**بسم الله الرحمن الرحيم**

# جامعة بوليتكنك فلسطين

**كلية الهندسة المعمارية والمدنية**

**مشروع تخرج بعنوان**

## التحليل الشبكي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

**مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية و المعمارية في كلية الهندسة و التكنولوجيا**
**للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على**
**درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص المساحة والجيوماتكس**

**اعداد الطلاب:**

**محمود شوابكة  أسامة شرحة  أنس شوباش  جهاد حمّاد  سجى عرجان**

**اشراف :**

**الاستاذ ماهر العويوي**

**جامعة بوليتكنيك فلسطين**

**الخليل – فلسطين**

2017

**بسم الله الرحمن الرحيم**

# جامعة بوليتكنك فلسطين

**كلية الهندسة المعمارية والمدنية**

**مشروع تخرج بعنوان**

## التحليل الشبكي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

**مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية و المعمارية في كلية الهندسة و التكنولوجيا**
**للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على**
**درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص المساحة والجيوماتكس**

**اعداد الطلاب:**

**محمود شوابكة  أسامة شرحة  أنس شوباش  جهاد حمّاد  سجى عرجان**

**اشراف :**

**الاستاذ ماهر العويوي**

**توقيع مشرف المشروع**  **توقيع رئيس الدائرة**

**الإسم:**  **الإسم:**

**توقيع اللجنة الممتحنة**

.....  .....

**جامعة بوليتكنيك فلسطين**

**الخليل – فلسطين**

2017

"يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ "

••••

••

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم (من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له به طريقا إلى الجنة)

••••

••

شَكَوتُ إلى وَكيعٍ سُوءَ حِفظي.....فَأرشدني إلى ترك المعاصي

وأخبرني بأن العلم نُور.....ونور الله لايهدى لعاصي

# الإهداء

**إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك**

***الله سبحانه جل في علاه جل جلاله..***

**إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين ، معلم البشرية ومنبع العلم**

***سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم..***

**إلى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها يا بسمة الحياة وسر الوجود يا من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي وركع العطاء أمام قدميها..**

***أمي الغالية..***

**إلى من أحمل اسمه بكل فخرومن استلمت منه قيم الإنسانية وعلمتني ارتقي سلم الحياة بحكمة وصبر ستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد *يا صاحب القلب الكبير***

***والدي..***

**إلى رياحين حياتي يا من تطلعتم إلى نجاحي بنظرات الأمل ورافقتهم منذ أن حملت حقائب صغيرة**

**أخوتي..**

**إلى من معهم وبرفقتهم سرت وكانوا على طريق النجاح والخيروأمضيت معهم ذكريات الأخوة الذين تسكن صورهم وأصواتهم أجمل لحظات الأيام التي عشتها**

***أصدقائي..***

**إلى من هم أفضل منا جميعا الذين رووا بدمائهم ثرى فلسطين**

***كل الشهداء..***

**إلى من عشقوا الحرية وخاضوا بأمعائهم حربا *من اجلك***

**اهدي هذه الثمرة المتواضعة لك**

**قدسي..**

**واخيراً وليس اخراً إلى المهندس ماهر العويوي الذي لم يبخل بنصائحه وتوجيهاته وجميع الأساتذة في دائرة الهندسة المدنية والمعمارية**

**فريق المشروع**

# شكر وتقدير

الحمد لله وحده كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه الذي خلقنا وأسبغ علينا نعمه ظاهرة وباطنة وانطلاقا من حديث النبي صلى الله عليه وسلم :" من لا يشكر الناس لا يشكر" وامتثالا له فانه يسرني ويسعدني أن نتقدم ونتوجه بالشكر الجزيل والعرفان بالجميل لجامعة بوليتكنك فلسطين ممثلة بدائرة الهندسة المدنية والمعمارية ومكتبة الجامعة التي لم تبخل علينا بالأدوات والمراجع التي تم الإستفادة منها وأتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المهندس ماهر العويوي الذي قام بالإشراف على هذا المشروع ، ولما منحنى إياه من نصائح وتشجيع .

كما نتقدم بجزيل الشكر لجميع أساتذة دائرة الهندسة المدنية والمعمارية.

فريق المشروع

# التحليل الشبكي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية


**تقديم الطلاب**

محمود شوابكة  أسامة شرحة  أنس شوباش  جهاد حمّاد  سجى عرجان

**إشراف**

**الاستاذ ماهر العويوي**


## الملخص


يهدف المشروع الى تحسين سهولة وصول أي شخص الى أي مكان بأسرع وقت ممكن بدون مضيعة الوقت في تلقي وصف عنوان الجهة المعنية بالوصول اليها، وذلك باستخدام التحليل الشبكي وبناء شبكة طرق باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وذلك عن طريق عمل خارطة تربط الموقع الجغرافي الخاص بالمنشئات السكنية ومراكز الشرطة والاسعاف والدفاع المدني والمطاعم بالمعلومات الخاصة بها مثل الاسم، العنوان ....الخ. ثم ايجاد اقصر طريق بين اي موقعين جغرافيين وايجاد اسرع طريق بين موقعين جغرافيين وايجاد افضل مكان لبناء مدرسة من حيث امكانية الوصول اليها باسرع طريق وايجاد افضل مكان لمكب نفايات من حيث امكانية الوصول الى اقرب مكب نفايات دون تكلفة عالية وايجاد اقرب مطعم او مدرسة او أي معلم في المنطقة والتخفيف من الازمة المرورية في المدينة وعمل خارطة تحتوي على تصنيفات الاراضي.

تم استخدام هذه التقنيات الجديدة لعمل مشروع تخرج لمنطقة رام الله لتحسين سهولة وصول المواطنين لأي خدمة تتعلق بمكان ما مثل الشرطة او الاسعاف او الدفاع المدني او الوصول الى أي عنوان.

# Network Analysis Using Geographical Information System (GIS)

**Palestine Polytechnic University**

**Prepared By:**

**1. Mahmoud Shawabkeh 2.Osama Sharha 3.Anas Shobash**

**4. Jihad Hammad 5.Saja Arjan**

**Supervised By:**

**Eng.Maher Owaiwi**

## Abstract

The main purpose of this project is to improve the arriving time to any position as fast as possible without any wasting time in receiving the address from people, this will be done by linking maps with houses, citizen defense, police stations and ambulance with their data, using Geographic Information Systems (GIS).

Also, its aim that finding the closest route between two geographic positions, fastest route, determine best location to build school, best location to build dumping area without high cost, finding closest facility like restaurant, school, hospital...etc., and preparing land use map.

# الاختصارات

| | |
|---|---|
| GIS | Geographical Information System |
| CBD | Central Business District |
| ESRI | Environmental Systems Research Institute |
| DBMS | DataBase Management System |
| GML | Geography Markup Language |

# فهرس المحتويات

## الصفحات التمهيدية


صفحة الغلاف..... I

الغلاف..... II

الإهداء..... III

الشكروالتقدير..... IV

الملخص باللغة بالعربية..... V

الملخص باللغه الانجليزية ..... VI

الاختصارات..... VII

فهرس المحتويات ..... VIII

فهرس الأشكال..... X

فهرس الجداول..... XII

## الفصل الأول : المقدمة


| | | |
|---|---|---|
| ١,١ | تعريف المشكلة | ٢ |
| ٢,١ | الاهداف | ٢ |
| ٣,١ | منطقة الدراسة | ٣ |
| ٤,١ | الجدول الزمني للمشروع | ٤ |
| ٥,١ | هيكلية المشروع | ٥ |
| ٦,١ | طريقة العمل | ٦ |


## الفصل الثاني : نظم المعلومات الجغرافية


| | | |
|---|---|---|
| ١,٢ | مقدمة | ٨ |
| ٢,٢ | تاريخ نظم المعلومات الجغرافية | ٩ |
| ٣,٢ | تعريف نظم المعلومات الجغرافية | ٩ |
| ٤,٢ | مكونات نظم المعلومات الجغرافية | ١٠ |
| ٥,٢ | تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية | ١٢ |


## الفصل الثالث : الشبكات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية


| | | |
|---|---|---|
| ١,٣ | مقدمة | ١٦ |
| ٢,٣ | الشبكات الهندسية باستخدام (ArcMap) | ١٧ |
| ٣,٣ | شريط ادوات محلل الشبكة | ٢٢ |
| ٤,٣ | الطوبولوجيا | ٢٤ |

## الفصل الرابع : تجميع واعداد البيانات


١,٤ تجميع البيانات الاولية ٢٧

٢,٤ اعداد البيانات الاولية وتعريفها ٢٩

٣,٤ عمل الطوبولوجيا ٣٤

٤,٤ عمل جدول بيانات الشبكة ٣٨


## الفصل الخامس : تجميع واعداد البيانات


١,٥ مقدمة ٢٧

٢,٥ المسار ٢٧

٣,٥ نطاق الخدمة ٢٧

٤,٥ اقرب مرفق ٢٧

٥,٥ مصفوفة كلفة مسافة الوصول ٢٧

٦,٥ حل مشكلة توجيه المركبات ٢٧

٧,٥ التخصيص ٢٧


## الفصل السادس : التحليل والنتائج والتوصيات


١,٦ مقدمة ٢٧

٢,٦ المسار ٢٧

٣,٦ نطاق الخدمة ٢٧

٤,٦ اقرب مرفق ٢٧

٥,٦ مصفوفة كلفة مسافة الوصول ٢٧

٦,٦ النتائج ٢٧

٧,٦ التوصيات ٢٧

# فهرس الأشكال


| | | |
|---|---|---|
| ١,١ | خارطة الموقع لمنطقة الدراسة | ٣ |
| ١,٢ | مفهوم نظم المعلومات الجغرافية | ٩ |
| ٢,٢ | مكونات نظم المعلومات الجغرافية | ١٠ |
| ١,٣ | ايجاد افضل مسار | ١٧ |
| ٢,٣ | التخصيص | ١٨ |
| ٣,٣ | التتبع | ١٩ |
| ٤,٣ | مصفوفة كلفة مسافة الوصول | ٢٠ |
| ٥,٣ | نطاق الخدمة | ٢١ |
| ٦,٣ | حل مشكلة توجيه المركبات | ٢٢ |
| ٧,٣ | شريط ادوات محلل الشبكة | ٢٢ |
| ٨,٣ | طبقات لبيانات التحليل الشبكي | ٢٣ |
| ٩,٣ | خصائص الطبقات | ٢٤ |
| ١٠,٣ | الطوبولوجيا الجغرافية المكانية | ٢٥ |
| ١,٤ | الصور الجوية لمدينة رام الله | ٢٧ |
| ٢,٤ | ملف Shapefile للبنايات | ٢٨ |
| ٣,٤ | طريقة الحصول على اسماء الشوارع في رام الله | ٢٨ |
| ٤,٤ | معلومات برنامج ArcGIS | ٢٩ |
| ٥,٤ | تعريف نظام الاحداثيات | ٣٠ |
| ٦,٤ | خصائص Data Frame | ٣٠ |
| ٧,٤ | فتح برنامج Arc Catalog | ٣١ |
| ٨,٤ | عمل قاعدة البيانات | ٣١ |
| ٩,٤ | تحويل الصور الى صورة واحدة | ٣٢ |
| ١٠,٤ | عمل Digitizing | ٣٢ |
| ١١,٤ | شكل لجدول معلومات الشوارع | ٣٣ |
| ١٢,٤ | شكل جدول معلومات الابنية | ٣٣ |

١٣,٤ عمل الطوبولوجي. ٣٤
١٤,٤ تسمية الطوبولوجي ٣٥
١٥,٤ اختيار الـ Feature Class المراد عمل طوبولوجي ٣٥
١٦,٤ ادخال عدد Ranks ٣٦
١٧,٤ اختيار Rules لعملية الطوبولوجي ٣٦
١٨,٤ القواعد المختارة لعملية الطوبولوجي ٣٧
١٩,٤ تأكيد على عملية الطوبولوجي ٣٧
٢٠,٤ شريط ادوات الطوبولوجي ٣٧
٢١,٤ جدول الاخطاء (Error Inspector ) ٣٨
٢٢,٤ معالجة الاخطاء ٣٨
٢٣,٤ تفعيل Extensions ٣٩
٢٤,٤ تفعيل Network Analyst ٣٩
٢٥,٤ عمل Network Dataset ٤٠
٢٦,٤ تسمية الـ Network Dataset ٤٠
٢٧,٤ اختيار الـ Feature Classes المراد عمل لها Networking ٤١
٢٨,٤ تفعيل عملية الالتفاف ٤١
٢٩,٤ التوصيلية ٤٢
٣٠,٤ اعدادات التوصيلية ٤٢
٣١,٤ تعريف الارتفاعات للشوارع ٤٣
٣٢,٤ جدول معلومات الشبكة ٤٣
٣٣,٤ اعدادات الـ Travel Mode ٤٤
٣٤,٤ انشاء اتجاهات القيادة ٤٤
٣٥,٤ تغيير اعدادات الاتجاهات ٤٥
٣٦,٤ شاشة تأكيد بناء نطاق الخدمة ٤٥
٣٧,٤ ملخص الاعدادات الـ Network Dataset ٤٦
٣٨,٤ مربع التاكيد على بناء Network Dataset ٤٦

| | | |
|---|---|---|
| ٣٩,٤ | عمل الـ Network Dataset | ٤٧ |
| ١,٥ | عمل مسار جديد | ٤٧ |
| ٢,٥ | طبقة المسار | ٤٧ |
| ٣,٥ | تحديد نقاط التوقف | ٤٧ |
| ٤,٥ | نقاط التوقف | ٤٧ |
| ٥,٥ | اعدادات التحليل | ٤٧ |
| ٦,٥ | عمل Solve للمسار | ٤٧ |
| ٧,٥ | عمل طبقة جديدة لنطاق الخدمة | ٤٧ |
| ٨,٥ | تحميل مواقع Facilities | ٤٧ |
| ٩,٥ | اختيار طبقة التحليل | ٤٧ |
| ١٠,٥ | نقاط مواقع Facilities | ٤٧ |
| ١١,٥ | اعدادات التحليل لنطاق الخدمة | ٤٧ |
| ١٢,٥ | عمل Solve لنطاق الخدمة | ٤٧ |
| ١٣,٥ | عمل اقرب مرفق | ٤٧ |
| ١٤,٥ | تحميل نقاط Facilities | ٤٧ |
| ١٥,٥ | اختيار طبقة Facilities | ٤٧ |
| ١٦,٥ | تحميل مواقع Incidents | ٤٧ |
| ١٧,٥ | نقاط Incidents و Facilities | ٤٧ |
| ١٨,٥ | الاعدادات الخاصة بالـ Closest Facility | ٤٧ |
| ١٩,٥ | عمل Solve لاقرب مرفق | ٤٧ |
| ٢٠,٥ | عمل مصفوفة كلفة مسافة الوصول | ٤٧ |
| ٢١,٥ | نقاط Destinations و Origins | ٤٧ |
| ٢٢,٥ | عمل Solve لمصفوفة كلفة مسافة الوصول | ٤٧ |
| ٢٣,٥ | عمل طبقة جديدة لحل مشكلة توجيه المركبات | ٤٧ |
| ٢٤,٥ | نقاط الـ Order | ٤٧ |
| ٢٥,٥ | نقاط الـ Depots | ٤٧ |

٢٦,٥ اضافة المسارات ٤٧
٢٧,٥ اعداد مواصفات المسارات ٤٧
٢٨,٥ عمل Solve لحل مشكلة توجيه المركبات ٤٧
٢٩,٥ شكل حل مشكلة توجيه المركبات ٤٧
٣٠,٥ عمل Location-Allocation جديد ٤٧
٣١,٥ نقاط الـ Facilities ٤٧
٣٢,٥ نقاط الـ Demand Points ٤٧
٣٣,٥ عمل Solve للتخصيص ٤٧
١,٦ استخدام تعريف الاتجاهات ٤٧
٢,٦ باستخدام تصنيف الطرق ٤٧
٣,٦ بدون استخدام تصنيف الطرق ٤٧
٤,٦ نتيجة تحليل نطاق الخدمة ٤٧
٥,٦ نتيجة تحليل اقرب مرفق ٤٧
٦,٦ ادخال وتعريف المدخلات Origins و Destinations ٤٧
٧,٦ نتيجة تحليل مصفوفة كلفة مسافة الوصول ٤٧
٨,٦ جدول نتيجة تحليل مصفوفة كلفة مسافة الوصول ٤٧

## فهرس الجداول

١,١ الجدول الزمني مشروع التخرج ٥

# الفصل الاول
# المقدمة

١,١ تعريف المشكلة

٢,١ الأهداف

٣,١ منطقة الدراسة

٤,١ الجدول الزمني للمشروع

٥,١ هيكلية المشروع

٦,١ طريقة العمل

# المقدمة

## ١,١ تعريف المشكلة

تعد مدينة رام الله واحدة من اهم المدن في فلسطين حيث هي مركز الخدمات الحكومية ومؤسسات الضفة الغربية ولهذا يجب ان تكون المدينة مواكبة للتطور التكنولوجي وذلك لحل الازمات وتصبح المدينة ذات خدمات فعالة وسهلة.

واحد من التطورات التكنولوجية في الفترة الاخيرة هو تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS الذي يهتم في ربط المعلومات الجغرافية بالمعلومات الوصفية ويسهل علينا عمل استفسار وتحليل وادارة للمعلومات، مثل تحديد اقصر مسافة بين المواقع الجغرافية، افضل مكان لبناء مستشفى، افضل مكان لمنطقة صناعية، استخدامات الاراضي.

من هنا اتت الفكرة ان مدينة رام الله تعاني من مشكلة الازمات المرورية ويأتيها زوار وسياح من عدة مناطق قريبة وبعيدة، وسيتم عمل منظومة من خلال برنامج ArcGIS لتساعدنا في حل هذه المشكلات.

## ٢,١ الاهداف

### ١,٢,١ الهدف الرئيسي

الهدف هو بناء شبكة طرق محوسبة لمدينة رام الله وربطها بالمواقع الجغرافية وعمل عليها مجموعة من التحاليل الجغرافية باستخدام برنامج ArcGIS.

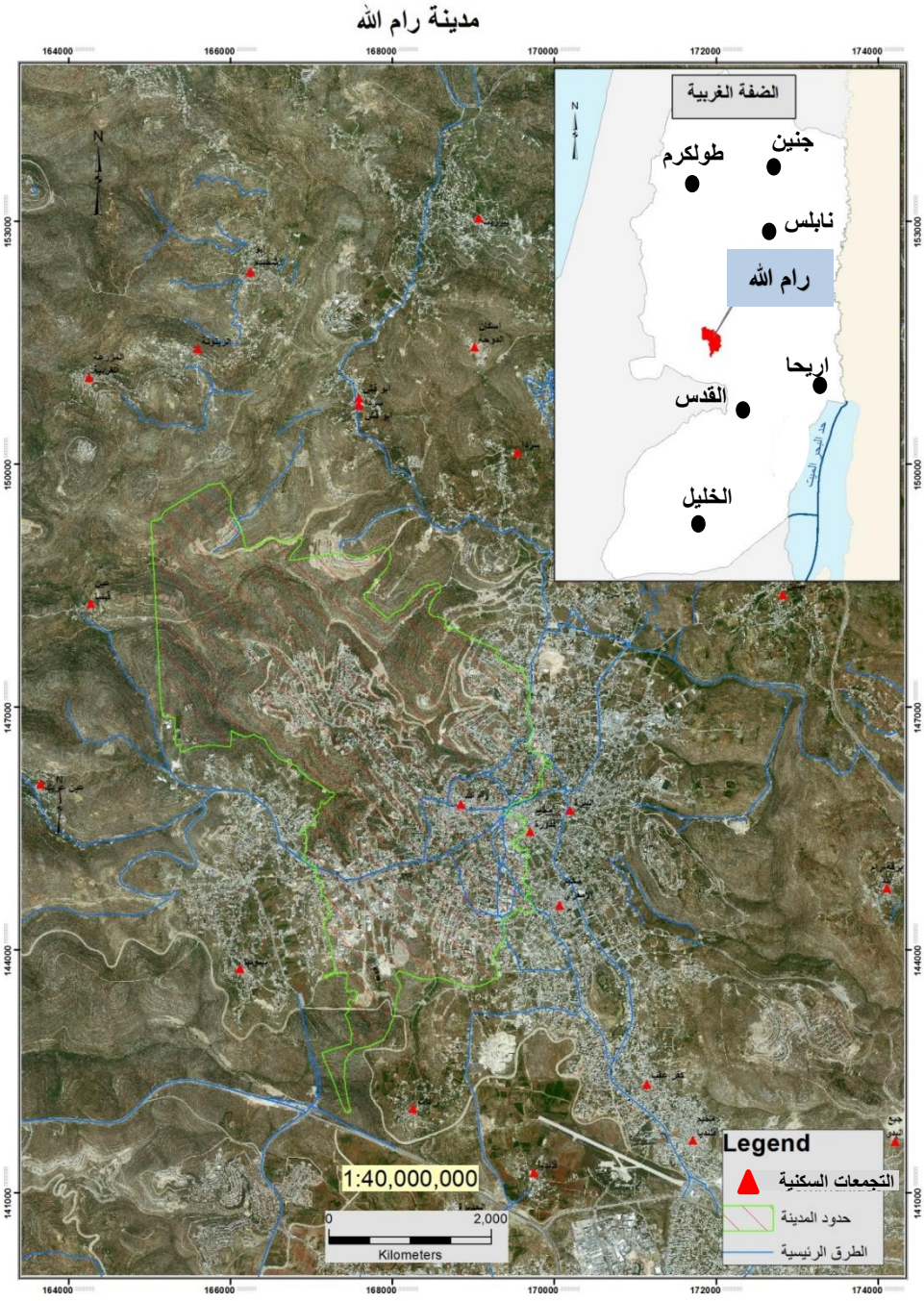
### ٢,٢,١ الاهداف المتخصصة

١- ايجاد اقصر طريق بين اي موقعين جغرافيين.
٢- ايجاد اسرع طريق بين موقعين جغرافيين.
٣- ايجاد افضل مكان لبناء مدرسة من حيث امكانية الوصول اليها باسرع طريق.
٤- ايجاد افضل مكان لمكب نفايات من حيث امكانية الوصول الى اقرب مكب نفايات دون تكلفة عالية.
٥- ايجاد اقرب مطعم او مدرسة او أي معلم في المنطقة.
٦- التخفيف من الازمة المرورية في المدينة.
٧- عمل خارطة عامة لمكان العمل.

## ٣,١ منطقة الدراسة

### ١,٣,١ الموقع والطبوغرافية

رام الله مدينة فلسطينية، ومركز محافظة رام الله والبيرة. تقع في الضفة الغربية إلى الشمال من القدس بحوالي ١٥ كم. تبلغ مساحتها ١٦,٥٠ كم٢، كما يقدر عدد سكانها بحوالي ٢٩,٥٧٧ نسمة، بينما يقدر عدد سكان المحافظة بحوالي ٣٠١,٢٩٦ نسمة. وتلاصق رام الله مدينة البيرة حتى تتداخل مبانيهما وشوارعهما لتبدوان كمدينة واحدة، ومع أن مدينة البيرة أكبر من ناحية المساحة وعدد السكان، إلا أن الأشهر بينهما هي مدينة رام الله شكل رقم (١,١).




**شكل ١,١:** خارطة الموقع لمنطقة الدراسة.

تحتل رام الله حاليا مركزا سياسيا يجعلها من أهم المدن الفلسطينية، إذ انها تُعتبر العاصمة الإدارية المؤقتة للسلطة الوطنية الفلسطينية، وفيها مقر المقاطعة (القصر الرئاسي)، ومبنى المجلس التشريعي الفلسطيني، والمقر العام لجهاز الأمن الفلسطيني في الضفة الغربية، بالإضافة إلى معظم مكاتب ووزارات السلطة. كما تعتبر العاصمة الثقافية لوجود عدد من المراكز الثقافية الفلسطينية النشطة فيها.

عُرفت المدينة بعدد من الأسماء عبر الزمن، وقد ورد اسم المدينة في مصادر وآثار الصليبيين، ووفقًا لعلماء الآثار فإن المدينة قد تأسست في القرن السادس عشر أثناء الحكم العثماني، والتي ازدهرت في اواخر أيامهم إذ تأسس أول مجلس بلدي فيها عام ١٩٠٨م وقد احتفلت بلدية رام الله مؤخرا بمئويتها الأولى مطلقة مشروعا تنمويا بهذه المناسبة.

وتقع رام الله ضمن سلسلة جبال القدس، حيث تطل على الساحل الفلسطيني للبحر المتوسط، والذي يبعد عن المدينة حوالي ٤٥ كيلومترا إلى الغرب. أما من جهة الشرق والجنوب فهي محاطة بالجبال، وترتفع عن سطح البحر بين ٨٣٠-٨٨٠ مترا. وتعتبر المدينة تاريخيا منطقة مسيحية، إلا أن معظم سكانها اليوم هم من المسلمين، مع وجود قوي لأقلية مسيحية.

### ٢,٣,١ نظام الطرق

نظام طرق شبكي حضري بسيط محلي ومعدل السرعة فيها ٤٠ كم/ساعة.

## ٤,١ الجدول الزمني

الجدول الزمني يبين الزمن لكل مرحلة من مراحل المشروع مثل تعريف المشكلة وتجميع المعلومات واعداد الاوراق والاعمال المكتبية .

**الجدول ١,١:** الجدول الزمني لمقدمة مشروع التخرج.

| الزمن بالاسبوع / الفعالية | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختيار المشروع | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تعريف المشكلة | | | | | | | | | | | | | | | | |
| المراجعة | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تجميع المعلومات | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الاعمال المكتبية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تحضير النسخة الاولية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| طباعة النسخة النهائية | | | | | | | | | | | | | | | | |

## ١,٥ هيكلية المشروع

تم بالتشاور بين فريق عمل المشروع والمشرف على وضع هيكلية وكانت كالاتي :

- الفصل الأول: المقدمة وهي تعريف المشكلة والأهداف وتحديد منطقة الدراسة والجدول الزمني للمشروع وهيكلية المشروع وطريقة العمل والدراسات السابقة.
- الفصل الثاني: نظم المعلومات الجغرافية، تاريخ وتعريف ومكونات وتطبيقات علم نظم المعلومات الجغرافية.
- الفصل الثالث: الشبكات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مقدمة عن الشبكات والشبكات الهندسية باستخدام GIS وشريط ادوات محلل الشبكة و الطوبولوجيا .
- الفصل الرابع: تجميع واعداد البيانات ،تجميع البيانات الاولية المطلوبة واعداد البيانات الاولية وتعريفها وعمل الطوبولوجيا وعمل جدول بيانات الشبكة.
- الفصل الخامس : عمل طبقات الشبكة، اقرب طريق، نطاق الخدمة، ايجاد المعالم القريبة، حساب مصفوفة الكلفة، عمل حل لمشكلة توجيه المركبات، التخصيص والتحليل الموقعي.
- الفصل السادس : النتائج والتوصيات، تطبيق عملي على البرنامج واظهار النتائج واخراج خارطة لمكان العمل وكتابة التوصيات المستقبلية.

