة	من	اتجاه	الشمال	خط عرض 36.87 15 درجة شمال
يحد	المنطقة	من	اتجاه	الشرق	خط طول 35 32 درجة شرق
حد	المنطقة	من	اتجاه	الجنوب	خط عرض 30.6 15 درجة شمال
يحد	المنطقة	من	اتجاه	الشمال	خط عرض 29.9 32 درجة شرق

4 . 2 تصميم طبقات المشروع:

تصميم طبقات خريطة المشروع الموضوعية يحتاج إلى تحديد الأساس الذي يجب عليه اختيار الطبقة المراد وضعها في الخريطة ومدى أهميتها وتأثيرها بحيث يكون المخرج النهائي للخريطة مقبول بدرجة معقولة ومقروء من قبل المستخدم. نظرا لتطور محلية الخرطوم في الآونة الأخيرة وكما ذكر سابقا يتوفر قدر معقول من البيانات الوصفية والمكانية للمنطقة وبناء عليه تم اختيار الطبقات التالية:

جدول (4-1) الطبقات المقترحة في عملية التصميم

رقم الطبقة	اسم الطبق	نوعها	حدود الدقة المطلوبة
1	الطرق	خطية	± متر
2	الصيدليات	نقطية	±10 أمتار
3	محطات المواصلات	نقطية	10 أمتار
4	طبقة المربعات السكنية	مساحة	0.6 متر
5	طبقة المعالم البارزة	نقطية	±10 أمتار

4 . 3 تصميم قواعد بيانات المشروع:

قواعد البيانات المستخدمة في المشروع تنقسم إلى قواعد بيانات خاصة بنظم المعلومات الجغرافية وأخرى خاصة بتطبيق نظام الويب.

4 . 3 . 1 قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية:

قاعدة البيانات هي أساس التحليل في نظم المعلومات الجغرافية حيث تعتبر قاعدة البيانات هي الركيزة والعنصر الرئيسي لأي نظام معلومات جغرافي، وهي جميع للبيانات التي تجمعها علاقات متبادلة وتكون في صورة منسقة بحيث بيانات كل عنصر تختلف عن العنصر

الأخر. وتنقسم قاعدة البيانات في نظم المعلومات الجغرافية إلى شقين :

1. قاعدة البيانات الوصفية:

هي عبارة عن مجموعة المفاهيم والمعاني النصية والرقمية التي توصف المعلم الجغرافي محل الدراسة.

2. قاعدة البيانات المكانية:

تتمثل في مواقع المعالم الجغرافية محل الدراسة داخل النظام. ومن أنواع قواعد البيانات: File Geodatabase وهي عبارة عن مجموعة الأنواع المختلفة GIS Dataset حملت في ملف بامتداد gdb، ويتم تخزينها وإدارتها في نظام الملفات. هذا النوع من قواعد البيانات الجغرافية يستوفي متطلبات المشاريع الكبيرة.

السبب من استخدام Geodatabaseهو ترتيب طبقات المشروع بحيث يسهل التعامل معها وبناء العلاقات بينها وإجراء التحليلات عليها. أيضا على مستوى التعريف الجغرافي تسمح قاعدة البيانات ببناء مجموعة من الطبقات (Dataset) تتشابه كل مجموعة في التعريف الجغرافي الخاص بها.

4 . 3 . 2 قواعد بيانات تطبيق نظام الويب (Web system):

هي قواعد بيانات وصفية تستخدم لاحتواء جميع البيانات الغير مكانية والمتعلقة بالمعالم والطبقات. صممت قاعدة بيانات تحتوي على المعلومات الوصفية الخاصة بكل من الصيدليات والأدوية الموجودة في كل صيدلية.

قاعدة بيانات الصيدليات:

تحتوي على البيانات الوصفية للصيدليات الموجودة في منطقة الدراسة والتي تتوفر فيها قاعدة بيانات للأدوية. تتكون قاعدة البيانات من جدولين. الجدول الأول تخزن فيه البيانات المتعلقة بالصيدلية كما في الجدول التالي:

جدول (4-2) البيانات المطلوبة في قاعدة بيانات الصيدليات

اسم الحقل	نوع الحقل	خصائصه
رقم تعريف الصيدلية	رقمي	لا يحتوي على قيم فارغة
مواعيد العمل	كسري	لا يحتوي على قيم فارغة
نوع الصيدلية	نصي	لا يحتوي على قيم فارغة
اسم الصيدلية	نصي	لا يحتوي على قيم فارغة
رقم تلفون الصيدلية	رقمي	لا يحتوي على قيم فارغة
شركات التأمين المتاحة	رقمي	يحتوي على قيم فارغة
خدمات اخرى تقدمها الصيدلية	نصي	يحتوي على قيم فارغة
نوع التعاملات المالية المتوفرة	نصي	يحتوي على قيم فارغة
خط الطول	كسري	لا يحتوي على قيم فارغة
خط العرض	كسري	لا يحتوي على قيم فارغة

الجدول الثاني تخزن فيه البيانات الوصفية لجميع الأدوية الموجودة في جميع الصيدليات، كما يوضح الجدول التالي:

جدول (4-3) البيانات المطلوبة في قاعدة بيانات الادوية

اسم الحقل	نوع الحقل	خصائصه
رقم تعريف الدواء	رقمي	لا يحتوي على قيم فارغة
اسم الدواء	نصي	لا يحتوي على قيم فارغة
سعر الدواء	كسري	يحتوي على قيم فارغة
حجم الجرعة	كسري	يحتوي على قيم فارغة
اسم المادة الفعالة	نصي	يحتوي على قيم فارغة
تاريخ الانتهاء	تاريخ	لا يحتوي على قيم فارغة
الرقم التعريفي للصيدلية الموجود فيها الدواء	رقمي	لا يحتوي على قيم فارغة يمثل مفتاح الربط بين الجداول

4 . 4 جمع البيانات:

جُمعت البيانات بناءً على تصميم كل من الطبقات وقواعد البيانات سابقة الذكر. والتي يمكن تصنيفها إلى:

4 . 4 . 1 بيانات مكانية:

جدول (4-4) مصادر البيانات المكانية المُتحصل عليها

اسم الطبقة	مصدرها
الطرق	وزارة البنية التحتية.
الصيدليات	جهاز نظام تحديد المواقع الملاحية أو المحمولة يدوياً (Navigation)
محطات المواصلات	وزارة البنية التحتية.
المربعات السكنية	وزارة البنية التحتية.
المعالم البارزة	Google maps

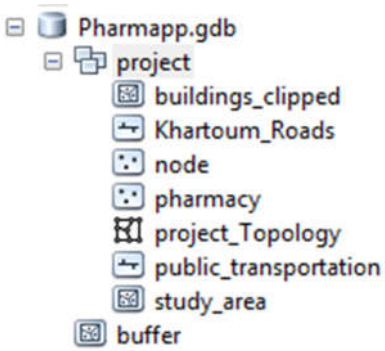
4 . 4 . 2 بيانات وصفية:

التي تم جمعها عن طريق الأسئلة المباشرة مع الصيدلانيين، وكانت كالآتي: اسم الصيدلية، مواعيد العمل، نوع الصيدلية، رقم الهاتف، شركات التأمين المتاحة، الخدمات الأخرى التي تقدمها الصيدلية، نوع التعاملات المالية التي توفرها الصيدلية.

4 . 5 انشاء قواعد بيانات المشروع:

4 . 5 . 1 إنشاء قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية:

قواعد نظم المعلومات يتم إنشاءها مراعاة لمدى ضخامة المشروع. عند إنشاء Feature class الطبقة المعنية لابد من تحديد نوع المعالم التي سوف تحتويها الطبقة سوى كانت (نقطية -خطية -مساحية) وكذللك لابد من اختيار مرجع الإحداثيات والمسقط المناسب.



شكل (4-2) الطبقات التي تم اضافتها في Data Set الموجودة في قاعدة البيانات.

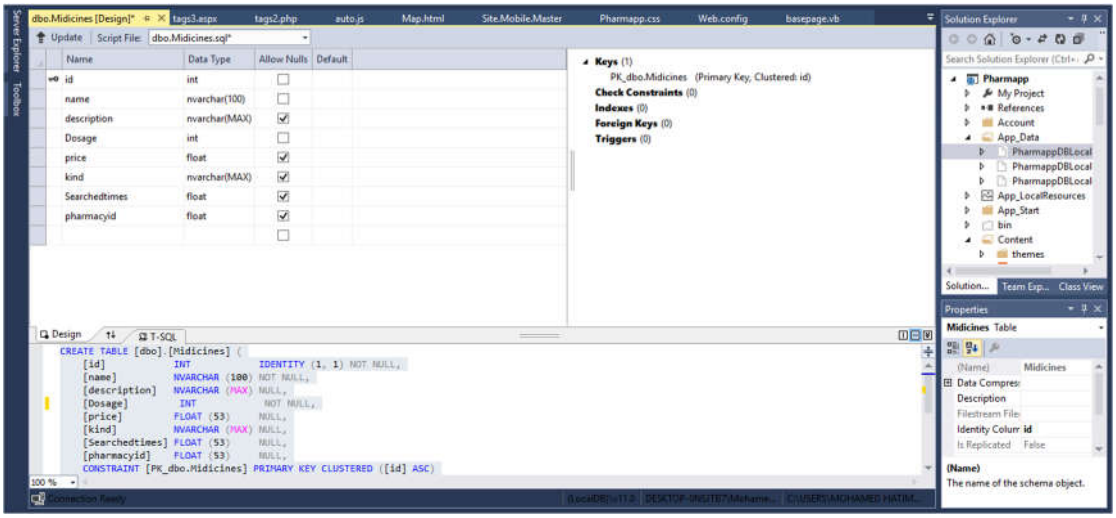
4 . 5 . 2 إنشاء قاعدة البيانات الوصفية لتطبيق شبكة الويب:

4 . 5 . 2 . 1 قاعدة البيانات الوصفية:

تم إنشاء قاعدة البيانات الوصفية للتطبيق باستخدام قاعدة بيانات منشئة (Microsoft SQL). وهي مثلها مثل نظم قواعد البيانات الأخرى التي تُعني بتخزين ومعالجة والاستفسار على البيانات، واستُخدمت تحديدا لتكاملها مع بيئة برنامج (Visual Studio) -التي سيتم شرحها لاحقاً -حيث توفر مجموعة من الجداول والتي تُمكن من الربط بينها. تم إنشاء جدولين في قاعدة البيانات والربط بينهما برقم تعريفي محدد (Foreign Key).

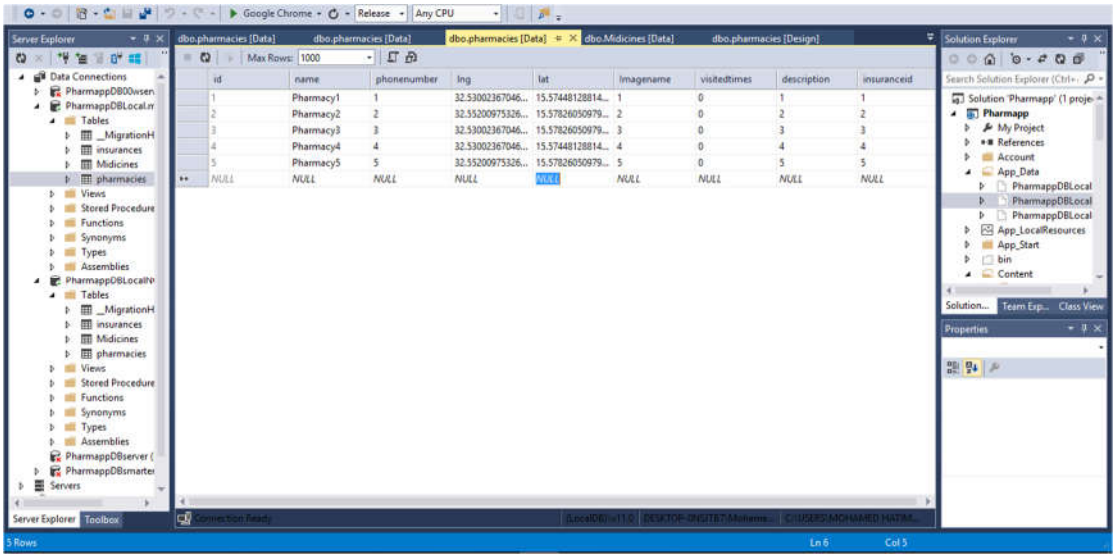
1 . 1 . 2 . 5 . 4 إنشاء جدول الصيدليات في قاعدة البيانات:

في هذه الخطوة تم تحديد نوع البيانات المدخلة في كل عمود من الجدول وخصائصها الشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (4-3) إعدادات تكوين اعمدة جدول بيانات الصيدليات.

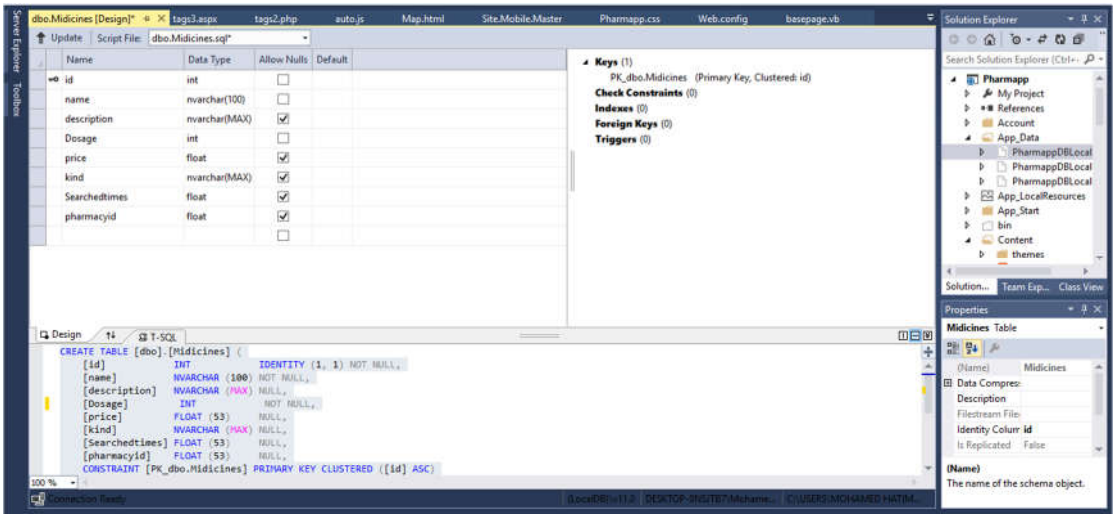
بعد ذلك تم تعبئة كل حقل من حقول قاعدة البيانات والذي يحتوي على الرقم المميز لكل صيدلية وبقية بياناتها.



شكل رقم (4-4) بيانات كل صيدلية موجودة في الجدول الخاص بها في قاعدة البيانات.

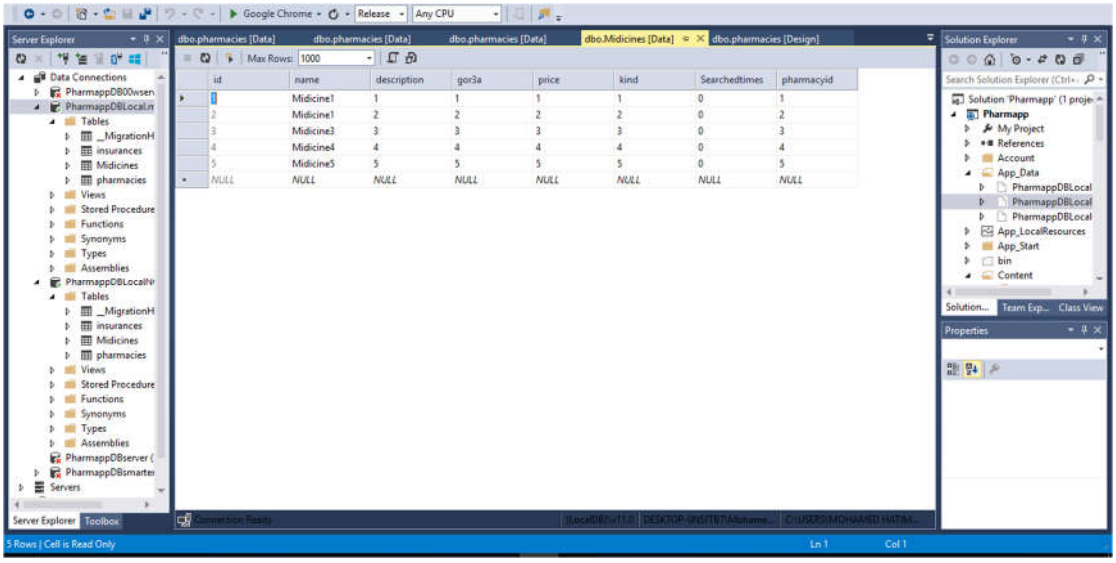
4 . 5 . 2 . 1 . 2 إنشاء جدول الأدوية في قاعدة البيانات:

تم تحديد نوع البيانات المدخلة في كل عمود من الجدول وخصائصها وفقاً للتصميم الذي وضع لبيانات الادوية في مرحلة التصميم السابقة إضافة الي عمود يقوم بالربط بين الجدولين ويحتوي على الرقم التعريفي للصيدلية الموجودة بها الدواء المحدد في كل حقل الشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (4-5) إعدادات تكوين اعمدة جدول بيانات الادوية.

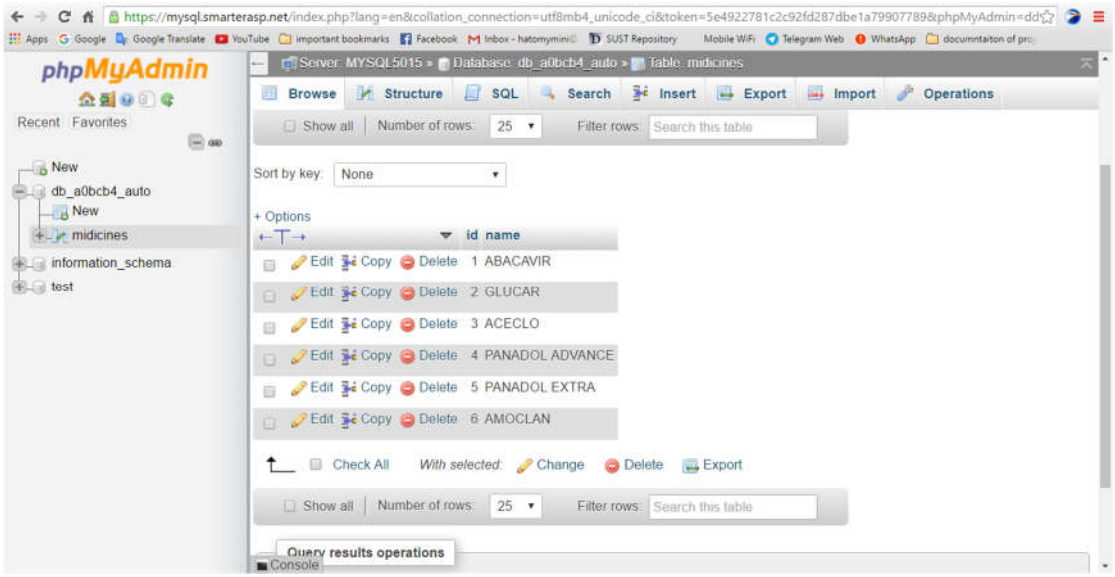
عند إنشاء الاعمدة المطلوبة في الجدول يتم ملء كل حقل، الذي يكون خاص بدواء معين يحتوي على جميع المعلومات الخاصة به حسب التصميم الذي تم وضعه في الخطوات السابقة.



