ملخص البحث

المقدمة:

يعتبر مستوى العمران عامل مهم فى قياس تحضر المدن. احد اهم التحديات التى تواجه المخططين لعمل شبكات بنية تحتية لهذة المدن هى الزيادة السكانية التى ينتج عنها مناطق عشوائية. هذة المناطق بنيت بدون تخطيط و تفتقد لخدمات البنية التحتية مثل شبكات الطرق ومياه الشرب والصرف الصحى وشبكات الغازوالكهرباء. المرحلة الرئيسية لعمل شبكات البنية التحتية هو معرفة الوضع الحالى من مصادر البيانات المختلفة. ونظرا للتطور الكبير فى تقنية الاستشعار عن بعد و خاصة صور الاقمار الصناعية التى اصبحت ذات قدرات تحليلية كبيرة يمكن من خلالها عمل خرائط ذات مقياس رسم كبير يمكن استخدامها فى عمليات التخطيط مثل القمر الصناعى كويك بيرد الذى تصل قدرته التحليلية الى ٦٠ سم. و كذلك احد اسرع و اسهل الوسائل الحالية للحصول على صور الاقمار الصناعية برنامج جوجل ايرث الذى يحتوى على صور اقمار صناعية ذات قدرات تحليلية عالية تصل الان الى ٥٠ سم من القمر الصناعى (GEO EYE) . تتم عملية انتاج الخرائط من هذه الصور عن طريق عملية التقويم الرأسى (Orthorectification) للصورتين لتصحيح خطأ فروق الارتفاعات عن طريق نموذج الارتفاع الرقمى (DEM) و ازاحة المبانى عن طريق نموذج المبانى الرقمى (DBM) ثم تحويل هذة الصور الى خرائط عن طريق عملية (Vectorization) . ثم عمل قاعدة بيانات حديثة لهذة الخرائط لاستخدامها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية فى اغراض تخطيط البنية التحتية خاصة شبكات المياة و الصرف الصحى.

الهدف من البحث:

الهدف الرئيسى للبحث هو دراسة التكامل بين الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية لعمل خرائط ذات المعلم الواحد للمعالم المطلوبة فى التخطيط وكذلك عمل قاعدة بيانات حديثة عن هذة المناطق لاستخدامها فى اغراض تخطيط البنية التحتية اسرع و بتكلفة اقل. كذلك دراسة امكانية استخدام المنتجات المتاحة مجانا لبرنامج جوجل ايرث مثل نقاط التحكم بدلا من نقاط GPS او حتى معها و ايضا نموذج الارتفاعات الرقمى العالمى SRTM المتاح مجانا بدلا من نموذج الارتفاعات الرقمى المنتج من المساحة الارضية خاصة فى المناطق المستوية و اخيرا امكانية استخدام صور الاقمار الصناعية المتاحة فى برنامج جوجل ايرث بدلا من صور الاقمار الصناعية للقمر كويك بيرد.

محتويات الرسالة:

الباب الأول:

اختص هذا الباب بدراسة الاستشعار عن بعد حيث تضمن مقدمة عن الاستشعار عن بعد و كذلك نبذة موجزة عن

تاريخ الاستشعار عن بعد و الأنواع المختلفة من الأقمار الصناعية وكذلك الكاميرات المحمولة عليها والتطبيقات المختلفة لكل منها. و صور الأقمار الصناعية المختلفة وفى نهاية الباب تم عرض عدد من التطبيقات المختلفة للاستشعار عن بعد مع التركيز على انتاج الخرائط و مقاييس الرسم المختلفة التى يمكن الحصول عليها من الاقمار المختلفة.

الباب الثانى:

اختص هذا الباب بدراسة عملية تقويم صور الأقمار الصناعية حيث تم عرض الاخطاء الهندسيةالتى تحدث عند التقاط الصور من القمر الصناعى ايضا شرح لخطوات عملية التقويم وكذلك النماذج الرياضية المختلفة لعمل التقويم. و كذلك نماذج الأرض الرقمية بداية من شرح مفهوم نماذج الأرض الرقمية ثم عرض الطرق المختلفة لإنتاج نماذج الأرض الرقمية. ايضا العوامل التى تؤثر جودة عمل نماذج الأرض الرقمية. و اخيرا شرح للطرق المختلفة لعملية تحويل الصور الى خرائط.