## ٦,١ طريقة العمل

يمكننا تلخيص طريقة العمل كالاتي :

- **المرحلة الاولى :**

اختيار المشروع وتعريف المشكلة ومراجعة الدراسات السابقة

- **المرحلة الثانية :**

وهي عبارة عن تجميع واعداد المعلومات لشبكات الطرق في مدينة رام الله بحيث تم الحصول على المعلومات بواسطة المسح الميداني ومن بلدية رام الله ومن ثم ترسيم الطرق والابنية وعمل جداول المعلومات الخاصة بها ومعرفة جميع معالم المدينة مثل المستشفيات، المباني التعليمية، المباني الحكومية، المباني السكنية ... الخ. وتم تعريفها على نظام المعلومات الجغرافية.

- **المرحلة الثالثة :**

وهي عبارة عن التحليل بواسطة نظام المعلومات الجغرافية مثل ايجاد اقصر طريق، اقرب مستشفى، اسماء المطاعم المجاورة، ومعرفة نطاق الخدمة ومعرفة افضل مكان لعمل مكب نفايات وافضل مكان لعمل مدرسة والمناطق التي تحتاج الى اسعاف نظراً لبعدها عن المستشفيات والمناطق التي تحتاج لتغطية لمراكز الشرطة.

# الفصل الثاني
# نظم المعلومات الجغرافية

---


**١,٢ مقدمة**

**٢,٢ تاريخ نظم المعلومات الجغرافية**

**٣,٢ تعريف نظم المعلومات الجغرافية**

**٤,٢ مكونات نظم المعلومات الجغرافية**

**٥,٢ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية**

# نظم المعلومات الجغرافية

## ١,٢ مقدمة

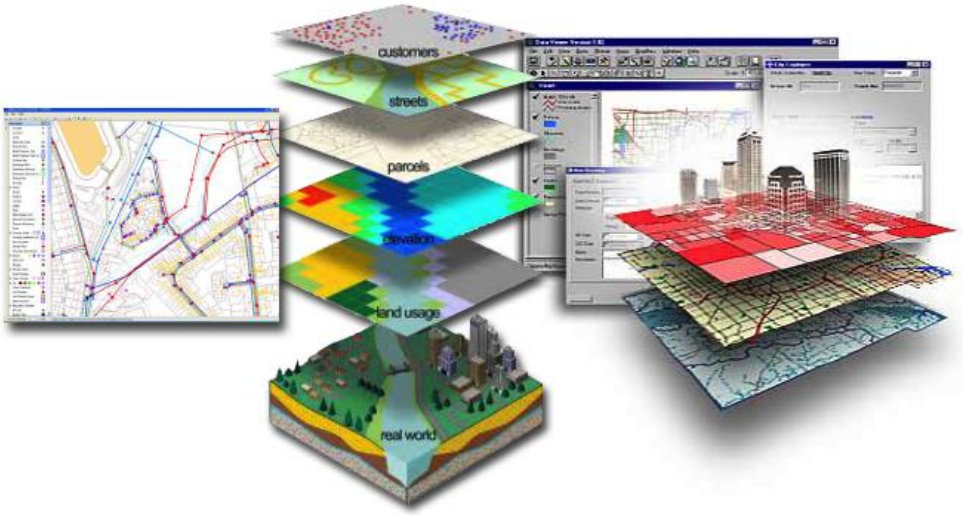
يواجة الأنسان عادة مشاكل و تساؤلات و تحديات عدة يحتاج الي دعم و مساندة في مواجهتها وأتخاذ قرارات لحلها ، فمثلا يواجة المخطط العمراني تساؤلات لأختيار افضل موقع لأنشاء تجمع عمراني جديد. و يواجة المزارع تساؤلاً عن خصائص التربة في مناطق زراعية معينة، و يواجة التاجر تساؤلاً عن أفضل مكان لأفتتاح متجرة الجديد للحصول على اكبر ربح، و يواجه عالم المناخ تساؤلات عن تطور ثقب الأوزون فى العشر سنوات الأخيرة وكذلك يواجة القائد العسكري تساؤلات عن أمكانية كشف قوات العدو و أسلحتة و معداتة فى حالة التحرك الي موقع ما، و للأجابة عن كل هذه التساؤلات وغيرها الكثير جدا تظهر الحاجة لوجود قواعد بيانات خاصة بهذة العناصر و مرتبطة بمواقعها الجغرافية في الطبيعة وهي التي يطلق عليها (Spatial Data) ولهذا ظهرت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System)

إن نظم المعلومات الجغرافية وسيلة تعتمد أساسا على استخدام الحاسب الآلي في تجميع ومعالجة وعرض وتحليل البيانات المرتبطة بمواقع جغرافية لاستنتاج معلومات ذات أهمية كبيرة فى اتخاذ قرارات مناسبة .

وتتضمن تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية العمليات المعتادة التي تتم على قواعد البيانات (Database)مثل الاستفسار والتحليل الإحصائي بالإضافة إلى التصور والتحليل الجغرافي المميز الذي توفره الخرائط .وينبغي الأخذ في الاعتبار عند التعرض لنظم المعلومات الجغرافية أنها مجموعة من الأدوات تستخدم بواسطة الأفراد المؤهلين لحل مشاكل التعامل مع البيانات والمعلومات الخاصة بمجالات التنمية المختلفة لذلك تنبع الأهمية في كيفية استخدام هذه الأدوات .

وتمتاز نظم المعلومات الجغرافية بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام الخاصة بقواعد البيانات مع إمكانية المشاهدة والتحليل والمعالجة البصرية لبيانات جغرافية من الخرائط وصور الأقمار الصناعية والصور الجوية ، وهي الميزة التي تميز نظم المعلومات الجغرافية عن نظم المعلومات المعتادة وتجعلها متاحة لكثير من التطبيقات العامة والخاصة لتفسير الأحداث وحساب المؤشرات ووضع الاستراتيجيات . فعلى سبيل المثال : من التحديات المعاصرة في عالمنا اليوم الانفجارالسكاني ، التلوث، الزحف العمراني على المناطق الزراعية ، و الكوارث الطبيعية، كل هذه الأمور تشترك في البعد الجغرافي بما يميزها عن

غيرها من المشاكل. وعلى المستوى المحلي أو الفردي فمشكلة إيجاد افضل موقع لفرع منشأة جديدة من سلسلة فروع تجارية أو إيجاد احسن نوع تربة يناسب زراعة محصول جديد أو تحديد احسن مسار على شبكة الطرق لسيارة المطافيء أو الإسعاف كل هذه الأشياء يجمعها شكل (١,٢).




**الشكل ١,٢** : مفهوم نظم المعلومات الجغرافية.

## ٢,٢ تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

ظهرت نُظم المعلومات الجغرافيّة لأول مرة في عام ١٩٦٤م في كندا، من خلال روجر تومِلنسون، وفي فترة السبعينيات من القرن العشرين، انتشرت العديد من الشركات التي تهتمّ بالعمل على البرامج المتخصّصة بنظم المعلومات، ممّا أدّى إلى زيادة التكاليف الخاصة بالعمل على هذه النظم، وساهم ذلك في زيادة عدد الأشخاص الذين اهتمّوا بدراستها، فظهرت العديد من البرمجيّات، والأجهزة الجديدة التي تَهتمّ بمتابعة دراسة نُظُم المعلومات، ومع ظهور شبكة الإنترنت تطوّرت كافة الطرق المستخدمة في متابعة الخرائط الجغرافية.

## ٣,٢ تعريف نظم المعلومات الجغرافية

هو نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية. وهذه أنظمة تعمل على جمع وادخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات، يمكّننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية ،والوصفية (أسماء، جداول)، معالجتها (تنقيحها من الخطأ)، تخزينها، استرجاعها، استفسارها، تحليلها تحليل مكاني وإحصائي،

وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية أو من خلال الموقع الإلكتروني.

## ٤,٢ مكونات نظم المعلومات الجغرافية

يتكون نظام المعلومات الجغرافى من خمسة مكونات أساسية هي شكل(٢,٢) :

١. الاجهزة (Hardware).
٢. البرامج (Software).
٣. البيانات (Data).
٤. الأشخاص (People).
٥. الوسائل (Procedure).

**الشكل ٢,٢ :** مكونات نظم المعلومات الجغرافية.

### الاجهزة (Hardware)

إن مفهوم الآلة في أي نظام معلومات هو الكمبيوتر الذي يعمل علية ذلك النظام . الآن تعمل برامج نظم المعلومات الجغرافية على أنواع كثيرة من أجهزة الكمبيوتر بداية من خدمات الحاسب المركزية لخدمة المشروعات العملاقة إلى الحاسبات الشخصية الذي يمكن أن يستخدم في الأعمال بمفردة أو في شبكة مكونة من مجموعة حاسبات شخصية، هذا بالإضافة إلى جانب انتشار أجهزة تحديد المواقع علي سطح الأرض والتي تستخدم لتحديد إحداثيات نقط معينة علي سطح الأرض .

### البرامج (Software)

توفر برامج نظم المعلومات الجغرافية الأدوات والأساليب الخاصة بتخزين ، و تحليل وعرض المعلومات الجغرافية . ومن المكونات الأساسية في برامج نظم المعلومات الجغرافية أدوات لإدخال وتطويع

المعلومات الجغرافية مع وجود واجهات التطبيق كأداة لسهولة الاتصال بين الجهاز و المستخدم . وتتكون البرامج من مجموعة من المكونات الأساسية و التي تشمل :

- أدوات لتخزين الأشكال المختلفة للبيانات الوصفية أو الجغرافية .
- التكامل مع برامج قواعد البينات .
- أدوات البحث و التحليل و العرض .
- واجهة تطبيق سهلة للمستخدم لسهولة التعامل مع البرنامج.
- أدوات لعمل علاقات أتصالية بين عناصر نظام المعلومات الجغرافي.

**البيانات (Data)**

والبيانات هي أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية .فيتم تقسيم البيانات داخل نظم المعلومات الجغرافية إلى :

- بيانات وصفية (Tabular Data) وهي تشمل وبيانات الجداول و الإحصاءات المختلفة عن عناصر طبيعية يمكن تمثيلها بالطبيعة.
- بيانات مكانية (Spatial Data) وهي تشمل البيانات الجغرافية التي تمثل الطبيعة و يمكن تجميعها من الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية، والخرائط الرقمية إن البيانات الجغرافية وبيانات الجداول المتعلقة بها قد يمكن تجميعها ذاتياً أو شراءها من إحدى مصادر بيع البيانات.

**الأشخاص (People)**

إن تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية لها قيمة محدودة إذا كانت بدون الأفراد الذين يقومون بإدارة النظام وخلق خطط لتطبيقها على مشكلات الواقع . ويندرج مستخدمى نظم معلومات الجغرافية من المتخصصين التقنيين الذين يصممون ويطورون النظام، الى هؤلاء الذين يستخدمونه فى أداء أعمالهم اليومية.

**الوسائل (Procedure)**

إن نظام المعلومات الجغرافى الناجح هو الذى يعمل على أساس خطة جيدة التصميم وقواعد عمل التى هى النماذج والممارسات العملية المتخصصة لكل مؤسسة.و من الأمثلة للوسائل التحليلية تطبيق الوظائف الخاصة بعلوم مثل المناخ أو الهيدرولوجى أو التخطيط العمراني من خلال نظم المعلومات الجغرافية ، أو تطبيق وسائل ضبط الجودة للتأكد من دقة إدخال البيانات ، أو عمل تحليلات للشبكات أو غيرها من الوسائل التحليلية التي تخدم التطبيقات المختلفة.

## ٢,٥ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

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

**١.إدارة الأزمات:**

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

**٢.الخدمات الطبية الطارئة :**

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

**٣.التخطيط العمراني :**

يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية - ..... الخ) البيئة:طقة عمرانية لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة .

**٤.حماية البيئة :**

تقوم نظم المعلومات اوالاجتماعية:يف ودراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة

**٥.الدراسات الاقتصادية والاجتماعية :**

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

**٦.إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية:**

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

**٧.استنتاج شكل سطح الأرض :**

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

**٨.تحسين الإنتاجية :**

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

**٩.اتخاذ القرارات المناسبة :**

تنطبق صحة القول المأثور (البيانات الأفضل تقود لقرار أفضل) تماما على نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنة أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة إمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر ليزيد عن سعر معين وتحديد حالة المرافق والبعد عن مناطق التلوث ) فيقوم نظام المعلومات الجغرافية بأجراء هذا الاستفسار على

قواعد البيانات ويقوم باختيار مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي.

**١٠. بناء الخرائط :**

إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من إي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل إظهار مناطق الآثار أو مزرعة على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم وحدد وموزع على الخريطة .

# الفصل الثالث

# الشبكات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

---

## ١,٣ مقدمة

## ٢,٣ الشبكات الهندسية باستخدام ArcMap

## ٣,٣ شريط أدوات محلل الشبكة

## ٤,٣ الطوبولجيا

# الشبكات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

## ١,٣ مقدمة

تعتبر عملية تحليل الشبكات من أهم الوظائف التى يستطيع نظام المعلومات الجغرافي أن يقوم بها بكفاءة عالية . ونظرا لان حركة البشر وتنقلاتهم وتوزيع البضائع والخدمات والطاقة يتم من خلال شبكات الطرق والبنية الأساسية فان شكل وكفاءة هذه الشبكات يحدد بشكل كبير مستوى معيشة الأفراد ويؤثر بشكل ملحوظ فى عدالة توزع الخدمات.

وتوفر عملية تحليل الشبكات الوسائل المخلفة لدراسة أي شبكة وتحديد مدى ممانعة كل جزء فيها لعملية السير والتعبير عن ذلك فى صورة رقمية وبعد ذلك تبدأ عملية التعامل مع تلك الشبكة عن طريق مجموعة من الأوامر والتى تعرف بالأوامر المكانية (Spatial Commands) وهى التي تقوم بحساب المسارات المطلوبة وتقوم بإظهارها للمستخدم بشكل مفهوم .

قدمت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الكثير من الادوات والوظائف (Functions Tools) في مجال تحليل الشبكات (Network Analysis) فما هو تحليل الشبكات؟ يمكن الاجابة على هذا السؤال بتعريف الشبكة بكونها عبارة عن مجموعة من العناصر المترابطة مع بعضها كالوصلات (Edges) والتي تتمثل بالخطوط (lines) ونقاط الربط (Junctions) والتي تمثلها (Points) وهم مع بعضهم نعتبرهم المسلك ما بين موقع واخر، فالناس والمصادر والبضائع تسافر عبر الشبكات: بواسطة السيارات وفق مسارات السفر على الشوارع ، أو مسار محدد لتحليق الطيارات ، تدفق الغاز عبر الانابيب ، حيث يتم ذلك من خلال نموذج احتمالي لمسارات السفر مع الشبكة ، فمن الممكن ان يقدم التحليل مرتبط بحركة على شبكة كمثال الزيت او المسارات ، أو اي متغيرات اخرى على الشبكة ، لهذا تيم الاستفادة من تحليل الشبكات بشكل كبير من قبل المؤسسات والخدمات العامة ، لكونها تساعد بشكل فاعل في اتخاذ افضل القرارات لتحسين عمل هذا المؤسسات والخدمات.

**ممانعة الشبكة (Impedance) :**

عند التعامل مع أى شبكة ولتكن شبكة الطرق لأي منطقة يلاحظ أن كل طريق له مقاومة سير خاصة به ،وهو ما يعرف بالممانعة (Impedance) وهي عبارة عن محصلة لمجموعة من الخواص التى تميزة مثل:عرض الطريق ( الاتساع ) ، وكثافة المرور بالطريق ، و توقيت المرور وما إذا كان فى وقت الذروة

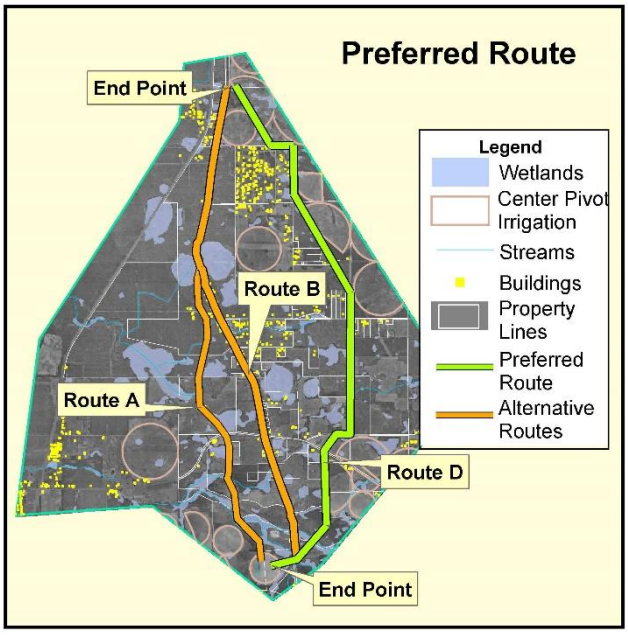
من عدمة ، و اشارات المرور بالطريق ، و السرعة القصوى فى الطريق ... الخ. ويقوم محلل النظم بإعطاء وزن لكل من العوامل السابقة بناء على البيانات والإحصائيات التى تم جمعها للطريق ثم يقوم بتجميع هذه الأوزان لحساب الممانعة النهائية للطريق وهو ما يستخدمه نظام المعلومات الجغرافى فى حساباته المختلفة لتحليل الشبكة.

ويعتبر نظام المعلومات الجغرافى من الذكاء بمكان بحيث يقوم باستخدام طول الشارع كرقم يعبر عن ممانعة الشارع للسير فى حالة ما لم يقوم المحلل باعطائة رقم الممانعة صراحة فى قاعدة البيانات المرتبطة بشبكة الطرق.

## ٢,٣ الشبكات الهندسية باستخدام برنامج ArcMap

### ١- إيجاد أفضل مسار

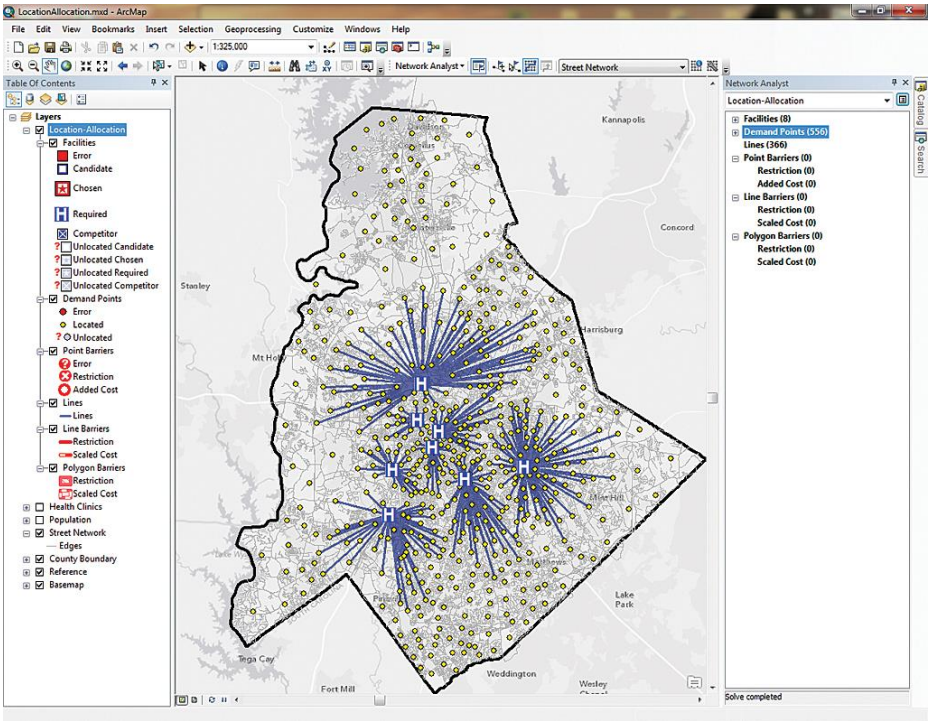
من أهم المشكلات التي يقوم نظام تحليل الشبكات بدراستها وتقديم حلول لها هو عملية إيجاد أفضل مسار يصل بين نقطتين أو أكثر. وهذا المسار هو الذى يحقق أقل قيمة ممانعة بحيث يقوم بتجميع ممانعات الأجزاء المكونة له من الشبكة شكل(١,٣) .




**الشكل ١,٣:** ايجاد افضل مسار.

### ٢- التخصيص (Allocation)

والمقصود بالتخصيص للشبكات هو تحديد أجزاء الشبكة التى تتبع نقطة معينة أو مجموعة من النقاط في المنطقة محل الدراسة، بمعنى تقسيم الشبكة الى أجزاء يتبع كل جزء منها نقطة محددة ويسمى هذا الجزء عندئذ دائرة خدمة لهذه النقطة . فمثلا عند تحديد دوائر خدمات المدارس فى منطقة معينة يقوم نظام المعلومات الجغرافي بالاستفسار من المستخدم عن المعيار الذى سيبنى علية التقسيم فيحدد له المستخدم طول الشارع كمعيار للحساب، ثم يقوم بالاستفسار عن أقصى مسافة يستطيع الطالب أن يسيرها حتى يتم أعتبار منزل الطالب داخل دائرة خدمة مدرسة محددة فيقوم المستخدم باعطائة المسافة، عندئذ يقوم نظام المعلومات الجغرافى باعتبار طول الشارع هو مقدار ممانعة الشارع للسير خلاله ويقوم بتجميع أطوال الشوارع بدءا من المدرسة وحتى الطول الذى حدده المستخدم ثم يقوم بإظهار النتيجة النهائية على خريطة المنطقة وبالتالي يتم تحديد منطقة خدمة كل مدرسة ومنها يتم تحديد المناطق المحرومة من الخدمات. مما يسهل عملية اتخاذ قرار لبناء مدارس جديدة أو تغيير أماكن بعض المدارس لضمان عدالة توزيع الخدمة شكل(٢,٣).



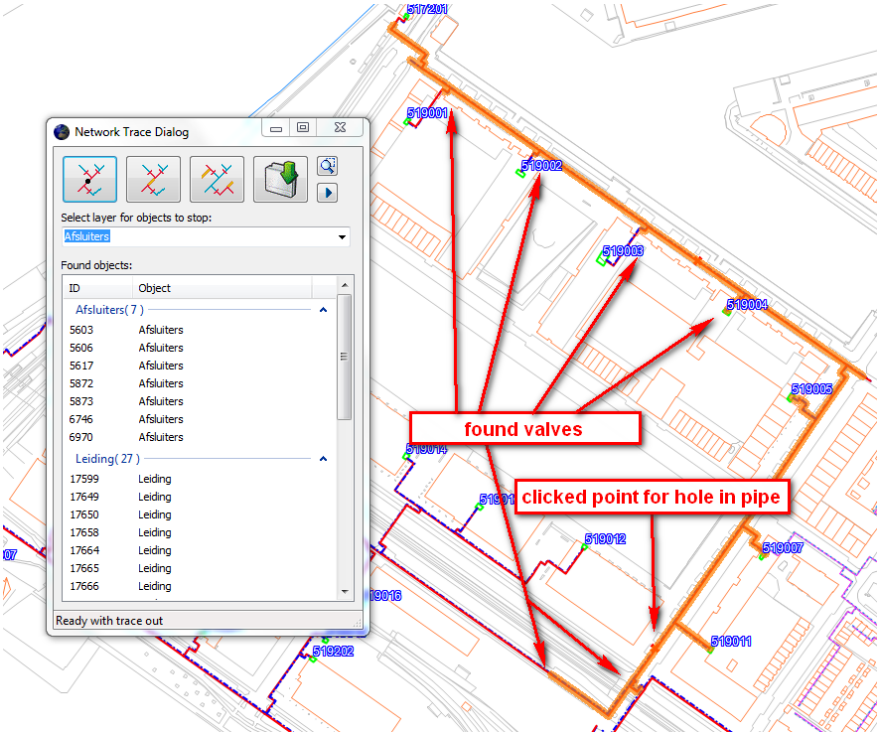

**الشكل ٢,٣:** التخصيص.

### ٣- التتبع (Tracing)

من المهام الحيوية عند دراسة أو تحليل شبكة من شبكات المرافق معرفة أجزاء الشبكة المتصلة ببعضها عند نقطة محددة. فمثلا" يمكن تحديد المناطق التى ستتأثر عند حدوث كسر فى احدى مواسير المياه عند نقطة

معينة أو عند حدوث عطل فى أحد محولات الكهرباء أو يمكن معرفة حجم المياه المتجمعة من روافد أحد الأنهار عند نقطة معينة ... الخ.

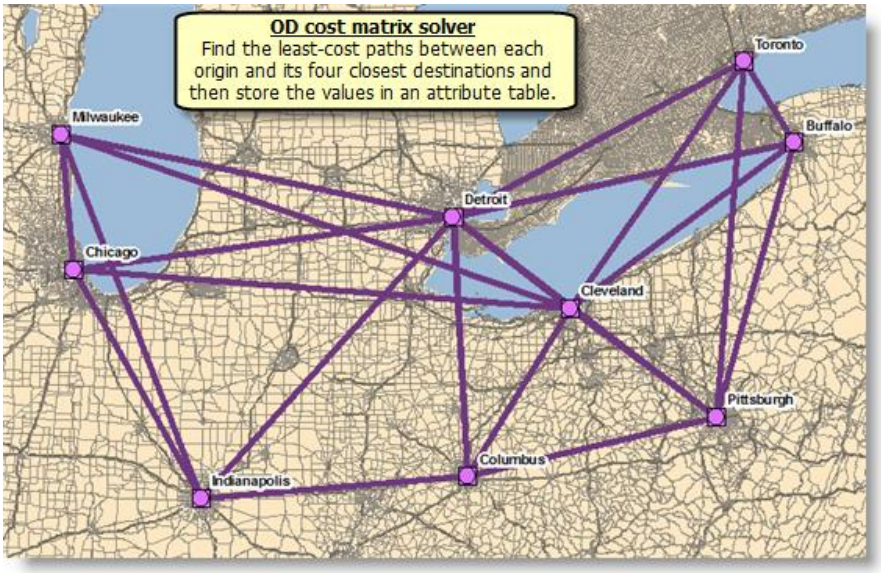
وبأستخدام تحليل مصفوفة كلفة مسافة الوصول (OD Cost Matrix Analysis) على منطقة الدراسة فقد امكن تحديد المسافة مقطوعة من مركز المدينة التجاري (C.B.D) على أعتبارها نقطة الاصل او الانطلاق (Original) بإتجاه الاطراف حيث مخارج المدينة الرئيسية الاربع (القدس ، سردا ، بيتونيا ، البيرة) باعتبارها نقطة الوصول (Distention) شكل(٣,٣).