شكل رقم (4-6) بيانات كل الادوية موجودة في الجدول الخاص بها في قاعدة البيانات

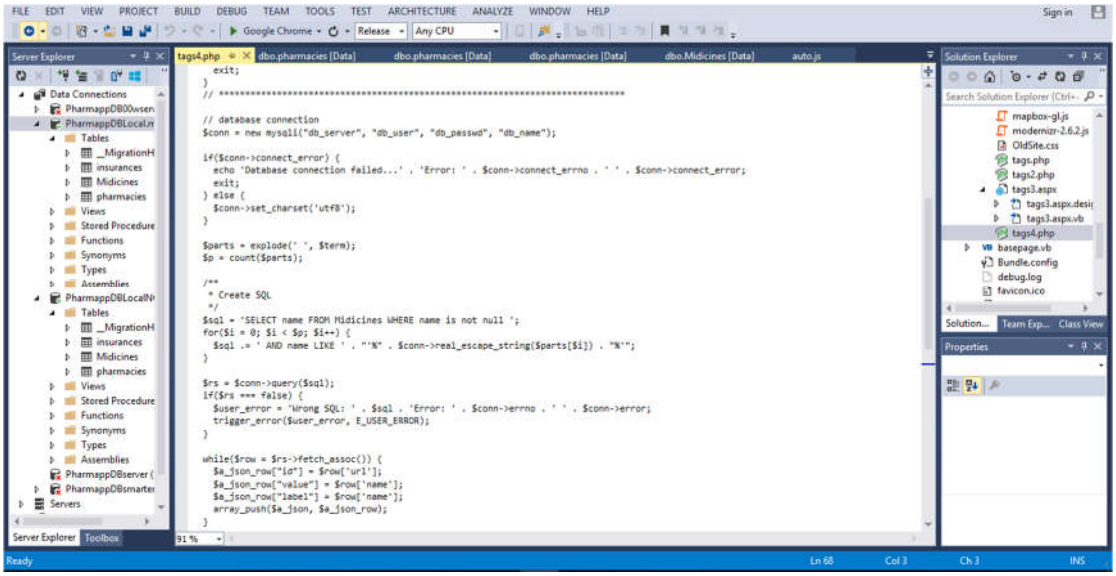
4 . 5 . 2 . 2 قاعدة البيانات المستخدمة في التصحيح التلقائي للأدوية المدخلة بواسطة المستخدم:

تم إنشاء قاعدة بيانات مستضافة من قبل مخدم شبكة الويب المتوفر من موقع (www.smarterasp.com). وقاعدة بيانات التصحيح التلقائي لأسماء الادوية على الموقع تم انشائها باستخدام نظام (MySQL). تحتوي قاعدة البيانات هذه على الأسماء الصحيحة لجميع الأدوية الموجودة في النظام.



شكل (4-7) قاعدة بيانات التصحيح التلقائي للأدوية على موقع موفر الخدمة.

الهدف الأساسي من وجودها التصحيح التلقائي لجميع المدخلات بواسطة المستخدم وضمان عدم ادخال خاطئ لاسم الدواء عن طريق اتصال لحظي بها بواسطة اتصال شبكة الانترنت. يوفر موقع smarterasp بيانات اتصال تسمح بالاتصال بقاعدة البيانات عبر شبكة الويب ويتم الاستفادة من هذه الميزة بربطها ببيئة Visual studio والتعديل على البيانات مباشرة منها باستخدام أوامر برمجة بلغة ال PHP وهي لغة برمجية تعمل على جانب الخادم تستخدم لعمل جميع عمليات الاستعلام على قواعد البيانات وإرسال الاستفسارات واستقبالها إضافة الى عمليات ومعالجات اخري.



الشكل (4-8) جزء من الأوامر البرمجية للحصول على أسماء الأدوية من قاعدة بيانات التصحيح التلقائي باستخدام لغة PHP.

4 . 6 إنشاء طبقات المشروع وتهيئتها:

4 . 6 . 1 إنشاء الطبقات:

بناءً على التصميم المقترح للطبقات تم إنشاء الطبقات التالية بالدقة الموضحة في الجدول أدناه:

جدول (4-5) نوعية الطبقات المنشأة ومدي دقتها

رقم الطبقة	اسم الطبقة	نوعها	الدقة
1	الطرق	خطية	±1 متر
2	الصيدليات	نقطية	±8 أمتار
3	محطات المواصلات	نقطية	10 أمتار
4	طبقة المربعات السكنية	مساحة	0.6 متر
5	طبقة المعالم البارزة	نقطية	±8 أمتار

4 . 6 . 1 . 1 إنشاء طبقة الصيدليات:

تم إنشاء هذه الطبقة على برنامج arc map بإتباع الخطوات التالية:

- إنشاء Feature Class جديد باسم الطبقة (pharmacies).
- تعيين نظام الإحداثيات والإسقاط المستخدم.

WGS_1984_UTM_Zone_36N

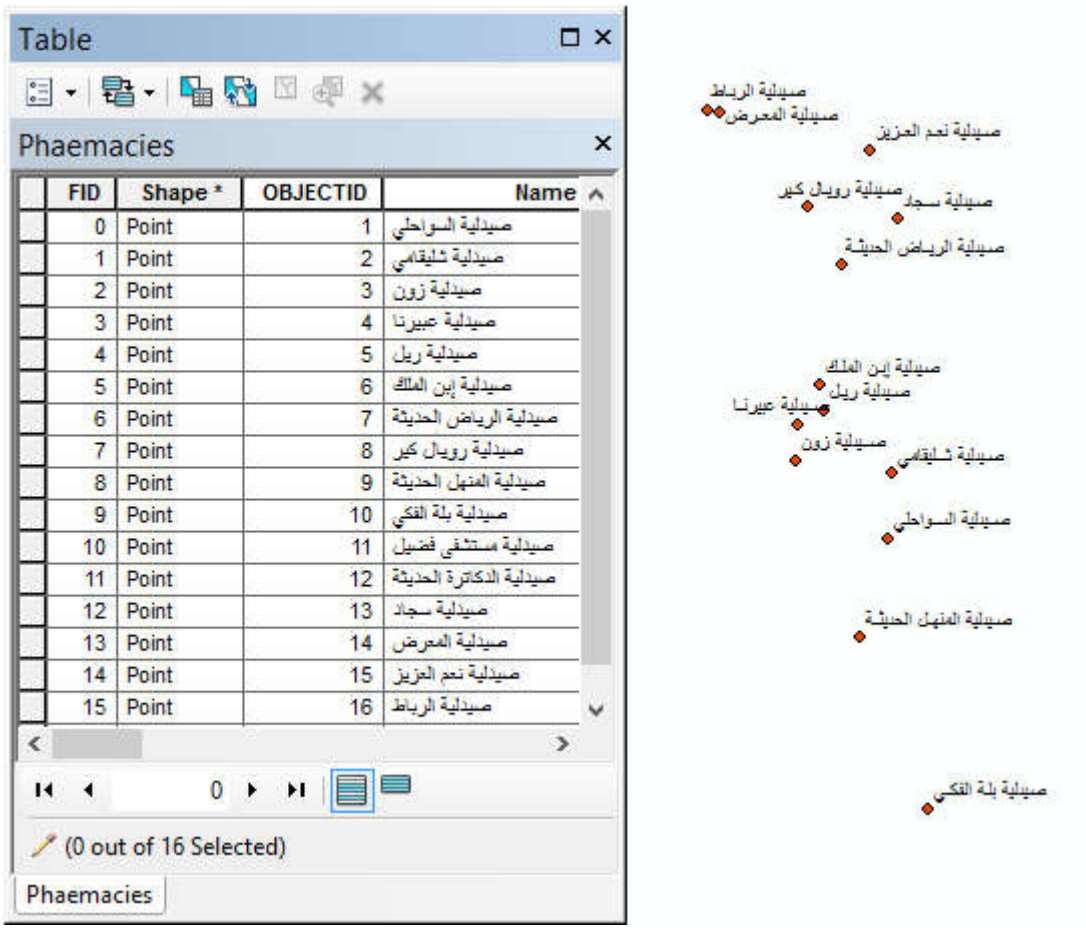
- إدخال الإحداثيات التي تم الحصول عليها

Editor >Start editing >Create features >Right click >Absolute X, Y

البيانات الوصفية للصيدليات تم إدخالها إلى جدول الصفات (Attribute Table) بحيث كل صفة تمثل عمود أو حقل كالآتي:

جدول (4-6) أعمدة البيانات الوصفية للصيدليات

اسم الحقل	نوع الحقل	خصائصه
رقم تعريف الصيدلية	Integer	Don’t allow null values
مواعيد العمل	Double	Don’t allow null values
نوع الصيدلية	Text	Don’t allow null values
اسم الصيدلية	Text	Don’t allow null values
رقم تلفون الصيدلية	Integer	Don’t allow null values
شركات التأمين المتاحة	Integer	allow null values
خدمات اخرى تقدمها الصيدلية	Text	allow null values
نوع التعاملات المالية المتوفرة	Text	allow null values
خط الطول	Double	Don’t allow null values
خط العرض	Double	Don’t allow null values



الشكل (4-9) البيانات الوصفية للصيدليات

4 . 6 . 1 . 2 إنشاء طبقة المعالم البارزة:

جُمعت إحداثيات معالمها في شكل ملف اكسل (Excel) الذي تم تحويله الى ملف من نوع Database File بحيث يمكن لبرنامج Arc GIS التعامل معه.

أُدخل جدول البيانات الي Arc map وتم إتباع الخطوات التالية لتحويله إلى Shape file:

Right click on data table >Display XY data>Right click on shape file create >Data >Export Data >then export it to Feature class.

4 . 6 . 2 تهيئة طبقات المشروع:

4 . 6 . 2 . 1 تهيئة طبقة الطرق:

4 . 6 . 2 . 1 . 1 إعادة التسمية:

تم إعادة تسمية جميع الطرق الغير معرفة في جدول الصفات (Attribute Table) كما موضح في الجدول أدناه:

Table

kh_road

Shape *	Road__Name	name1
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	mohamed nageeb street	شارع محمد نجيب
Polyline	Mehaira Bint Aboud street	شارع مهيرة بنت عبود
Polyline	Mehaira Bint Aboud street	شارع مهيرة بنت عبود
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Medical School street	شارع كلية الطب
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة
Polyline	Mecca street	شارع مستشفى مكة

155 (0 out of 2258 Selected)

kh_road

الشكل (4-10) أسماء الطرق في منطقة الدراسة.

4 . 6 . 2 . 1 . 2 التصحيح المكاني Topology:

يهدف التصحيح المكاني أو الطوبولوجي إلى تعديل وتقويم قواعد البيانات المكانية وتصحيح أخطائها الناتجة عن الرسم من خلال مجموعة منظمة من القوانين والقواعد.

تتم عملية التصحيح المكاني على مستوى data set ولا تتم على مستوى الطبقات، فلابد أن تكون الطبقات المراد عمل طوبولوجي لها داخل dataset أي لا يتم إجراء الطوبولوجي على طبقات من نوع shape file. يتم بناء الطوبولوجي لكل طبقة حيث هنالك قوانين للطبقات المساحية والخطية والنقطية كلا حسب خصائصه.

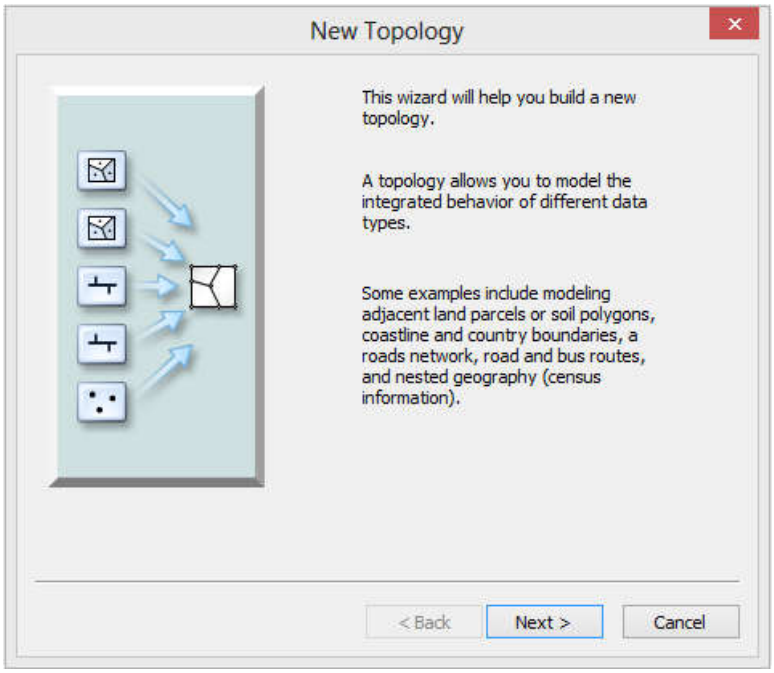
تتم عملية التصحيح المكاني على مرحلتين:

4 . 6 . 2 . 1 . 2 . 1 ضبط إعداد التصحيح المكاني:

تتم هذه المرحلة باستخدام واجهة Arc Catalog، داخل data set بجوار الطبقة المراد إنشاء تصحيح مكاني لها.

النوافذ الخاصة بإعداد الطوبولوجي:

توجه النافذة الأولى في الإعدادات المستخدم لفائدة الطوبولوجي لقاعدة البيانات من تصحيح أخطاء القاعدة بعد عملية التحرير أو الرسم.

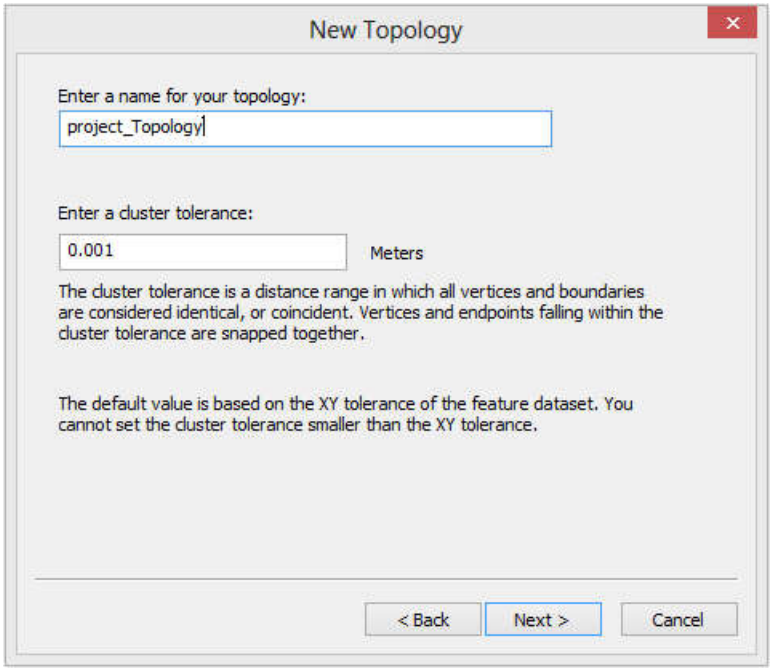


الشكل (4-11) فائدة الطوبولوجي.

توجه النافذة الثانية المستخدم إلى:

- اختيار اسم الطوبولوجي الخاص بك.
- Tolerance: يقصد بها المسافة الفاصلة بين كل ظاهرتين على ألا يندمجا في ظاهرة واحدة.

ووضعت افتراضياً أقل قيمة ممكنة وذلك للوصول لتفاصيل الأخطاء.



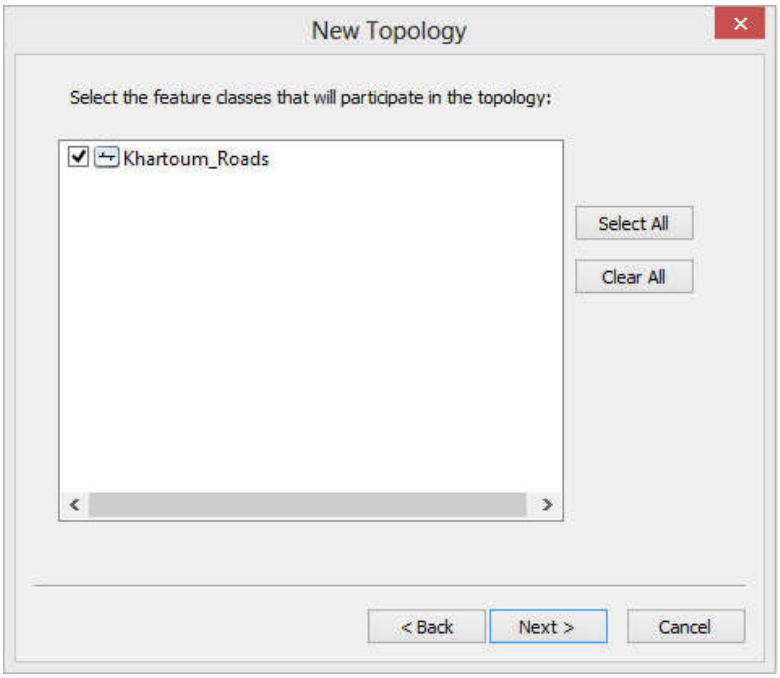
الشكل (4-12) الطوبولوجي الجديد.

توجه النافذة الثالثة المستخدم إلى:

الطبقات التي تدخل في بناء الطوبولوجي:

في هذه الخطوة يتم اختيار الطبقة أو الطبقات التي يتم بناء الطوبولوجي عليها.

- تحديد الكل Select all.
- مسح الكل Clear all.

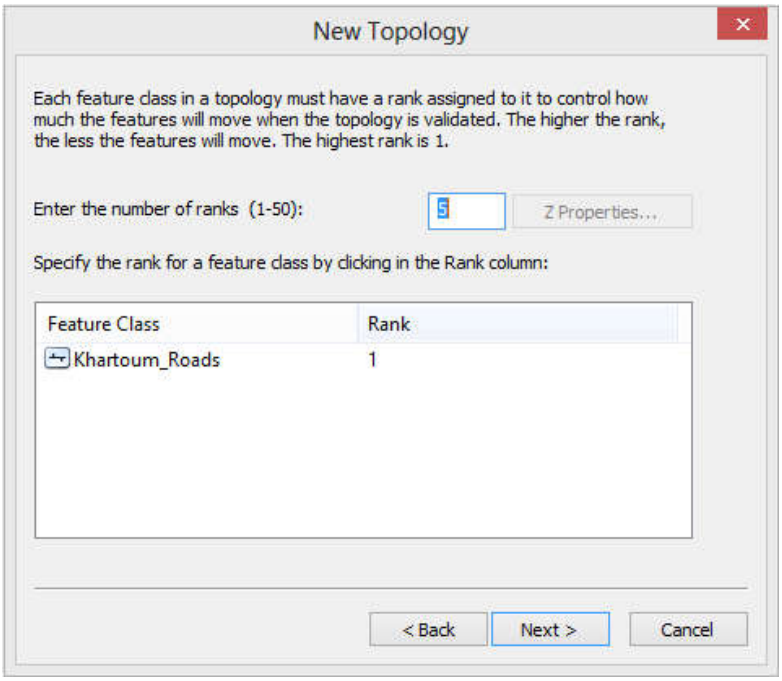


الشكل (4-13) الطبقات المراد عمل طوبولوجي لها.