الباب الثالث:

اختص هذا الباب بنظم المعلومات الجغرافية بداية بشرح التعريفات المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية و كذلك مكونات نظم المعلومات الجغرافية من عنصر بشرى و الالات و حزم برامج و بيانات. العمليات المهمة التى يمكن عملها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و طرق تمثيل البيانات المكانية. و اخيرا شرح للطرق المختلفة لتصميم قواعد البيانات.

الباب الرابع:

يختص هذا الباب بالجانب العملى من الرسالة حيث تم استخدام البيانات المتاحة لعمل تكامل بين الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية لتخطيط شبكات البنية التحتية. بداية من عمل التقويم الراسى للصور و كذلك دراسة امكانية استخدام المنتجات المتاحة مجانا لبرنامج جوجل ايرث مثل نقاط التحكم بدلا من نقاط GPS او حتى معها و ايضا نموذج الارتفاعات الرقمى العالمى SRTM المتاح مجانا بدلا من نموذج الارتفاعات الرقمى المنتج من المساحة الارضية خاصة فى المناطق المستوية و اخيرا امكانية استخدام صور الاقمار الصناعية المتاحة فى برنامج جوجل ايرث بدلا من صور الاقمار الصناعية للقمر كويك بيرد لعمل خرائط ذات المعلم الواحد للمعالم المطلوبة فى التخطيط. وفى كلتا الحالتين تم استخدام نموذج الأرض الرقمى وكذلك نموذج المبانى الرقمى. وقد شرحت حسابات هذه التجارب بالتفصيل مرفقة بالجداول والرسومات وكافة الملاحظات. ايضا تقييم الخرائط المنتجة من هذه الصور حسب المقاييس العالمية.اخيرا عمل تخطيط اولى لشبكات المياة و الصرف الصحى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية من خلال عمل تحليل مكانى لايجاد افضل مكان لكل من خزان المياة و محطة رفع الصرف الصحى ثم عمل برامج لايجاد اقطار المواسير المختلفة لتسهيل عملية التخطيط و اخيرا اخراج الشبكتين فى صورة شبكات مرافق تمكن المستخدم من التحكم فى مسارات المياة فى المواسير و كذلك فتح و غلق المحابس فى حالة حدوث عطل او صيانة فى احد المواسير.

الباب اخامس:

يحتوى هذا الباب على ملخص لما تم استخلاصه من نتائج ثم عرض للتوصيات المقترحة بناءً على ما تقدم من دراسات ونتائج.

استنتاجات البحث

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها تم التوصل الى بعض الاستنتاجات الخاصة بعمل تكامل بين الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية لتخطيط شبكات البنية التحتية. وهذة الاستنتاجات يمكن ايجازها فيمايلى:

١. نتائج البحث دلت على ان (RMS) معدل الخطأ كان افضل فى حالة الخرائط المنتجة من صورة القمر الصناعى (GEO EYE) الماخوذة من برنامج جوجل ايرث و تساوى ٠,٧٦ متر من حالة الخرائط المنتجة من صورة القمر الصناعى كويك بيرد و تساوي ١,٠٥ متر و كلتا النتائج تدل على انة يمكن استخدام هذة الصور لانتاج خرائط بمقياس رسم ١:٥٠٠٠ حسب المقاييس العالمية الثلاثة و بمقياس رسم ١:٢٥٠٠ حسب اثنين من هذة المقاييس.
٢. يمكن استخدام صورة القمر الصناعى (GEO EYE) الماخوذة من برنامج جوجل ايرث المتاحة فى منطقة الدراسة فى هذة الحالة لانتاج خرائط ذات مقياس رسم كبير.
٣. لا يمكن استخدام نقاط التحكم من برنامج جوجل ايرث حيث انها لها ازاحات مختلفة المقدار و الاتجاة عن مكانها الصحيح.
٤. لا يمكن استخدام نموذج الارتفاعات الرقمى العالمى SRTM المتاح مجانا فى برنامج جوجل ايرث بدلا من نموذج الارتفاعات الرقمى المنتج من المساحة الارضية حتى فى المناطق المستوية لانتاج خرائط ذات مقياس رسم كبير.
٥. استخدام التحليل المكانى فى نظم المعلومات الجغرافية سهلت وحسنت عملية ايجاد افضل مكان لكل من خزان المياة و محطة الرفع الخاصة بالصرف الصحى
٦. تصميم المعادلات و البرامج فى البرنامج سهلت عملية ايجاد اقطار المواسير فى تخطيط شبكات البنية التحتية (المياة و الصرف الصحى).
٧. اخراج الشبكات فى صورة شبكات المرافق فى برنامج ARC GIS يسهل عملية التحكم فى هذة الشبكات.