**الشكل ٣,٣:** التتبع.

## ٤- مصفوفة كلفة مسافة الوصول

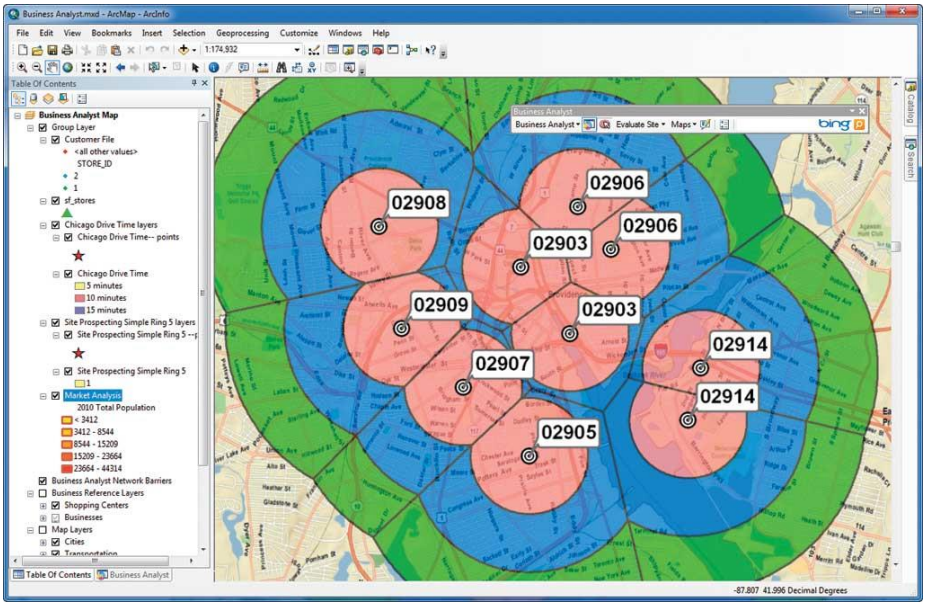
من خلال تحليل مسافة المسارات التي تقطعها السيارات داخل مدينة رام الله (وهي مجال الدراسة هنا) ، مصفوفة كلفة مسافة الوصول (OD Cost Matrix Analysis) هي مصفوفة تقيس المسارات الأقل تكلفة على طول شبكة من نقاط أنطلاق متعددة لجهات متعددة ، عند تكوين هذه مصفوفة ، يمكنك تحديد عدد من نقاط الوصول للعثور على والمسافة القصوى للبحث، وهذا التحليل قائم على الفكرة الرياضية (Dijkstra's algorithm) شكل(٤,٣).




**الشكل ٣,٤:** مصفوفة كلفة مسافة الوصول.

### ٥- نطاق الخدمة

تحليل نطاق الخدمة (Service Area) يدخل في تحليل سهولة الوصول بالاعتماد على الزمن المقطوع (Time) أو طول المسار (Path length) يعد من المؤشرات المعتمدة في تحليل الشبكات ، حيث يمكن أن تجد نطاق الخدمة حول أي معلم على الشبكة ، منطقة خدمة الشبكة هي المنطقة التي تشمل جميع شوارع التي يمكن الوصول إليها ، وهذه الشوارع تقع ضمن عامل محدد قد يكون الزمن او المسافة يشير إلى إمكانية الوصول كم هو سهل للانتقال إلى الموقع. فمحلل الشبكات ضمن برنامج ArcGIS يمكن قياس إمكانية الوصول من حيث الوقت الذي يستغرقه السفر، وبعد المسافة، أو أي محدد أخر على الشبكة ، يقوم بذلك من خلال طريقة بسيطة لتقييم إمكانية الوصول هي مسافة عازلة حول نقطة ، بهذه الطريقة لا تعكس إمكانية الوصول الفعلي إلى الموقع ، فيمكن حسابها من قبل محلل الشبكات في البرنامج ، للتغلب على هذا القيد من خلال تحديد الشوارع التي يتم الوصول إليها في غضون خمسة كيلومترات من موقع المعلم عبر شبكة الطرق شكل(٥,٣).

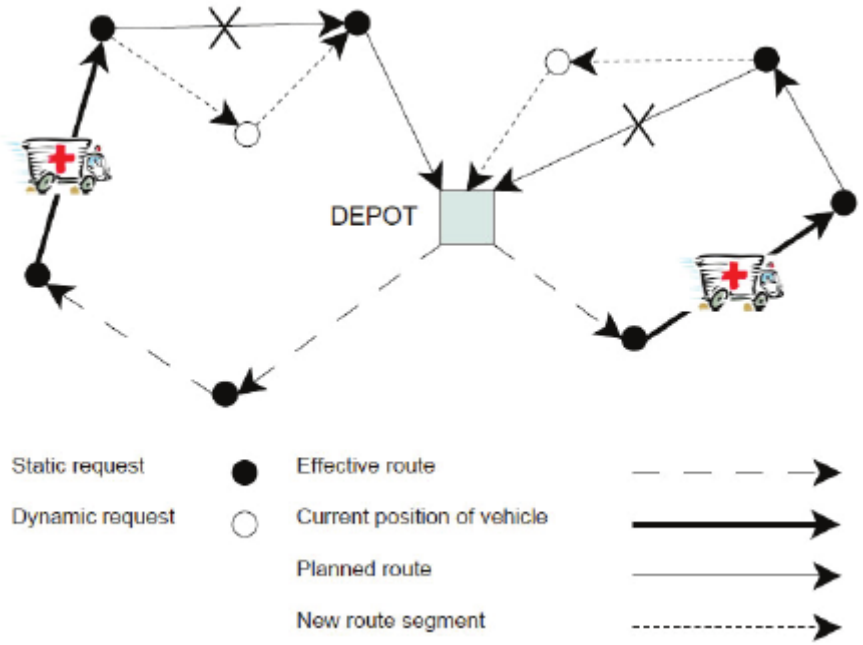



**الشكل ٣,٥:** نطاق الخدمة.

### ٦- حل مشكلة توجيه المركبات

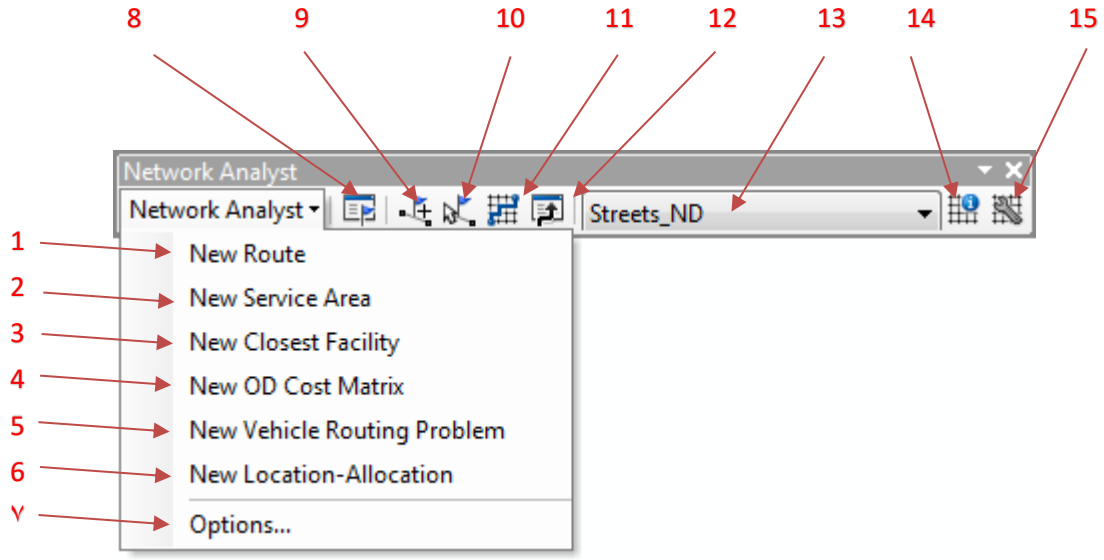
يسمح حل مشكلة توجيه المركبات شكل(٦,٣) بالاخذ بعين الاعتبار مجموعة من الامور مثل:

- مركبات متعددة الخصائص والقدرات (الوزن والحجم).
- حجم الطلبية (ممكن ان تكون استلام وتسليم).
- زمن المحدد .
- مواصفات السائق (زمن عمله،طرقاته المفضلة داخل وخارج المدينة).
- مجموعة من القيود على الطريق (زمن اقصى للسير على الطريق او مسافة قصوى للقيادة).
- العمل ضمن منطقة محددة (مثلا سيارة مخصصة للتوزيع داخل المدينة فقط او خارجها).
- استراحة السائق.




**الشكل ٣,٦:** حل مشكلة توجيه المركبات.

## ٣,٣ شريط أدوات محلل الشبكة




**الشكل ٣,٧:** شريط ادوات محلل الشبكة.

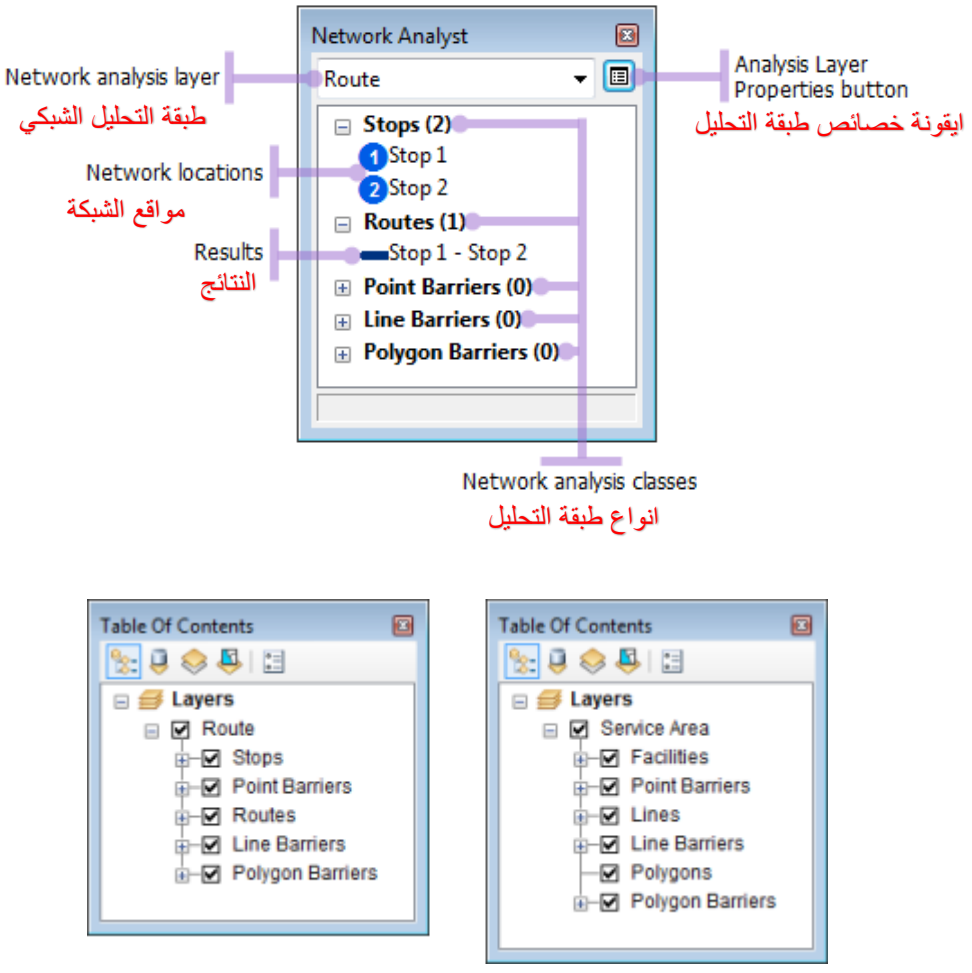
١. ايجاد افضل مسار.

٢. ايجاد مناطق الخدمة.

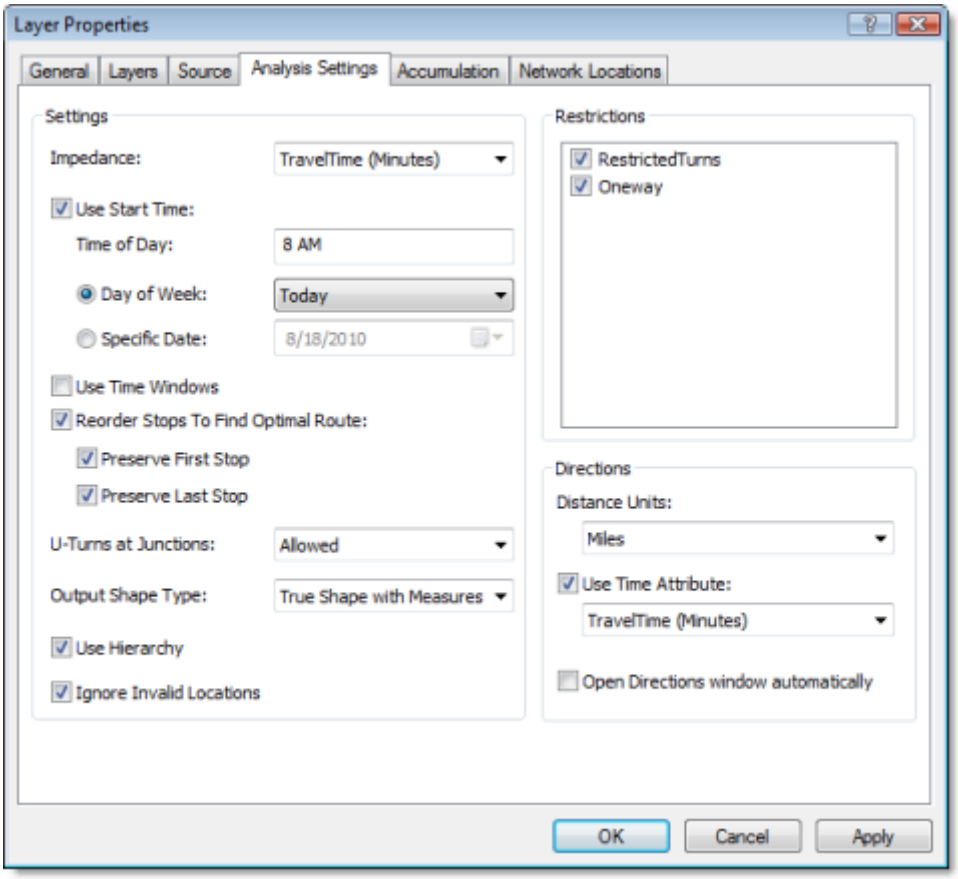
٣. ايجاد اقرب مرفق.

٤. ايجاد مصفوفة التكلفة.

٥. ايجاد مشكلة تسيير المركبات.
٦. تحليل الموقع والتخصيص الموقعي.
٧. خيارات شريط التحليل الشبكي.
٨. اغلاق/فتح نافذة محلل الشبكات
٩. انشاء موقع على الشبكة
١٠. اختيار/نقل موقع على الشبكة.
١١. تشغيل (RUN).
١٢. فتح نافذة الاتجاهات.
١٣. اختيار بيانات الشبكة.
١٤. تحديد عناصر الشبكة.
١٥. بناء بيانات الشبكة.




**الشكل ٨,٣:** طبقات لبيانات التحليل الشبكي.




**الشكل ٣,٩:** خصائص الطبقات.

## ٣,٤ الطوبولوجيا الجغرافية المكانية

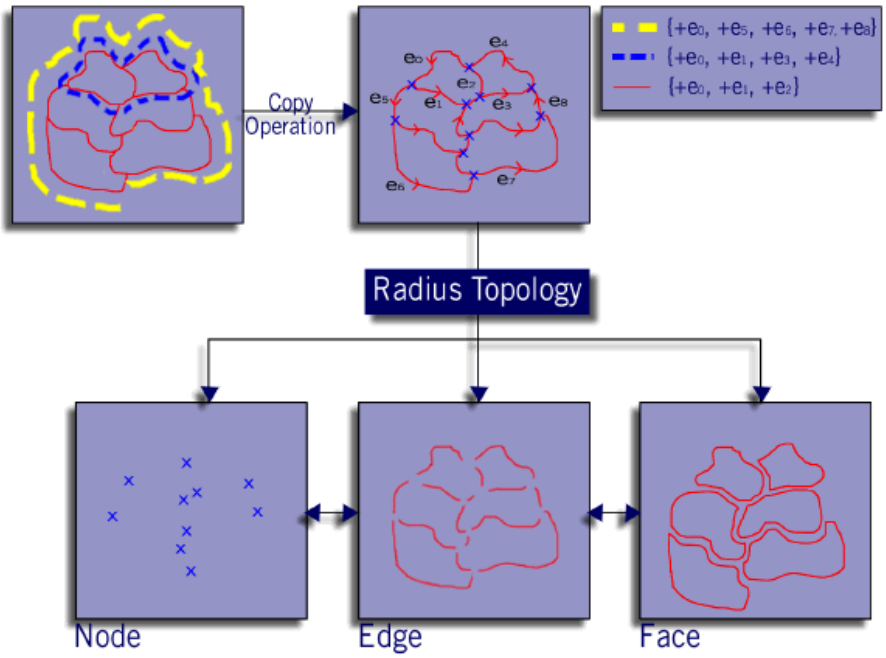
الطوبولوجيا الجغرافية المكانية تدرس القواعد المرتبطة بالعلاقات بين النقاط والخطوط والمضلعات التي تمثل مزايا منطقة جغرافية ما. على سبيل المثال، عندما يمثل مضلعان دولتين متجاورتين، فإن القواعد الطوبولوجية النموذجية تتطلب أن تشترك هاتان الدولتان في حدود مشتركة دون أي فجوات وتداخلات. وبالمثل، فسوف يكون من الهراء السماح بتداخل مضلعين يمثلان بحيرات.

في التحليل المكاني يتم اشتقاق العلاقات المكانية الطوبولوجية من نموذج (DE-9IM)، كتنبؤات مكانية حول العلاقات بين النقاط و/أو الخطوط و/أو المناطق: تساوي، تحتوي على، تغطي، مغطاة بواسطة، تعبر، تفصل، تتقاطع، تتداخل، تلامس، وتداخل. في تصويرات الشبكة والتمثيلات البيانية يرتبط التحليل الطوبولوجي بالعناصر الطوبولوجية مثل الأوجه والحواف والعُقَد.

منشور معهد بحوث النظم البيئية بعنوان نظام المعلومات الجغرافية الطوبولوجيا يوضح أن العمليات الطوبولوجية تستخدم لإدارة الهندسة المشتركة وتعريف قواعد سلامة البيانات وتطبيقها ودعم استعلامات العلاقة الطوبولوجية والتنقل وإنشاء أشكال أكثر تعقيدًا مثل المضلعات من أشكال بدائية مثل الخطوط.

على خلاف (GML) أو يمكن تطبيقه من ناحية المبدأ باستخدام قيود التكامل في نظام (DBMS) يدعم نظام المعلومات الجغرافية مثل (PostGIS) ورغم ذلك، فكما يوضح ريديمان (عام ٢٠٠٤)، تتميز العوامل الطوبولوجية في طبيعتها بأنها معقدة ويتطلب تنفيذها التحلي بالحذر بشأن إمكانية الاستخدام والالتزام بالمعايير.

أوراكل ونظام (PostGIS) توفر عوامل طوبولوجية أساسية تسمح للتطبيقات باختبار "علاقات مثل يحتوي، داخل، يغطي، مغطى بواسطة، لمس، وتداخل مع الحدود المتقاطعة. على خلاف وثائق نظام (PostGIS)، تضع وثائق أوراكل فارقًا بين العلاقات الطوبولوجية التي تظل ثابتة عند تشوه المساحة الإحداثية، من خلال الالتواء أو التمدد والعلاقات غير الطوبولوجية التي تتضمن طول شيء والمسافة بين شيئين ومساحة شيء. تتم الاستفادة من هذه العوامل بواسطة التطبيقات لضمان تخزين مجموعات البيانات ومعالجتها بأسلوب صحيح من الناحية الطوبولوجية شكل(١٠,٣).




**الشكل ١٠,٣:** الطوبولوجيا الجغرافية المكانية.

# الفصل الرابع
# تجميع واعداد البيانات

## ١,٤ تجميع البيانات الاولية المطلوبة

## ٢,٤ اعداد البيانات الاولية وتعريفها

## ٤,٣ عمل الطوبولوجيا

## ٤,٤ عمل جدول بيانات الشبكة

# تجميع واعداد البيانات

## ١,٤ تجميع البيانات الاولية المطلوبة

**مقدمة : ان اهمية اعداد المعاومات تعتبر من الاسس في نطام المعاومات الجغرافية و ذلك لانه بناء قادة معلومات على اساس خظأ يعطي تحليل و بالتالي نتاج خاطئة ويوجد عبارة داخل البرنامج ArcGIS تقول GIS GIGO (Garbage In Garbage Out) اذا ادخلت نفايات سوف تحصل على نفايات وهذا ما يحدث بالفعل.**

### ١,١,٤ الصورة الجوية

ان اهمية الصورة الجوية هو لعمل خارطة لمكان العمل وقد تم تجميع البيانات بالتنسيق والذهاب الى بلدية رام الله والحصول على صورة جوية للمدينة سنة ٢٠١٢ وهي المتوفرة حاليا (الشكل ١,٤).

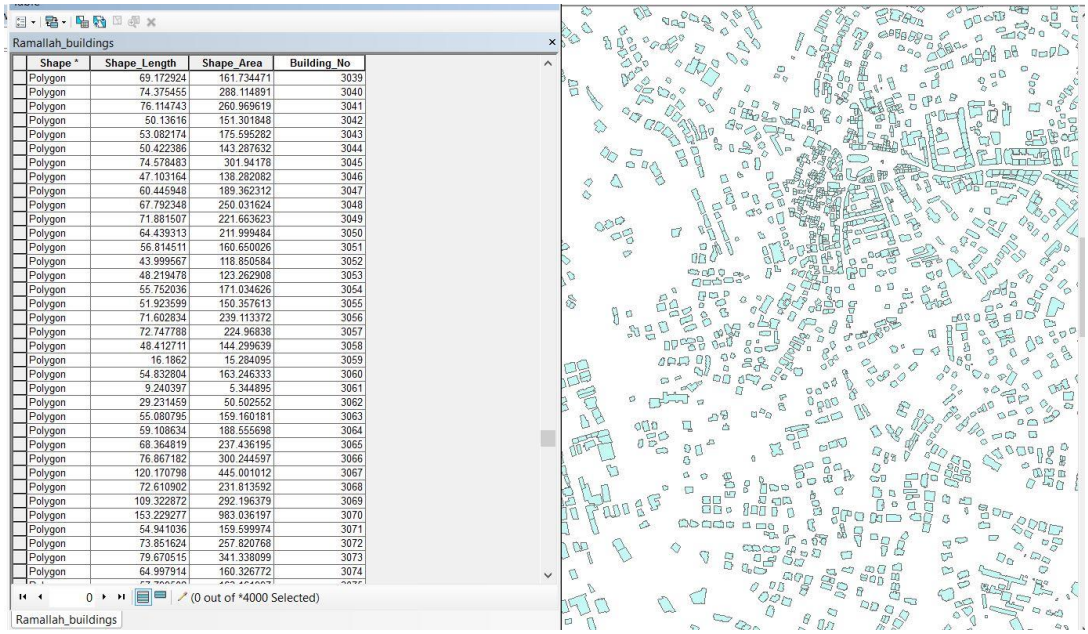
**الشكل ١,٤ :** الصور الجوية لمدينة رام الله.

الصور الجوية عبارة عن :

- الصيغة TIFF.
- الحجم ٤,٨٢ جيجا بايت.
- سنة التصوير ٢٠١٢.
- عدد الباند ٣ باند.
- حجم البيكسل ٠,٥٠ * ٠,٥٠.
- معرفة بنظام الاحداثيات الفلسطيني Palestine Grid 1923.

### ٢,١,٤ ملف Shapefile للبنايات .

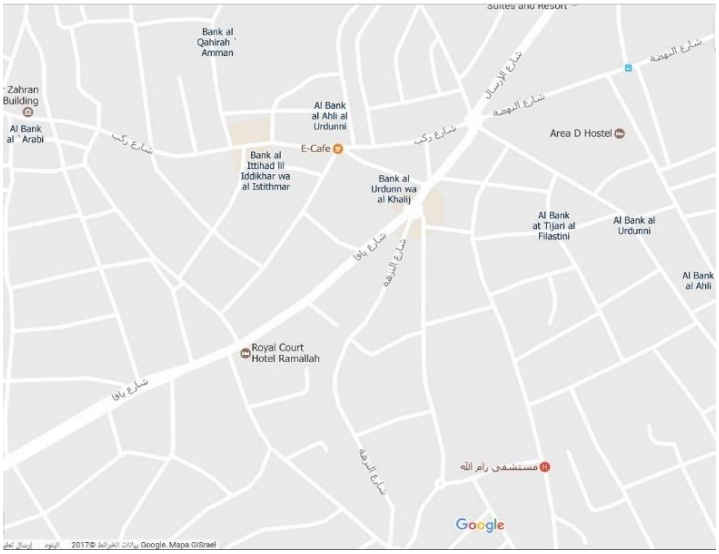
تم الحصول على ملف Shapefile للبنايات ويحتوي على ارقام البنايات من بلدية رام الله وذلك لمعرفة معالم مكان العمل ويسهل علينا ويوفر علينا العمل والوقت.




**الشكل ٢,٤:** ملف Shapefile للبنايات.

### ٣,١,٤ بيانات الشوارع في رام الله

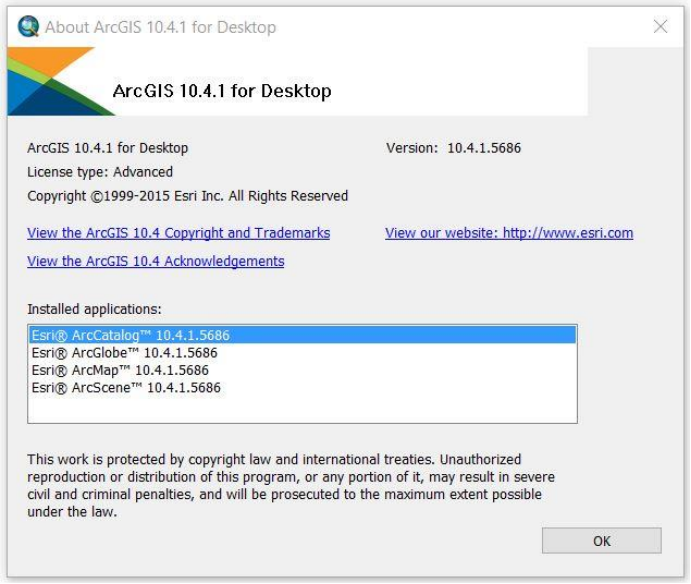
كما ذكرنا في المقدمة ان نظام الطرق هو شبكي حضري بسيط ومحلي ومعدل السرعة فيها ٤٠ كم/ساعة وتم تحديد بيانات الشوارع بناءا معلومات من بلدية رام الله وتم الحصول على اسماء الشوارع من لافتات مكتوبة على الطرق ومن خارطة ومن بلدية رام الله .




**الشكل ٣,٤:** طريقة الحصول على اسماء الشوارع في رام الله.

## ٢,٤ اعداد البيانات الاولية وتعريفها

تم استعمال برنامج ArcGis 10.4.1 for Desktop

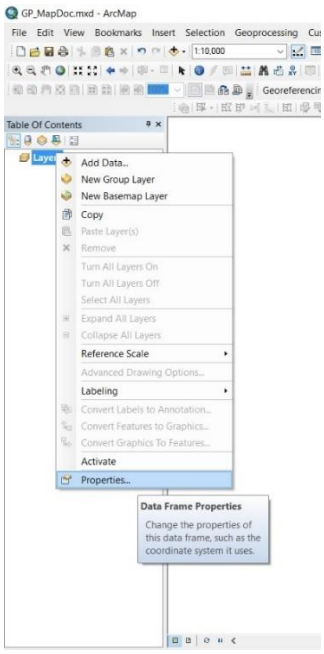



**الشكل ٤,٤:** معلومات برنامج ArcGIS.

### ١,٢,٤ تعريف نظام الاحداثيات

من اهم الاعمال هي تعريف نظام الاحداثيات وذلك لان لكل مكان في العالم نظام اسقاط واحداثيات خاص ولربط الخارطة بالموقع الحقيقي عالمياً.