توجه النافذة الرابعة المستخدم إلى:

الرتب الخاصة بالتصحيح:

- Rank: مدى تقارب الظاهرة أو المعالم من بعضها لإتمام عملية التصحيح الرئيسي للفرع أم الفرع الرئيسي أم مناصفة.



الشكل (4-14) مدى تقارب الظاهرات.

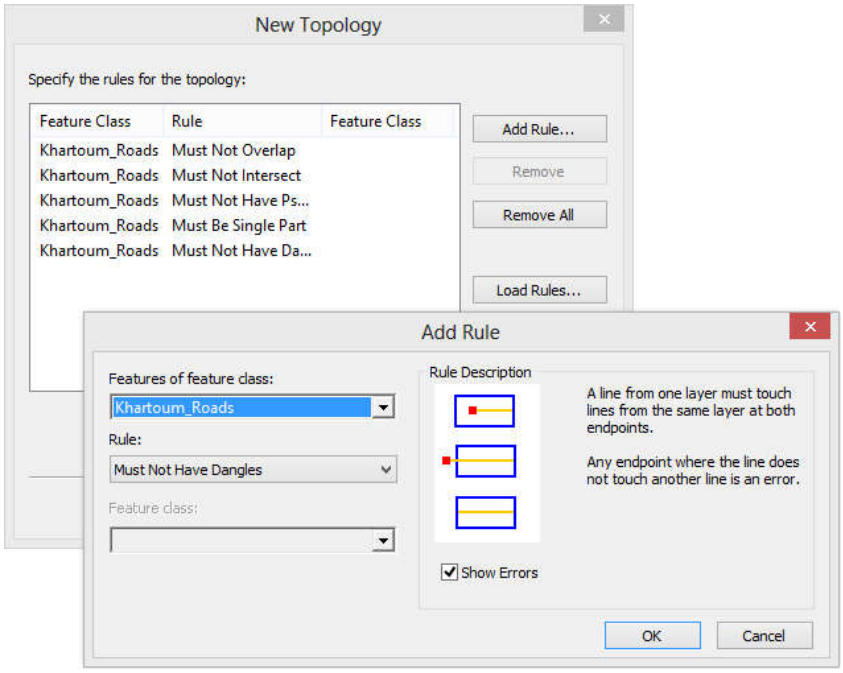
توجه النافذة الخامسة المستخدم إلى:

إدخال قواعد وقوانين الطوبولوجي.

Add rule: لإضافة القواعد الخاصة بـالطوبولوجي.

المربع الحواري المقابل لإدخال قوانين وقواعد الصحيح يحتوي على:

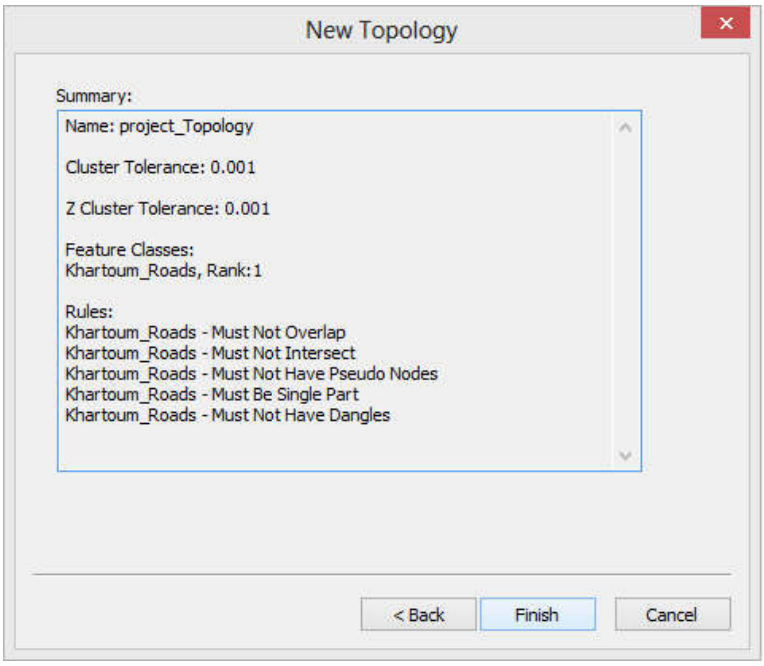
- Features of feature class: لاختيار الطبقة التي يتم عليها الطوبولوجي خاصة إن كنت قد قمت باختيار كل الطبقات داخل data set لإتمام الطوبولوجي عليهم.
- Rule: القوانين الخاصة بنوع الطبقة التي قمت باختيارها، حيث لكل نوع من الطبقات مجموعة من القوانين التي تختلف عن النوع الآخر في القوانين الخاصة بالطبقات الخطية تختلف عن تلك الخاصة بالطبقات المساحية.



الشكل (4-15) كيفية اختيار القواعد للطوبولوجي.

توجه النافذة السادسة المستخدم إلى:

رسالة خاصة بالإعدادات التي قمت بها خلال بناء الطوبولوجي والقوانين التي تم تطبيقها على الطبقات فنلاحظ هنا أنه تم تطبيق خمس قوانين على الطبقة الخطية المستخدمة كما موضح في الشكل ادناه.



الشكل (4-16) انتهاء عملية انشاء الطوبولوجي.

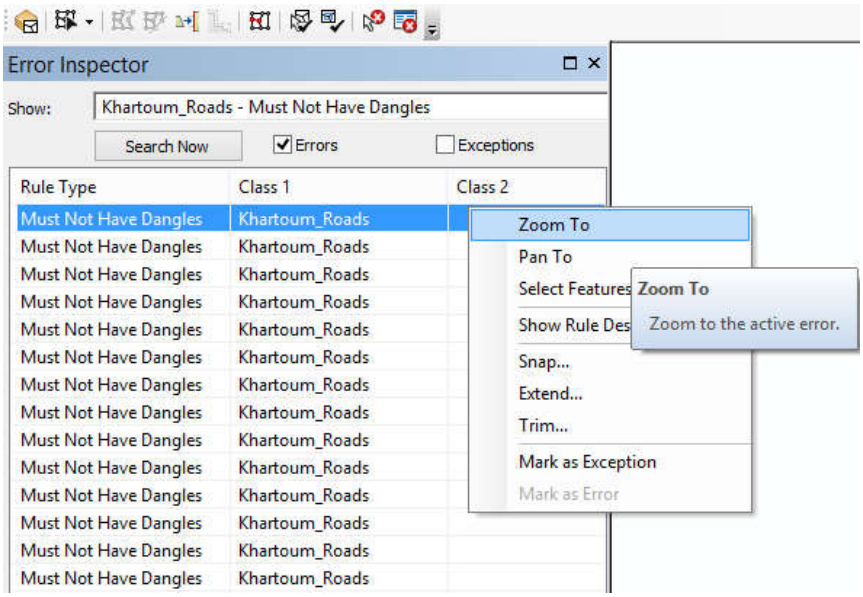
4 . 6 . 2 . 1 . 2 . 2 التحقق من الطوبولوجي وفحص الأخطاء:

تتم هذه المرحلة باستخدام واجهة ArcMap التي تسمح بعد الانتهاء من إعدادات الطوبولوجي بفحص الأخطاء وكيفية تصحيحها.

بعد فتح البرنامج نضيف الطبقات والطوبولوجي الذي تم إنشائه وكذلك يتم إضافة شريط الأدوات Topology الخاص بمشاهدة الأخطاء، والذي عند إضافته نلاحظ عدم تنشيط أياً من أدواته وذلك إلا بعد تنشيط التعديل start editing من شريط editor.

من شريط topology نختار الأداة errors inspector حيث يظهر مربع حوار في الجزء show نختار القانون الذي نود فيه رؤية الأخطاء الناتجة عن تطبيقه، بعد اختيار القانون نضغط على search now في نفس مربع الحوار للبحث عن الأخطاء الناتجة عن هذا القانون.

يظهر في مربع الحوار صفوف لتدل على الأخطاء الخاصة بذلك القانون، للتكبير على ذلك الخطأ يتم النقر right click على الصف الخاص بالخطأ واختيار zoom to ويتم تصحيح كل خطأ حسب الطريقة الخاصة بتصحيح القانون المعني.



الشكل (4-17) عملية اختيار المعلم لتصحيح الخطأ.

بعد الانتهاء من هذه المرحلة وتصحيح جميع أخطاء القوانين المختارة تكتمل عملية التصحيح المكاني topology وتكون جميع العلاقات الهندسية بين المعالم الخطية صحيحة.

4 . 6 . 2 . 1 . 3 الحرم المكاني Buffer:

الحرم المكاني هو مجموعة من الأدوات التي تقوم بتوليد أشكال جديدة بالاعتماد على أشكال موجودة بالفعل، الأشكال الجديدة تكون من مجموعة المعالم المضلعة polygon features. يكون حرف الشكل المضلع على مسافة ثابتة أو متغيرة من الشكل الأصلي بناء على شروط وقواعد محددة.

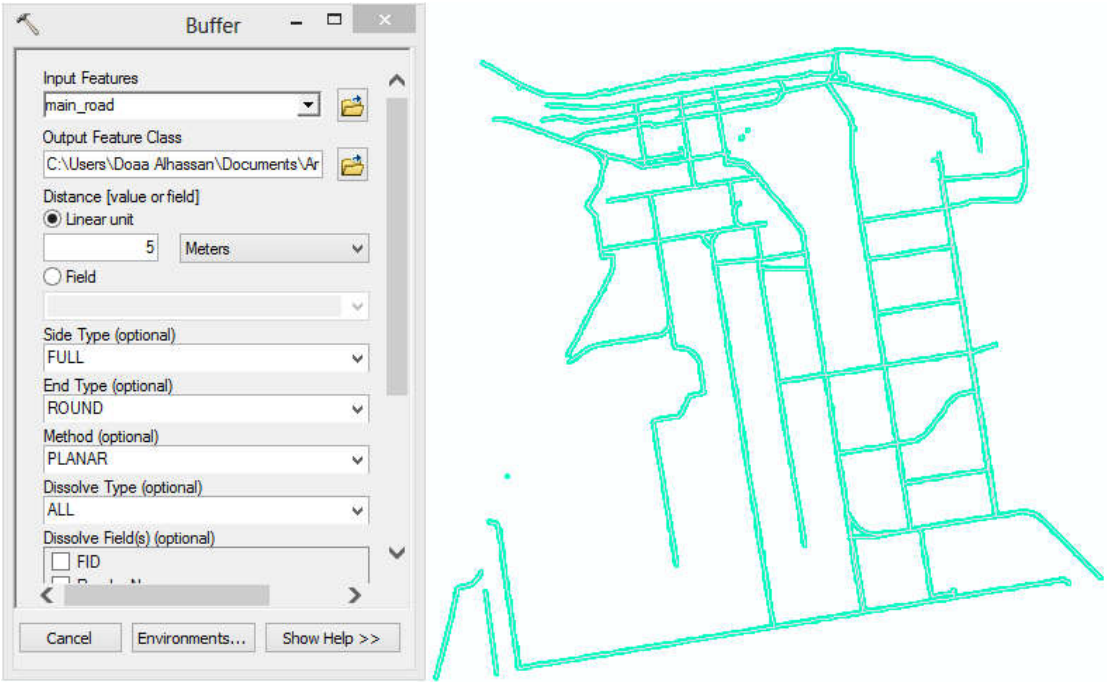
تم اختيار الطرق الرئيسية من طرق منطقة الدراسة وتم إنشاء حرم مكاني لطبقة الطرق المختارة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- لاختيار الطرق الرئيسية:

Selection >Select by attribute

- إنشاء حرم الطرق buffer main road:

Arc Toolbox >Analysis Tools >Proximity >Buffer >Input feature >Output feature >Distance >Linear unit (5m)



الشكل (4-18) الحرم المكاني لطبقة الطرق الرئيسية.

4 . 7 نقل بيانات الطبقات لشبكة الويب:

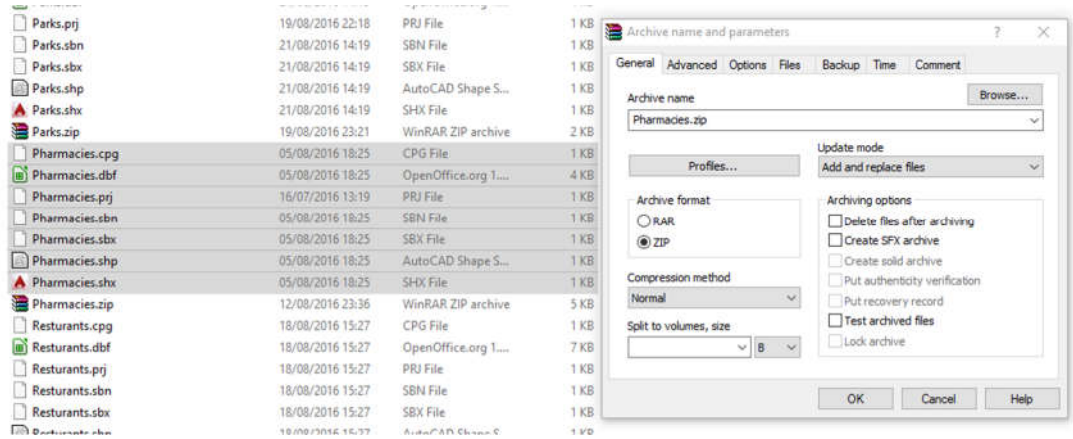
4 . 7 . 1 نقل الطبقات إلى شبكة الويب باستخدام موفر خدمة نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة الخاص ببرنامج Mapbox:

تعريف برنامج Mapbox:

هو عبارة عن موقع على شبكة الإنترنت يعمل كخادم وموفر لبيئة نظم معلومات جغرافية شبكية متكاملة. يوفر كل العمليات الكارتوغرافية من تصميم للرموز والألوان وتصميم الواجهة والخلفية وتباينات الألوان بصورة سهلة ومتقنة. كما يتيح للمطورين إضافة البيانات الخاصة بهم لإنتاج الخرائط الرقمية وعرضها على عدة بيئات مختلفة مثل مواقع الإنترنت والتطبيقات المكتبية.

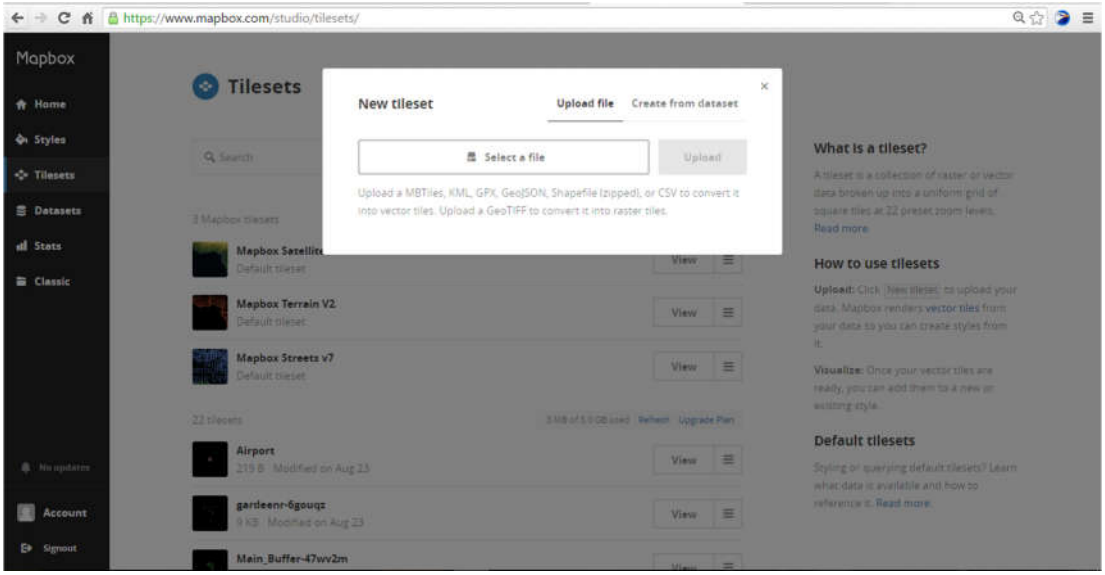
يتعامل البرنامج مع الطبقات فيما تعرف ب لـ(Tileset) لذلك يجب تحويل جميع الطبقات المستخدمة في الخريطة النهائية الى الصيغة التي يتعامل معها البرنامج وتكوين خريطة رقمية كلاتي:

تحويل جميع ملفات الطبقات الموجودة في صيغة (Shape file) الي ملفات مضغوطة في صيغة (zip.*) مثال لذلك:



شكل (4-19) تحويل (Shape file) الي ملف (zip)

يتم تحميل جميع الملفات المضغوطة الي الموقع بعد عمل حساب والاشتراك فيه كالاتي: فتح ال(Studio) الخاص بالبرنامج واختيار قائمة ال (Tilesets) واختيار تحميل (Tilesets).

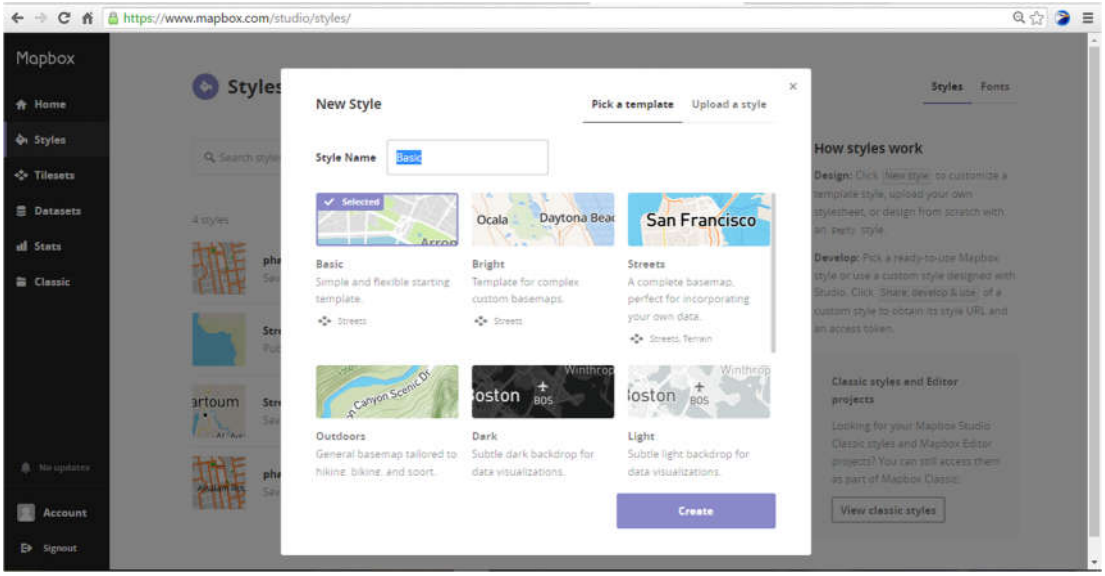


شكل (4-20) كيفية تحميل الطبقة الي الموقع الخاص بالبرنامج

4 . 8 التصميم الكارتوغرافي للخريطة الرقمية باستخدام برنامج Mapbox:

للحصول على خريطة موضوعية جيدة تحقق وحدة الموضوع وتبرز الغرض الأساسي من إنشاء الخريطة بحيث تكون سهلة الفهم والإدراك من قبل المستخدم؛ يجب مراعاة جميع القواعد والأسس الكارتوغرافية التي تحقق الغرض من تصميم الخريطة. ويتيح برنامج ال(Mapbox) الإمكانيات التقنية التي تسمح بتحقيق هذا الهدف.

