



جامعة عين شمس  
كلية الهندسة  
قسم التخطيط والتصميم العمراني

# نمذجة النمو العمراني

بحث مقدم للحصول على درجة الماجستير في  
الهندسة المعمارية- تخطيط عمراني

إعداد

م. سامي محمد زكي عفيفي  
بكالوريوس الهندسة المعمارية – تخطيط عمراني- 2003  
معيد بقسم التخطيط والتصميم العمراني

تحت إشراف

أ.د. شفق العوضي الوكيل  
أستاذ بقسم التخطيط والتصميم العمراني

د. محمد عبد الكريم صالحين  
أستاذ مساعد بقسم التخطيط والتصميم العمراني

القاهرة

يونيو 2007

## إقرار

هذه الرسالة مقدمة في جامعة عين شمس للحصول على درجة الماجستير في الهندسة المعمارية - قسم التخطيط والتصميم العمراني.

إن العمل الذي تحويه هذه الرسالة قد تم إنجازه بمعرفة الباحث في قسم التخطيط والتصميم العمراني في الفترة من نوفمبر 2005 وحتى يونيو 2007.

هذا ولم يتقدم بأي جزء من هذا البحث لنيل أي مؤهل أو درجة علمية لأي كلية أو معهد علمي آخر.

وهذا إقرار مني بذلك،،،

التوقيع:

الباحث: سامي محمد زكي عفيفي

التاريخ: / / 200

التخصص: الهندسة المعمارية  
القسم: التخطيط العمراني  
الدرجة: ماجستير



كلية الهندسة



الاسم: سامي محمد زكي عفيفي

تاريخ الميلاد: ٢٠ أكتوبر ١٩٨١

البكالوريوس: يوليو ٢٠٠٣

تاريخ منح الدرجة:

لجنة الفحص والحكم

أ.د. شفق العوضي الوكيل

أ.د. سمير صادق حسني

أ.م. أيمن حسان أحمد

هيئة الإشراف:

أ.د. شفق العوضي الوكيل

أ.م. محمد عبد الكريم صالحين

## Urban Growth Modeling

## نمذجة النمو العمراني

The main objective of this research is to recommend a methodology to model urban growth in Egypt

The methodology used to achieve the research objective contains of three stages: Literature review: includes the theoretical background - studying and presenting Urban Growth relating concepts and theories.

Model building: Contains presenting and exploring methods used with inputs "Data and Information for the study area" to obtain outputs related to Urban Growth.

Application of scenarios and models: Real Applications already have been designed and run by governmental and academic organizations to model urban growth to show the various scenarios in building each urban growth model. To conclude recommendations for building urban growth in Egypt, putting some suggestions and could be useful in building urban growth models in Egypt.

يهدف البحث إلى دراسة مدخل لبناء نموذج للنمو العمراني وأسلوب للتعامل مع البيانات المكانية والبيانات غير المكانية واستخدام أدوات علمية وتقنية حديثة وذلك للوصول إلى نموذج محاكاة للنمو العمراني.

ويعتمد الأسلوب المقترح لدراسة نموذج النمو العمراني على ثلاثة مراحل: مرحلة دراسة الخلفية النظرية وذلك لدراسة وعرض المفاهيم الخاصة بالنمو العمراني. مرحلة دراسة الخلفية التقنية وتتضمن الدراسة عرض للأساليب المتبعة لنمذجة العمران بشكل عام والنمو العمراني بشكل خاص وكيفية التعامل مع المدخلات من معلومات وبيانات خاصة بنطاق الدراسة وذلك للحصول على نماذج لمحاكاة النمو العمراني. مرحلة الدراسة التطبيقية ويشمل نماذج تطبيقية تم عملها لدراسة النمو العمراني من قبل هيئات وجهات أكاديمية وبحثية مختلفة لخروج بمعايير خاصة بنماذج النمو العمراني

### رسالة ماجستير:

اسم الطالب: سامي محمد زكي عفيفي

عنوان الرسالة: نمذجة النمو العمراني

اسم الدرجة: ماجستير

### لجنة الإشراف:

أ.د. شفق العوضي الوكيل      أستاذ بقسم التخطيط والتصميم العمراني  
أ.م. محمد عبد الكريم صالحين      أستاذ مساعد بقسم التخطيط والتصميم العمراني

### لجنة الحكم:

أ.د. شفق العوضي الوكيل      أستاذ بقسم التخطيط والتصميم العمراني  
أ.د. سمير صادق حسني      أستاذ بقسم العمارة كلية الهندسة جامعة عين شمس  
أ.م. أيمن حسان      أستاذ مساعد بقسم العمارة كلية الهندسة جامعة القاهرة

