



عنوان الرسالة

# تكنولوجيا الواجهات المتحولة

نهج جديد في تكنولوجيا البناء

إعداد  
احمد محمد سعيد السيد على السمنودي

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
كجزء من متطلبات الحصول على درجة ماجستير العلوم  
في الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠١٦





عنوان الرسالة  
**تكنولوجيا الواجهات المتحركة**  
نهج جديد في تكنولوجيا البناء

إعداد

**احمد محمد سعيد السيد علي السمنودي**

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
كجزء من متطلبات الحصول على درجة ماجستير العلوم  
في الهندسة المعمارية

**تحت إشراف**

**د. ماجد نبيل علي يوسف**

مدرس العمارة بقسم الهندسة المعمارية  
الأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا

**أ.م.د. محمد رضا عبد الله**

أستاذ العمارة المساعد بقسم الهندسة المعمارية  
كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
الجيزة - جمهورية مصر العربية

٢٠١٦





## تكنولوجيا الواجهات المتحركة

نهج جديد في تكنولوجيا البناء

اعداد

احمد محمد سعيد السيد علي السمنودي

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
كجزء من متطلبات الحصول على درجة ماجستير العلوم  
في الهندسة المعمارية

يُعتمد من لجنة الممتحنين:

المشرف الرئيسي الأستاذ الدكتور المساعد: محمد رضا عبد الله

أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الممتحن الداخلي الأستاذ الدكتور: مدحت الشاذلي

أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الممتحن الخارجي الأستاذ الدكتور: خالد دويدار

أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

كلية الهندسة - جامعة القاهرة  
الجيزة - جمهورية مصر العربية  
٢٠١٦





مهندس: احمد محمد سعيد السيد علي السمنودي

تاريخ الميلاد: ٢٤ / ١١ / ١٩٩٠

الجنسية: مصري

تاريخ التسجيل: ١ / ٩ / ٢٠١٢

تاريخ المنح: / / ٢٠١٦

القسم: الهندسة المعمارية

الدرجة: ماجستير العلوم

المشرفون:

أ.م.د. محمد رضا عبد الله

د. ماجد نبيل علي يوسف (مدرس العمارة بقسم الهندسة المعمارية

الأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا).

المتحنون:

أ.م.د. محمد رضا عبد الله

أ.د. مدحت الشاذلي

أ.د. خالد دويدار (أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة عين شمس).

عنوان الرسالة:

## تكنولوجيا الواجهات المتحركة

نهج جديد في تكنولوجيا البناء

الكلمات الدالة:

الواجهات متحركة السطح/ العمارة الرقمية/ نماذج ديناميكية/ البرمجيات/ اللوغارتمات.

ملخص البحث:

يقدم البحث محاولة فهم امكانية استخدام الأنظمة الحركية الجديدة من أجل أن يتلائم المبنى مع الظروف البيئية المتغيرة ومواكبة عصر التكنولوجيا، ذلك من خلال التعرف على التعريفات الخاصة بموضوع تحول الاسطح في العموم، ابرز نظرياتها، علاقتها بالمجالات المختلفة، وعمل تصنيف لانواعها لبيان استخداماتها المختلفة وآلياتها. يتم التوصل لمسطرة معايير قياسية التي تحلل هذه التكنولوجيا وتطبيقها على عدد من الامثلة او المباني المختلفة باستخدام هذه المعايير والمقارنة فيما بينها وتوصل البحث لعدد من النتائج ومقترحات يمكن تطبيقها فيما بعد.





## الاهداء

أولاً وقبل كل شيء، أشكر الله (سبحانه و تعالي) المجيد لمساعدتي لإنجاز هذا العمل.

ثانياً اتوجه بالشكر لكل فرد في عائلتي واسرتي وخاصة "ابي واممي واختي" الذين شاركوني هذا الحلم حتى تحقق وودعمهم لي ماديا ومعنوياً.

ثالثاً أتقدم بإهداء هذا البحث لكل من دعمني وساندني من أجل إتمام هذا البحث، إلى كل إنسان تعلمت منه شيئاً أو قرأت له سطوراً أو نقلت عنه علماً وإلى أساتذتي الأفاضل الذين ما بخلوا عليّ بعلمٍ أو جهدٍ أو وقتٍ أو توجيه. انا مدين للاستاذ الدكتور **محمد رضا عبد الله** الاستاذ المساعد بقسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة وايضاً اشكر الدكتور **ماجد نبيل علي يوسف** مدرس العمارة بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، الاكاديمية الحديثة للعلوم والتكنولوجيا لتعليقاتهم المفيدة، والمساعدة والمشورة الثمينة والوقت والجهد في جميع المراحل إجراء هذا العمل البحثي.

كما اشكر المهندس **هيثم محمد** المدرس المساعد بقسم الهندسة المعمارية، الاكاديمية الحديثة وايضاً المهندس **ابراهيم امام** المعيد بقسم الهندسة المعمارية، الاكاديمية الحديثة على مساعدتهما لي وآرائهما ونقدهما الذي افاد هذا العمل البحثي كثيراً.

مهندس / احمد السمنودي



## شكر وتقدير

وأتوجه بخالص الشكر والتقدير لأساتذتي الكرام:

**الدكتور / محمد رضا عبد الله**

أستاذ العمارة المساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

**الدكتور / ماجد نبيل علي يوسف**

مدرس العمارة بقسم الهندسة المعمارية بالأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا.

على كل ما قدماه من عون ونصائح وتوجيهات كانت لها الفضل في إخراج هذا البحث في هذه الصورة. ومساعدتي في تخطي أي عثرات صادفت البحث، داعياً الله لهم بمزيد من التوفيق.