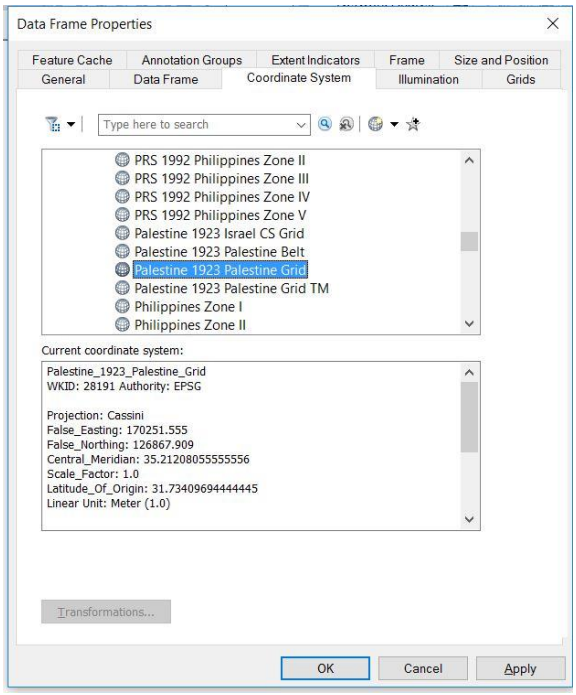
١- من جدول المحتويات Table of content الضغط على Data Frame بالزر الايمين وثم الضغط على Properties




**الشكل ٥,٤:** تعريف نظام الاحداثيات.

٢- من نافذة Coordinate System نختار كالاتي :

Projected Coordinate System ➡ Projected Coordinate System ➡ National Grid ➡ Asia ➡ Palestine 1923 Palestine Grid ➡ Click Ok.

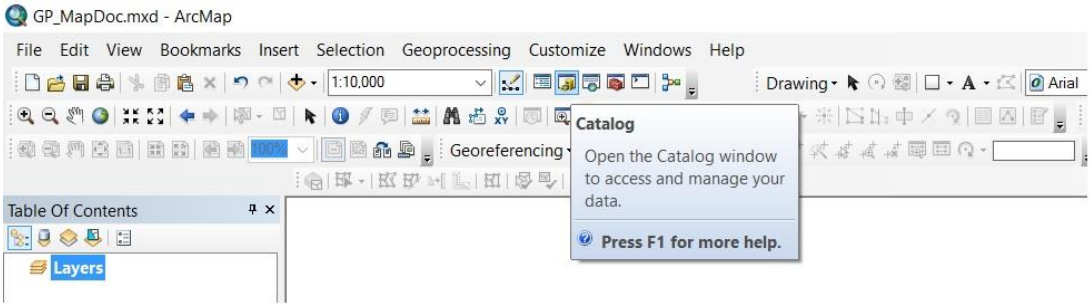



**الشكل ٤,٦:** خصائص Data Frame.

### ٤,٣,٢ عمل قاعدة البيانات File Geodatabase

عمل قاعدة البيانات لترتيب وحفظ ملفات المشروع فيها ولسهولة التعامل معها وتنظيم ملفات المشروع فيها.

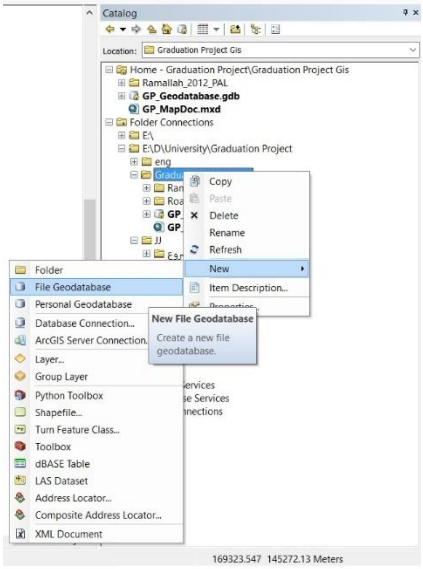
١- فتح برنامج Arc Catalog من شريط ادوات Standard




**الشكل ٤,٧:** فتح برنامج Arc Catalog.

٢- عمل File Geodatabase بالضغط على المجلد المراد عمل فيه قاعدة البيانات بالزر الايمن للماوس ومن ثم كالاتي:

New ⟹ File Geodatabase

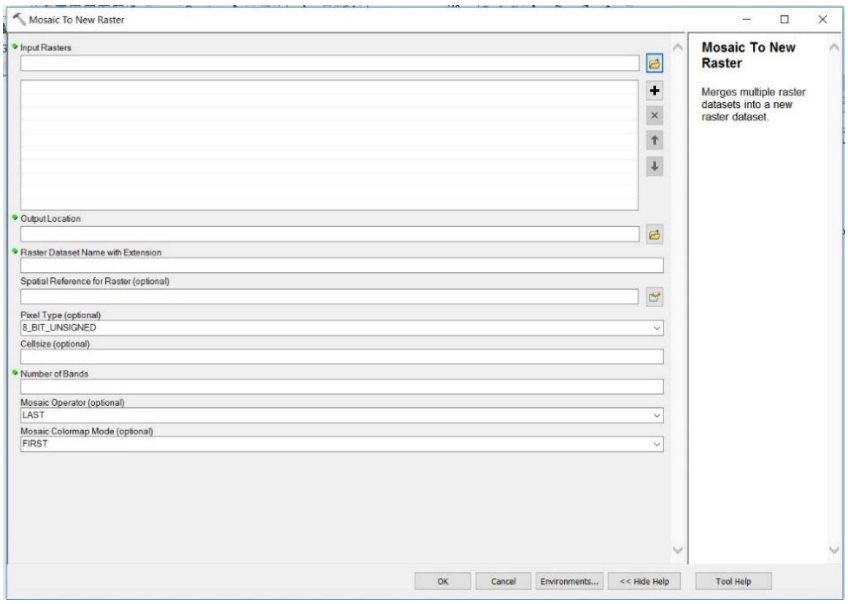



**الشكل ٤,٨:** عمل قاعدة البيانات.

### ٤,٣,٣ دمج الصور الجوية

١- وذلك عن طريق امر Mosaic الموجود في Arc Toolbox

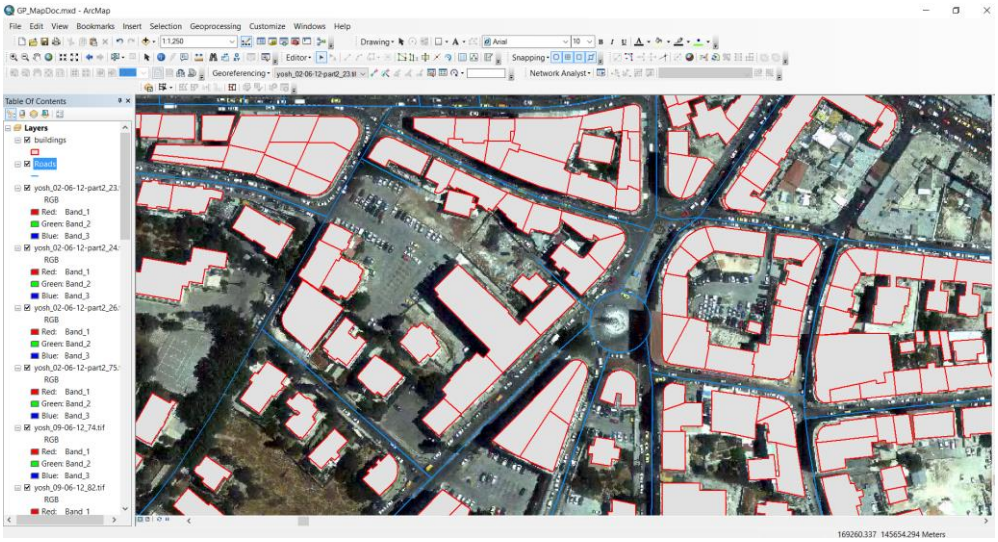
Arc Toolbox ⟹ Data Management Tools ⟹ Raster ⟹ Raster Dataset ⟹ Mosaic To New Raster




**الشكل ٤,٩:** تحويل الصور الى صورة واحدة.

- Input Raster : يجب ان يكون الـ Raster الذي تريد دمجه مع الاخر بنفس عدد الـ Bands ونفس الـ Bit Depth.
- Output Location : مسار تخزين الملف المخرج ، ويجب ان يكون Raster Dataset.
- Raster dataset name with extension : اسم الـ Raster Dataset مع الامتداد الخاص به
- Number of bands : عدد الـ Bands الخاص بالصورة.

### ٤,٣,٤ عمل Digitizing وجداول المعلومات Attribute table



**الشكل ٤,١٠:** عمل Digitizing.

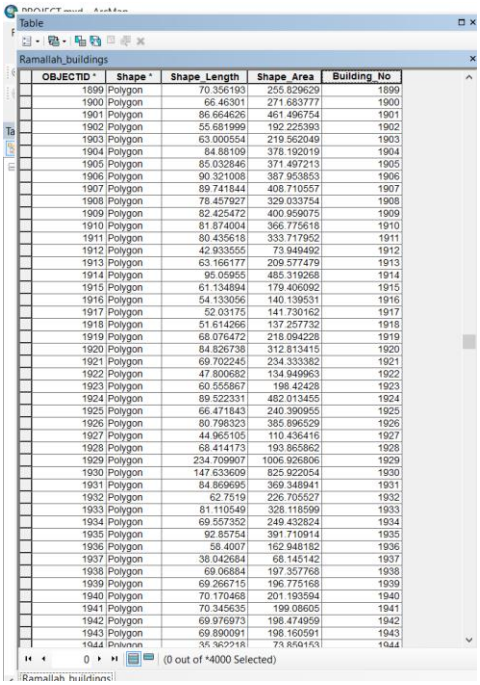
Table

Ramallah_Road

| OBJECTID * | Shape * | Road_N | Road_N_A | Oneway | Hierarchy | NA_Hierarc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Polyline M | 104 | كمال ناصر | <Null> | 4 | 2 |
| 2 | Polyline M | 504 | الرجاء | T | 4 | 2 |
| 3 | Polyline M | 551 | مها الصباغ | <Null> | 4 | 2 |
| 4 | Polyline M | 503 | احمد صدقي الدجاني | F | 4 | 2 |
| 5 | Polyline M | 28 | جنة | <Null> | 4 | 2 |
| 6 | Polyline M | 584 | عطا الزيتي | <Null> | 4 | 2 |
| 7 | Polyline M | 261 | الزاري | <Null> | 4 | 2 |
| 8 | Polyline M | 585 | كلثوم عودة | <Null> | 4 | 2 |
| 9 | Polyline M | 586 | اوركا | <Null> | 4 | 2 |
| 10 | Polyline M | 580 | الانجيلية | <Null> | 4 | 2 |
| 11 | Polyline M | 264 | حول جمال | <Null> | 4 | 2 |
| 12 | Polyline M | 581 | دلال المغربي | <Null> | 4 | 2 |
| 13 | Polyline M | 582 | الدعاله | <Null> | 4 | 2 |
| 14 | Polyline M | 567 | عبدالرحمن الكواكبي | <Null> | 4 | 2 |
| 15 | Polyline M | 0 | | <Null> | 4 | 2 |
| 16 | Polyline M | 406 | جمزو | <Null> | 4 | 2 |
| 17 | Polyline M | 141 | عبدالقادر الجزائري | <Null> | 4 | 2 |
| 18 | Polyline M | 412 | الكليه الاهلية | F | 4 | 2 |
| 19 | Polyline M | 105 | توفيق زياد | <Null> | 4 | 2 |
| 20 | Polyline M | 122 | طاهر | <Null> | 4 | 2 |
| 21 | Polyline M | 123 | | <Null> | 4 | 2 |
| 22 | Polyline M | 112 | موسكو | <Null> | 4 | 2 |
| 23 | Polyline M | 128 | عبدالرحيم محمود | <Null> | 4 | 2 |
| 24 | Polyline M | 469 | التحرير | <Null> | 4 | 2 |
| 25 | Polyline M | 0 | | <Null> | 4 | 2 |
| 26 | Polyline M | 493 | قسطنطين ثيودوري | <Null> | 4 | 2 |
| 27 | Polyline M | 492 | عبدالفتاح زين | <Null> | 4 | 2 |
| 28 | Polyline M | 494 | الكندي | <Null> | 4 | 2 |
| 29 | Polyline M | 7 | القاهرة | <Null> | 4 | 2 |
| 30 | Polyline M | 147 | الناصره | <Null> | 4 | 2 |
| 31 | Polyline M | 4 | جورج الصباغ | F | 4 | 2 |
| 32 | Polyline M | 324 | الينا | <Null> | 4 | 2 |
| 33 | Polyline M | 321 | السافليه | <Null> | 4 | 2 |
| 34 | Polyline M | 315 | عين كرفيوتا | <Null> | 4 | 2 |
| 35 | Polyline M | 507 | موسي طوالشة | F | 4 | 2 |
| 36 | Polyline M | 439 | سالم الزعرور | <Null> | 4 | 2 |
| 37 | Polyline M | 433 | نور سعيد | <Null> | 4 | 2 |
| 38 | Polyline M | 178 | شكسبير | <Null> | 4 | 2 |
| 39 | Polyline M | 184 | | <Null> | 4 | 2 |
| 40 | Polyline M | 31 | دمشق | <Null> | 4 | 2 |
| 41 | Polyline M | 164 | النيل | <Null> | 4 | 2 |
| 42 | Polyline M | 182 | ابراهيم طوطح | <Null> | 4 | 2 |
| 43 | Polyline M | 165 | الخوارزمي | <Null> | 4 | 2 |
| 44 | Polyline M | 166 | المهد | <Null> | 4 | 2 |

(0 out of *2000 Selected)

**الشكل ٤,١١:** شكل لجدول معلومات الشوارع.



Table

Ramallah_buildings

| OBJECTID * | Shape * | Shape_Length | Shape_Area | Building_No |
|---|---|---|---|---|
| 1899 | Polygon | 70.356193 | 255.829629 | 1899 |
| 1900 | Polygon | 66.46301 | 271.683777 | 1900 |
| 1901 | Polygon | 86.664626 | 461.496754 | 1901 |
| 1902 | Polygon | 55.681999 | 192.225393 | 1902 |
| 1903 | Polygon | 63.000554 | 219.562049 | 1903 |
| 1904 | Polygon | 84.88109 | 378.192019 | 1904 |
| 1905 | Polygon | 85.032846 | 371.497213 | 1905 |
| 1906 | Polygon | 90.321008 | 387.953853 | 1906 |
| 1907 | Polygon | 89.741844 | 408.710557 | 1907 |
| 1908 | Polygon | 78.457927 | 329.033754 | 1908 |
| 1909 | Polygon | 82.425472 | 400.959075 | 1909 |
| 1910 | Polygon | 81.874004 | 366.775618 | 1910 |
| 1911 | Polygon | 80.435618 | 333.717952 | 1911 |
| 1912 | Polygon | 42.933555 | 73.949492 | 1912 |
| 1913 | Polygon | 63.166177 | 209.577479 | 1913 |
| 1914 | Polygon | 95.05955 | 485.319268 | 1914 |
| 1915 | Polygon | 61.134894 | 179.406092 | 1915 |
| 1916 | Polygon | 54.133056 | 140.139531 | 1916 |
| 1917 | Polygon | 52.03175 | 141.730162 | 1917 |
| 1918 | Polygon | 51.614266 | 137.257732 | 1918 |
| 1919 | Polygon | 68.076472 | 218.094228 | 1919 |
| 1920 | Polygon | 84.826738 | 312.813415 | 1920 |
| 1921 | Polygon | 69.702245 | 234.333382 | 1921 |
| 1922 | Polygon | 47.800682 | 134.949963 | 1922 |
| 1923 | Polygon | 60.555867 | 198.42428 | 1923 |
| 1924 | Polygon | 89.522331 | 482.013455 | 1924 |
| 1925 | Polygon | 66.471843 | 240.390955 | 1925 |
| 1926 | Polygon | 80.798323 | 385.896529 | 1926 |
| 1927 | Polygon | 44.965105 | 110.436416 | 1927 |
| 1928 | Polygon | 68.414173 | 193.865862 | 1928 |
| 1929 | Polygon | 234.709907 | 1006.926806 | 1929 |
| 1930 | Polygon | 147.633609 | 825.922054 | 1930 |
| 1931 | Polygon | 84.869695 | 369.348941 | 1931 |
| 1932 | Polygon | 62.7519 | 226.705527 | 1932 |
| 1933 | Polygon | 81.110549 | 328.118599 | 1933 |
| 1934 | Polygon | 69.557352 | 249.432824 | 1934 |
| 1935 | Polygon | 92.85754 | 391.710914 | 1935 |
| 1936 | Polygon | 58.4007 | 162.948182 | 1936 |
| 1937 | Polygon | 38.042684 | 68.145142 | 1937 |
| 1938 | Polygon | 69.06884 | 197.357768 | 1938 |
| 1939 | Polygon | 69.266715 | 196.775168 | 1939 |
| 1940 | Polygon | 70.170468 | 201.193594 | 1940 |
| 1941 | Polygon | 70.345635 | 199.08605 | 1941 |
| 1942 | Polygon | 69.976973 | 198.474959 | 1942 |
| 1943 | Polygon | 69.890091 | 198.160591 | 1943 |
| 1944 | Polygon | 35.362218 | 73.859153 | 1944 |

0 (0 out of *4000 Selected)

Ramallah_buildings

**الشكل ١٢,٤:** شكل جدول معلومات الابنية.

✓ **محتويات جدول المعلومات للطرق :**

١- Road Name : اسم الطريق.

٢- One-way : الطريق باتجاه واحد ام لا.

٣- Speed: السرعة.

٤- MINUTES: الوقت المستغرق لقطع الطريق.

٥- Length: طول الطريق الحقيقي.

٦- Hierarchy: تصنيف الطريق .

٧- Rush hour : ساعة الازدحام.

٨- Elev In و Elev. Out : الارتفاع للطريق.

✓ **محتويات جدول المعلومات للبنايات :**

١- Building Number : رقم البناية.

٢- Building Name : اسم البناية (مثلاً : مبنى وزارة التربية والتعليم).

٣- Area: مساحة المبنى (يحسب تلقائيا بواسطة GIS).

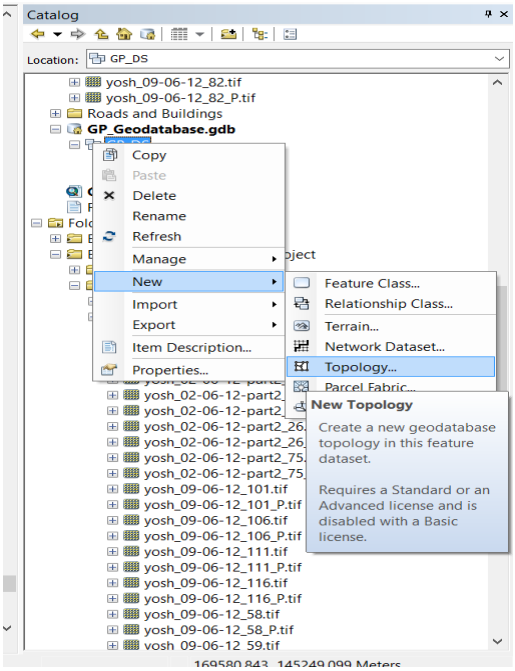
٤- Classification : تصنيف المبنى ( مدرسة ، وزارة ، مستشفى ، مصنع ، مطعم .. الخ).

## ٣,٤ عمل الطوبولوجي (Topology)

من اهم الاعمال التي يجب ان تطبق على المشروع هي عملية الطوبولوجي حيث انه يتم الكشف عن الاخطاء في عملية الترسيم من تداخلات او تباعدات او قطع في الخطوط..الخ.

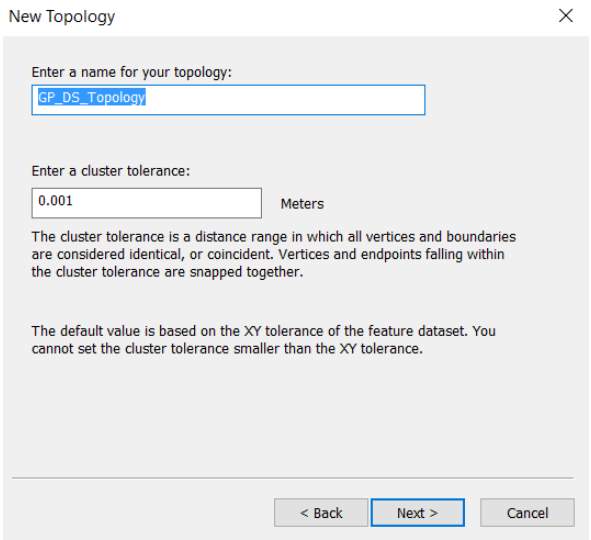
١- عمل الطوبولوجي عن طريق الذهاب الى الـ Catalog والضغط بالزر الايمن للماوس على Feature Dataset ثم كالاتي:

New ⟹ Topology



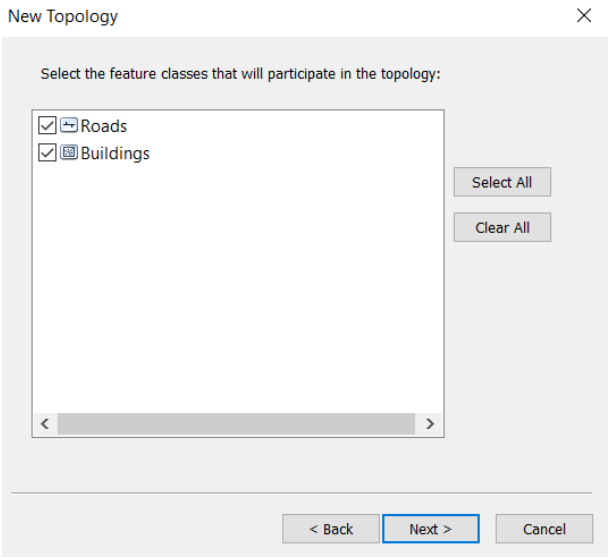

**الشكل ٤,١٣:** عمل الطوبولوجي.

٢- اختيار اسم الطوبولوجي ثم الدقة المطلوبة ثم Next.



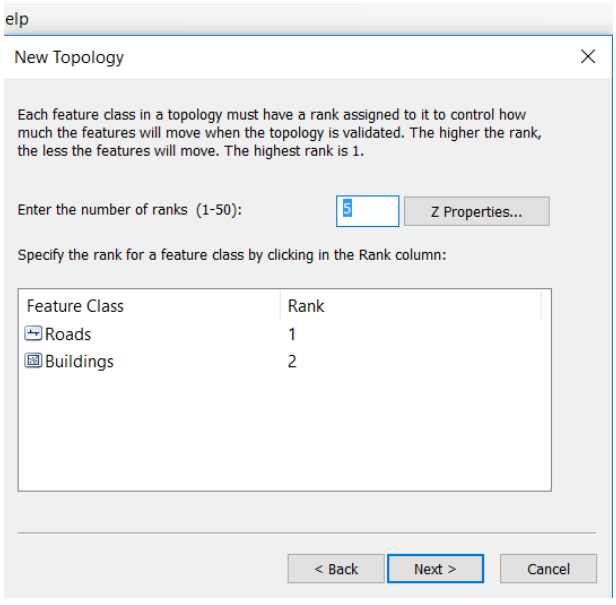

**الشكل ٤,١٤:** تسمية الطوبولوجي.

٣- بعد ذلك يتم اختيار الـ Feature Class المراد عمل طوبولوجي له ثم الضغط Next.



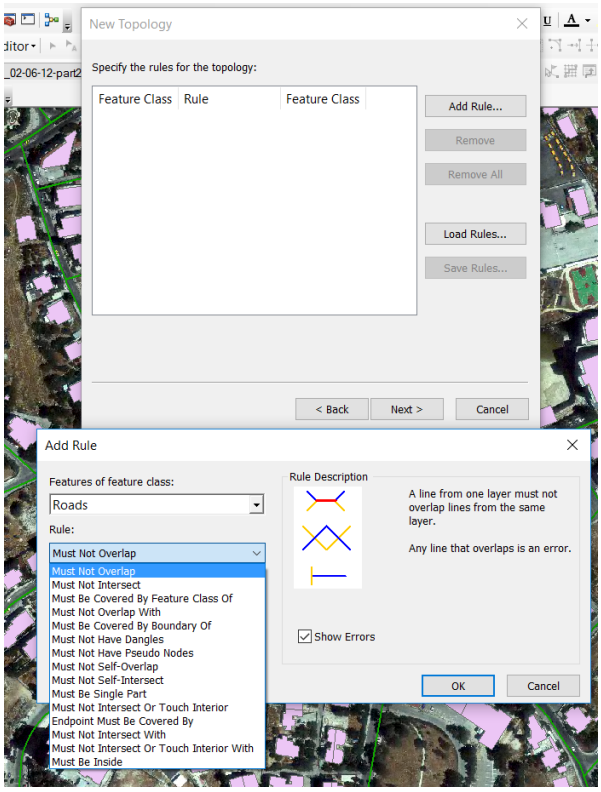

**الشكل ١٥,٤:** اختيار الـ Feature Class المراد عمل طوبولوجي.

٤- ادخال عدد Ranks ثم الضغط على Next.

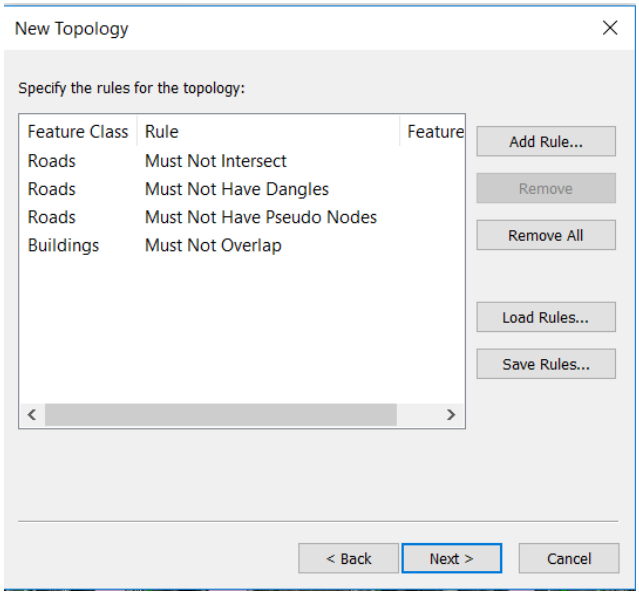



**الشكل ١٦,٤:** ادخال عدد Ranks.

٥- ادخال القواعد الخاصة بالطوبولوجي عن طريق الضغط على Add Rules ثم اختيار Rules المطلوبة ثم الضغط على ok ثم Next.




**الشكل ١٧,٤:** اختيار Rules لعملية الطوبولوجي.

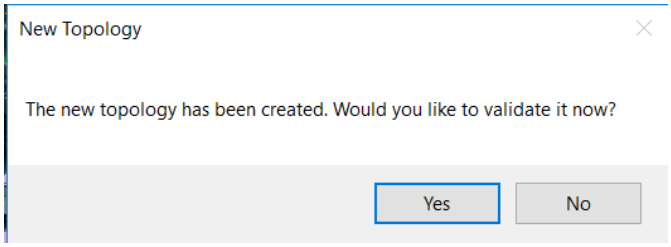



**الشكل ١٨,٤:** القواعد المختارة لعملية الطوبولوجي.

- Must Not Intersect : أي خط يتقاطع مع الاخر يعني ان هناك خطأ.
- Must Not Have Dangles : الخط يجب ان ينتهى بتلامس مع الاخر.