تاريخ المناقشة: 2007/5/29

### الدراسات العليا:

أجيزت الرسالة بتاريخ / 2007/

ختم الإجازة

موافقة مجلس الجامعة

2007/ /

موافقة مجلس الكلية

2007/ /

# إهداء

إلى كل من علمني حرفاً منذ الصغر وحتى الآن،  
إلى جيرانني وأصدقاء الطفولة وزملاء الدراسة والعمل،  
إلى المنصورة وأهلها - بلدي - حيث الأصل والجذور،  
إلى أخوتي أجمل نعمة من بها الله علي وعلى والدي في دنيانا،

إلى أقرب من في الأرض إلى قلبي وعقلي،

**أمي**

وإلى من يعتبرني حلم الماضي وأمل المستقبل

**أبي**

# شكر

أتوجه بجزيل الشكر إلى السادة الأساتذة الذين قاموا بالإشراف

وهم:

**أ.د. شفق العوضي الوكيل** أستاذ بقسم التخطيط والتصميم العمراني  
**أ.م. محمد عبد الكريم صالحين** أستاذ مساعد بقسم التخطيط والتصميم العمراني

كما أتوجه بجزيل الشكر إلى السادة الأساتذة أعضاء لجنة الحكم

وهم:

**أ.د. شفق العوضي الوكيل** أستاذ بقسم التخطيط والتصميم العمراني  
**أ.د. سمير صادق حسني** أستاذ بقسم العمارة كلية الهندسة جامعة عين شمس  
**أ.م. أيمن حسان** أستاذ مساعد بقسم العمارة كلية الهندسة جامعة القاهرة

كما أشكر كل من ساعد في إتمام البحث من أفراد أو هيئات وأخص بالذكر الدكتورة جبرمين الجوهري والتي كثيراً ما شجعتني طوال فترة العمل بالبحث والمهندسة مروة محمد عبد اللطيف التي لم تتوان في تقديم يد المساعدة حتى يخرج البحث في هذه الصورة.

## ملخص البحث

سامي محمد زكي عفيفي، نمذجة النمو العمراني، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس - كلية الهندسة - قسم التخطيط والتصميم العمراني

Samy.AFIFI@gmail.com

### مقدمة:

يعتبر النمو العمراني من أولويات اهتمام جميع المخططين سواء كانوا عمرانيين أو اجتماعيين أو اقتصاديين أو سياسيين، وذلك لأن لها الكثير من التأثيرات على المستويين الاجتماعي والسياسي هذا بالإضافة إلى الاستهلاك المتزايد من الأراضي الزراعية لتغطية احتياجات ومتطلبات النمو العمراني وما يستتبع ذلك من نتائج سلبية تحد من الاستدامة سواء على المستوى المحلي أو على المستوى الإقليمي وهو ما أدى إلى ظهور الكثير من النظريات التي تناقش عمليات النمو العمراني إما من ناحية المسببات أو من ناحية التأثيرات الناجمة عنها.

ومن هنا يظهر الاحتياج إلى عمل نموذج محاكاة للنمو العمراني وذلك لدراسة مدى التغيير في استعمالات الأراضي واتجاهات وأشكال النمو العمراني ومن ثم دراسة ما يلزم فعله لمواجهة هذه التغييرات.

ومن ثم فإن موضوع الدراسة المقترح هو أسلوب عمل نموذج محاكاة النمو العمراني وتوقع شكل العمران مستقبلاً.

### أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى دراسة مدخل لبناء نموذج للنمو العمراني وأسلوب للتعامل مع البيانات المكانية كالخرائط المساحية والبيانات غير المكانية كالبيانات الاقتصادية والسياسية واستخدام أدوات علمية وتقنية حديثة وذلك للوصول إلى نموذج محاكاة للنمو العمراني.

### منهج الدراسة:

يعتمد الأسلوب المقترح لدراسة نموذج النمو العمراني من ثلاثة مراحل:

- مرحلة دراسة الخلفية النظرية (Urban Growth (Literature review) وذلك لدراسة وعرض المفاهيم الخاصة بالنمو العمراني.
- مرحلة دراسة الخلفية التقنية Urban Growth Complexity Modeling وتتضمن الدراسة عرض للأساليب المتبعة لنمذجة العمران بشكل عام والنمو العمراني بشكل خاص وكيفية التعامل مع المدخلات من معلومات وبيانات خاصة بنطاق الدراسة وذلك للحصول على نماذج لمحاكاة النمو العمراني.
- مرحلة الدراسة التطبيقية Application of scenarios and models ويشمل نماذج تطبيقية تم عملها لدراسة النمو العمراني من قبل هيئات وجهات أكاديمية وبحثية مختلفة لخروج بمعايير خاصة بنماذج النمو العمراني