حتى يتسنى وضع جميع الطبقات (Tilesets) سوياً يتم عمل ما يعرف (Style) وهو عبارة عن التصميم الفعلي للخريطة الذي يضم كلا من الطبقات وخصائص الألوان وتصميم الرموز وكل ما يتعلق بتصميم الخريطة. تم انشاء أسلوب (Style) خاص بالخريطة المراد تصميمها وهنالك عدة نماذج متاحة للتصميم او اختيار نموذج فارغ واضافة الطبقات (Tilesets) الي النموذج.

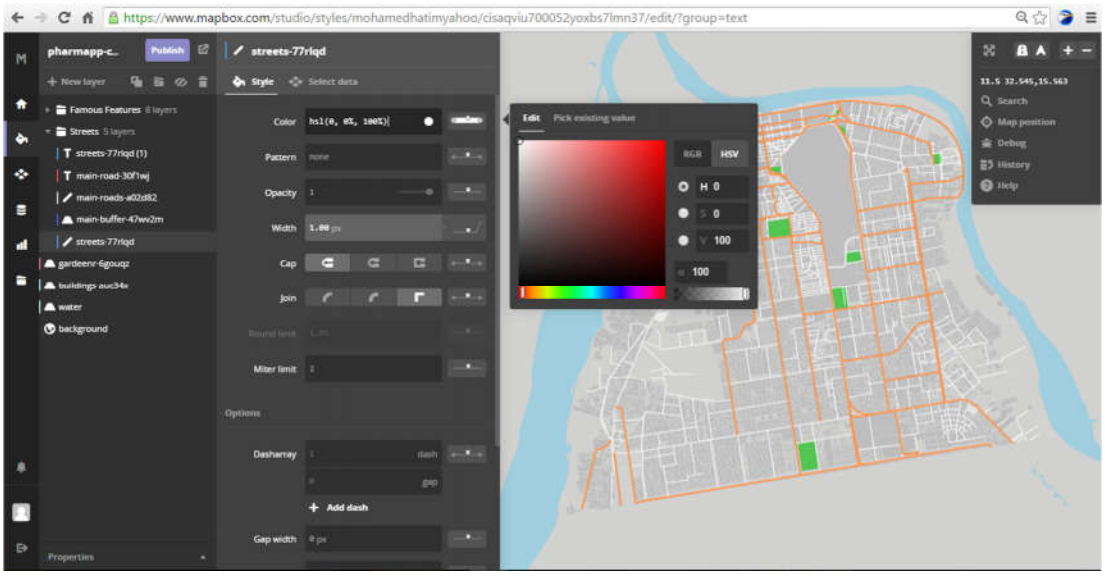


شكل (4-21) عمل أسلوب جديد(Style) في موقع (Mapbox) أو استخدام نماذج جاهزة ومصممة من قبل الموقع.

جميع الطبقات المطلوبة لتصميم الخريطة أصبحت موجودة على (Studio) الخاص ببرنامج (Mapbox). لتصميم الخريطة تم إضافة كل طبقة (Tileset) على حدي ثم إتباع القواعد العامة المتفق عليها لتصميم الخرائط من حيث الوضوح، التباين البصري بين المعالم، البناء الهرمي للمعالم وعلاقة الواجهة بالخلفية وتم تطبيق هذه القواعد باستخدام الطرق الاتية:

4 . 8 . 1 عملية اختيار الألوان:

عملية اختيار الألوان مهمة نظراً لان علاقة الرموز بالخلفية والمعالم المجاورة لها تؤثر مباشرة في النظر او الرؤية مما يؤثر في كيفية استقبال العين لها ووضحوها وبالتالي عملية الادراك والفهم. نأخذ إضافة طبقة الخلفية وتعديل لونها ثم إضافة كل طبقة من طبقات المشروع:



شكل (4-22) كيفية اختيار الألوان لطبقة الطرق.

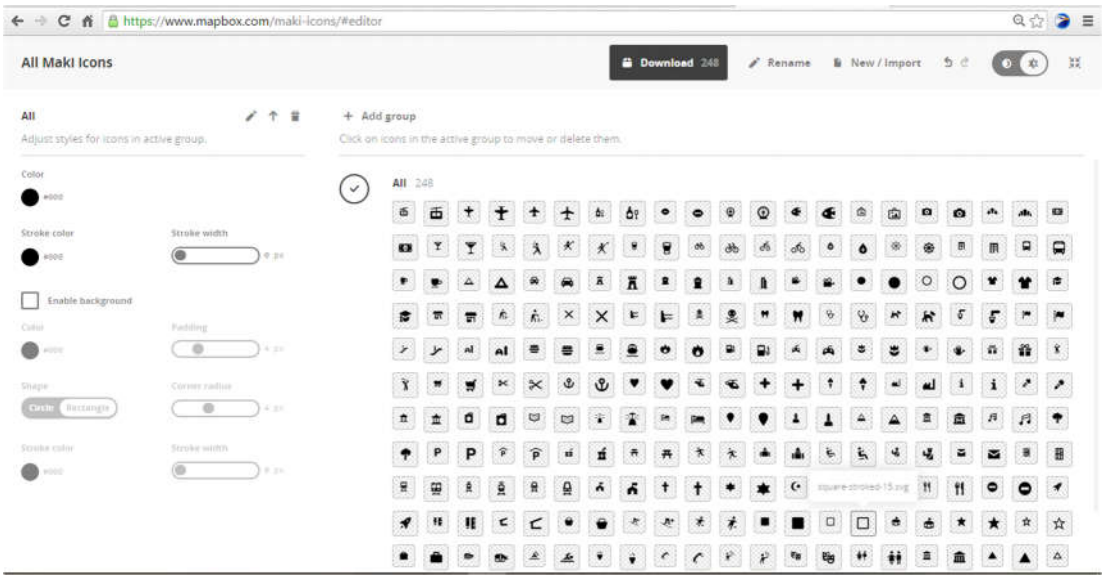
4 . 8 . 2 عملية تصميم الرموز على الخريطة:

4 . 8 . 2 . 1 تصميم رمز النقطة:

أي معلم نقطة يجب ان يكون مختلفاً عن بقية المعالم الأخرى ويعبر الرمز بصورة واضحة عن الغرض من الطبقة التي يمثلها.

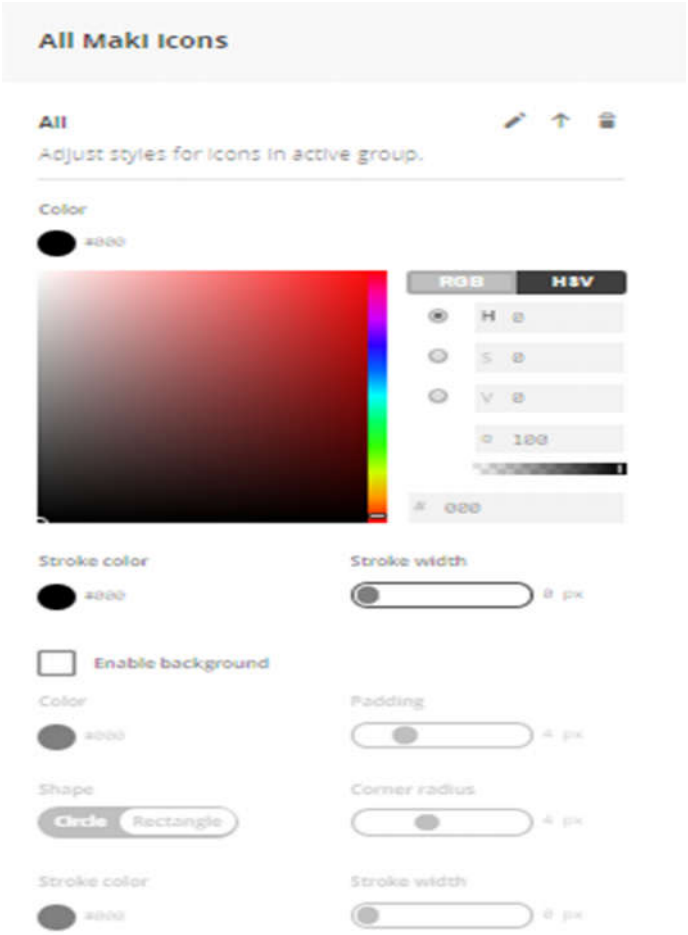
كيفية تصميم الرموز:

تم تصميم الرموز باستخدام المحرر الخاص ببرنامج (Mapbox) يسمي بـمحرر رموز (Maki).



شكل (4-23) محرر (Makki) للرموز.

نأخذ على سبيل المثال طريقة تصميم رمز طبقة المطاعم باستخدام المحرر:



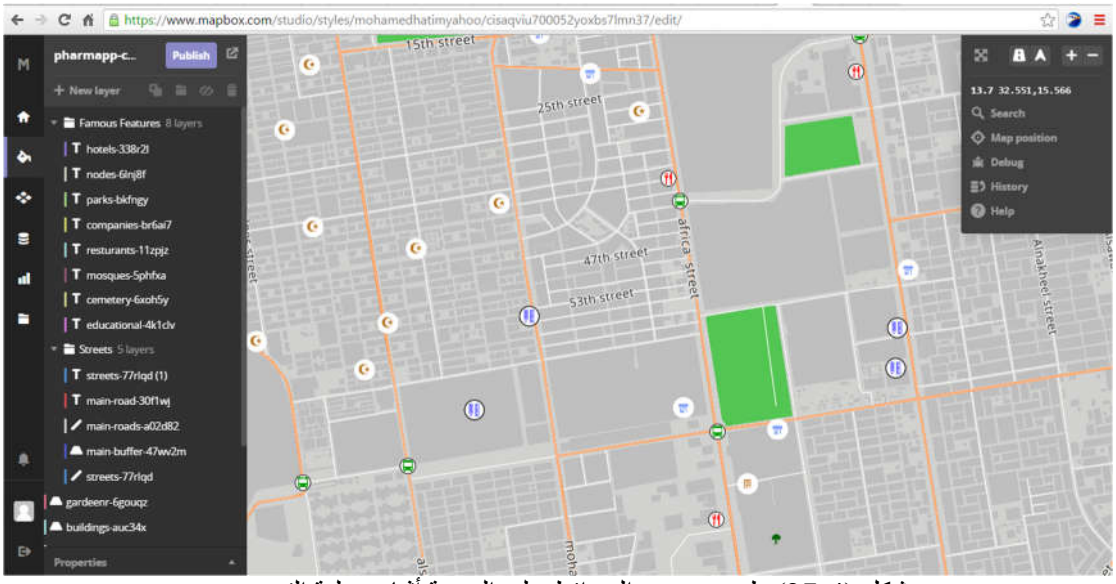
شكل (4-24) الأدوات المستخدمة في المحرر.

باستعمال الأدوات أعلاه والتطبيق على الخريطة نجد الاتي:

شكل (4-25) رمز المطاعم قبل عملية التصميم

شكل (4-26) رمز المطاعم بعد عملية التصميم

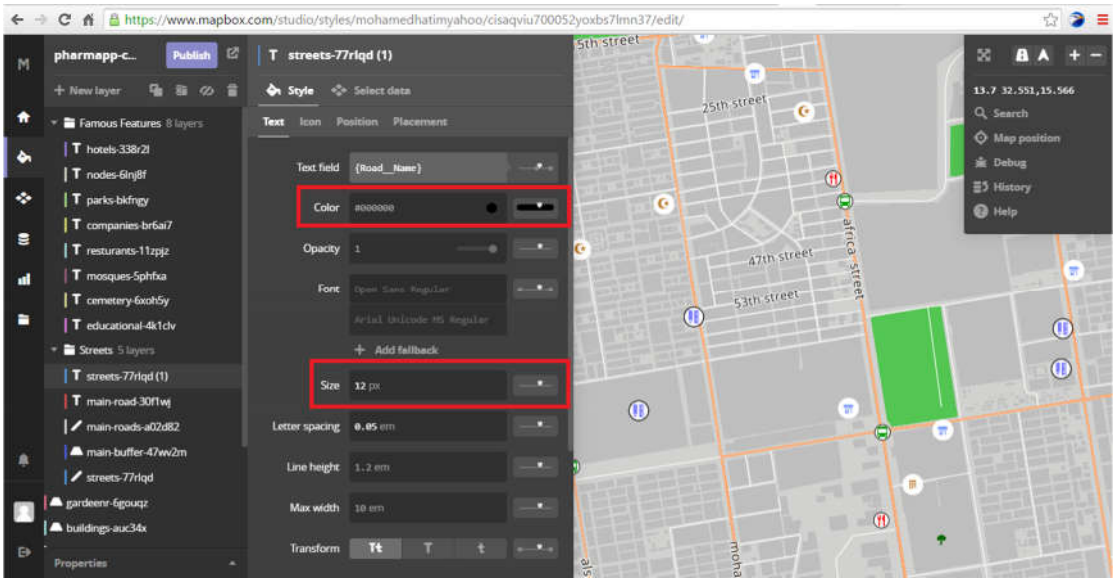
بإجراء الخطوات أعلاه لبقية طبقات النقاط يكون اشكال الرموز كما تظهر في الخريطة التالية:



شكل (4-27) ظهور رموز الخرائط على الخرية أثناء عملية التصميم.

4 . 8 . 2 . 2 عملية تصميم الخطوط:

هي عملية تتم بتحديد سُمك ولون الخط. الوحدات المستخدمة في الحجم هي وحدة البيكسل (Pixel) والتي يتم اختيارها عن طريق صندوق أدوات برنامج (Mapbox). كذلك عملية اختيار اللون للطبقة المحددة كما في الشكل التالي:

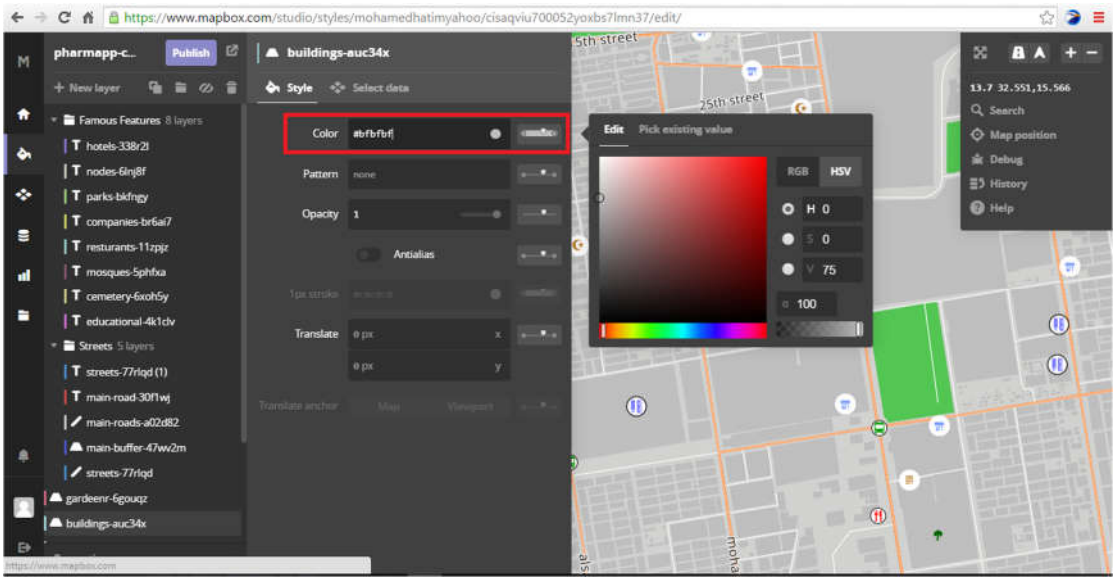


شكل (4-28) كيفية تغير حجم ولون رمز الخط على الخريطة الرقمية على طبقة الطرق.

4 . 8 . 2 . 3 عملية تصميم رمز المساحة:

عملية تصميم رمز المساحة المطلوبة هي تغير لون عرض الرمز بالنسبة لبقية الرموز.

وتتم هذه العملية عن طريق استخدام أدوات برنامج (Mapbox).



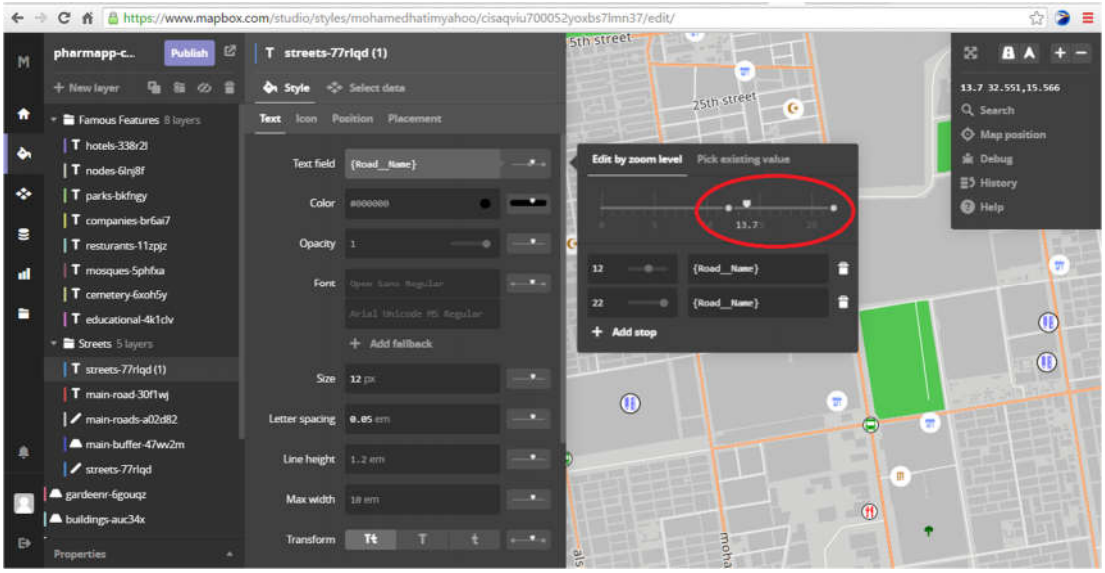
شكل (4-29) كيفية اختيار لون طبقة المباني.