- Must Not Have Pseudo : الخط يجب ان يتلامس على الاقل في نقطتين.
- Must Not Overlap : يجب ان لا يتداخل الشكل المغلق مع الاخر.

٦- تأكيد على عملية الطوبولوجي بالضغط على Yes.

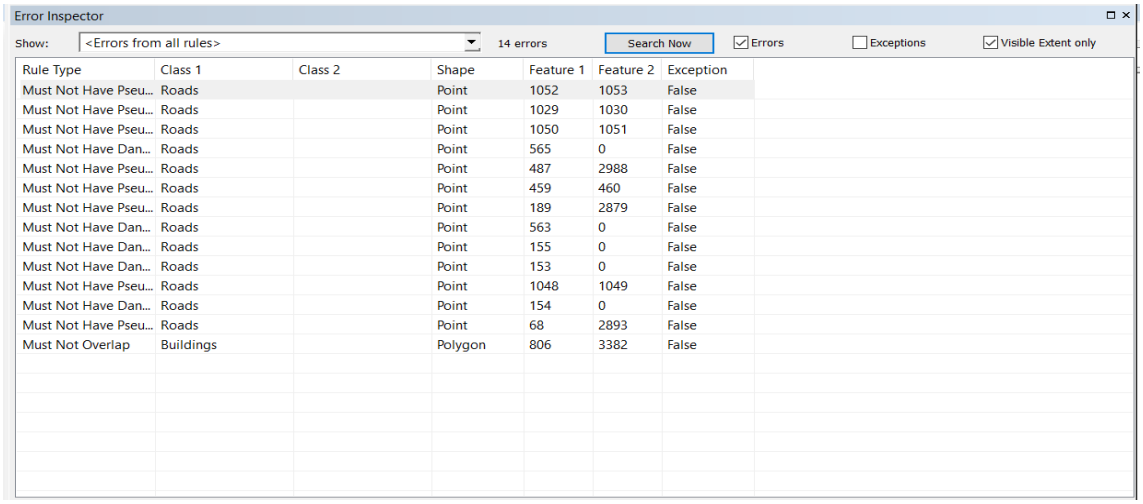



**الشكل ٤,١٩:** تأكيد على عملية الطوبولوجي.

٧- بعد ذلك يجب تفعيل الـ Editor والضغط على Error Inspector.

**الشكل ٤,٢٠:** شريط ادوات الطوبولوجي.

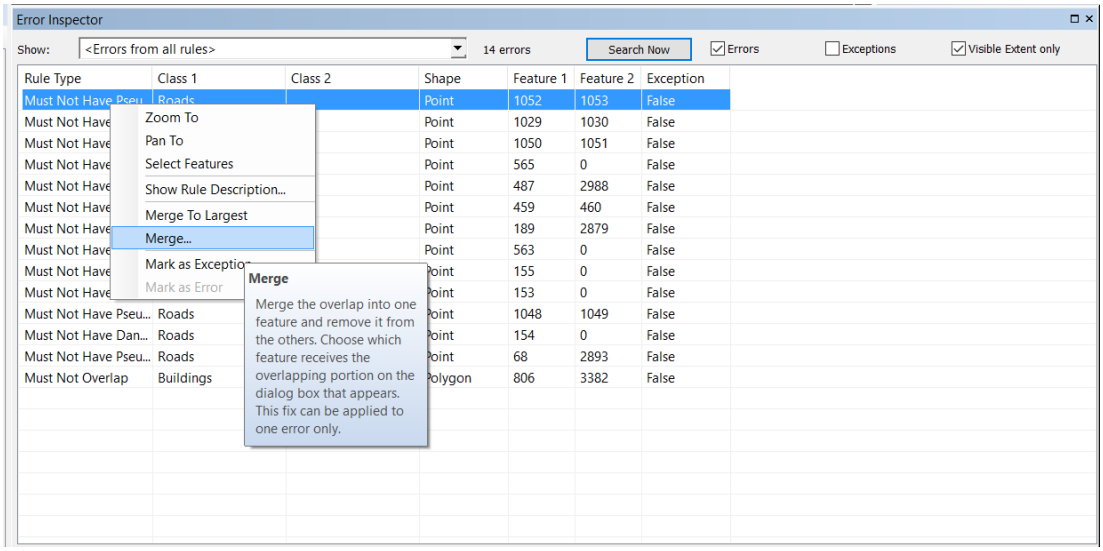
٨- ثم يظهر جدول نختار <Errors from all rules> ثم الضغط على Search now.




| Rule Type | Class 1 | Class 2 | Shape | Feature 1 | Feature 2 | Exception |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 1052 | 1053 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 1029 | 1030 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 1050 | 1051 | False |
| Must Not Have Dan... | Roads | | Point | 565 | 0 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 487 | 2988 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 459 | 460 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 189 | 2879 | False |
| Must Not Have Dan... | Roads | | Point | 563 | 0 | False |
| Must Not Have Dan... | Roads | | Point | 155 | 0 | False |
| Must Not Have Dan... | Roads | | Point | 153 | 0 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 1048 | 1049 | False |
| Must Not Have Dan... | Roads | | Point | 154 | 0 | False |
| Must Not Have Pseu... | Roads | | Point | 68 | 2893 | False |
| Must Not Overlap | Buildings | | Polygon | 806 | 3382 | False |

**الشكل ٤,٢١:** جدول الاخطاء ( Error Inspector).

٩- تمت معالجة الاخطاء عن طريق عدة اوامر Merge و Snap و Extend و Trim.



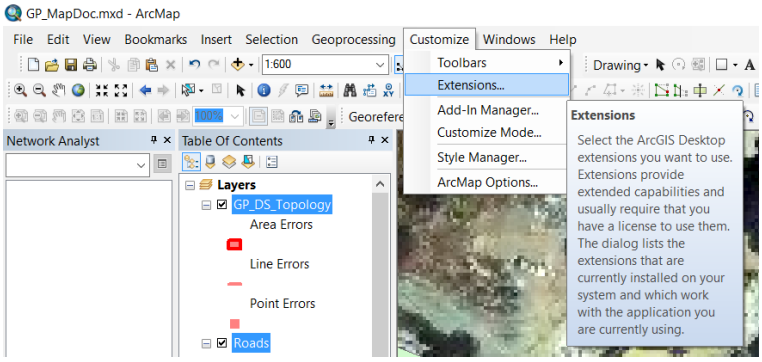

**الشكل ٤,٢٢:** معالجة الاخطاء.

## ٤,٤ عمل جدول بيانات الشبكة

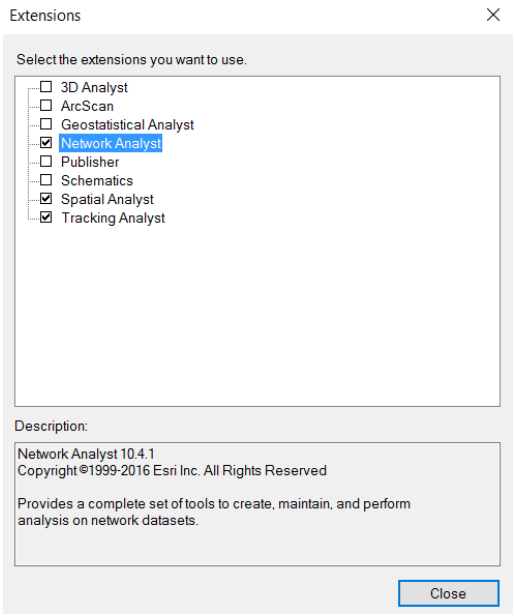
واهميته تكون في عمل التحليلات المطلوبة وتعريف الطبقات والمحددات الخاصة بشبكة المشروع.

١- يجب تفعيل الامتداد الخاص بتحليل الشبكة اولاً كالاتي :

Customize ➡ Extensions ➡ Check Network analyst box ➡ Close



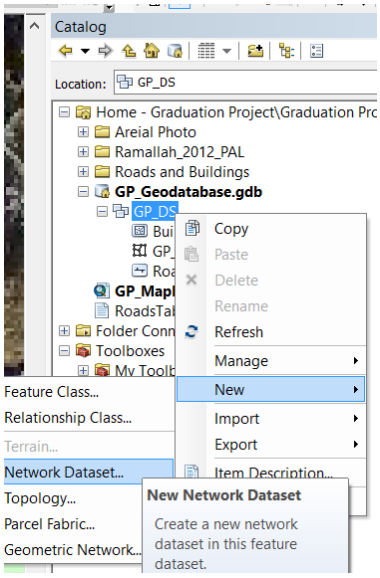

**الشكل ٤,٢٣:** تفعيل Extensions.




**الشكل ٤,٢٤:** تفعيل Network Analyst.

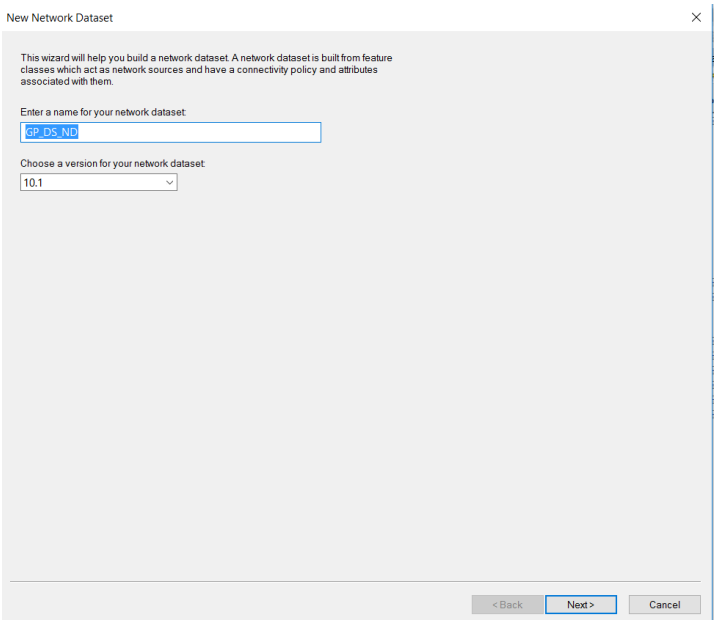
٢- بعد ذلك يتم عمل Network Dataset بالضغط بالزر الايمن للماوس على الـ Feature Dataset الموجودة في File Geodatabase ومن ثم كالاتي :

New ⟹ Network Dataset



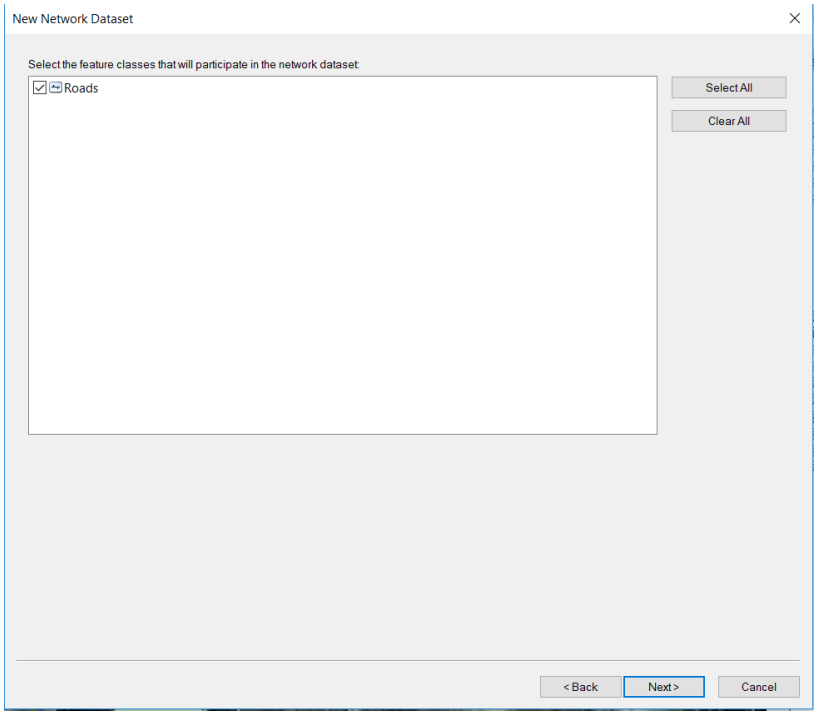

**الشكل ٤,٢٥:** عمل Network Dataset.

٣- بعد ذلك تظهر شاشة لتسمية الـ Network Dataset الخاصة بالمشروع وايضا اختيار الاصدار للـ Network Dataset وثم نقوم بالضغط على Next



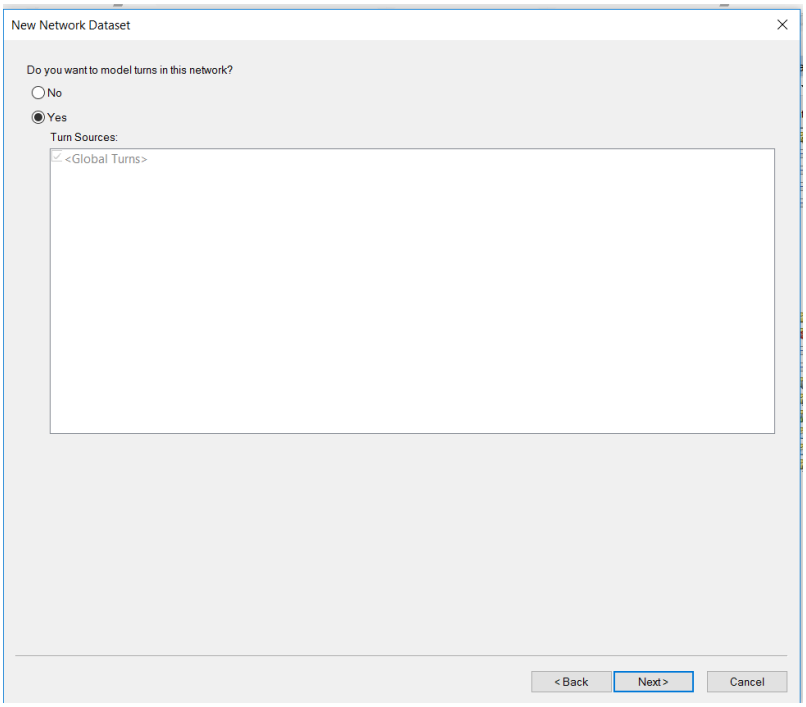

**الشكل ٤,٢٦:** تسمية الـ Network Dataset.

٤- بعد ذلك يظهر شاشة اخرى لاختيار الـ Feature Classes المراد عمل لها Networking ، نقوم باختيار الطرق Roads ثم الضغط على زر Next



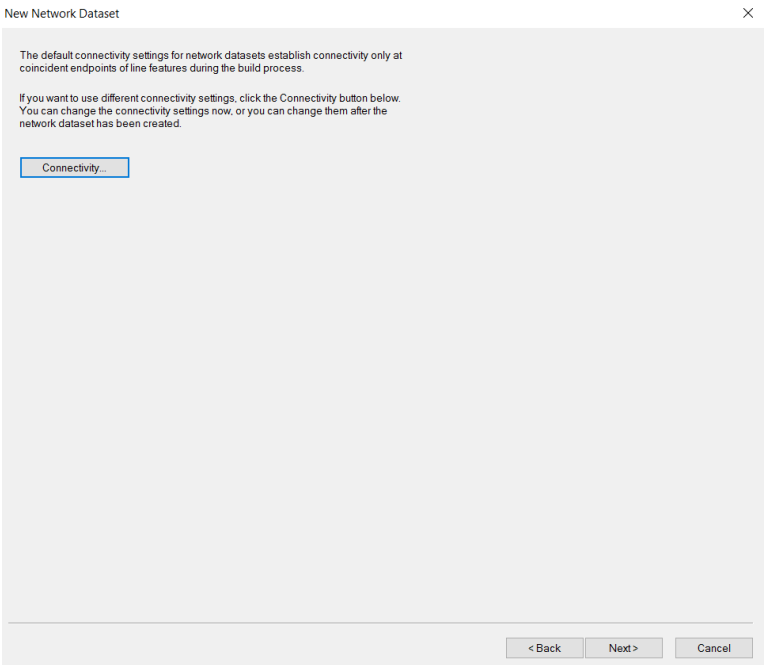

**الشكل ٤,٢٧:** اختيار الـ Feature Classes المراد عمل لها Networking.

٥- بعد ذلك تظهر شاشة اخرى تختص بعمل عودة أو التفاف او حذوة الفرس (U-Turn) ، نقوم بالضغط على Yes ويتم تحديد المصدر لهذه العملية والضغط على Next، وسوف يتم عملها في المشروع لاحقاً.



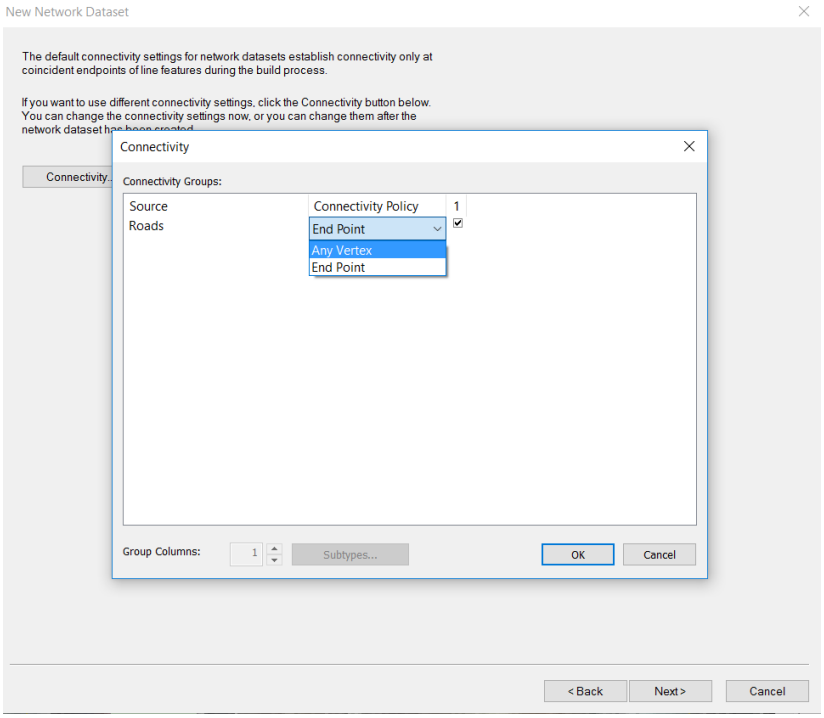

**الشكل ٤,٢٨:** تفعيل عملية الالتفاف.

٦- بعد ذلك تظهر الشاشة الخاصة بالتوصيلية ، وتم عمل اعدادات التوصيلية الافتراضية على اساس نهايات الخطوط ويتم تغيير اعدادات التوصيلية اما الان او بعد عمل الـ Network Dataset لذلك يتم الضغط على Connectivity لعمل اعدادات التوصيلية الان وتغييرها الى Any Vertex :



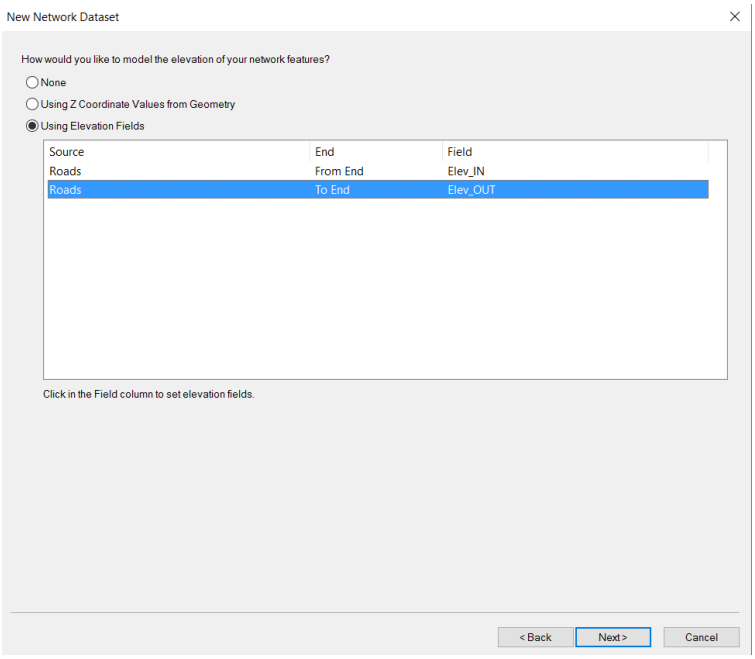

**الشكل ٤,٢٩:** التوصيلية.

٧- بالضغط على زر Connectivity نقوم بالدخول الى اعدادات التوصيلية ثم اختيار Any Vertex من عمود الـ Connectivity Policy ثم الضغط على زر Ok ثم الضغط على زر Next



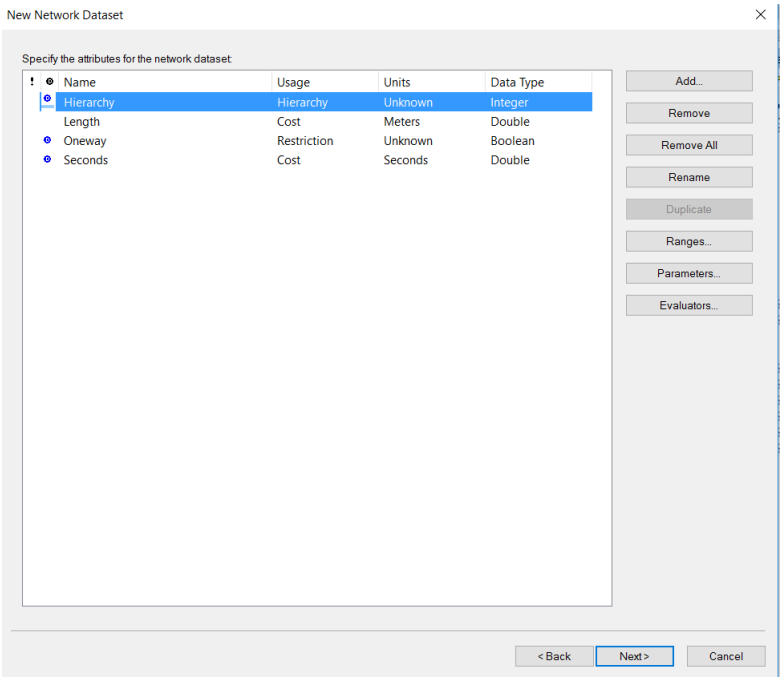

**الشكل ٤,٣٠:** اعدادات التوصيلية.

٨- بعد ذلك يظهر شاشة تعريف الارتفاعات للشوارع ، نقوم بتعريف الارتفاعات عن طريق اختيار جدول الارتفاعات الموجود بجدول المعلومات ثم الضغط على زر Next كالاتي :



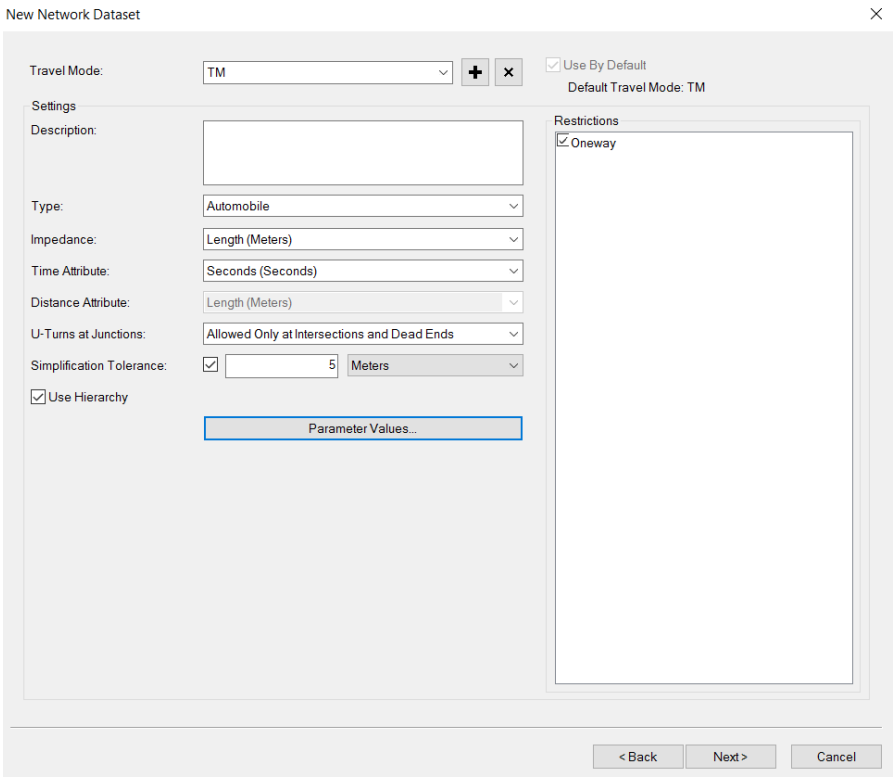

**الشكل ٤,٣١:** تعريف الارتفاعات للشوارع.

٩- بعد ذلك تظهر شاشة جدول معلومات الشبكة ويتم اضافة الجداول تلقائياً من البرنامج ومن ثم نقوم بعدة تعديلات والضغط على Next كلاتي :



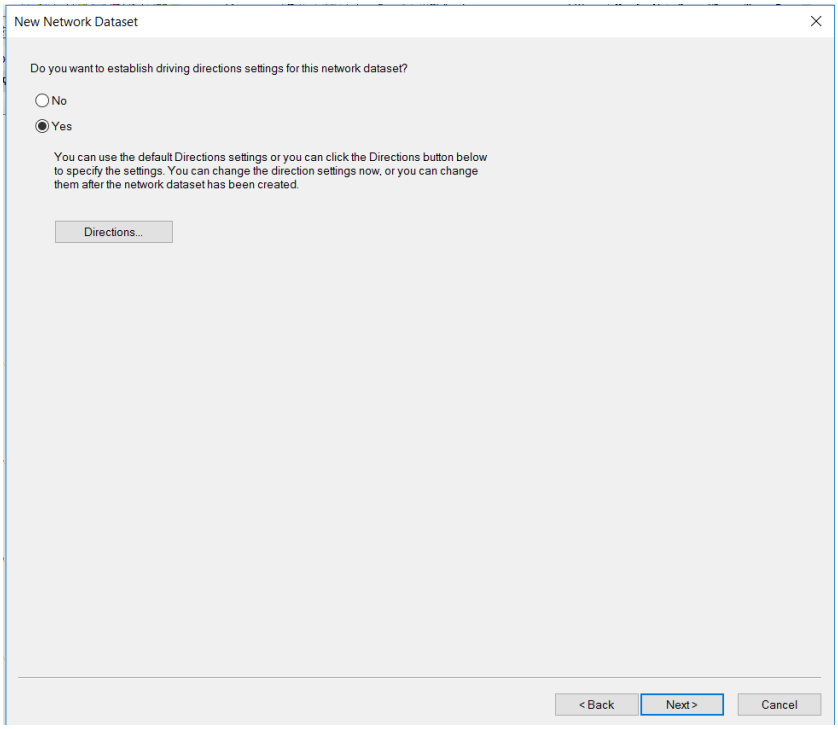

**الشكل ٤,٣٢:** جدول معلومات الشبكة.

١٠- بعد ذلك تظهر شاشة Travel Mode لعمل اعدادات الرحلة وهي كالاتي :