### مكونات الرسالة:

تتكون الرسالة من خمسة أجزاء رئيسية كما يلي:

- الجزء الأول : المقدمة ويشمل المشكلة والأسئلة البحثية وهيكل الدراسة.
- الجزء الثاني : النمو العمراني - أسس ومفاهيم يعتبر هذا الجزء الأساس النظري للرسالة ويشمل عرض لمسببات النمو العمراني وأشكاله وديناميكياته والتأثيرات الناتجة عنه.
- الجزء الثالث: مفاهيم النمذجة وهو الأساس الفني للدراسة ويشمل عرض لبعض المفاهيم الخاصة بالنمذجة والمحاكاة والمرتبطة بالنمو بشكل عام والأنظمة المعتمدة على مفهوم الاستثارة "الحث" والتي عادة ما تستخدم في نماذج محاكاة النمو العمراني مثل:



Cellular Automata، Agent-Based modeling, Artificial Neural Network

○ الجزء الرابع: نماذج النمو العمراني

ويعرض هذا الجزء بعرض لأمثلة لنماذج النمو العمراني Urban Growth Models applications والتي تم بنائها فعلاً لدراسة النمو العمراني ودراسة مدخلاتها وأساليب التعامل مع تلك المدخلات للوصول إلى المخرجات والنتائج المطلوبة.

○ الجزء الخامس: النتائج والاستنتاج

وهو الجزء الذي يشمل النتائج والتوصيات الخاصة بالدراسة ويشمل أسلوباً مقترحاً لعمل نموذج محاكاة للعمران في مصر سواء في الريف أو الحضر.

**الكلمات المفتاحية:** التجمعات الحضرية، النمو العمراني، النمذجة، المحاكاة، نظم المعلومات الجغرافية، اتخاذ القرار.

## Abstract

Throughout the years, urban scholars have been interested in studying Urban Systems and related phenomena. Among such phenomena is Urban Growth. In its broader concept, Urban Growth includes the physical, Socio-economic and environmental dimensions (in a particular area). It involves the transition from non-urban to urban activities. In a way, Urban Growth is related to the change of land cover, which happens spatially causing various patterns; functionally in the land uses and temporally with different time rates.

Accordingly, many theories and researches attempted to explain how urban growth takes place, what its driving forces and effecting factors are and what its effects are. In this course, models and simulations were developed to aid such work.

Overall, modeling is to represent reality of the system to be studied in a simple and abstract way. In the domain of urban planning, modeling could be designed and used for analyzing, evaluating and forecasting. Thus, it could be helpful for decision-makers to predict what the results of their decisions are. However, after the developing of complexity and non-linear theories – the most promising science in the 21st century (Cheng, 2003) –, new development wave of modeling and simulating appeared to represent these new theories and apply it in the different fields within them Urban System.

In this thesis Urban Growth System is explored; its driving and effecting factors – its negative effects. Then, the methods for modeling urban system are presented. After that, some examples of real Urban Growth models are shown to finally conclude the data required for building an Urban Growth Model in Egypt, rules, scenario, analysis and output.

The research is composed of five chapters. Chapter one presents the background of this research. It defines its problem, objectives and questions related to them. Also, the chapter describes the methodology adopted to achieve the objectives and answer the research questions.

Chapter two introduces the research theoretical background. It attempts to define and understand – put the scope and limitations for - urban growth as well as the forces behind it. Moreover, the chapter addresses the negative effects of urban growth that makes it a focal point for urban scholars. Furthermore, the discussion extends to understand where such effects happen in the urban system and the complexities behind that.

Chapter 3 is considered the core of this research. It constructs the technical background, as it focuses on modeling. The chapter presents the definition of modeling and urban models. The chapter discusses the ability to link between urban growth complexity and urban models. Furthermore, it attempts to study the methods used in such types of modeling.

Chapter 4 reviews a number of previous applications and experiments for building urban growth models. The chapter attempts to examine the methodology, inputs scenarios and rules controlling each model.

Chapter 5 sums up the conclusions of the study and highlights the main finding of the research. It goes on to make recommendations that would be useful to build a local urban growth model.

The research concludes that a mega structured mental urban growth model is needed to be built that is capable of understanding the human stochasticity with the help of socioeconomic, industrial, agricultural and urban planners. To reach such model, the efforts have to be achieved in trying to build these types of models so that we can reach to the model that can express the urban growth in Egypt.

**Key words:** Urban settlements, Urban growth, Modeling, Simulation, GIS, Decision making.