كما أتوجه بالشكر إلى أساتذتي الذين تشرفت بتقييمهم لهذا العمل:

**الدكتور / خالد دويدار**

أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس.

**الدكتور / مديحة الشاذلي**

أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

على قبولهما الدعوة بالحضور لمناقشة هذا البحث داعياً الله ان يلقي قبولاً، فلهما مني كامل الاعتزاز والتقدير.

ولحضراتكم جزيل الشكر والتقدير وجزاكم الله خير الجزاء

الباحث



## الفهرس

ج	الفهرس
ز	قائمة الاشكال
م	قائمة الجداول
س	المقدمة
س	أ- مدخل البحث Research Approach
ف	ب- المشكلة البحثية Problem Identification
ف	ت- هدف الدراسة Aim of the Study
ص	ث- فرضية البحث Research Hypothesis
ص	ج- محددات البحث Research Determinants
ص	ح- منهجية البحث Research Methodology
ش	هيكل البحث
ت	الملخص

## الفصل الاول

٤	تمهيد
٤	مفاهيم الاسطح المتحولة
٤	١-١ العمارة في العصر الرقمي Architecture of the Digital Age
٥	١-٢ مصطلحات ظهرت في العصر الرقمي:
٥	١-٢-١ الفراغ الإلكتروني "غير المادي" (Cyberspace)
٥	١-٢-٢ مجتمع الإنترنت (Cyber Society)
٥	١-٢-٣ الرسوم المتحركة (Animation)
٦	١-٢-٤ الواقع الافتراضي VR
٦	١-٢-٥ الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) AI
٧	٣-١ مفاهيم حول العمارة الرقمية
٧	١-٣-١ اسباب ظهور العمارة الرقمية
٧	٢-٣-١ أهم خصائص العمارة الرقمية
٨	٣-٣-١ الاتجاهات الرقمية
١٤	٤-١ استخدام الاسطح المتحولة في المجالات المختلفة

١٤.....	١-٤-١ استخدام الاسطح المتحولة"في مجال الرياضيات
١٨.....	١-٤-٢ استخدام الاسطح المتحولة في مجال الفن.
٢٥.....	١-٥ مظاهر الاسطح المتحولة
٢٥.....	١-٥-١ الشكل (الداخلي و الخارجي)
٢٥.....	١-٥-٢ اللون
٢٥.....	١-٥-٣ الحجم (الابعاد)
٢٦.....	١-٥-٤ الازاءة
٢٦.....	١-٥-٥ الملمس
٢٦.....	١-٥-٦ نوع التغيرات (آلية الحركة)
٢٦.....	١-٥-٧ مسببات الحركة
٢٧.....	ملخص الفصل الاول

## الفصل الثاني

٣٠.....	تمهيد
٣٠.....	١-٢ نبذة التاريخية حول استخدام الحركة في العمارة:
٣٠.....	١-١-٢ عوامل فنية
٣٣.....	١-١-٢ عوامل صناعية
٣٥.....	٢-٢ الواجهات متحولة الاسطح (المتفاعلة) Hypersurface Facades
٣٦.....	٢-٣ اساس الحركة في الواجهات:
٣٦.....	٢-٣-١ نمط الحركة Kinetic patterns
٣٦.....	٢-٣-٢ هيكل الحركة و نشاط السطح Kinetic Structure and Active Surface
٣٦.....	٢-٣-٣ التحول الحركي Kinetic transformation
٣٧.....	٢-٤ اهم رواد عمارة الواجهات متحولة الاسطح
٣٧.....	٢-٥ انواع الواجهات متحولة الاسطح
٣٨.....	٢-٥-١ واجهات التحول مع الظروف البيئية (المتفاعلة مع حركة الشمس)
٤٣.....	٢-٥-٢ واجهات الظروف البيئية (المتفاعلة مع حركة الرياح)
٤٨.....	٢-٥-٣ واجهات التحول بالازاءة: Façade Integrated Lighting
٥٣.....	٢-٥-٤ واجهات التحول بالاسقاطات الهولوجرافية
٥٣.....	"Facade" Ambient Façades", "Projection"
٥٨.....	٢-٥-٥ واجهات المتفاعلة مع حركة المستخدم Interactive Facades

٦٢.....	Smart Glazed Facades الواجهات الزجاجية الذكية
٦٥.....	SmartGlass/ Electrochromatic switchable glazing
٧٠.....	ملخص الفصل الثاني

## الفصل الثالث

٧٥.....	تمهيد
٧٦.....	١-٣ برج الرياح: Tower of Winds
٧٧.....	١-١-٣ نوع الواجهة
٧٧.....	٢-١-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٨١.....	٢-٣ معهد العالم العربي: Arab World Institute
٨٢.....	١-٢-٣ نوع الواجهة
٨٢.....	٢-٢-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٨٥.....	٣-٣ مبنى KPN للاتصالات KPN Telecom Office Tower
٨٦.....	١-٣-٣ نوع الواجهة
٨٦.....	٢-٣-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٨٩.....	٤-٣ GSW Headquarters
٩٠.....	١-٤-٣ نوع الواجهة
٩٠.....	٢-٤-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٩٤.....	٥-٣ مجمع سفارات الشمال الأوروبي The Embassies of the Nordic Countries
٩٥.....	١-٥-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٩٥.....	٢-٥-٣ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
٩٨.....	ملخص الفصل الثالث

## الفصل الرابع

١٠١.....	تمهيد
١٠١.....	١-٤ واجهة حجاب الرياح Wind Veil Facade
١٠٢.....	١-١-٤ نوع الواجهة
١٠٢.....	٢-٢-٤ تحليل المشروع طبقا لمسطرة القياس
١٠٥.....	٢-٤ متحف كونستاتوس Kunsthaus Museum
١٠٦.....	١-٢-٤ نوع الواجهة