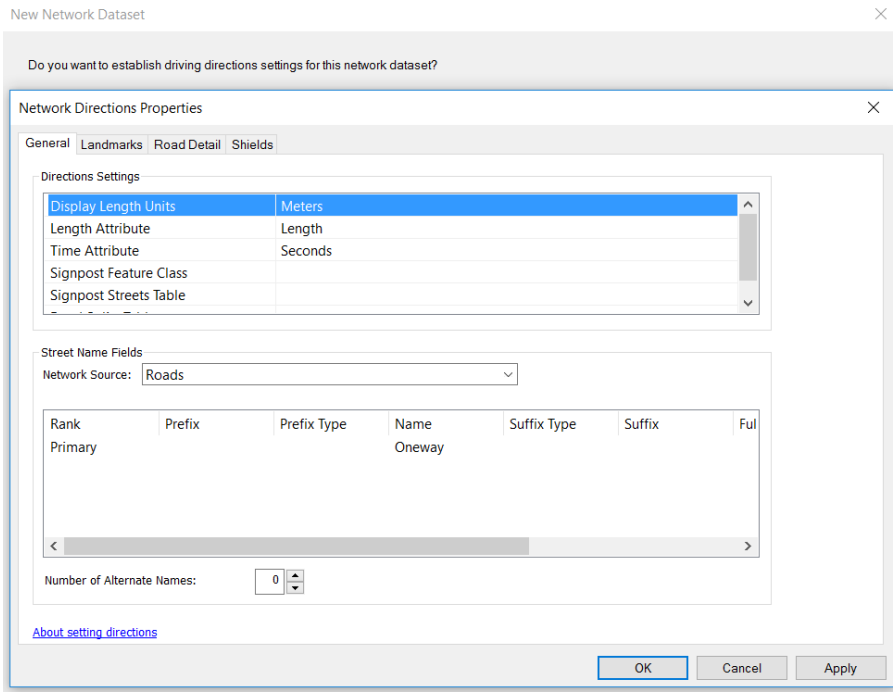

**الشكل ٤,٣٣:** اعدادات الـ Travel Mode.

١١- بعد ذلك تظهر شاشة انشاء اتجاهات القيادة (Establish driving directions) ثم الضغط على Yes ثم الضغط على Directions كالاتي:



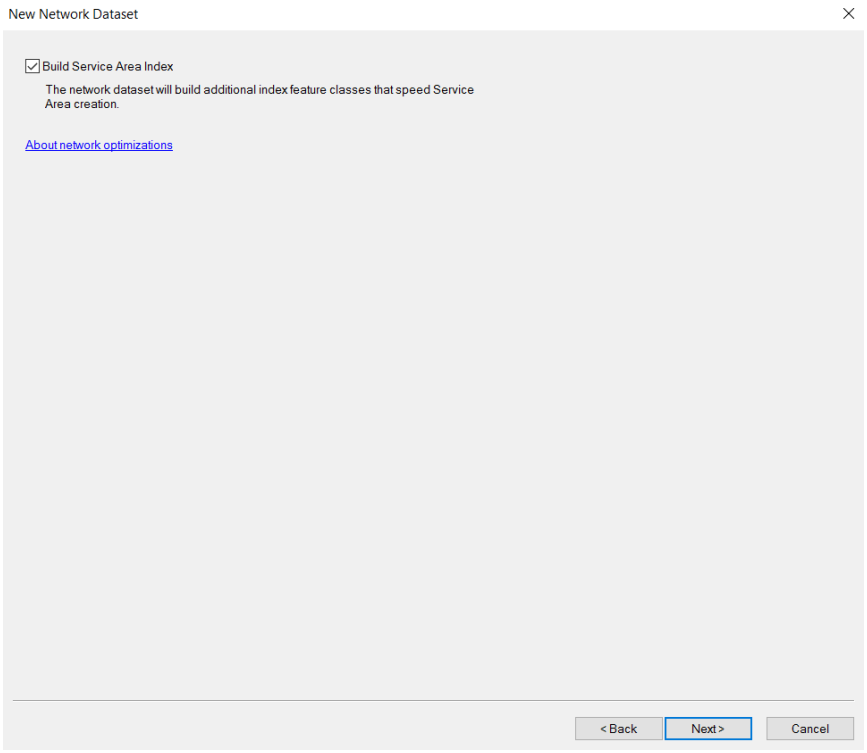

**الشكل ٣٤,٤:** انشاء اتجاهات القيادة.

١٢- بعد ذلك تظهر شاشة الـ Directions ومن نافذة General نقوم بتعديل الوحدة الظاهرة الى متر وثم تغيير اسم الـ Primary الى Oneway ثم الضغط على Ok ثم Next كالاتي :



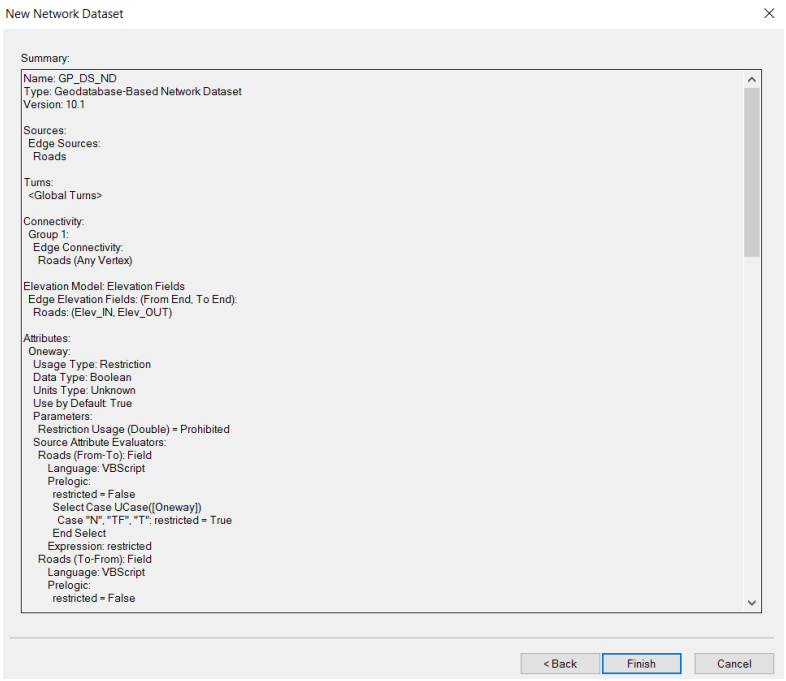

**الشكل ٣٥,٤:** تغيير اعدادات الاتجاهات.

١٣- ثم تظهر شاشة بناء نطاق الخدمة للتاكيد على بنائها نضغط على المربع الخاص بها ثم الضغط على Next كالاتي :



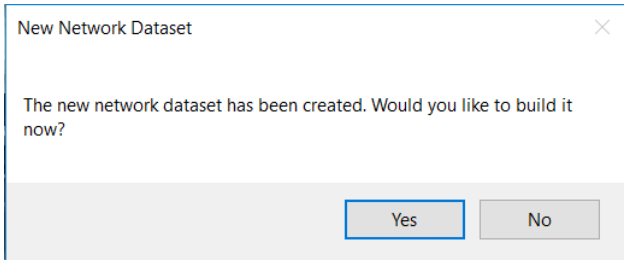

**الشكل ٤,٣٦:** شاشة تأكيد بناء نطاق الخدمة.

١٤- ثم تظهر شاشة بملخص الاعدادات الـ Network Dataset نقوم بمراجعة الاعدادت جميعها ثم تعديل أي اعدادات خاطئة ثم الضغط على Finish كالاتي :



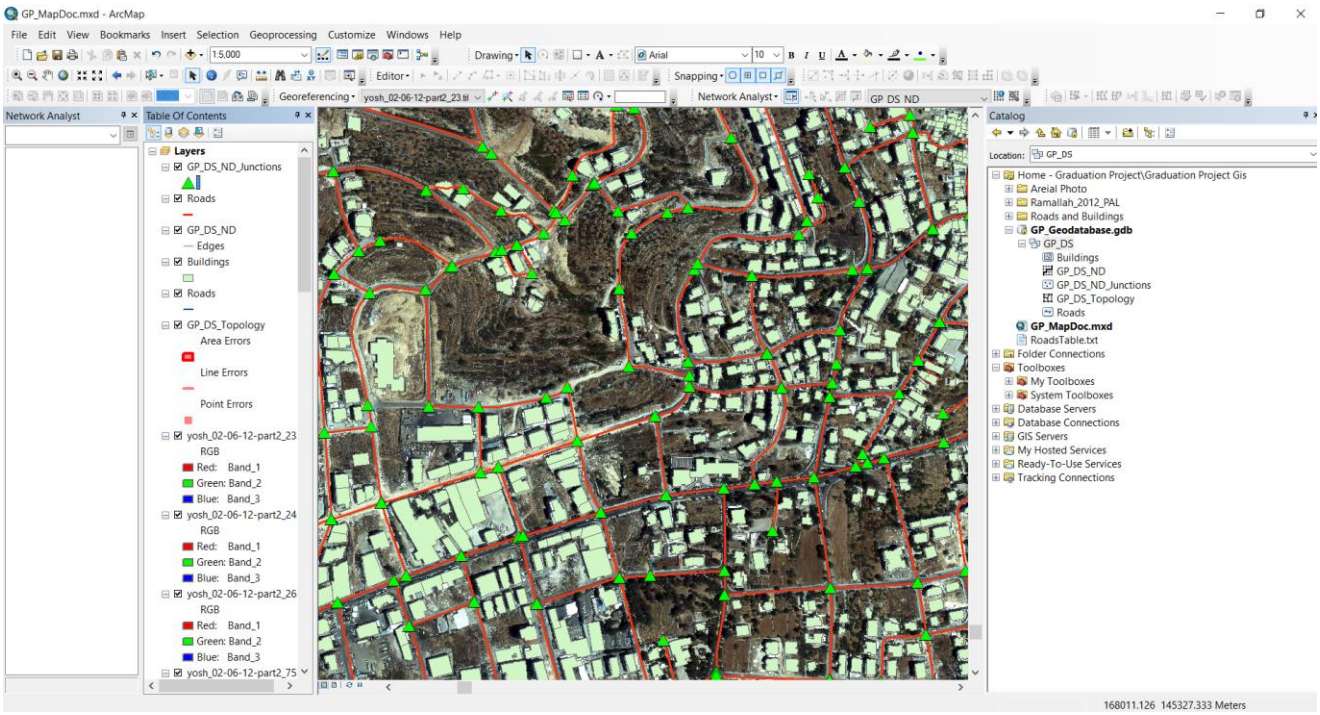

**الشكل ٤,٣٧:** ملخص الاعدادات الـ Network Dataset .

١٥- ثم يظهر مربع حوار للتأكيد على بناء الـ Network Dataset




**الشكل ٣٨,٤:** مربع التاكيد على بناء Network Dataset.

١٦- والى هنا يتم عمل الـ Network Dataset ويتم اضافتها الى جدول المحتويات ويظهر لنا التقاطعات والطرق كالاتي :




**الشكل ٣٩,٤:** عمل الـ Network Dataset.

# الفصل الخامس
# بناء طبقة التحليل الشبكي

---

**١,٥ مقدمة**

**٢,٥ المسار**

**٣,٥ نطاق الخدمة**

**٤,٥ اقرب مرفق**

**٥,٥ مصفوفة كلفة مسافة الوصول**

**٦,٥ حل مشكلة توجيه المركبات**

**٧,٥ التخصيص**

# بناء طبقة التحليل الشبكي

## ١,٥ مقدمة

طبقة التحليل الشبكي هي التي تقوم بتخزين المدخلات والخصائص والنتائج الخاصة بتحليل الشبكة وهي عبارة عن الذاكرة الداخلية التي تحتوي على عدة انواع من المدخلات.

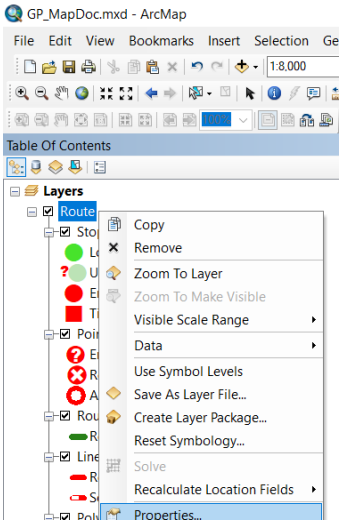
## ٢,٥ المسار

والمسار يستخدم في ايجاد اقرب طريق او افضل طريق.

١- لعمل مسار جديد يتم من شريط ادوات محلل الشبكة الضغط على Network Analyst ومن ثم الضغط على New Route.

**الشكل ١,٥:** عمل مسار جديد

٢- يظهر طبقة جديدة في جدول المحتويات اسمها Route



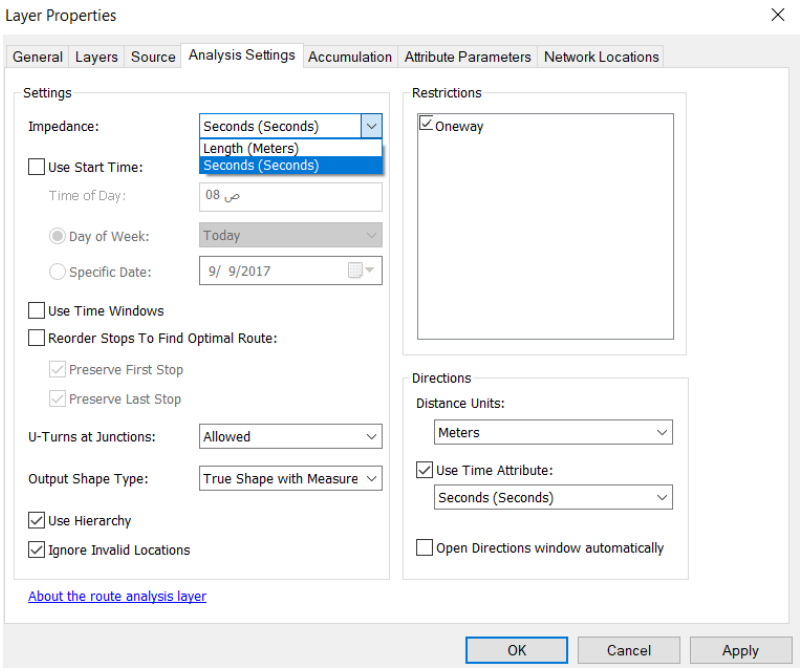

**الشكل ٢,٥:** طبقة المسار

٣- يتم تحديد نقاط التوقف عن طريق اداة تحديد النقاط الموجودة في شريط ادوات محلل الشبكة :

**الشكل ٥,٣:** تحديد نقاط التوقف

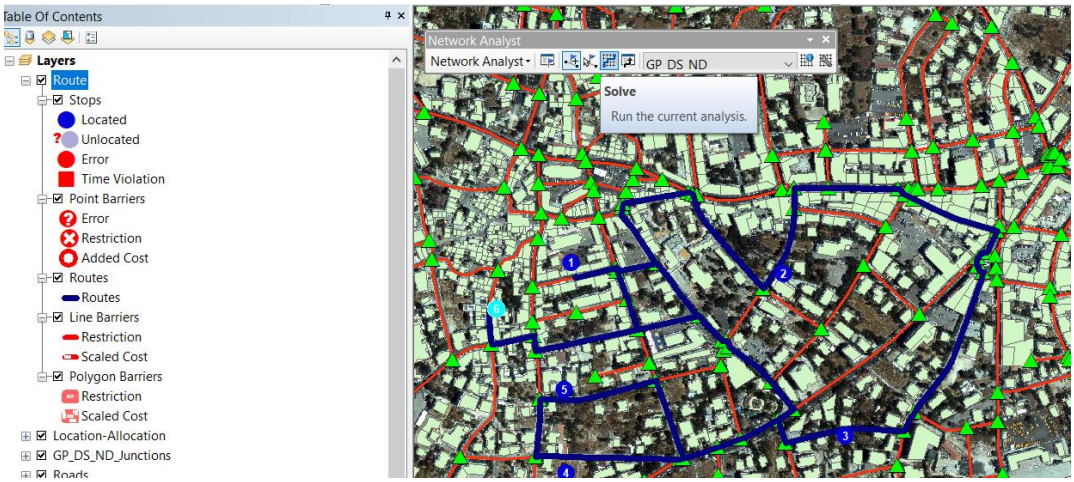
**الشكل ٥,٤:** نقاط التوقف

٤- يتم الدخول على الخصائص لعمل اعدادات التحليل ***(تم شرح الاعدادت واهميتها في الفصل السابق)*** :




**الشكل ٥,٥:** اعدادات التحليل

٥- بعد عمل الاعدادات يتم رسم المسار بالضغط على Solve من شريط ادوات محلل الشبكة:

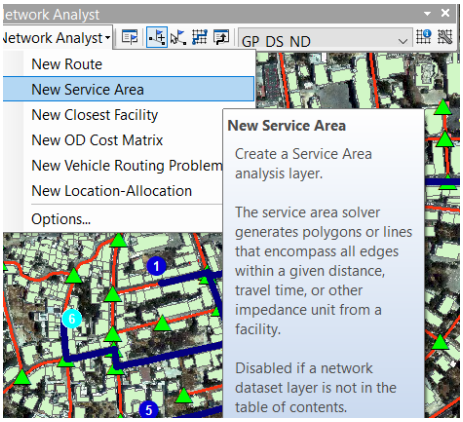



**الشكل ٥,٦:** عمل Solve للمسار

## ٥,٣ نطاق الخدمة

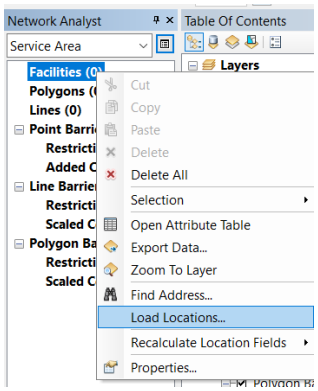
وتستخدم في معرفة جميع الطرق الواصلة الى أي معلم على الشبكة حسب المسافة او الزمن.

١- من شريط ادوات محلل الشبكة من Network Analyst يتم اختيار New Service Area :



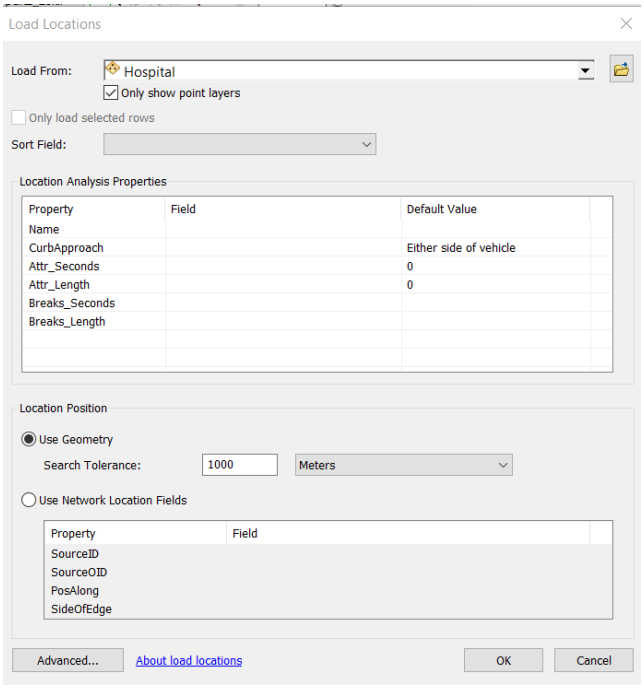

**الشكل ٥,٧:** عمل طبقة جديدة لنطاق الخدمة

٢- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Facilities ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations :

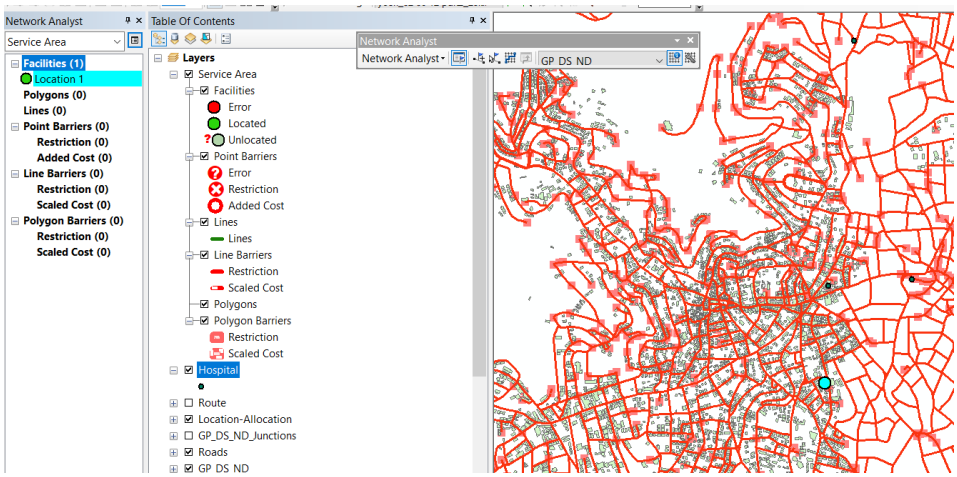



**الشكل ٥,٨:** تحميل مواقع Facilities

٣- يتم اختيار الطبقة المراد عمل Service Area لها وهي Hospital ثم الضغط على ok:

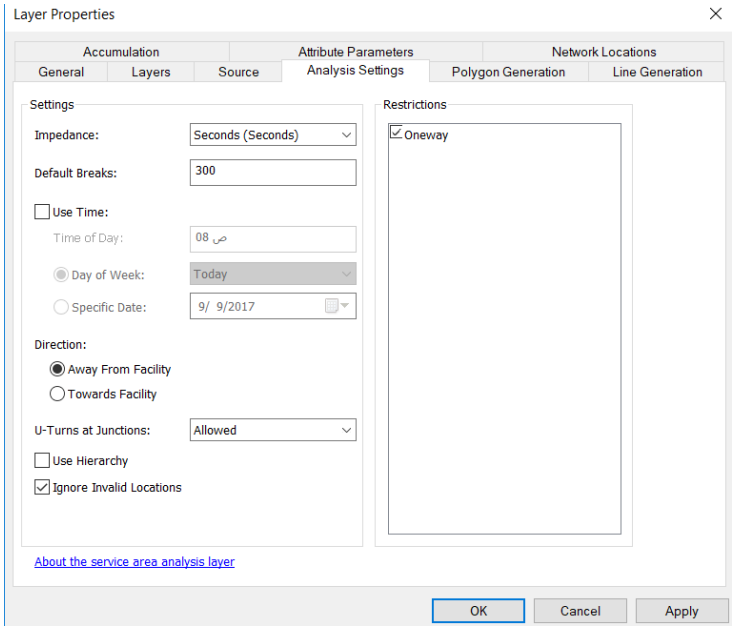



**الشكل ٥,٩:** اختيار طبقة التحليل



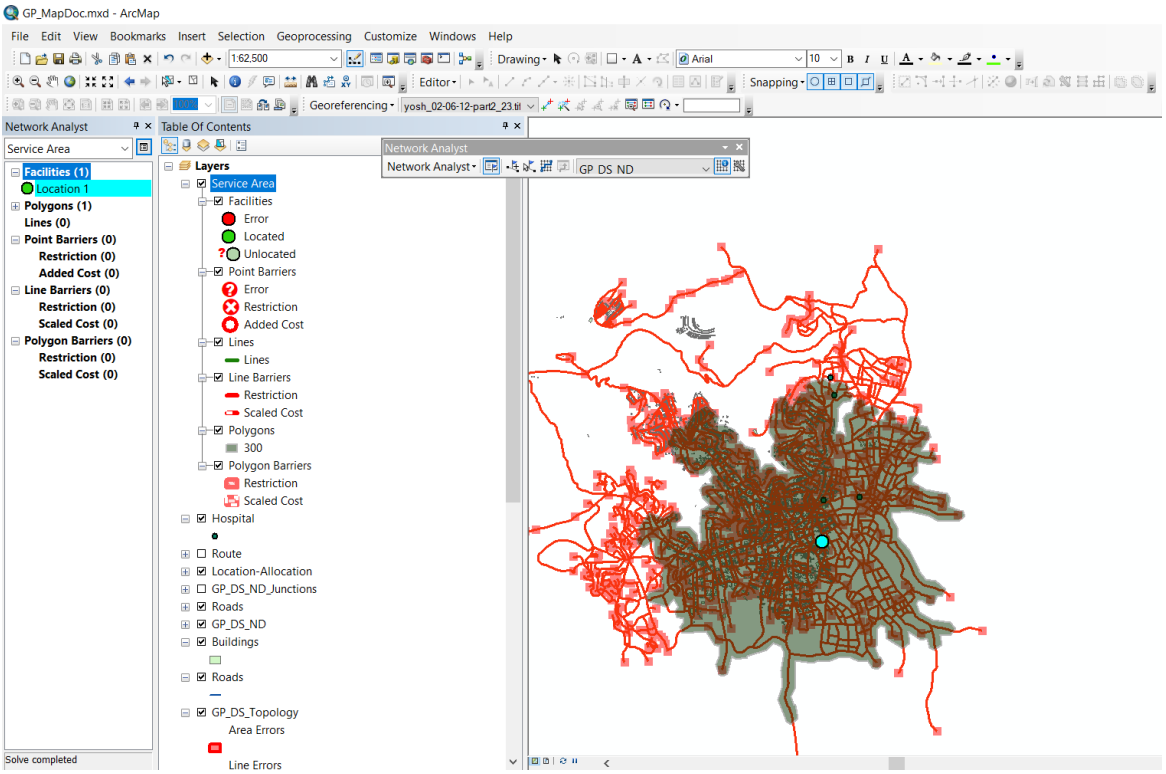

**الشكل ٥,١٠:** نقاط مواقع Facilities

٤- يتم عمل اعدادات الـ Service Area من الـ Properties الخاصة بطبقة Service Area:




**الشكل ٥,١١:** اعدادات التحليل لنطاق الخدمة

٥- يتم عمل Solve من شريط ادوات محلل الشبكة :

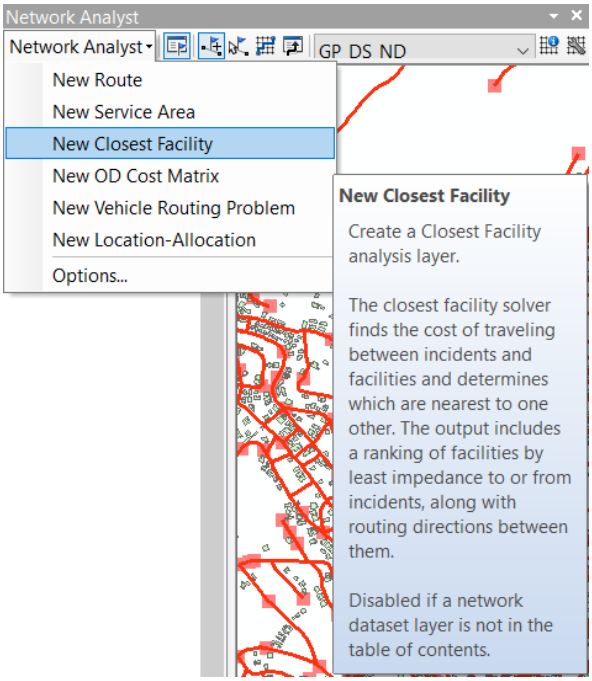



**الشكل ٥,١٢:** عمل Solve لنطاق الخدمة

## ٤,٥ اقرب مرفق

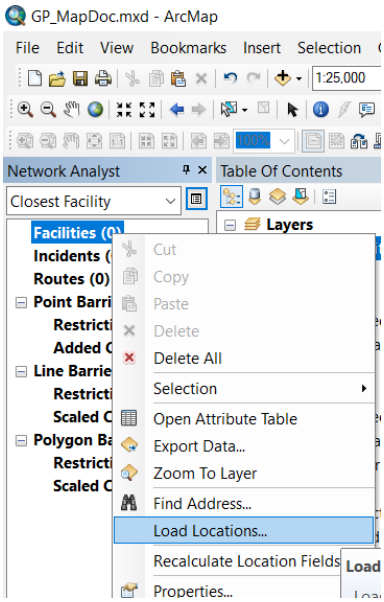
وتستخدم في معرفة اقرب مرفق حول أي مكان محدد من قبل المستخدم.

١- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار New Closest Facility :

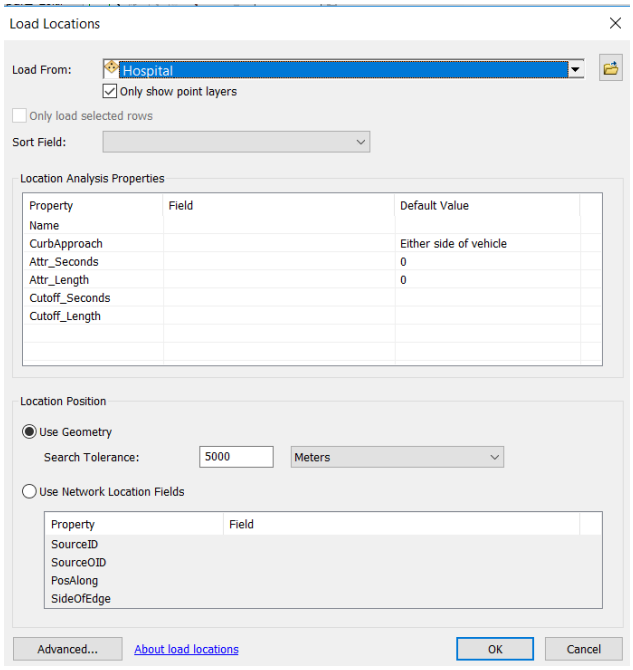



**الشكل ٥,١٣:** عمل اقرب مرفق

٢- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Facilities ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم اختيار طبقة Hospital ثم الضغط على ok:

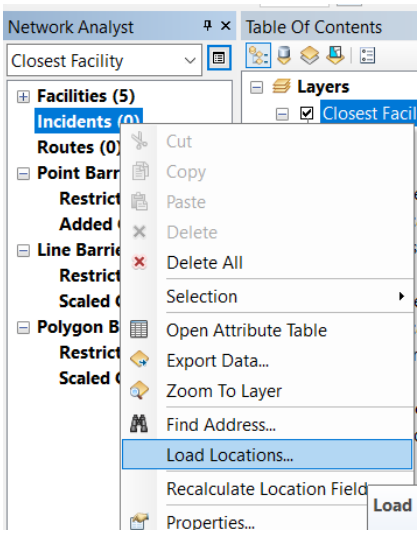



**الشكل ٥,١٤:** تحميل نقاط Facilities




**الشكل ٥,١٥:** اختيار طبقة Facilities

٣- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Incident ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations :

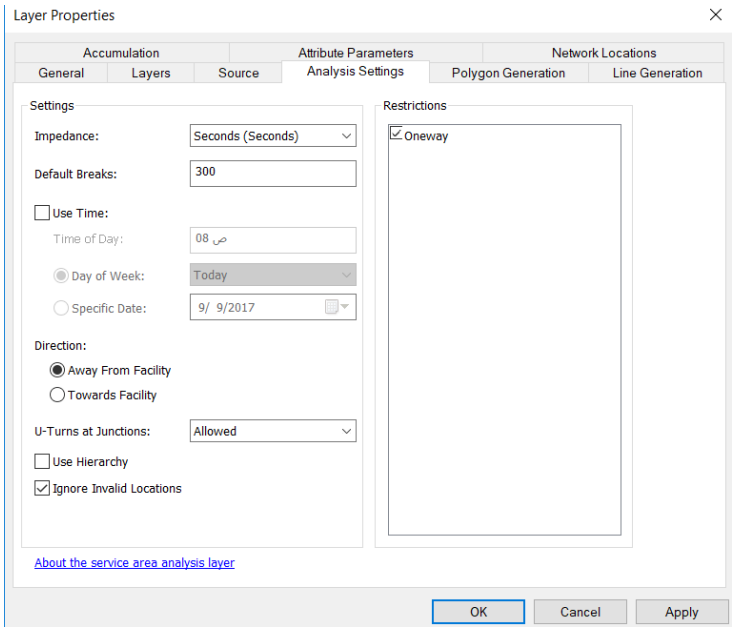



**الشكل ٥,١٦:** تحميل مواقع Incidents

٤- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Incident ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations :

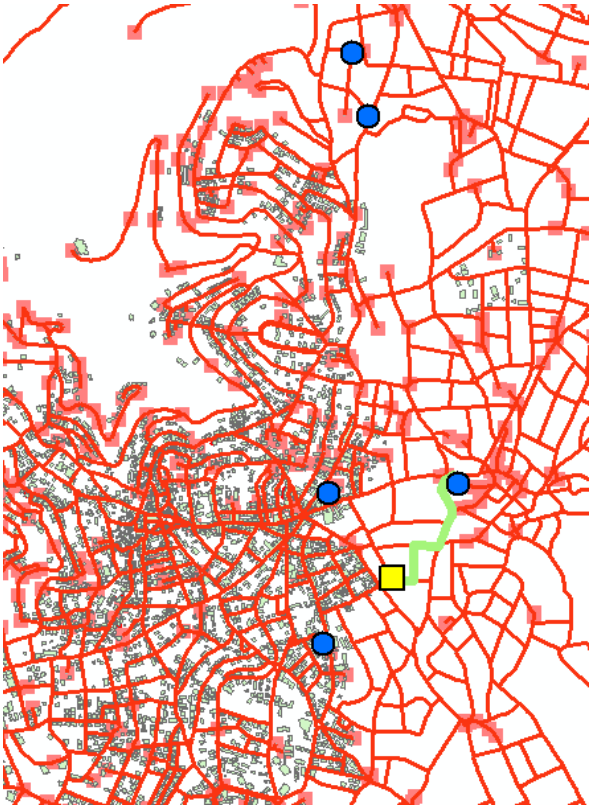
**الشكل ٥,١٧:** نقاط Incidents و Facilities

٥- يتم عمل الاعدادات الخاصة بالـ Closest Facility :




**الشكل ٥,١٨:** الاعدادات الخاصة بالـ Closest Facility

٦- يتم عمل Solve من شريط ادوات محلل الشبكة :

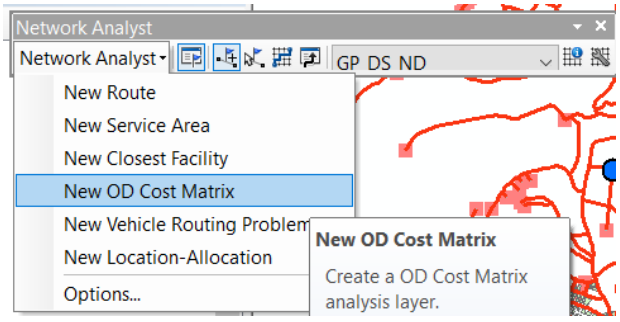


**الشكل ١٩,٥:** عمل Solve لاقرب مرفق

## ٥,٥ مصفوفة كلفة مسافة الوصول

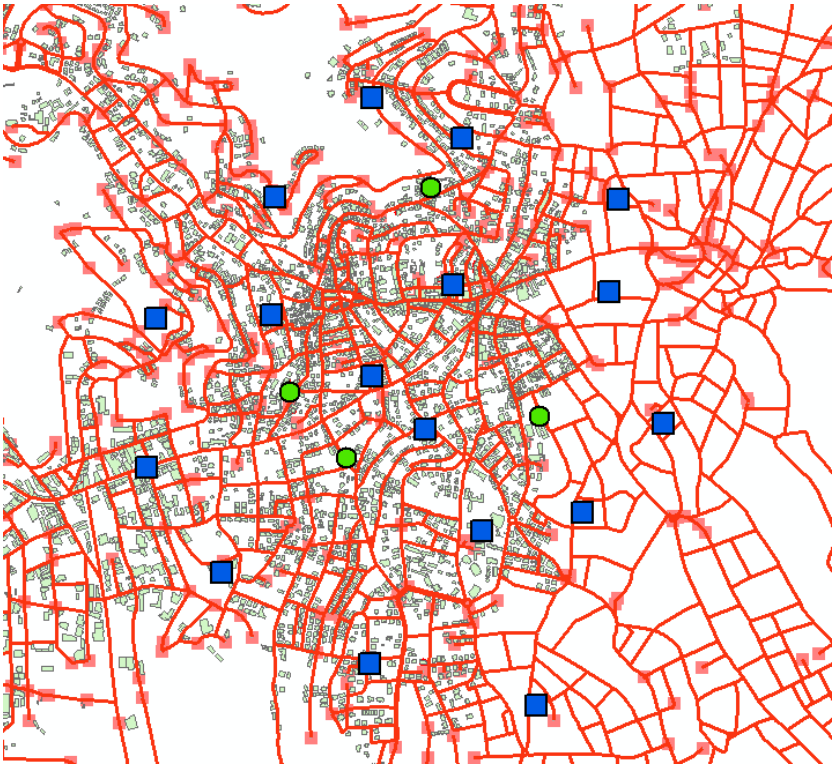
تستخدم في عملية ربط عدة مواقع والوصول اليها باقرب مسار واقل تكلفة.

١- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار New OD Cost Matrix :



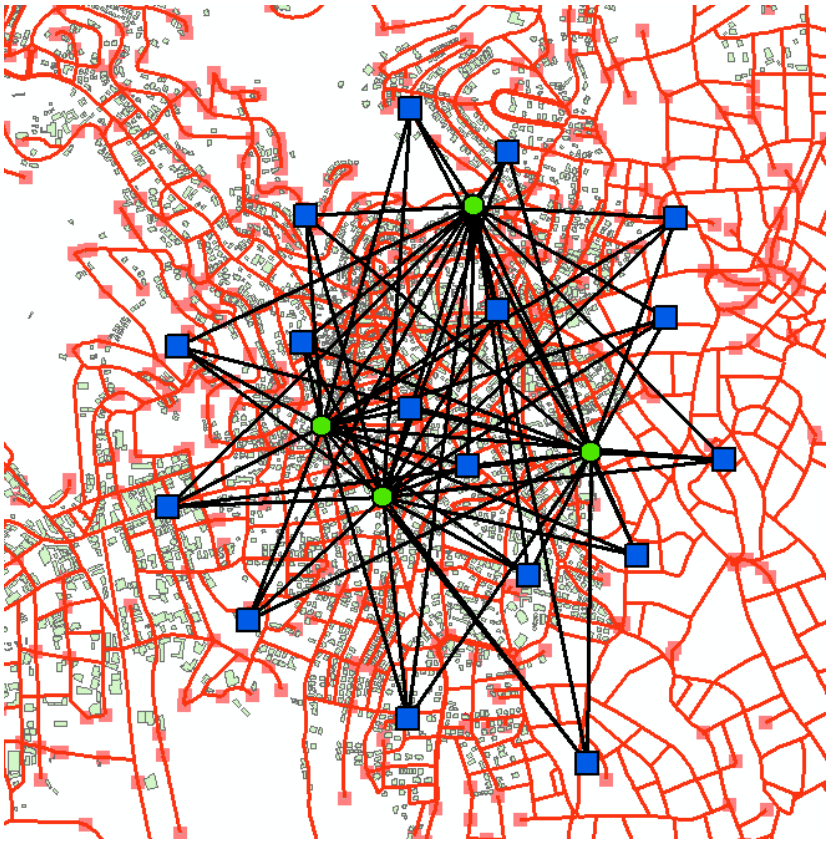

**الشكل ٥,٢٠:** عمل مصفوفة كلفة مسافة الوصول

٢- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Origins ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم يتم اختيار Destinations ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations:



**الشكل ٥,٢١:** نقاط Destinations و Origins

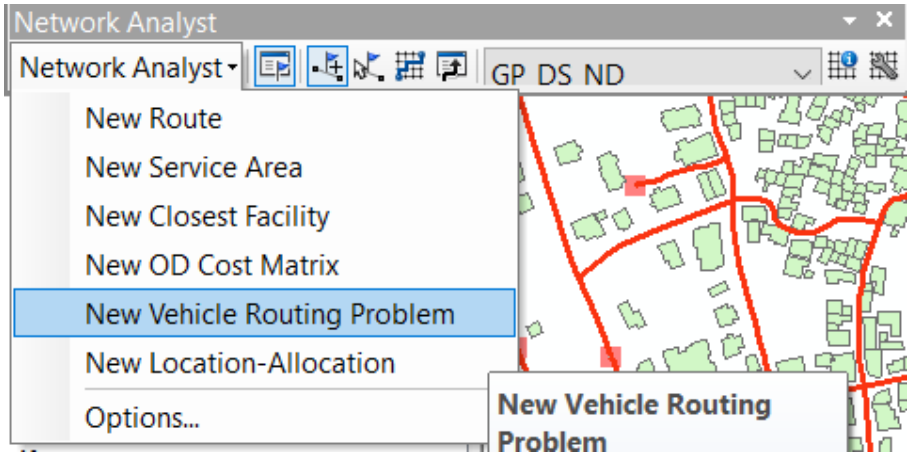
٣- يتم عمل الاعدادات الخاصة بمصفوفة كلفة مسافة الوصول ثم عمل Solve :



**الشكل ٢٢,٥:** عمل Solve لمصفوفة كلفة مسافة الوصول

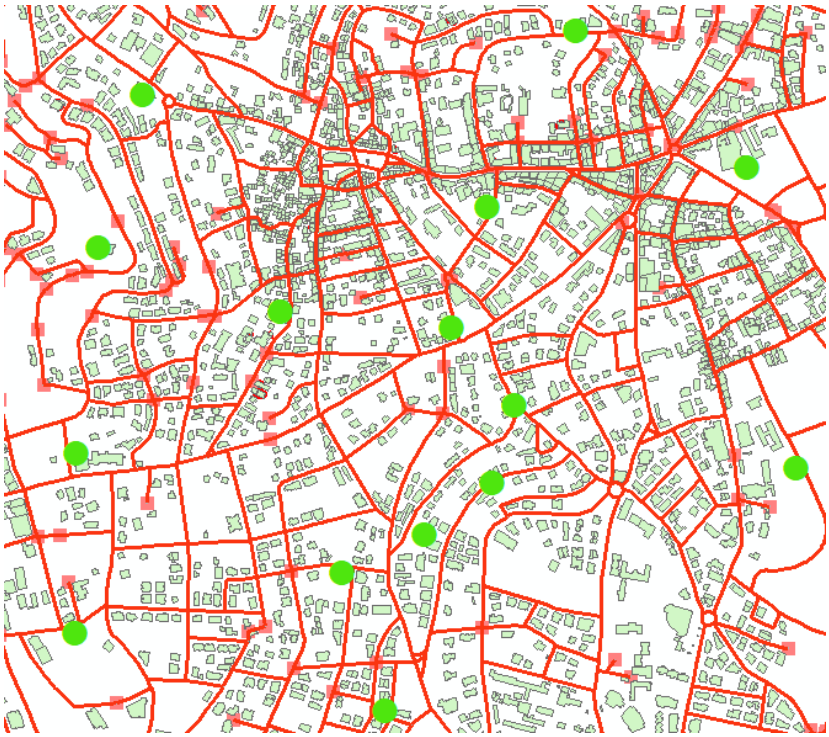
## ٦,٥ حل مشكلة توجيه المركبات

١- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار New Vehicle Routing Problem :



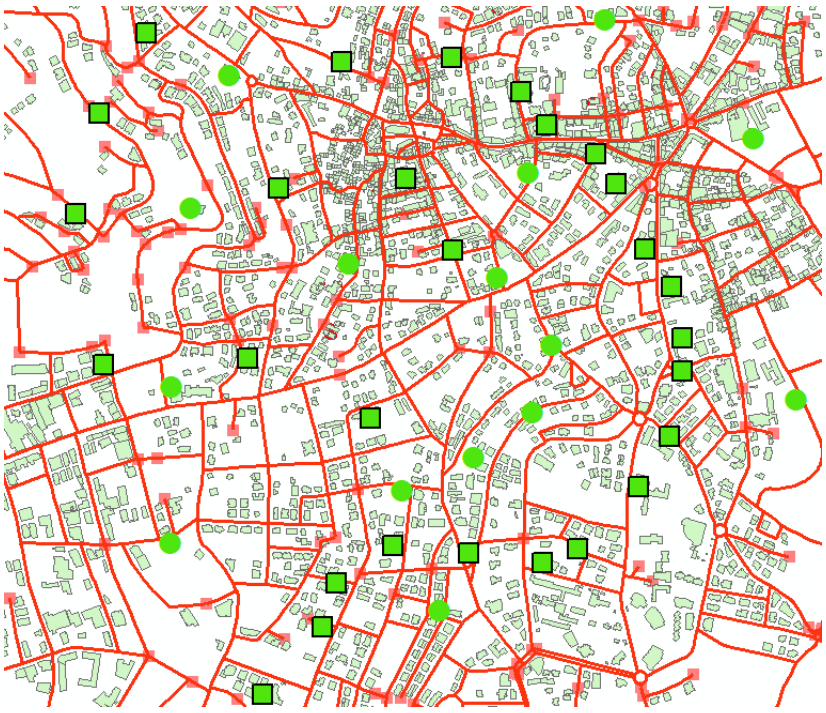

**الشكل ٢٣,٥:** عمل طبقة جديدة لحل مشكلة توجيه المركبات

٢- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Order ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم اختيار طبقة Orders ثم الضغط على ok:



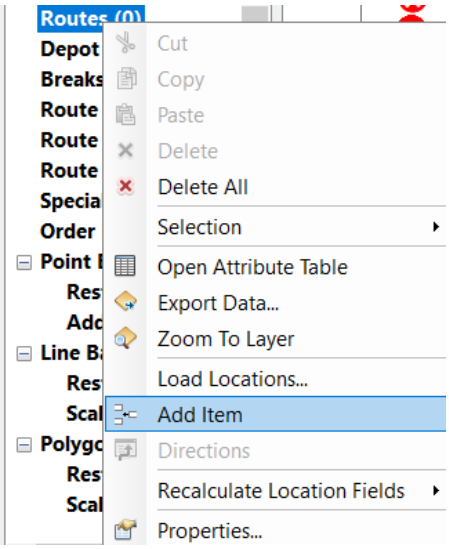
**الشكل ٥, ٢٤:** نقاط الـ Order

٣- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Depots ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم اختيار طبقة Depots ثم الضغط على ok:

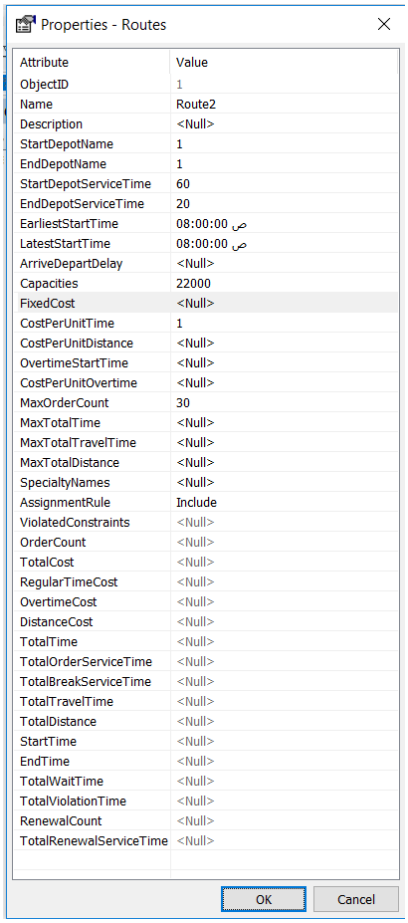


**الشكل ٥, ٢٥:** نقاط الـ Depots

٤- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Route ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Add Item ومن ثم وضع مواصفات الطريق كالاتي:



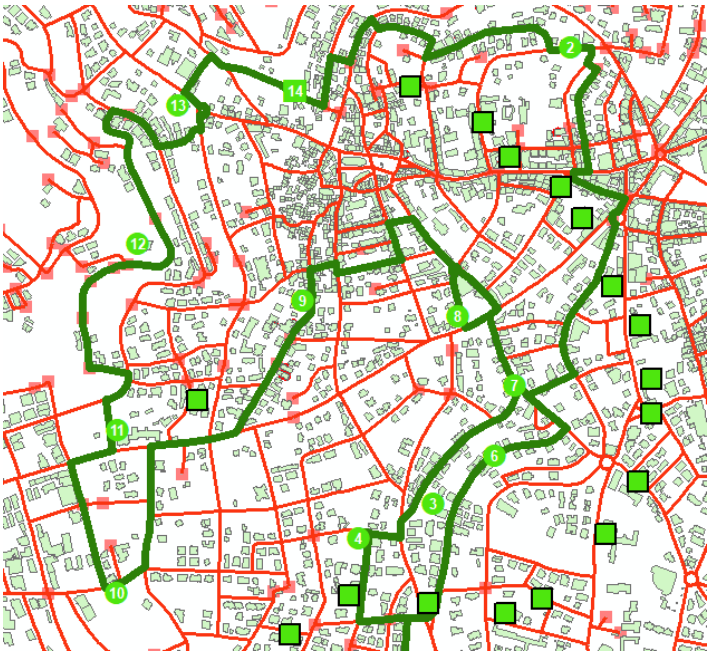

**الشكل ٢٦,٥:** اضافة المسارات




**الشكل ٢٧,٥:** اعداد مواصفات المسارات

٥- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار Solve كالاتي:

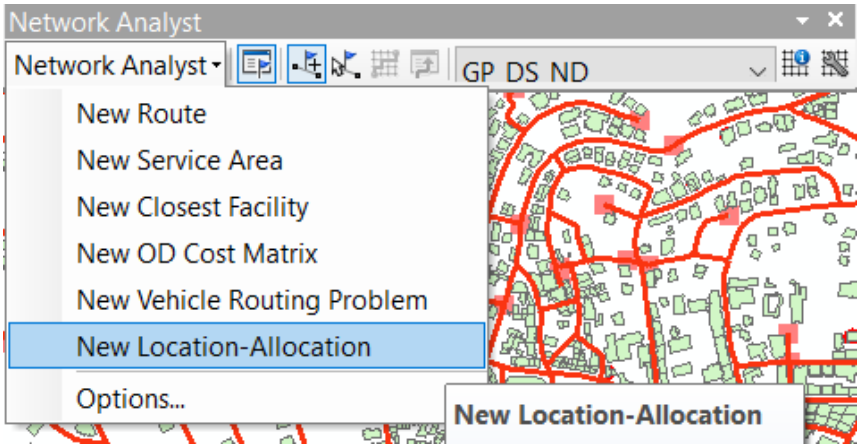
**الشكل ٢٨,٥:** عمل Solve لحل مشكلة توجيه المركبات



**الشكل ٢٩,٥:** شكل حل مشكلة توجيه المركبات

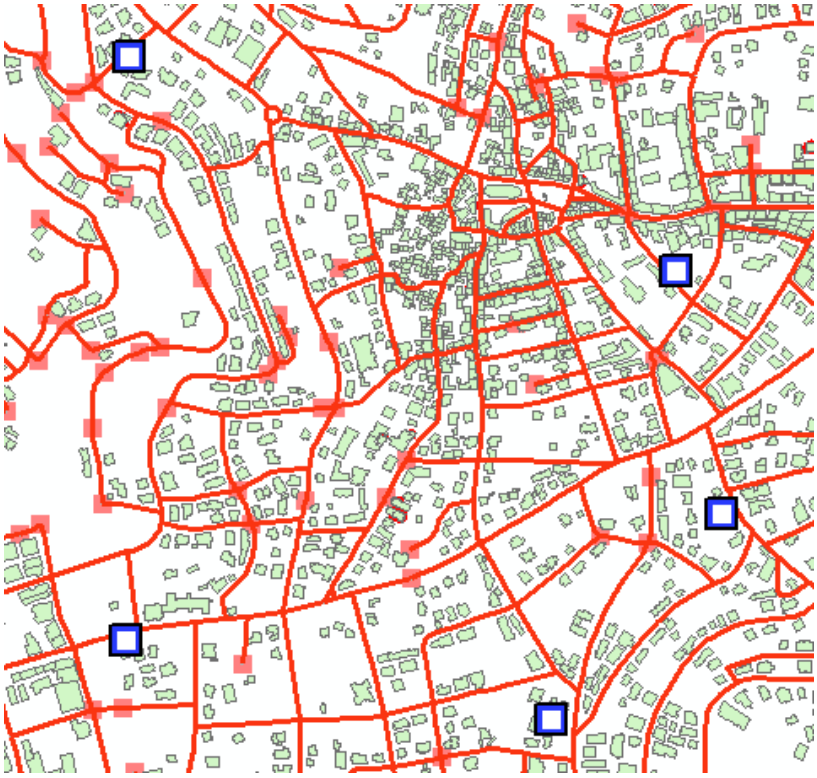
## ٧,٥ التخصيص

١- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار New Location-Allocation :



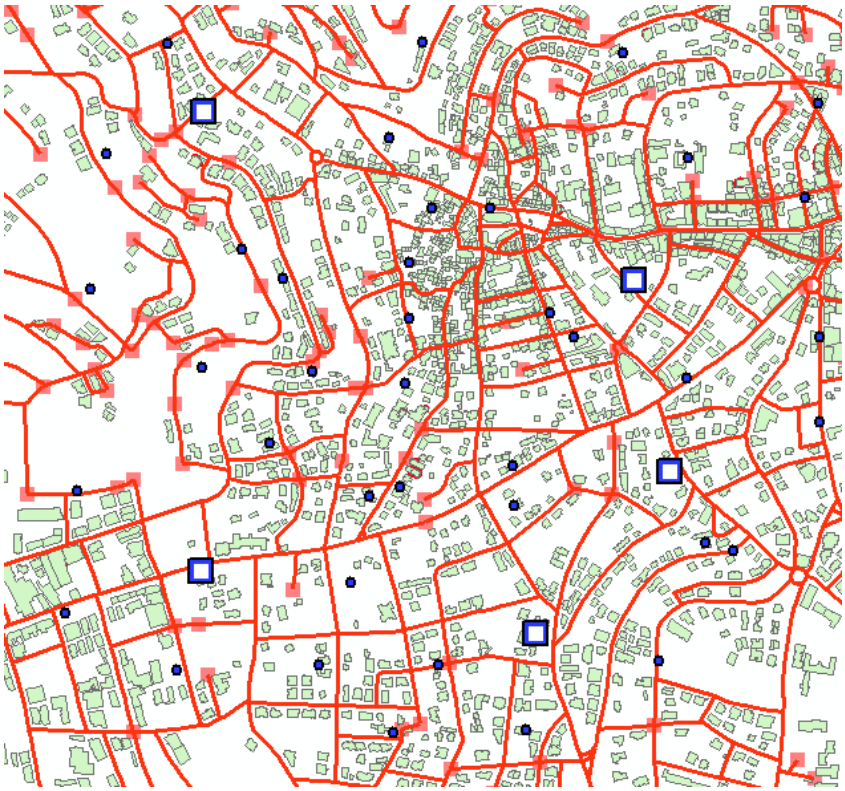

**الشكل ٣٠,٥:** عمل Location-Allocation جديد

٣- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Facilities ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم اختيار طبقة Facilities ثم الضغط على ok:



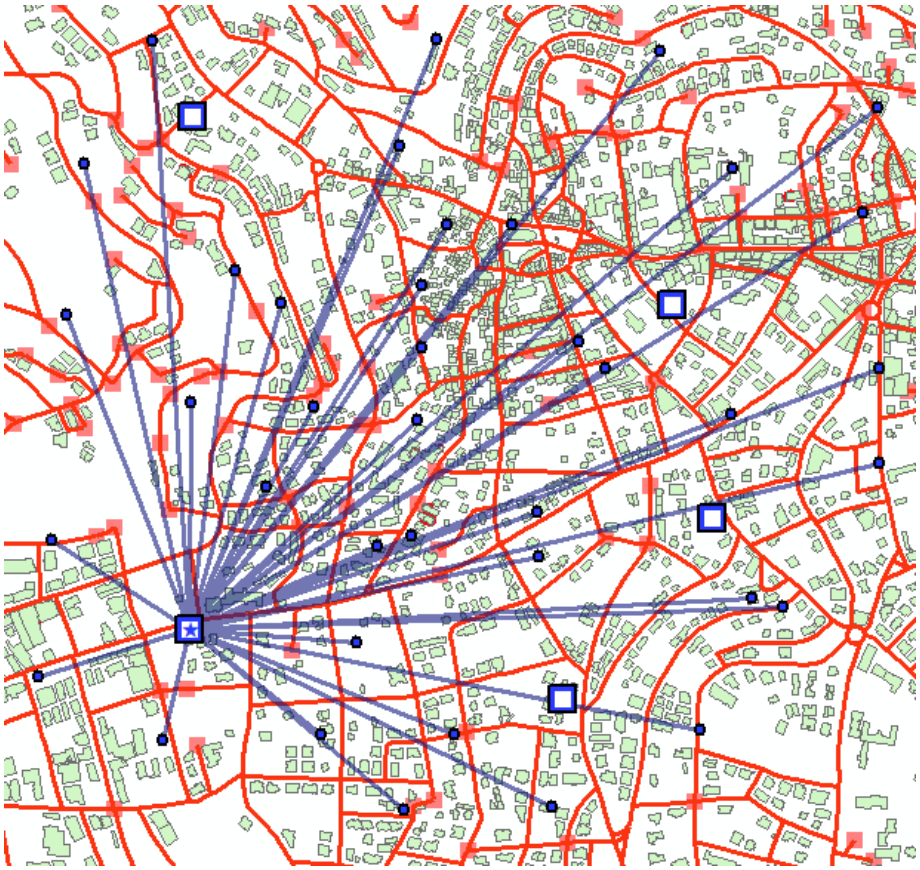
**الشكل ٥,٣١:** نقاط الـ Facilities

٤- من نافذة محلل الشبكة يتم اختيار Demand Points ثم الضغط على الزر الايمن للماوس واختيار Load Locations ومن ثم اختيار طبقة Demand ثم الضغط على ok:



**الشكل ٥,٣٢:** نقاط الـ Demand Points

٥- من شريط ادوات محلل الشبكة يتم اختيار Solve كالاتي:



**الشكل ٣٣,٥:** عمل Solve للتخصيص

# الفصل السادس

# التحليل والنتائج والتوصيات

---

١,٦ مقدمة

٢,٦ المسار

٣,٦ نطاق الخدمة

٤,٦ اقرب مرفق

٥,٦ مصفوفة كلفة مسافة الوصول

٦,٦ التوصيات

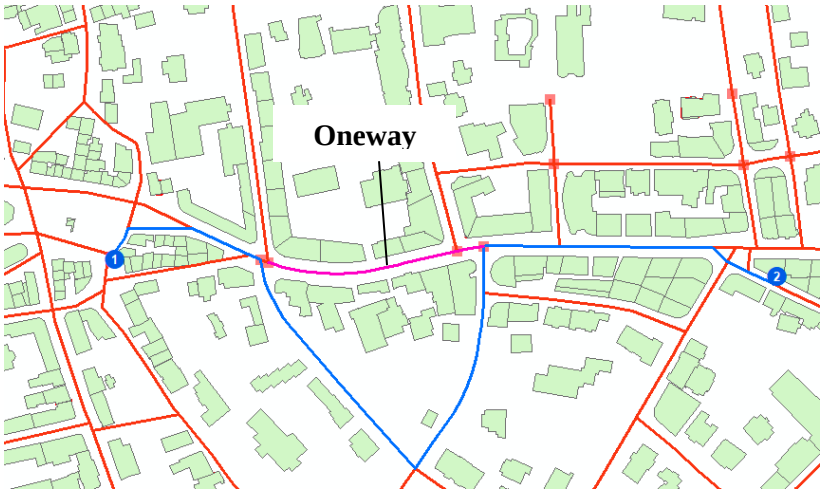
# التحليل والنتائج والتوصيات

## ١,٦ مقدمة

سيتم في هذا الفصل عرض النتائج والتحليلات من حيث اولويات الطرق وطرق حل الازمات والوصول الى الاهداف بالاخذ بعين الاعتبار المدخلات جميعها.

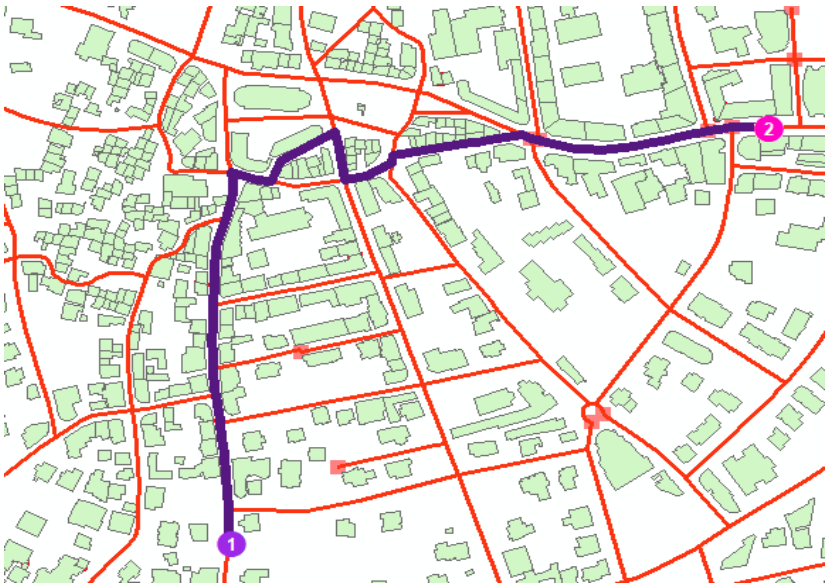
## ٢,٦ المسار

١- فحص وتحليل اتجاه المسارات:

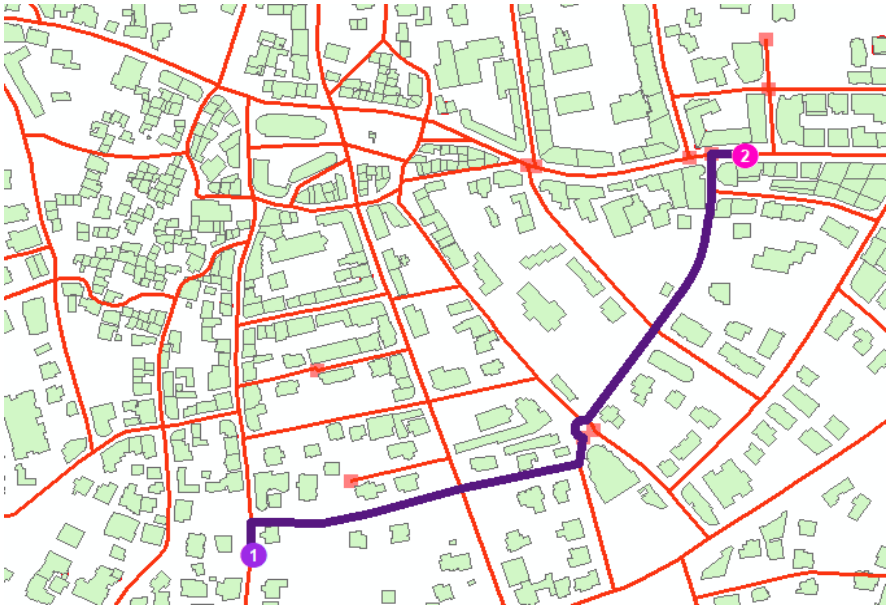



**الشكل ١,٦ :** استخدام تعريف الاتجاهات

٢- فحص وتحليل تصنيف الطرق:



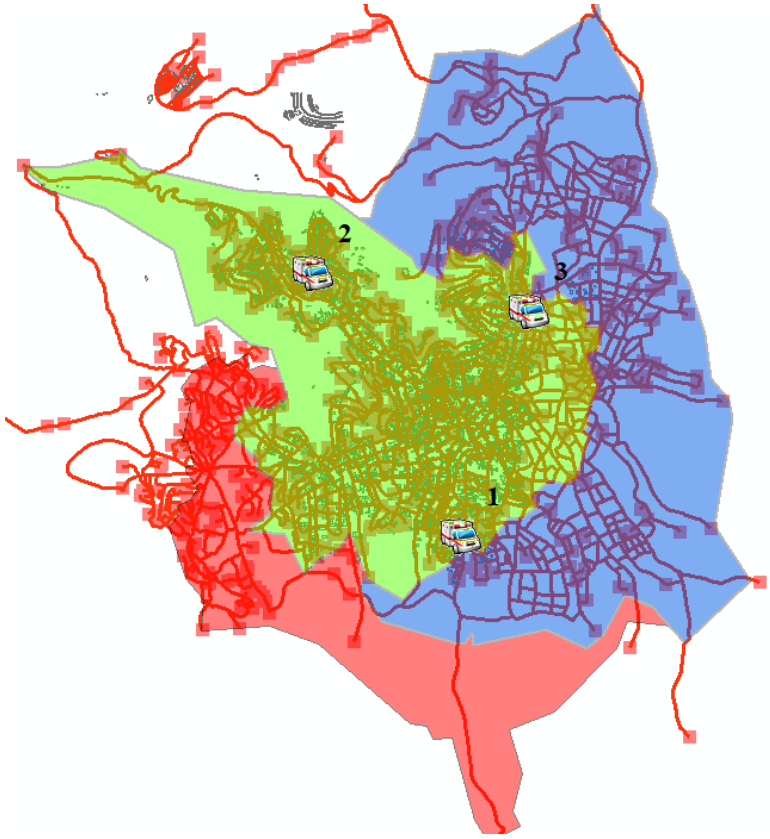

**الشكل ٢,٦ :** باستخدام تصنيف الطرق



**الشكل ٣,٦:** بدون استخدام تصنيف الطرق

## ٣,٦ نطاق الخدمة

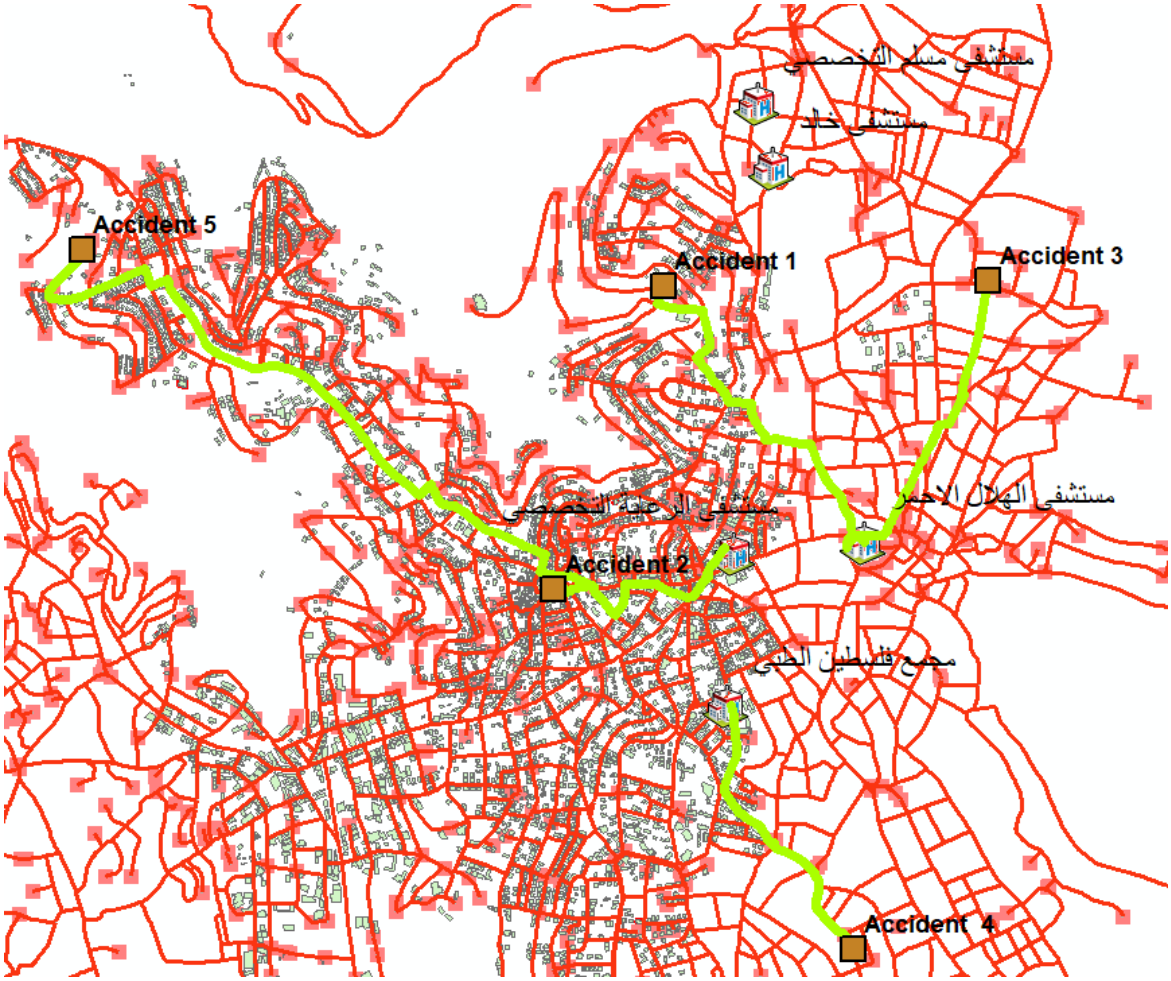
١- مناطق خدمات مراكز الاسعاف في رام الله :




**الشكل ٤,٦:** نتيجة تحليل نطاق الخدمة

## ٤,٦ اقرب مرفق

تم تعريف مواقع المستشفيات ومواقع الحوادث وبالنظر الى الشكل ادناه نجد ان الحادث رقم ٥ ورقم ٢ يتم خدمتهم من نفس الطريق ونفس المستشفى:

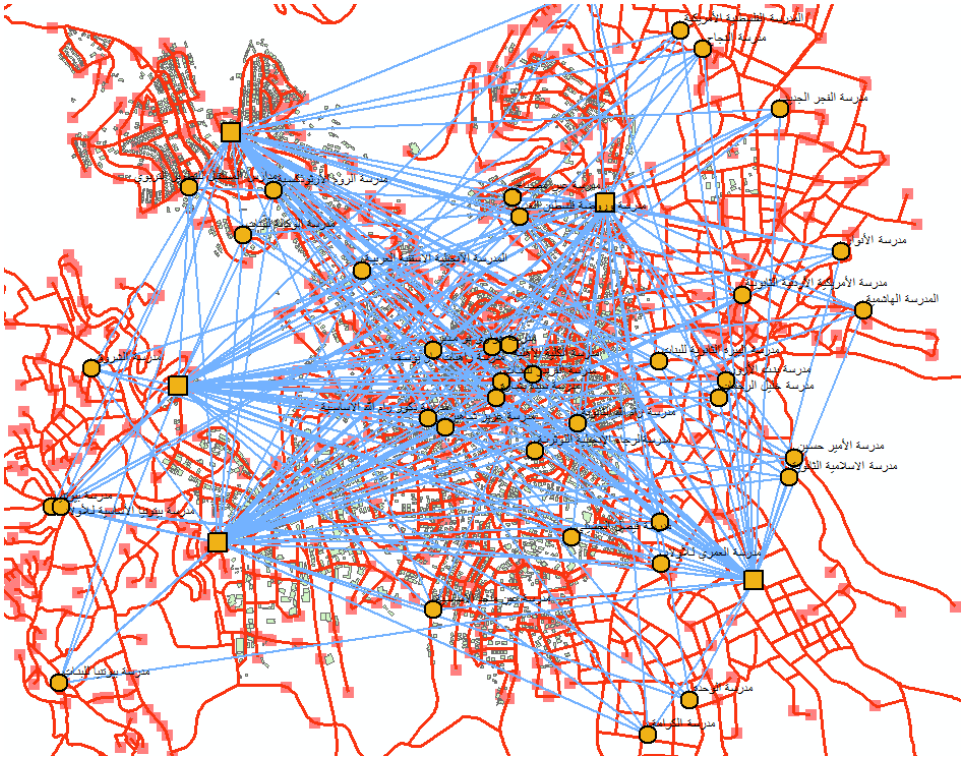



**الشكل ٥,٦:** نتيجة تحليل اقرب مرفق

## ٥,٦ مصفوفة كلفة مسافة الوصول

يتم عمل تحليل زمن الوصول من المدارس الى المناطق الترفيهيه للطلاب

**الشكل ٦,٦:** ادخال وتعريف المدخلات Origins و Destinations



**الشكل ٧,٦:** نتيجة تحليل مصفوفة كلفة مسافة الوصول

GP_MapDoc.mxd - ArcMap

Table

Lines

| ObjectID | Shape | Name | OriginID | DestinationID | DestinationRank | Total_Seconds |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 381 | Polyline | مدرسة العمري للبنات - مسبح نور الهدى | 77 | 2 | 1 | 70.765053 |
| 382 | Polyline | مدرسة العمري للبنات - حديقة الامم | 77 | 1 | 2 | 180.557061 |
| 383 | Polyline | مدرسة العمري للبنات - حديقة الامم | 77 | 3 | 3 | 227.555869 |
| 384 | Polyline | مدرسة العمري للبنات - مسبح الجارذن | 77 | 4 | 4 | 277.012057 |
| 385 | Polyline | مدرسة العمري للبنات - حديقة الصنوبر | 77 | 5 | 5 | 282.496019 |
| 386 | Polyline | مدرسة وروضة فلسطين الغد - حديقة الامم | 78 | 1 | 1 | 53.714847 |
| 387 | Polyline | مدرسة وروضة فلسطين الغد - مسبح نور الهدى | 78 | 2 | 2 | 225.112727 |
| 388 | Polyline | مدرسة وروضة فلسطين الغد - مسبح الجارذن | 78 | 4 | 3 | 232.915229 |
| 389 | Polyline | مدرسة وروضة فلسطين الغد - حديقة الامم | 78 | 3 | 4 | 256.91662 |
| 390 | Polyline | مدرسة وروضة فلسطين الغد - حديقة الصنوبر | 78 | 5 | 5 | 300.300812 |
| 391 | Polyline | مدرسة الوكالة للبنات - مسبح الجارذن | 79 | 4 | 1 | 91.766979 |
| 392 | Polyline | مدرسة الوكالة للبنات - حديقة الامم | 79 | 1 | 2 | 209.153135 |
| 393 | Polyline | مدرسة الوكالة للبنات - حديقة الامم | 79 | 3 | 3 | 227.992494 |
| 394 | Polyline | مدرسة الوكالة للبنات - حديقة الصنوبر | 79 | 5 | 4 | 271.376686 |
| 395 | Polyline | مدرسة الوكالة للبنات - مسبح نور الهدى | 79 | 2 | 5 | 316.102539 |
| 396 | Polyline | مدرسة عين مصباح - حديقة الامم | 80 | 1 | 1 | 55.560112 |
| 397 | Polyline | مدرسة عين مصباح - مسبح نور الهدى | 80 | 2 | 2 | 232.774891 |
| 398 | Polyline | مدرسة عين مصباح - مسبح الجارذن | 80 | 4 | 3 | 235.669668 |
| 399 | Polyline | مدرسة عين مصباح - حديقة الامم | 80 | 3 | 4 | 269.346535 |
| 400 | Polyline | مدرسة عين مصباح - حديقة الصنوبر | 80 | 5 | 5 | 312.730727 |
| 401 | Polyline | المدرسة الانجيلية الاسقفية العربية - مسبح الجارذن | 81 | 4 | 1 | 94.706907 |
| 402 | Polyline | المدرسة الانجيلية الاسقفية العربية - حديقة الامم | 81 | 1 | 2 | 146.095808 |
| 403 | Polyline | المدرسة الانجيلية الاسقفية العربية - حديقة الامم | 81 | 3 | 3 | 192.617343 |
| 404 | Polyline | المدرسة الانجيلية الاسقفية العربية - حديقة الصنوبر | 81 | 5 | 4 | 236.001535 |
| 405 | Polyline | المدرسة الانجيلية الاسقفية العربية - مسبح نور الهدى | 81 | 2 | 5 | 253.045212 |
| 406 | Polyline | مدرسةالرجاء الإنجيلية اللوثرية - مسبح نور الهدى | 82 | 2 | 1 | 133.735477 |
| 407 | Polyline | مدرسةالرجاء الإنجيلية اللوثرية - حديقة الامم | 82 | 1 | 2 | 133.875676 |
| 408 | Polyline | مدرسةالرجاء الإنجيلية اللوثرية - حديقة الامم | 82 | 3 | 3 | 167.072035 |
| 409 | Polyline | مدرسةالرجاء الإنجيلية اللوثرية - مسبح الجارذن | 82 | 4 | 4 | 211.628798 |
| 410 | Polyline | مدرسةالرجاء الإنجيلية اللوثرية - حديقة الصنوبر | 82 | 5 | 5 | 217.11276 |
| 411 | Polyline | مدرسة الفردز للبنات - حديقة الامم | 83 | 1 | 1 | 116.582721 |
| 412 | Polyline | مدرسة الفردز للبنات - حديقة الامم | 83 | 3 | 2 | 161.670071 |
| 413 | Polyline | مدرسة الفردز للبنات - مسبح الجارذن | 83 | 4 | 3 | 177.944797 |
| 414 | Polyline | مدرسة الفردز للبنات - مسبح نور الهدى | 83 | 2 | 4 | 193.99283 |
| 415 | Polyline | مدرسة الفردز للبنات - حديقة الصنوبر | 83 | 5 | 5 | 205.130788 |
| 416 | Polyline | مدرسة الكلية الأهلية - حديقة الامم | 84 | 1 | 1 | 93.576624 |
| 417 | Polyline | مدرسة الكلية الأهلية - مسبح الجارذن | 84 | 4 | 2 | 193.855433 |
| 418 | Polyline | مدرسة الكلية الأهلية - مسبح نور الهدى | 84 | 2 | 3 | 194.21891 |
| 419 | Polyline | مدرسة الكلية الأهلية - حديقة الامم | 84 | 3 | 4 | 205.993295 |
| 420 | Polyline | مدرسة الكلية الأهلية - حديقة الصنوبر | 84 | 5 | 5 | 249.377487 |
| 421 | Polyline | مدرسة الروم الأرثونكسية - مسبح الجارذن | 85 | 4 | 1 | 39.535317 |
| 422 | Polyline | مدرسة الروم الأرثونكسية - حديقة الامم | 85 | 1 | 2 | 202.408376 |
| 423 | Polyline | مدرسة الروم الأرثونكسية - حديقة الامم | 85 | 3 | 3 | 229.510932 |
| 424 | Polyline | مدرسة الروم الأرثونكسية - حديقة الصنوبر | 85 | 5 | 4 | 272.895124 |

**الشكل ٨,٦:** جدول نتيجة تحليل مصفوفة كلفة مسافة الوصول

## ٦,٦ النتائج

١- الطرق والتقاطعات بحاجة الى توسعة.

٢- لا يوجد اماكن كافية لاصطفاف السيارات.

٣-سيارات العمومي تعمل على ازمة مرورية كبيرة.

٤- عدد المستشفيات في رام الله غير كافي لتغطية مساحتها.

٥- صعوبة وصول سيارات الاسعاف الى بعض المناطق بوقت سريع.

٦-سيارات نقل النفايات تعمل على تعطيل حركة السيارات في الطريق اثناء تحميل النفايات.

٧-لا يوجد لوحات ارشادية وتوجيهية ولا يوجد ارقام على البنايات تدل على العناوين.

٨-لا يوجد تطبيق انترنت خاص بالهواتف الذكية يدل على العناوين بشكل صحيح ودقيق.

**٧,٦ التوصيات**

١- توسعة الطرق في المناطق الفارغة من الابنية وذلك لتقليل الازمات وعمل تنظيم حضري مستقبلي لفلسطين جميعها.

٢- عمل اماكن خاصة لاصطفاف السيارات.

٣-منع سيارات العمومي من الدخول الى وسط البلد واقتراح عمل مشروع باصات داخلية لوسط البلد ومنع السيارات الصغيرة من الدخول اليها لان حجم عدد المركبات كبير جداً.

٤- زيادة عدد المستشفيات في المنطقة.

٥- زيادة عدد سيارات الاسعاف وعمل مسالك خصوصية للطواريء

٦-وضع عربات نفايات تعمل على ضغط النفايات لتقليل حركة شاحنات سيارات البلدية وتوفير الوقت والجهد.

٧-ترقيم الابنية ووضع عناوين صحيحة ومعتمدة للمعالم في الطرق.

٨-وضع هذا المشروع على احدى السيرفرات وعمل تطبيق للهواتف الذكية ونشره لعامة الناس.

# المراجع


**المراجع العربية :**

١- محاضرات للدكتور محمد مهنا السهلي في "مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية"، جامعة الكويت، كليه العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا،٢٠٠٩/٢٠١٠.

٢- لمحة على نظم المعلومات الجغرافية GIS د. محمد يعقوب محمد سعيد - جامعة الإمارات العربية المتحدة، برنامج الجغرافيا.

٣- إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية فى إدارة الأزمات ، د.هناء نظير علي ، جامعة القاهرة.

**المراجع الانجليزية :**

1- Paul Bolstad. 2008. GIS Fundamentals، 3rd Edition. White Lake، Minnesota، USA.
2- Hazewinkel, Michiel, ed. (2001), "Topology, general", Encyclopedia of Mathematics, Springer, ISBN 978-1-55608-010-4

**المراجع الالكترونية :**

1- http://www.esri.com/arcgis/about-arcgis

(تاريخ الزيارة ٠٢-٠٥-٢٠١٧)

2- http://www.supergeotek.com/products_desktop_NA.aspx

(تاريخ الزيارة ٠٥-٠٥-٢٠١٧)

3- https://www.cdc.gov/dhdsp/maps/gisx/training/module3/files/2-module

(تاريخ الزيارة ٠٥-٠٥-٢٠١٧)