4 . 8 . 3 عملية إظهار مكونات الخريطة بناءً على مستوي التقريب والتبعيد (Zooming Level):

عملية تصميم الخريطة الرقمية تتيح خيارات متعددة في طرق العرض. على سبيل المثال تحديد متى يتم عرض الرموز (عند أي مدي تقريب أو تبعيد)، ايضاً هنالك إمكانية تغير حجم الرمز بمدى تقريب معين. عملية التغير في حجم الرمز وإظهاره يمكن ان تتم بتحديد نسبة تدريجية للتغيُر (تغير مدي التقريب يقابله تغير في حجم الرمز بصورة تدريجية). كذلك بالنسبة لأسماء المعالم وحجمها فان عملية إظهارها تعتمد على نسبة التقريب للخريطة الرقمية.

4 . 8 . 3 . 1 عملية إظهار الأسماء حسب مدي التقريب والتبعيد (Zooming):

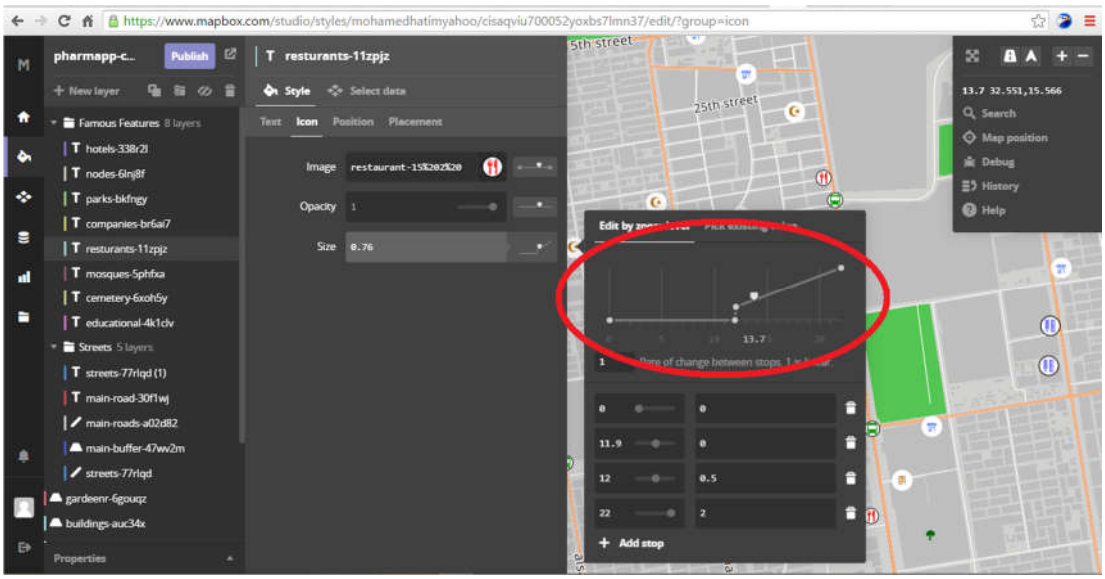
على سبيل المثال نأخذ طبقة الأسماء للطرق، كما في الشكل ادناه:



شكل (4-30) عرض أسماء طبقة الطرق بناءً علي مدي تقريب معين.

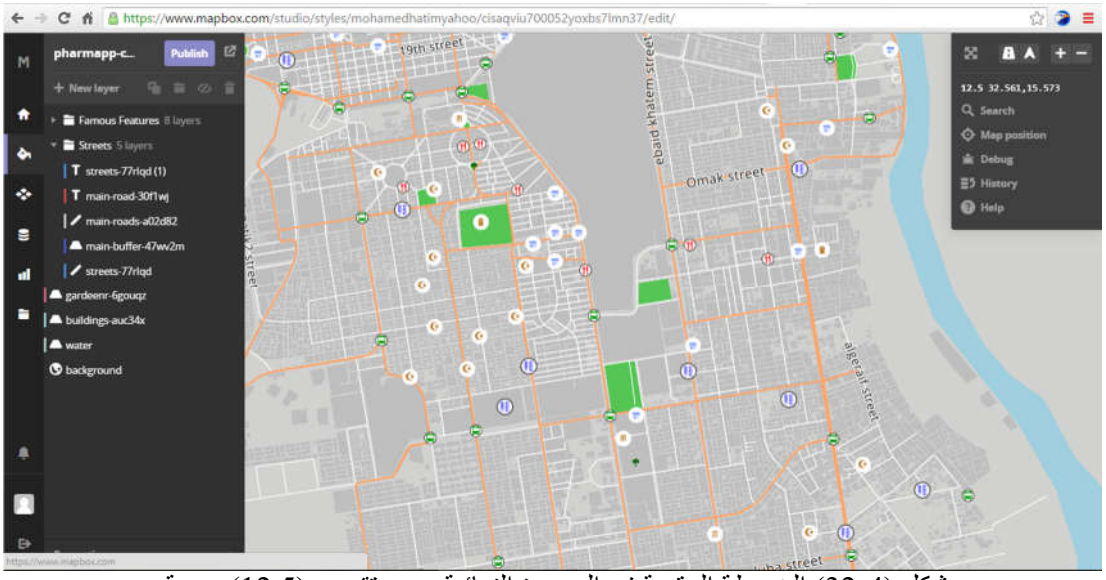
4 . 8 . 3 . 2 عملية تغير حجم الرمز تدريجا بتغير مدى التقريب والتبعيد (Zooming level):

على سبيل المثال نأخذ طبقة المطاعم للطرق:



شكل (4-31) نسبة تغير حجم طبقة المطاعم بناءً علي مدي تدريج معين يعتمد على مدى التقريب.

بتطبيق جميع الخطوات أعلاه لجميع الطبقات المختلفة نتحصل على الخريطة المنتجة في الصورة النهائية كما في الشكل ادناه:



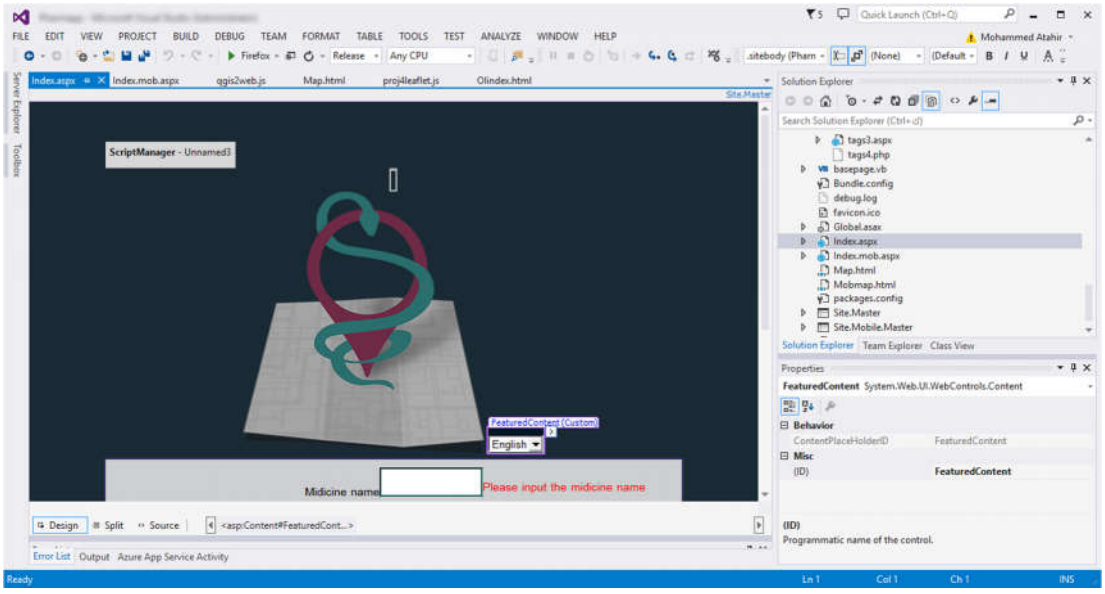
شكل (4-32) الخريطة الرقمية في الصورة النهائية بمدي تقريب (12.5) درجة.

4 . 9 برمجة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة:

يقصد بها مجموعة عمليات كتابة التعليمات وتوجيه الأوامر التي تستخدم في تصميم وإنشاء نظام يكامل ما بين المستخدم ومخدم نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة ومخدم شبكة الويب. ويمكن تقسيم تلك العمليات إلى عدة أجزاء:

4 . 9 . 1 واجهة المستخدم:

جانب المستخدم هو اهم جانب حيث يتم ادخال وارسال البيانات المطلوب معالجتها في كل من موفر خدمات شبكة الويب وموفر خدمة نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة. لابد من توفير واجهة تقوم بالربط بين كل من هذه النظم. وأيضا في الجانب الاخر بعد عمل جميع المعالجات والعمليات من قبل الأنظمة يتم عرض نتائج الاستفسارات والخريطة في جانب المستخدم ولذلك لابد من تصميم ما يعرف بواجهة المستخدم التي يجب ان تكون من السهولة والوضوح بمكان يسمح لجميع المستخدمين بالتعامل معها. اللغات البرمجية التي استخدمت في تصميم واجهة المستخدم بصورة أساسية هي (HTML، JavaScript، CSS) وهذه اللغات كلها تعمل في بيئة واحدة، وهي برنامج Visual Studio. هو بيئة تطوير متكاملة (IDE) من إنتاج شركة Microsoft. يستخدم لبرمجة وتطوير برامج الحاسب الآلي ويستخدم لإنشاء المواقع وتطبيقات شبكة الانترنت وخدماتها. ويدعم لغات برمجة مختلفة لتؤدي جميع هذه الأغراض. ويوضح الشكل التالي عملية تصميم واجهة المستخدم داخل برنامج Visual Studio.



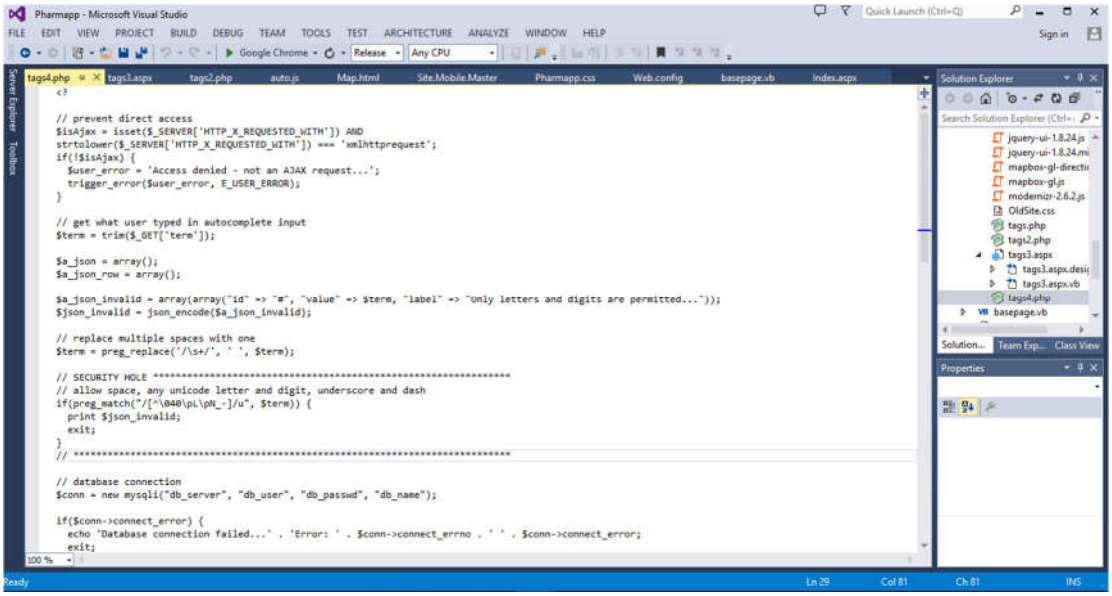
الشكل (4-33) عملية تصميم واجهة المستخدم باستخدام برنامج Visual Studio

4 . 9 . 2 الحصول على موقع المستخدم:

تتوفر عدة خيارات برمجية للحصول على موقع المستخدم. وهي تعتمد على مزودي المواقع المتوفر لحظة الرصد. مثل: Wi-Fi، Internet Provider، GPS device ، وذلك يعتمد على أيهم موجود لدى المستخدم. وهنالك خيار أخر يقوم بمقارنة ضمنية بين مزودي المواقع المختلفة وتحديد أكثرهم دقة لحظة رصد موقع المستخدم.

4 . 9 . 3 عملية الاستعلام عن الدواء:

يقوم المستخدم في هذه العملية بإدخال اسم الدواء المراد البحث عنه. ويتم التحقق منه لحظيا بإرساله إلى قاعدة البيانات الوصفية الموجودة في موفر خدمة الويب ويتم مقارنة الاسم المدخل مع أسماء الأدوية الموجودة في قاعدة البيانات. ويحدث هذا التحقق في جانب المخدم، ويتم عرض نتيجة هذا التحقق في واجهة المستخدم. فيما تعرف هذه العملية بالتصحيح التلقائي للمدخلات (autocorrect).



شكل رقم (4-34) جزء من الأوامر البرمجية للحصول على أسماء الأدوية من قاعدة بيانات التصحيح التلقائي باستخدام لغة PHP.

بعد التأكد تماما من صحة المدخلات. يتم الاستعلام عن الدواء موضع البحث في قاعدة البيانات الأدوية والصيدليات. حيث يرتبط وجود الدواء مع الصيدلية التي يتوفر فيها. ومن ثم يتم الحصول على موقع الصيدلية التي تحتوي على الدواء.

4 . 9 . 4 عملية عرض الخريطة وتحديد المسار إلى الصيدلية التي يوجد فيها لدواء:

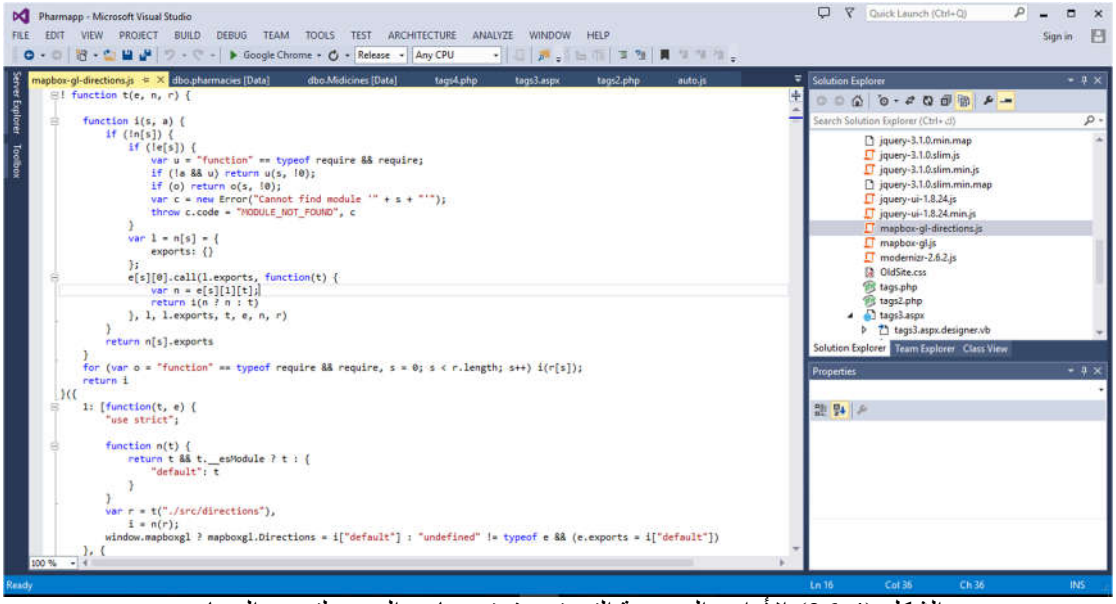
تم استدعاء الخريطة التي تم تصميمها بواسطة برنامج Mapbox كما ذكر سابقا. وذلك باستخدام كود برمجي. ويتطلب عرضها رابط الخريطة الرقمية على خادم نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة الخاص ببرنامج Mapbox وتصريح الدخول الخاص بالخريطة. ويضمن تصريح الدخول خصوصية وأمان الاستخدام. يوضح الشكل أدناه الكود البرمجي المستخدم.

Map.html

```
<body>
    <!--Directions ref-->
    <!--<script src='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-directions/v2.1.0/mapbox-gl-directions.js'></scri
    <script src="./Scripts/mapbox-gl-directions.js"></script>
    <!--<link rel='stylesheet' href='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-directions/v2.1.0/mapbox-gl-direc
    <link rel='stylesheet' href='./Scripts/mapbox-gl-directions.css' type='text/css' />

    <!--Geocoder ref-->
    <!--<script src='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-geocoder/v1.3.0/mapbox-gl-geocoder.js'></script>
    <link rel='stylesheet' href='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-geocoder/v1.3.0/mapbox-gl-geocoder.cs
    <div id='map'>
    </div>

    <script>
        mapboxgl.accessToken = 'pk.eyJ1IjoibW9oYW1lZGhhdGlteWFob28iLCJhIjoiY2lyaHZ4cDYwMDA0Zmlhbms4MndrODNmOCJ9.HyQbGASJ85o5
        // Set bounds
        //var bounds = [
        //    [32.631442750345855, 15.64198549355035],  // Northeast coordinates
        //    [32.43315357398967, 15.484919083542081] // Southwest coordinates
        //];
        navigator.geolocation.getCurrentPosition(render);
        function render(pos) {
            var userlat = pos.coords.latitude;
            var userlon = pos.coords.longitude;

            var map = new mapboxgl.Map({
                container: 'map',
                style: 'mapbox://styles/mohamedhatimyahoo/cisaqviu700052yoxbs7lmn37',
                //maxBounds: bounds
            });

            var directions = new mapboxgl.Directions({
                interactive:false,
```

شكل رقم(4-35) الأوامر البرمجية المستخدمة لاستدعاء الخريطة.

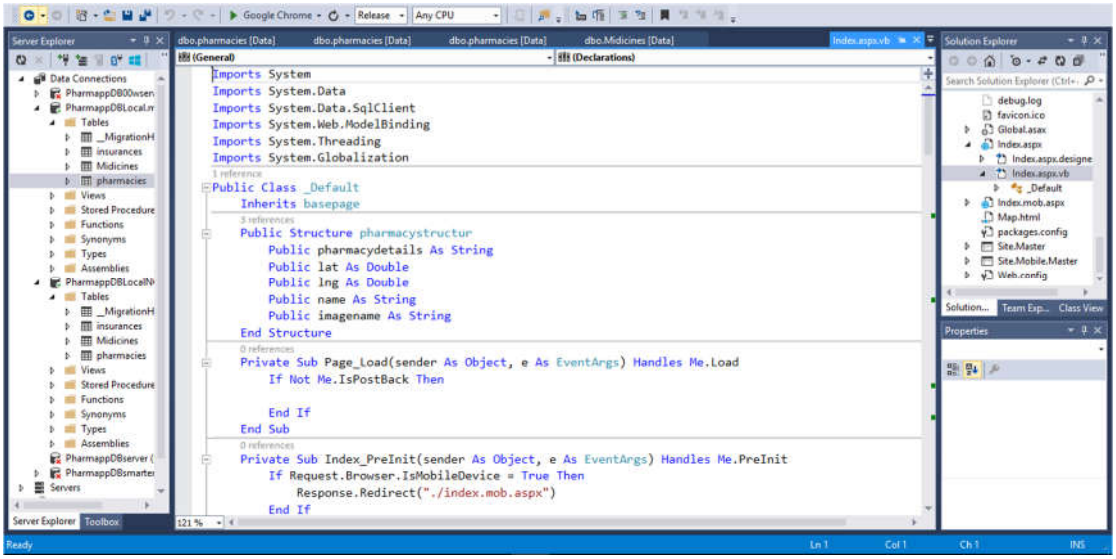
ومن ثم يتم إرسال كل من موقع المستخدم والصيدلية المتحصل عليهما من العمليات السابقة إلى موفر خدمة نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة .Web GIS Server الذي يقوم بدوره بمعالجة القيم مدخلة إليه بواسطة أوامر برمجية لتحديد المسار إلى الصيدلية على طبقة الطرق.



الشكل (4-36) الأوامر البرمجية التي تحدث في جانب المخدم لتحديد المسار.

4 . 9 . 5 الوصول المستخدمين إلى التطبيق:

لكي يستطيع المستخدم الوصول إلى تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة وجميع العمليات سابقة الذكر التي يحتويها؛ وضع تطبيق الويب في استضافة على موفر خدمة الويب، كما وفر بروتوكول اتصال خاص به يسمح للمستخدمين بالوصول إلى التطبيق وذلك بعد تصميم وبرمجة بقية أجزاء الموقع في بيئة ASP.NET وباستخدام لغة البرمجة VB.NET.



شكل(4-37) الكود البرمجي بلغة VB.NET

:ASP.NET

هو إطار مفتوح المصدر لتطبيقات الويب التي تعمل في جهة الخادم. وقد صمم لتطوير الويب ذلك عن طريق إنشاء صفحات ويب ديناميكية. هو من إنتاج شركة Microsoft التي قد طورته لكي توفر للمبرمجين طرق بناء مواقع الويب وتطبيقات الويب وخدمات الويب. تم إطلاقها اول مرة في عام يناير 2002[9].

:VB.NET

هي لغة برمجة كائنية التوجه متضمنة في إطار NET.. أطلقتها Microsoft في عام 2005 بناء على نجاح لغتها الأصل VB. البيئة التطويرية التكاملية المستخدم (IDE) من قبل Microsoft لهذه اللغة هو برنامج Visual Studio.

كما صمم أيضا تطبيق الأندرويد باستخدام برنامج Xamarin وذلك كي يعمل على نظام تشغيل الأندرويد على الهواتف الذكية. وبرنامج Xamarin هو برنامج من شركة Microsoft يستخدم لكتابة تطبيقات وبرامج Windows Phone، IOS،Android . ويستخدم لتصميم واجهة المستخدم User Interface وكتابة الكود البرمجي.

[9] ASP.NET is part of a great open source .NET community, 2013.

5. النتائج ومناقشاتها:

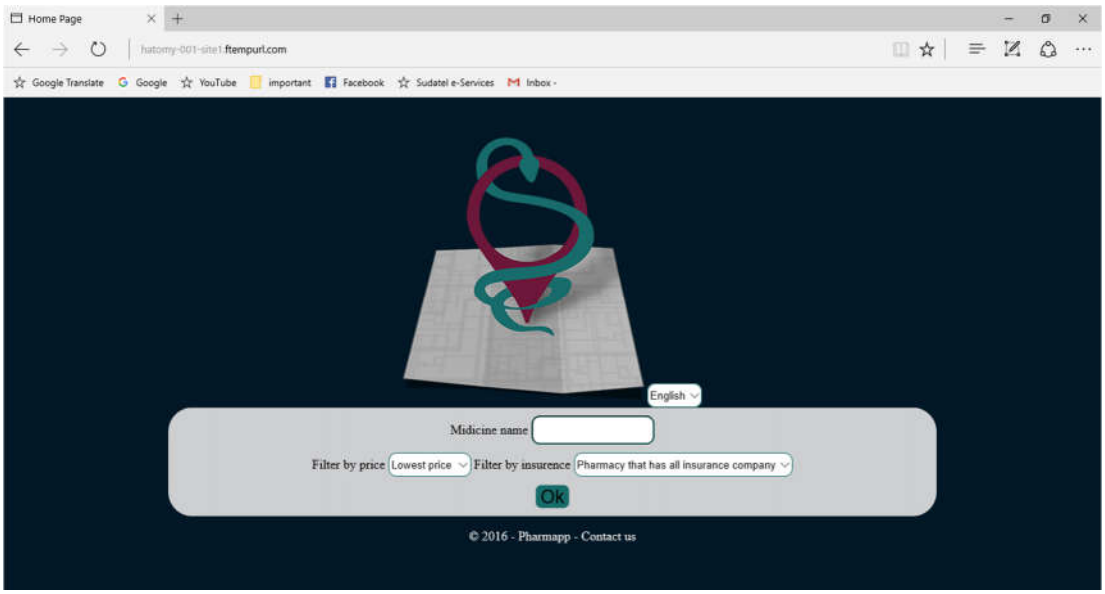
5 . 1 مقدمة:

تم الحصول على نظام يستطيع المستخدمين بواسطته البحث عن الأدوية إما عن طريق موقع إلكتروني أو برنامج الأندرويد. ويعمل النظام آنيا لعدد من المستخدمين. وهو يقوم بتحديد موقع المستخدم أو موقع الصيدليات الناتجة من عملية البحث بدقة معقولة.

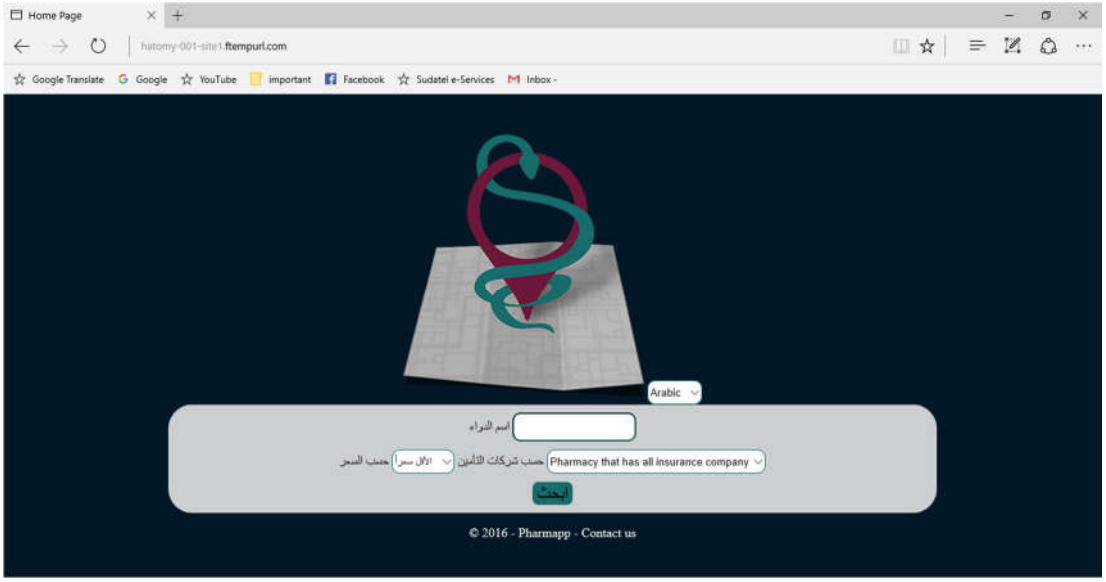
والاشكال الاتية توضح كلا من الموقع الإلكتروني وتطبيق الأندرويد.

5 . 2 الموقع (Web Site):

يتيح للمستخدم إمكانية اختيار لغة الاستخدام (عربي _ انجليزي).

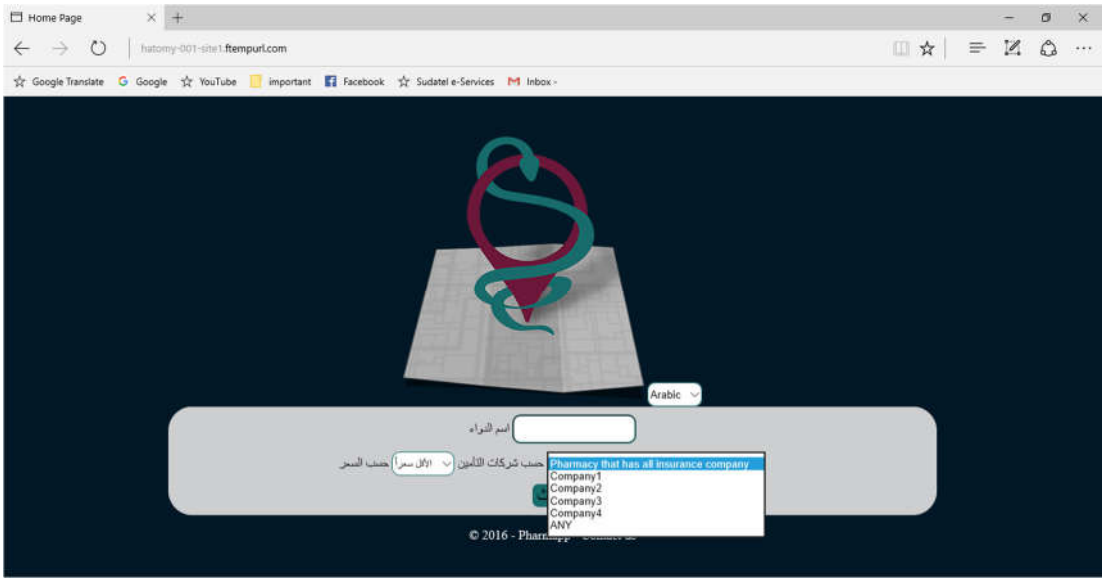


شكل (5-1) واجهة المستخدم للموقع.

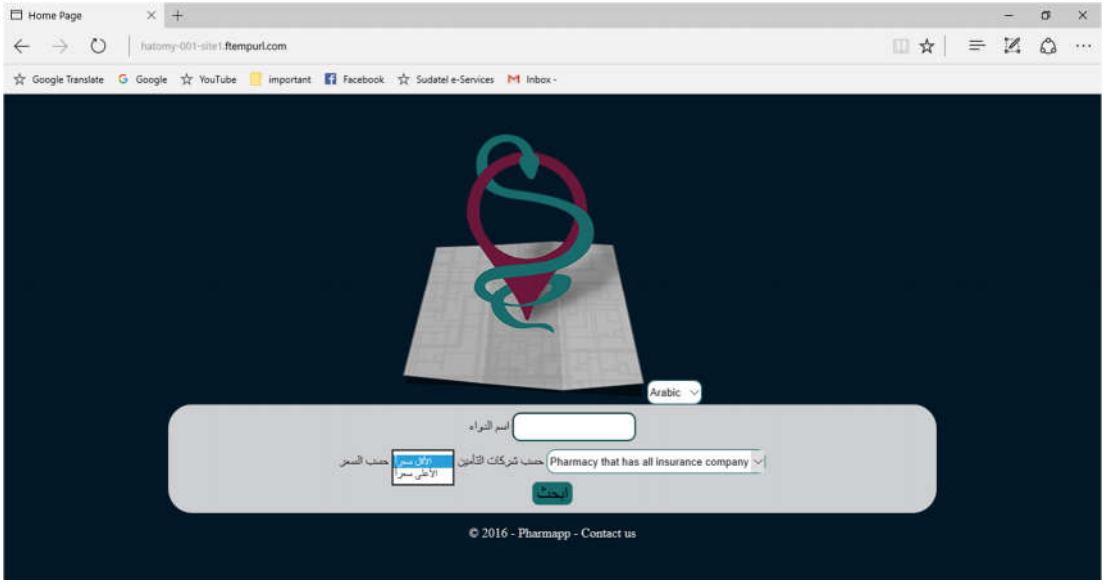


شكل (5-2) واجهة المستخدم للموقع.

في الصفحات ادناه يتم ادخال اسم شركة التامين التي يتعامل معها المستخدم وتحديد سعر الدواء (اقل سعراً، اعلى سعراً).

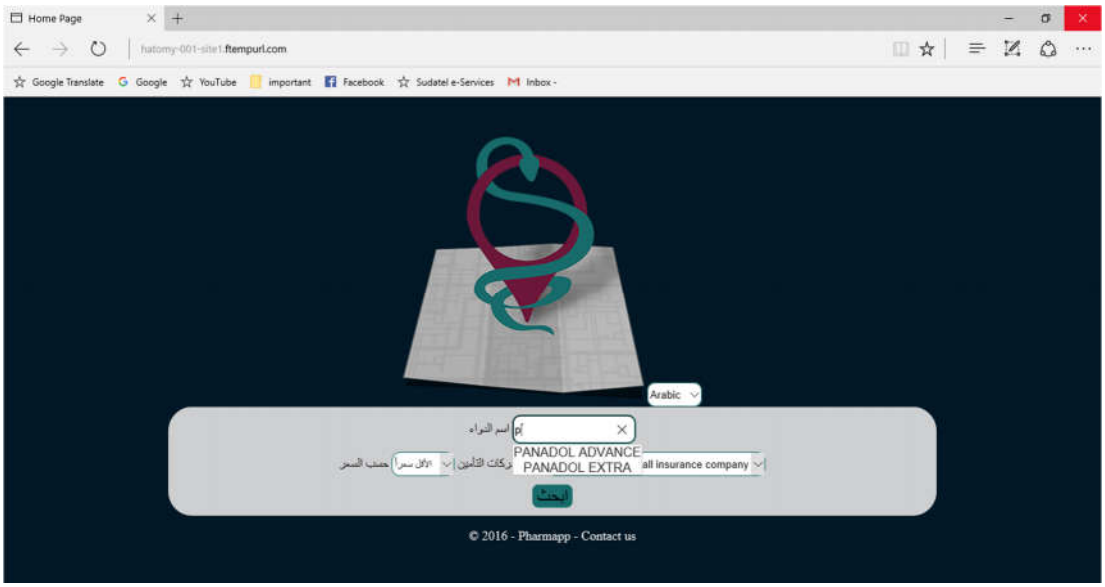


شكل (5-3) واجهة المستخدم للموقع.

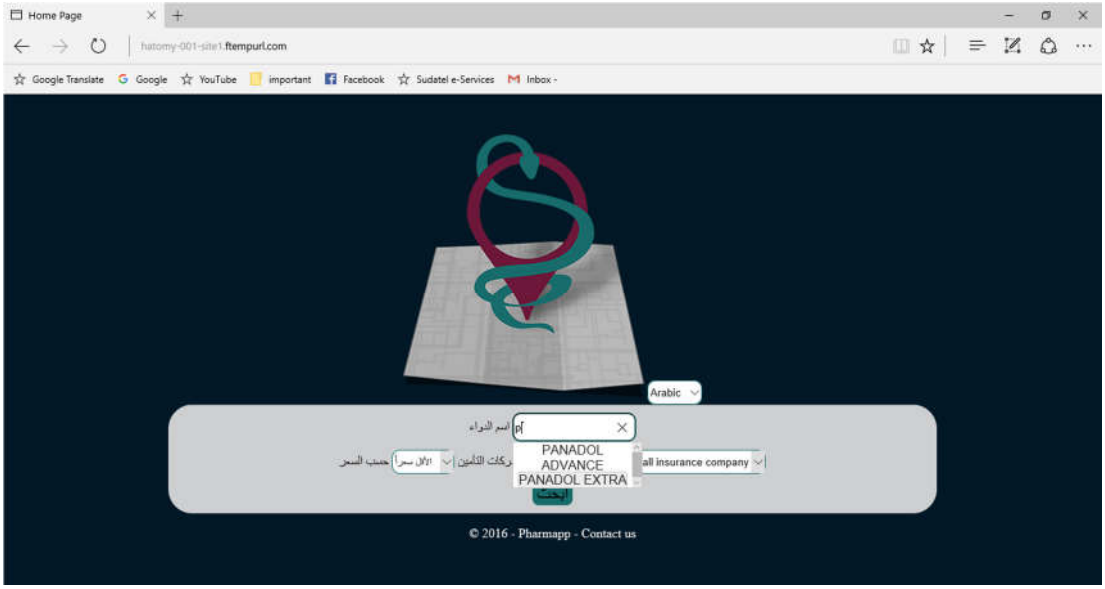


شكل (5-4) واجهة المستخدم للموقع.

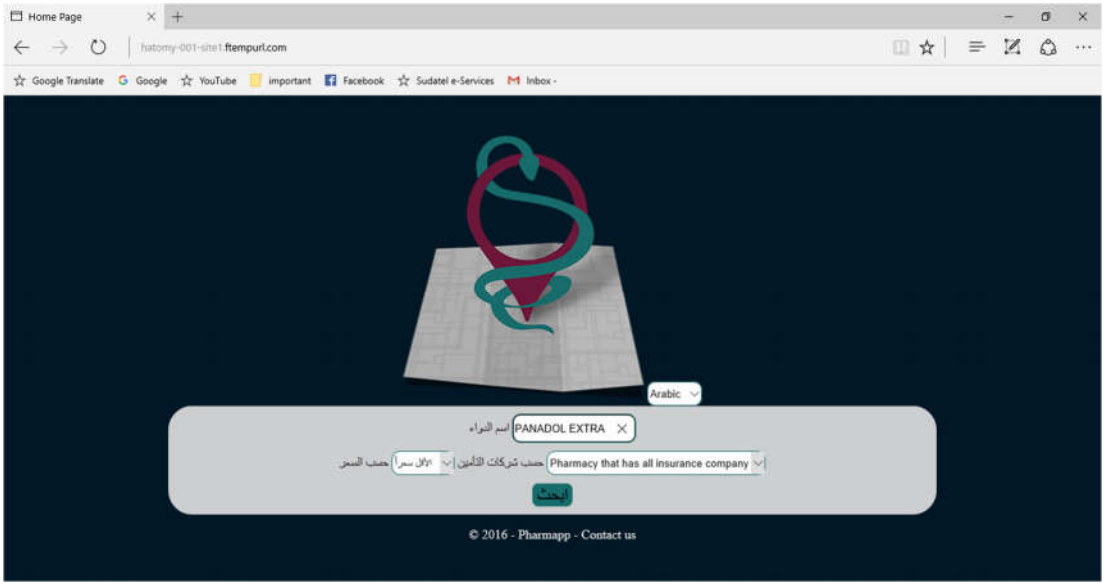
في الصفحات ادناه يتم ادخال اسم الدواء حيث تظهر قائمة من الأسماء حسب أحرف البداية المدخلة لاسم الدواء تساعد المستخدم في كتابة الاسم بصورة صحيحة.



شكل (5-5) واجهة المستخدم للموقع.

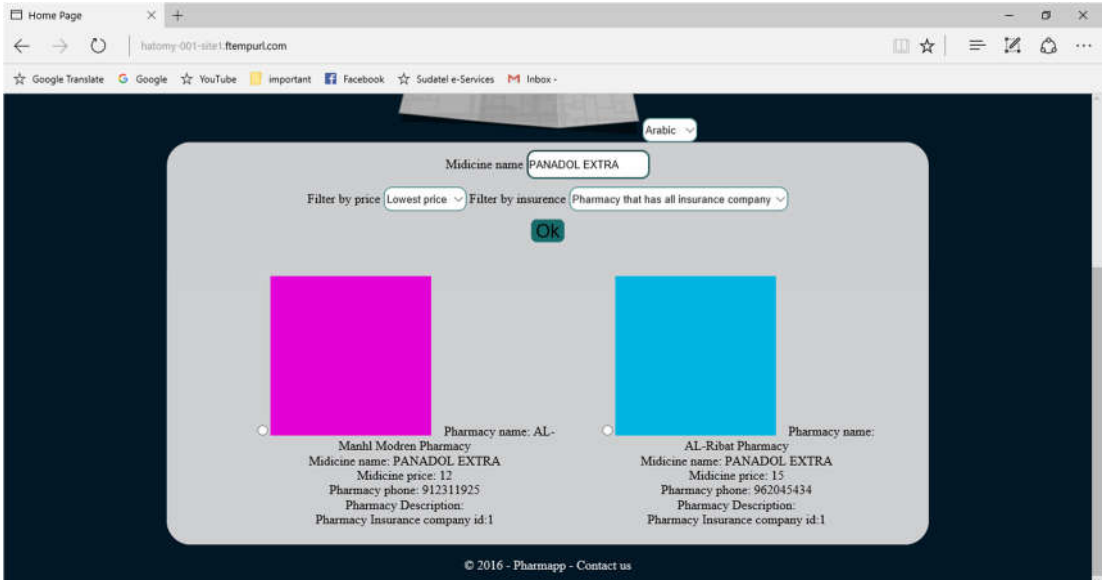


شكل (5-6) واجهة المستخدم للموقع.

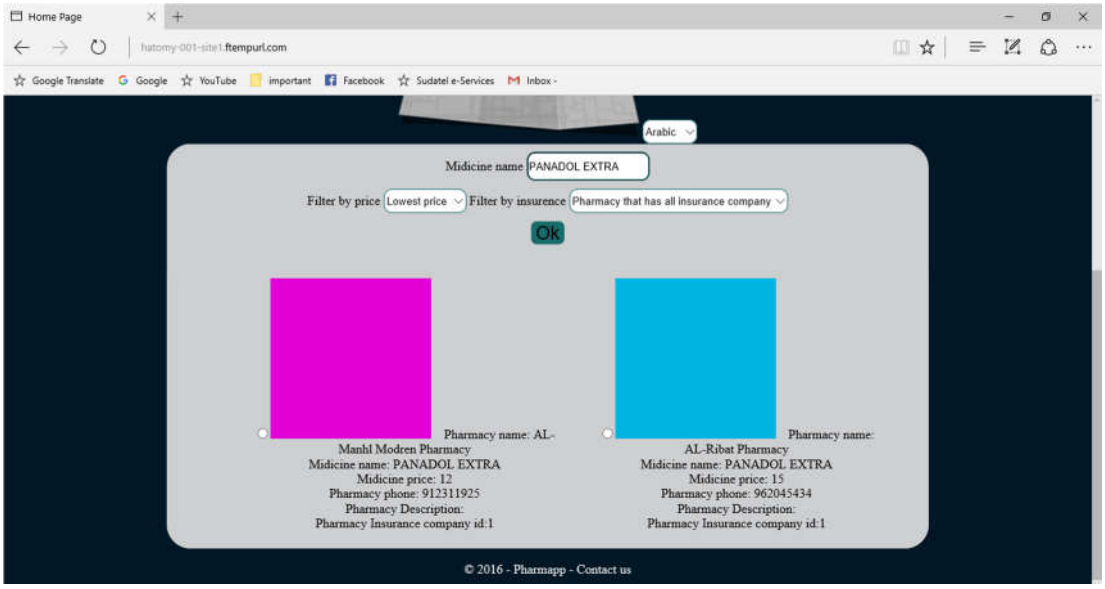


شكل (5-7) واجهة المستخدم للموقع.

عند اجراء عملية البحث تظهر الصيدليات التي يتوفر لديها الدواء مع توضيح اسم الصيدلية وسعر الدواء ورقم الصيدلية، حيث يقوم المستخدم باختيار الصيدلية المناسبة حسب المعلومات المقدمة وحسب توفر الوقت لديه ومدى الحاجة والسرعة في الحصول على الدواء.



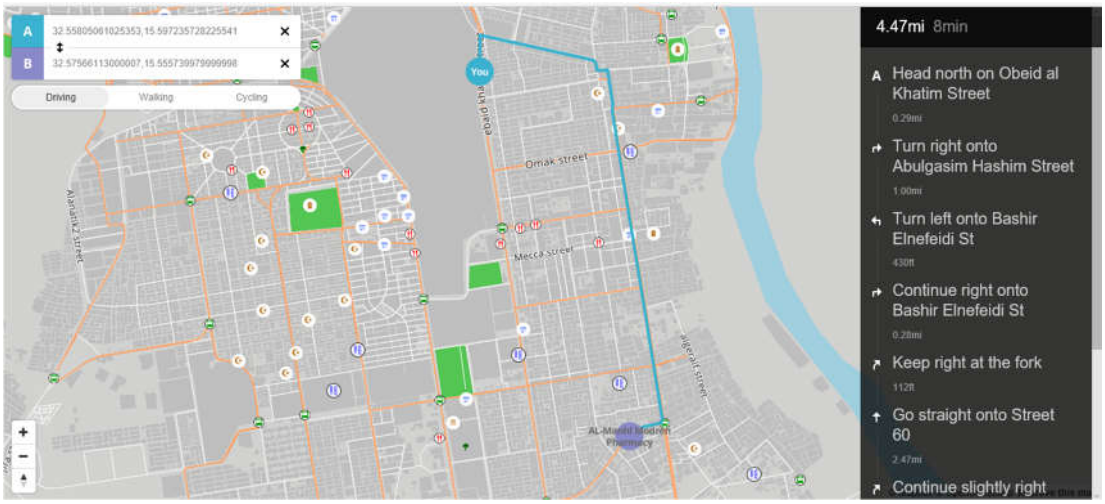
شكل (5-8) واجهة المستخدم للموقع.



شكل (5-9) واجهة المستخدم للموقع.

بعد اختيار المستخدم للصيدلية المناسبة، تظهر الخريطة التي توضح المسار الاقرب الذي يجب على المستخدم ان يسلكه للوصول للصيدلية المعنية ، وذلك باستخدام احد الوسائل التالية: سيراً على الاقدام، السيارة الخاصة، الباص.

مع توضيح المسافة والزمن المستغرق في الوصول باستخدام اي وسيلة وكذلك توضيح الاتجاهات للمساعدة في عملية الوصول. كما توجد سماحية للمستخدم بادخال احداثيات موقعه واحداثيات موقع الصيدلية التي يريد الوصول إليها؛ لرسم المسار الاقرب للصيدلية .



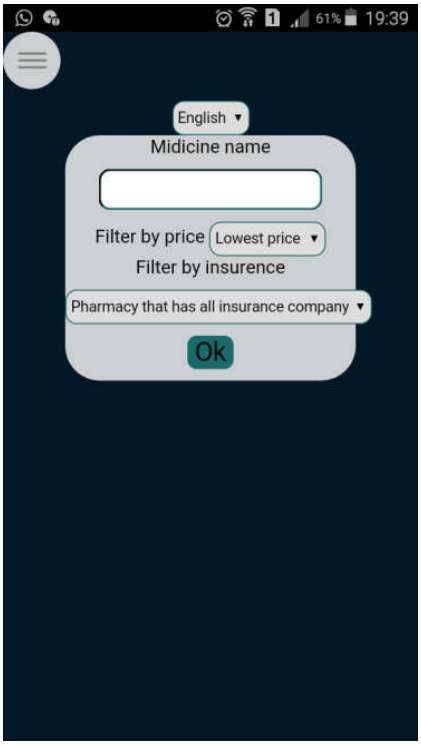
شكل (5-10) واجهة المستخدم للموقع.

5 . 3 تطبيق الأندرويد:

كذلك استخدام تطبيق الأندرويد يتم بنفس الكيفية المستخدمة مع الموقع الإلكتروني.

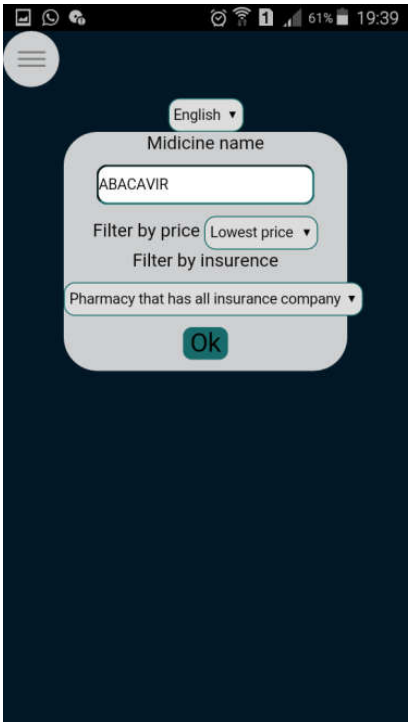
حيث توضح الأشكال التالية تلك الكيفية:

شكل (5-11) واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد.

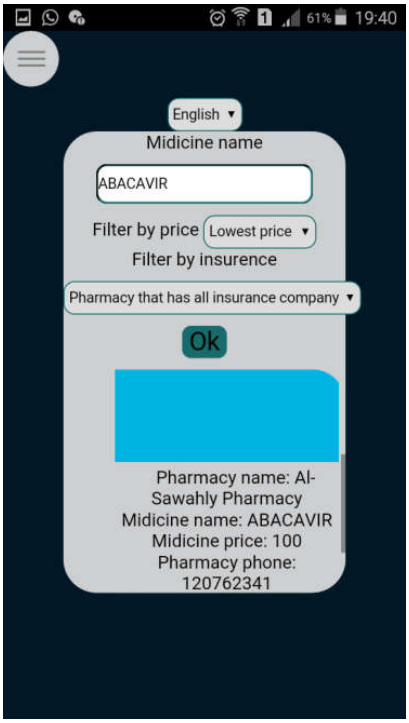


شكل (5-12) واجهة المستخدم للتطبيق.

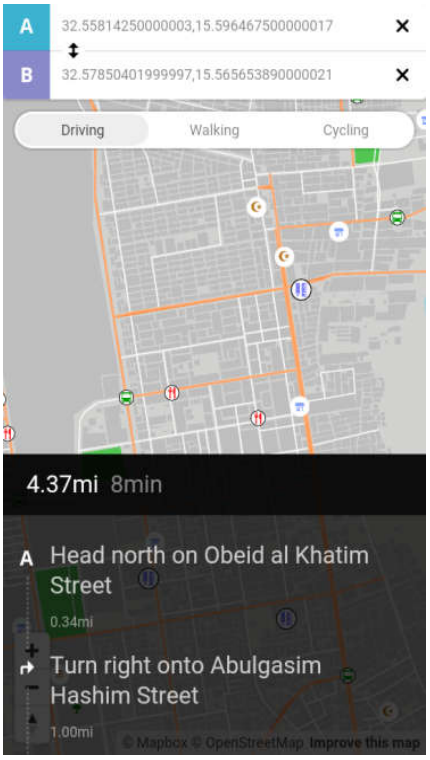
شكل (5-13) واجهة المستخدم لتطبيق.



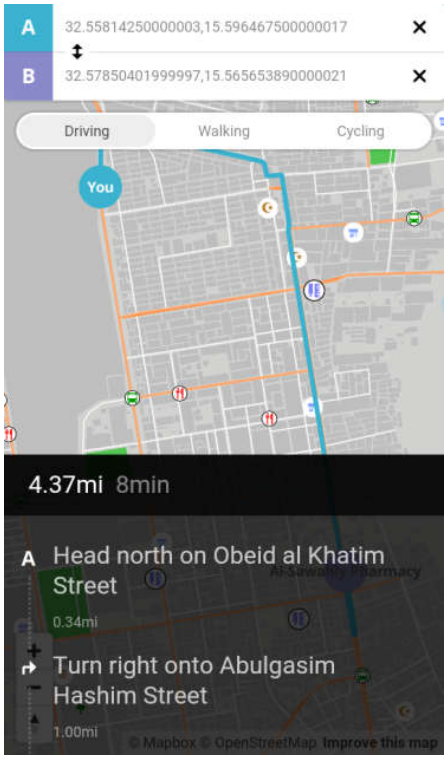
شكل (5-14) واجهة المستخدم للتطبيق.



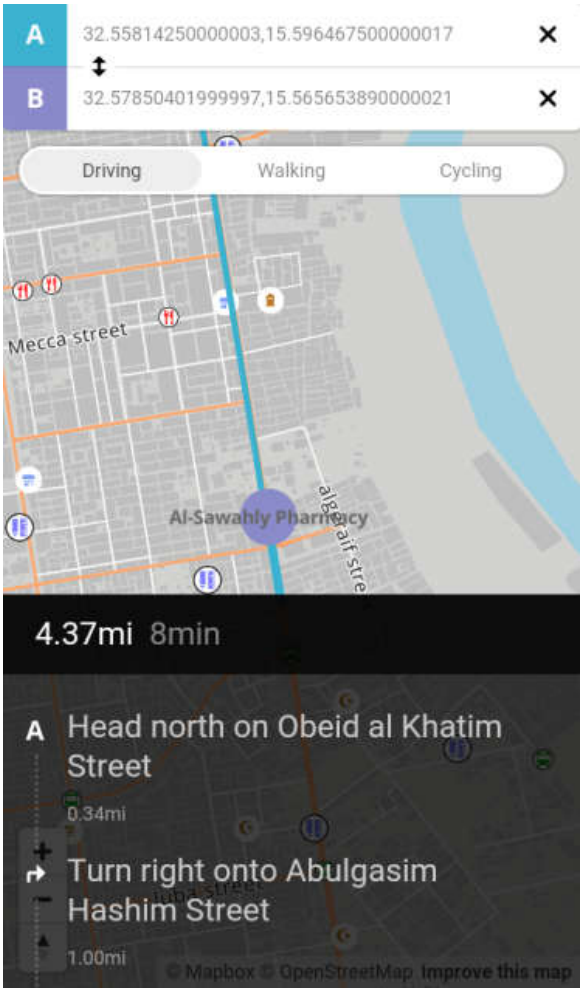
شكل (5-15) واجهة المستخدم للتطبيق.



شكل (5-16) واجهة المستخدم للتطبيق.



شكل (5-17) واجهة المستخدم للتطبيق.



شكل (5-18) واجهة المستخدم لتطبيق الأندرويد.

6. الخلاصة والتوصيات:

6 . 1 الخلاصة:

- تم الحصول على نظام معلومات جغرافية يقوم بالربط بكل من البيانات المكانية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) والبيانات الوصفية الخاصة بنظم المعلومات الوصفية.
- توفر نظام المعلومات الجغرافية على موقع شبكة الويب (Online Website) يتيح استخدامه من قبل عدة بيئات وأنظمة (Platforms) مختلفة.
- استخدام برنامج الأندرويد يتيح إمكانية توفر البرنامج لأكبر عدد من المستخدمين – نتيجة لكثرة مستخدمي نظام الأندرويد وانتشاره – ويسهل التعامل مع النظام لغير المتخصصين.

6 . 2 التوصيات:

- توسيع منطقة الدراسة حتى تشمل جميع انحاء ولاية الخرطوم.
- تصميم واجهة متضمنة في التطبيق بحيث تقلل من زمن تحميل الصفحة من على الانترنت ويكون الأداء اعلي وبسرعة أكبر وتكون البيانات المنتقلة هي بيانات المعالجة التي يتم ارسالها عن طريق المخدم المرتبط بالبرنامج.
- تصميم برامج للهواتف الذكية تعمل على بقية أنظمة التشغيل المنتشرة للهواتف الذكية مثل (IOS ، phone،Windows) لاستيعاب جميع المستخدمين المحتملين.

المراجع:

- حسام محمد صابر، موضوعات وتطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية، الطبعة الاولي، دار الوادي، 2013.
- دليل المصطلحات التخطيطية لنظم المعلومات الجغرافية، وزارة الشؤون البلدية والقروية، الرياض، 1427هـ.
- جمعة محمد داود، مقدمة في علم نظم المعلومات الجغرافية، الطبعة الأولى، مكة المكرمة، 2014.

- Web GIS: Principles and applications, pinde Fu, julin Sun, 2010.
- Web GIS: Technologies and Its Applications, AA. Alesheikh, H. Helali, HA. Behroz Dept. of Geodesy & Geomatics Eng. K.N. Toosi University of Technology.
- Conclusion of :Designing great web maps ,Aileen Buckley, Esri Mapping Centre
- **www.esri.com**
- **http://esripress.esri.com/**
- **www.gislounge.com**
- **http://server.arcgis.com/**
- **http://geojson.org/**
- **http://gis.stackexchange.com/**
- **ASP.NET is part of a great open source .NET community, Microsoft. May 14, 2013**

الملحقات:

الاختصارات (Appendix):

Short Term	Full Term
API	**Application Programming Interface**
ASP	Active Server Pages
CSS	Cascading Style Sheet
CSV	Comma-Separated Values
Ftp	File Transfer Protocol
GIS	Geographic Information System
GML	Google Maps Layer
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IOS	IPhone Operation System
IP	Internet Protocol
KML	Keyhole Markup Language
SQL	Structured Query Language
OS Commerce	Open Source Commerce

PHP	Personal Home Page
UI	User Interface
URL	Universal Resource Locator
VB	Visual Basic
WFS	World Feature Service
WMS	Warehouse Management System
XML	Extensible Markup Language

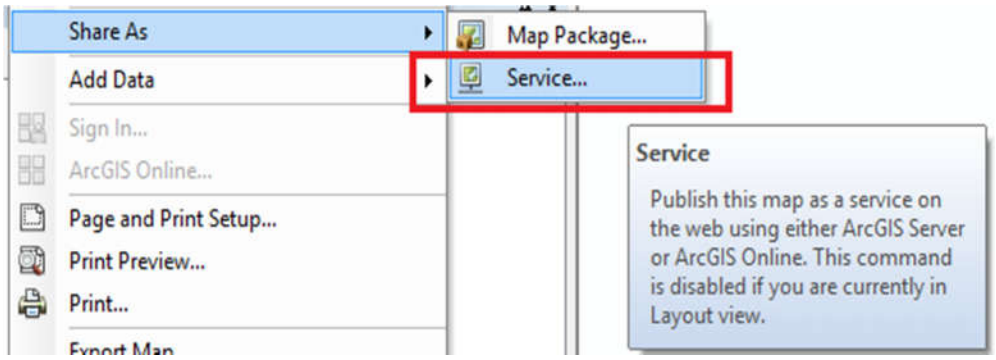
تجربة استخدام منتجات شركة Esri:

1. نقوم بتهيئة المشروع حتى يتم تصديره في شكل خدمة (Service) إلى ArcServer أو إلى ArcGIS Online. وهنا يوجد طريقتنا للقيام بذلك:

الطريقة الأولى : ضبط إعدادات ArcServer من داخل ArcMap:

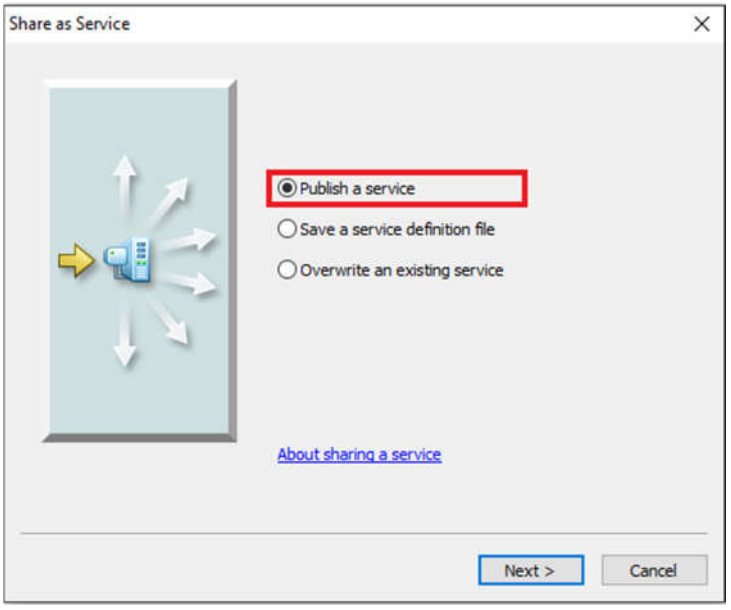
وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. من file نختار share as ومن ثم نختار Service :



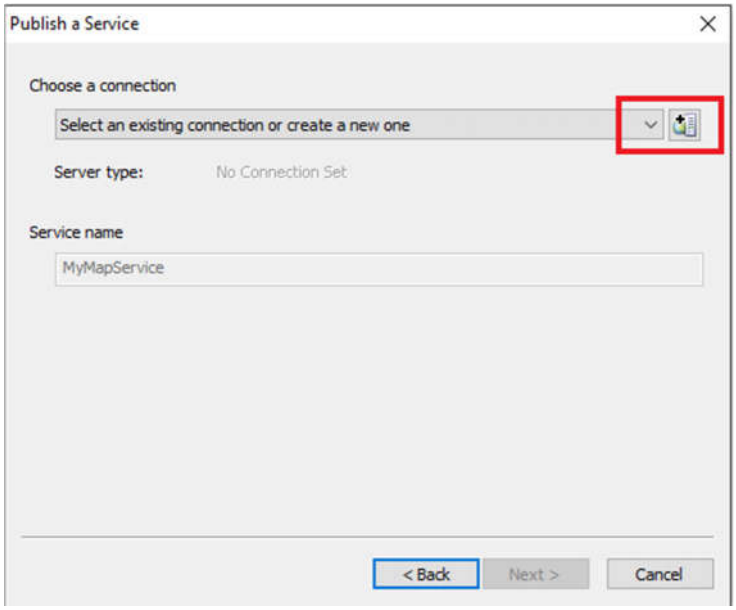
شكل (1) نشر الخدمة.

3. أختر Publish a service :



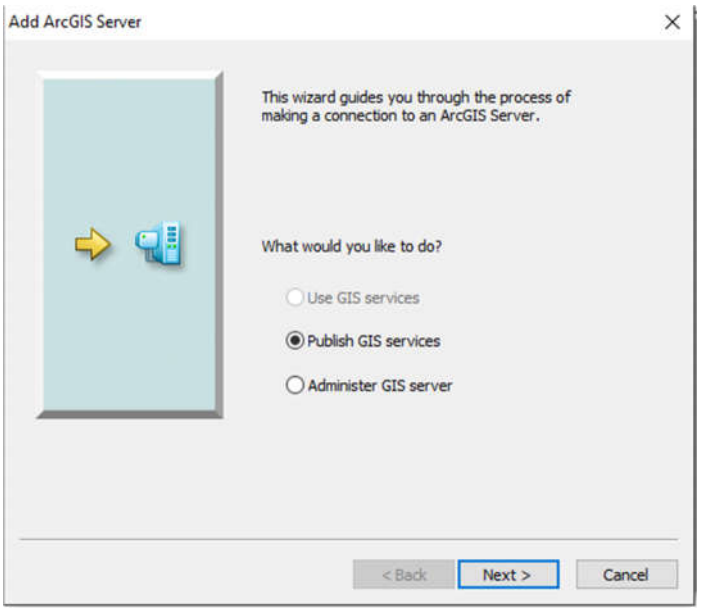
شكل (2) نشر الخدمة.

4. نقوم بإنشاء إتصال جديد وذلك بإختيار الأيقونة التالية:



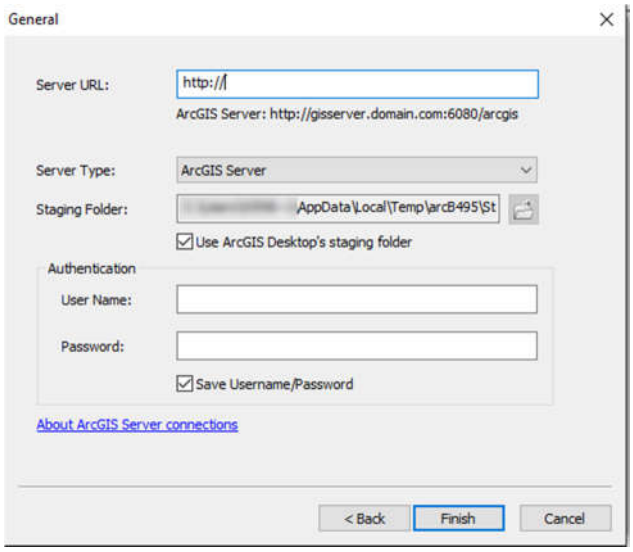
شكل (3) إنشاء اتصال جديد.

4. من هنا نقوم بإنشاء إتصال بـ ArcServer:



شكل (4) الاتصال ببرنامج ArcGIS Server

5. قم بإدخال معلومات الإتصال بالخادم(المخدم) كما هو موضح في الشكل ().
(يتم الحصول على معلومات الخادم من ضبط ArcServer وذلك عند تثبيته بالجهاز أول مرة.
أو عن طريق مراجعة الإعدادات) .



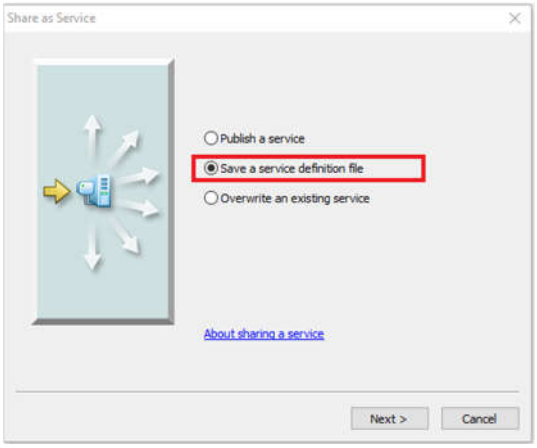
شكل (5) ادخال بيانات الاتصال.

إذا تعذر لأي سبب من الأسباب تكوين الإتصال بالخطوات الموضحة أعلاه - مثلا عدم توفر إتصال بالإنترنت ، أو لإختلاف النسخة المستخمة من ArcMap عن النسخة المستخدمة من ArcServer ، أو لعدم توفر أو فقدان معلومات الإتصال بالسيرفر، أو غيرها من الأسباب - ؛ يمكننا إستخدام الخيار التالي :

الطريقة الثانية: إستخدام ملف نشر الخدمة:

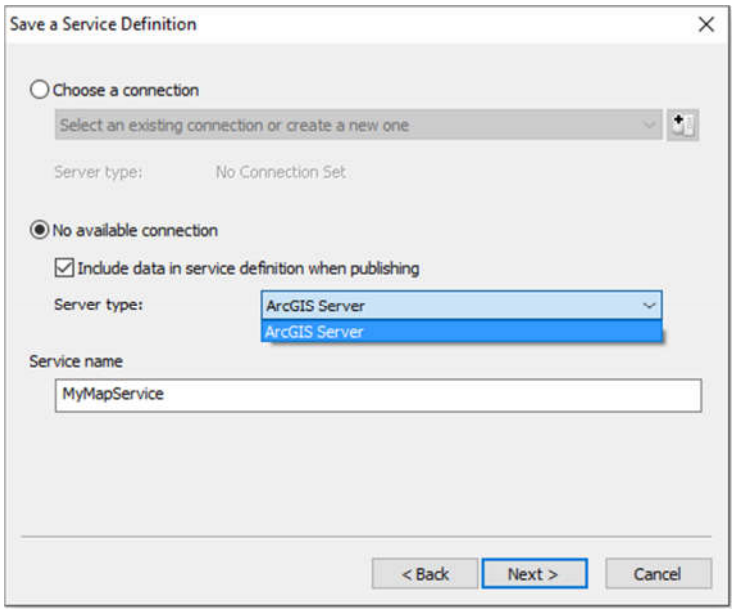
نقوم في هذا الخيار بإنشاء ملف يحتوي على بيانات الخدمة Service أو الخريطة التي نود نشرها من ArcMap . يتم ذلك بإتباع الخطوات التالي:

1. من نافذة Share As السابقة:



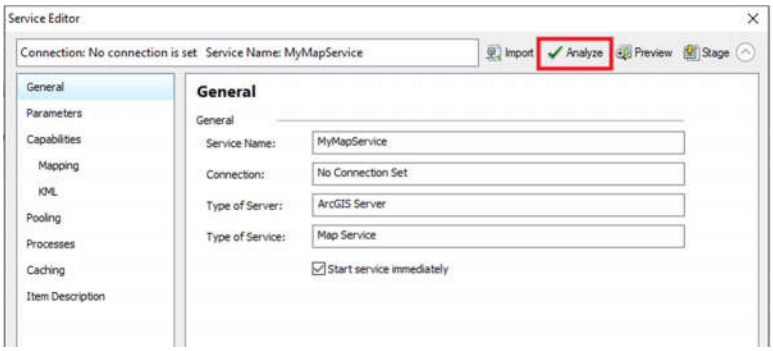
شكل (6) نشر الخدمة.

2. في حالة عدم توفر إتصال ، نقوم بتحديد الخيار الثاني No available connection :



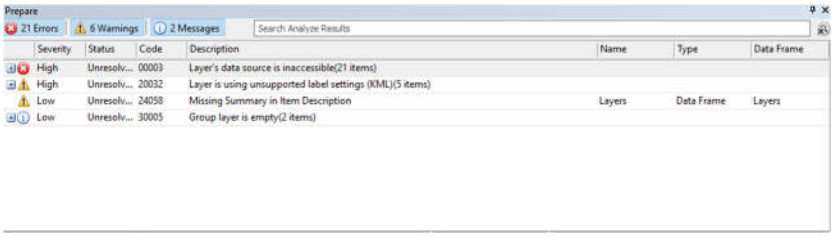
شكل (7) في حالة عدم توفر اتصال.

3. ومن هذه النافذة يمكن إجراء تحليل للعملية والكشف عن الأخطاء وذلك بالضغط على Analyze :



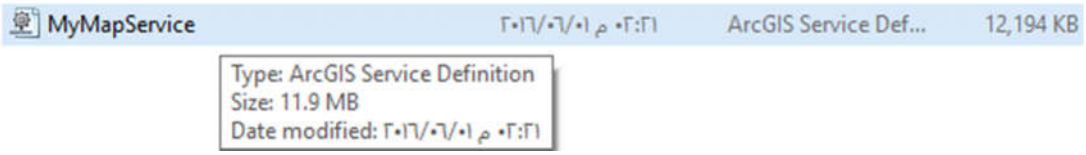
شكل (8) البحث عن الأخطاء.

5. في حالة وجود أي أخطاء، ستظهر بالشكل التالي :



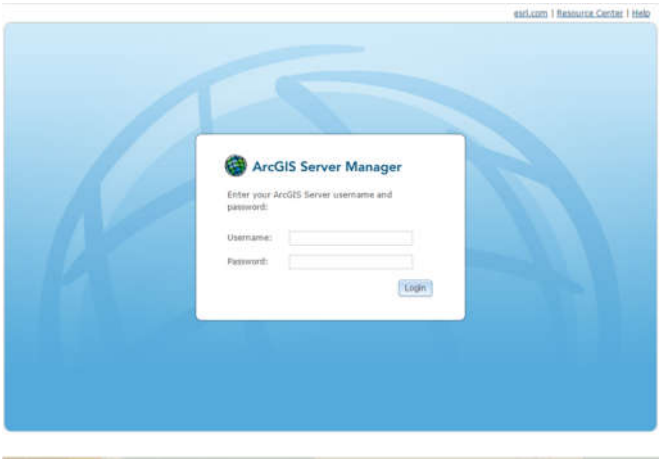
شكل (9) في حالة وجود أي خطأ يظهر في هذه النافذة.

6. يجب التأكد من تصحيح جميع الأخطاء المذكورة حتى يتم النشر بصورة صحيحة.



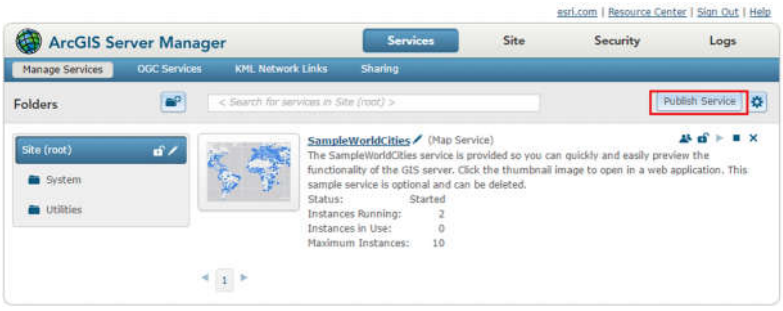
شكل (10) ملف نشر الخدمة.

2. نقوم بإستيراد الملف داخل ArcServer . وذلك بعد فتح ArcServer وإدخال بيانات الدخول -التي تم إعدادها أثناء عملية تثبيت البرنامج في الجهاز- :



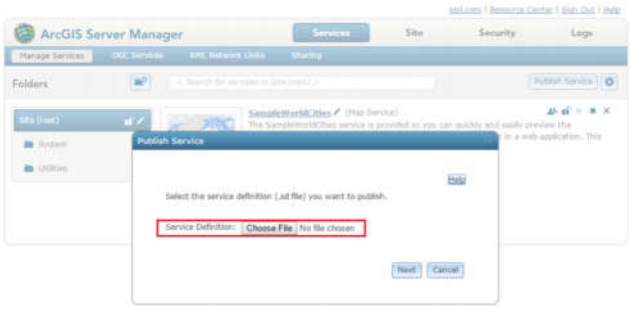
شكل (11) واجهة ArcGIS Server Manager

3. من داخل ArcServer، نختار Publish Service كما هو موضح في الشكل (12) :



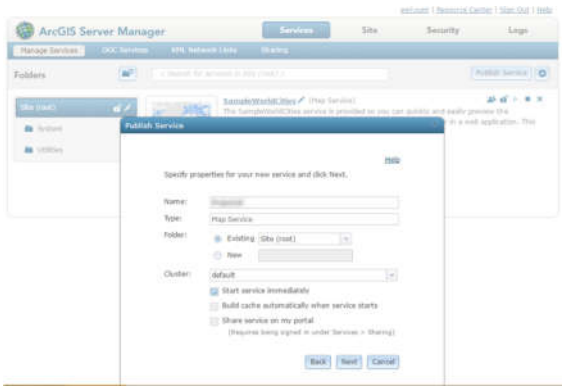
شكل (12) إستيراد ملف الخدمة لنشرها.

4. نقوم بإختيار الملف، وذلك بتحديد مكانه بالضغط على الزر الموضح في الشكل (13) :



شكل (13) اختيار الملف.

5. نقوم بضبط إعدادات النشر:

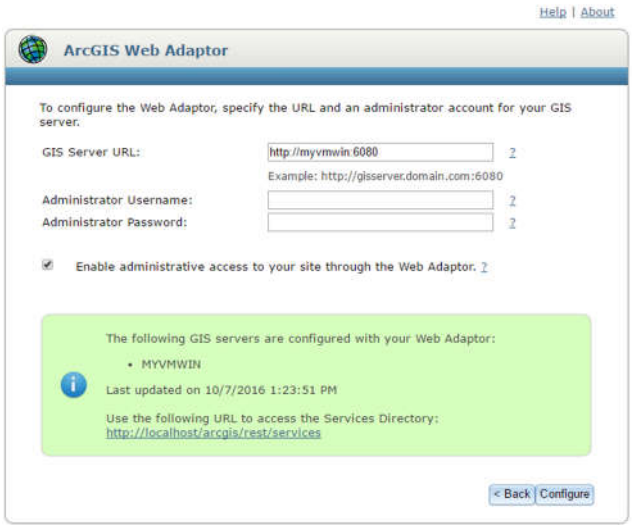


شكل (14) ضبط إعدادات نشر الخدمة.

شكل (15) ضبط إعدادات نشر الخدمة.

وبذلك نكون قد نشرنا الخدمة (Service) . التي ستظل محصورة على المستخدمين المصرح لهم بالوصول إلى الجهاز الموجود فيه (ArcServer). للسماح بالوصول إلى الخريطة للمستخدمين داخل المنظمة أو خارجها يجب ضبط (ArcServer) وذلك بإضافة (Web Adaptor) و بوابة الدخول (Portal). ومن ثم تصاريح أو شهادة الأمان التي يطلبها متصفح الإنترنت (Web Browser) وغيرها من الإعدادات الضرورية للسماح بالوصول إلى أي جهاز على الإنترنت.

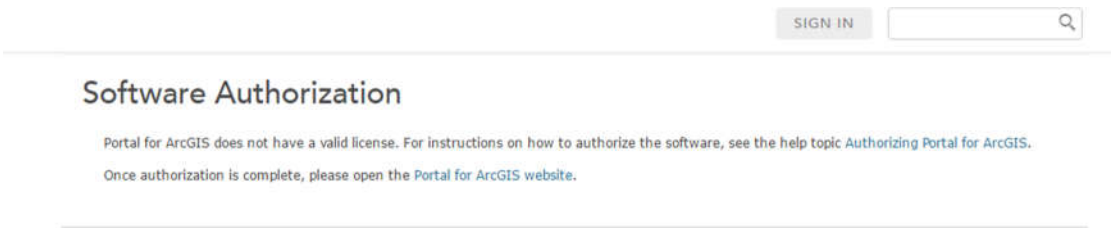
شكل (16) إعداد Web Adaptor



شكل (17) إعداد Web Adaptor

من مميزات هذه الطريقة أنها تظهر تكاملاً بين جميع منتجات شركة Esri حيث أنه إذا أجري تعديل في أي وقت على الخريطة يتم تحديث جميع البرامج المرتبطة بها.

وتتلخص عيوبها في أنها منتجات غير مجانية ويتطلب الحصول عليها مبالغ تتراوح بين 1.500 دولار – 3.500 دولار للترخيص الواحد للمستخدم الواحد. وبالرغم من أن شركة Esri تسمح للمطورين بإستخدام هذه البرامج مجاناً وفقا لتراخيص معينة؛ إلا أن الحظر الإلكتروني المفروض على السودان كان عائقاً ولم يتم الإستفادة من هذه المنتجات بالصورة الكاملة.



شكل (18) طلب تأكيد صلاحية الإستخدام.

شكل (19) تأثير الحظر الإلكتروني على السودان.