بسم الله الرحمن الرحيم

∞∞∞

تم رفع هذه الرسالة بواسطة / سلوي محمود عقل

بقسم التوثيق الإلكتروني بمركز الشبكات وتكنولوجيا المعلومات دون أدنى مسئولية عن محتوى هذه الرسالة.

ملاحظات: لا يوجد

استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إنشاء وحدات الإغاثة المؤقتة للاجئين

إعداد

ميرال عصام أبو الفتوح علي عامر

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

كليــة الهندســة - جامعــة القاهـرة
الجيـزة - جمهوريـة مصـرالعربيــة
٢٠٢٢

استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إنشاء وحدات الإغاثة المؤقتة للاجئين

إعداد

ميرال عصام أبوالفتوح على عامر

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة

ماجستير العلوم

في

الهندسة المعمارية

تحت إشراف

ا.د. محمد رضا عبدالله

أستاذ العمارة وتكنولوجيا البناء

قسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

د. ساره طارق السيد محمد

مدرس بقسم

الهندسة المعمارية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كليــة الهندســة - جامعــة القاهــرة

الجيـزة - جمهوريـة مصـرالعربيــة

٢٠٢٢

استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إنشاء وحدات الإغاثة المؤقتة للاجئين

إعداد
ميرال عصام أبوالفتوح على عامر

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

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الأستاذ الدكتور: محمد رضا عبدالله **المشرف الرئيسي**

- أستاذ العمارة وتكنولوجيا البناء – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الأستاذ الدكتور: طارق إبراهيم نصرالدين **الممتحن الداخلي**

- أستاذ مساعد العمارة وتكنولوجيا البناء – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الأستاذ الدكتور: هشام محمود عارف **الممتحن الخارجي**

- وكيل كلية الهندسة – جامعة MSA

كليــة الهندســة - جامعــة القاهـرة
الجيـزة - جمهوريـة مصـرالعربيــة
٢٠٢٢

مهنـــــــــدسة: ميرال عصام أبوالفتوح علي عامر

تاريـخ الميـلاد: ٠٥/ ٠٣ / ١٩٩٦

الجنسيـــــــة: مصرية

تاريخ التسجيل: ٠١ / ١٠ / ٢٠١٨

تـــاريخ المنـــح: / / ٢٠٢٢

القســـــــم: الهندسة المعمارية

الدرجـــــــة: ماجستير العلوم

المشرفون: أ.د. محمد رضا عبدالله

د. ساره طارق السيد محمد

الممتحنـــون:

أ.د. محمد رضا عبدالله (المشرف الرئيسي)

أستاذ العمارة وتكنولوجيا البناء – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.م.د. طارق إبراهيم نصرالدين (الممتحن الداخلي)

أستاذ العمارة المساعد – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د. هشام محمود عارف (الممتحن الخارجي)

وكيل كلية الهندسة – جامعة MSA

عنـــوان الرسالـة:

استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إنشاء وحدات الإغاثة المؤقتة للاجئين

الكلمات الدالة:

اللاجئين والمنكوبين، خيام اللاجئين، العمارة الحركية، العمارة المستجيبة، روبوتات السرب.

ملخـــص البحـــث:

يتناول البحث دراسة المساعدات والخيام التي يتم توفيرها وتطويرها للاجئين والمنكوبين من قبل المنظمات والهيئات المعنية بمساعدتهم. وتسلط الدراسة الضوء على الاتجاهات الحديثة في التصميم والقابلة للاستخدام لتطوير تلك الخيام مثل: العمارة الحركية، والتفاعلية، والقابلة للتكيف، والمستجيبة، وكذلك استخدام الروبوتات في العمارة، وأساليب استخدامها، مع التركيز على روبوتات السرب وخصائصها، مثل: الذكاء الجماعي، والتنظيم الذاتي، والتجميع الذاتي، مما قد يزيد من القدرة على إيجاد حلول جديدة مبتكرة للمشكلات التي تواجه اللاجئين في الخيام. وبالتالي، تهدف الدراسة إلى استخدام روبوتات السرب ذاتية الحركة كتقنية حديثة في إنشاء وحدات إيواء مؤقتة للاجئين والمنكوبين، وإثبات مدى كفاءة تلك التقنية.

بسم الله الرحمن الرحيم

" وَقُلِ ٱعْمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُۥ وَٱلْمُؤْمِنُونَ ۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَٰلِمِ ٱلْغَيْبِ وَٱلشَّهَٰدَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ "

صدق الله العظيم

سورة التوبة

آية (١٠٥)

إهـــــــــداء

أشكُر الله عزَّ وجلَّ أولًا وأخيرًا على نعمتهِ علي بتوفيقي في طلبِ العلمِ،،،

إلى والديَّ

ظهري وسندي

شكـــــر وتقـــــدير

أهدي ما اهتديت إليه من علمٍ متواضع بين دفتي هذا العمل إلى مُعلميَّ وأستاذيَّ،،

الأستاذ الدكتور/ محمد رضا عبدالله علي

الدكتورة/ ساره طارق السيد محمد

تحية إكبارٍ واحترامٍ

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى أعضاء لجنة المناقشة الكرام

الأستاذ الدكتور/ طارق نصرالدين **الأستاذ الدكتور/ هشام محمود عارف**

لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الدراسة

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات ج

قائمة الجداول ي

قائمة الأشكال ك

قائمة الاختصارات س

الفصل التمهيدي: مقدمة البحث ع

المقدمة ..... ع

المشكلة البحثية ..... ص

الدراسات السابقة ..... ق

أهداف البحث ..... ش

الأسئلة البحثية ..... ش

فرضية البحث ..... ت

منهجية البحث ..... ت

هيكل البحث ..... ث

الكلمات والمصطلحات الدالة ..... غ

ملخص البحث ..... ظ

الفصل الأول: عمليات إيواء اللاجئين والمنكوبين ١

المقدمة ١

١-١- مفاهيم خاصة باللاجئين والمنكوبين ١

١-٢- أنواع الأزمات والكوارث ٥

١-٣- الأزمات والكوارث الأكثر تأثيرًا على مر التاريخ ٨

١-٣-١- النزوح الناتج عن الكوارث البيئية ٨

١-٣-٢- اللجوء الناتج عن النزاعات والصراعات المسلحة والحروب ٩

١-٣-٣- الوضع الحالي ١٢

١-٤- المنظمات والهيئات المعنية باللاجئين والنازحين ١٦

١-٥- الاتفاقيات الدولية الخاصة بالمتضررين من الحروب والكوارث ١٨

الخلاصة ٢٠

الفصل الثاني: أساليب إيواء اللاجئين والمنكوبين ٢٢

المقدمة ٢٢
٢-١- إعادة الإعمار بعد الكوارث الطبيعية وبعد الصراعات والحروب ٢٣
٢-٢- الأضرار الناتجة عن الأزمات والكوارث وانعكاسها على المأوى ٢٥
٢-٣- الاعتبارات التصميمية للسكن / أو لمأوى اللاجئين ٢٧
٢-٣-١- شكل الهيكل *(Structure Shape)* ٢٧
٢-٣-٢- مساحة المعيشة ٢٨
٢-٣-٣- الاعتبارات البيئية في التصميم ٢٩
٢-٣-٤- مصادر المواد ٣٠
٢-٤- الاستراتيجيات البديلة للمأوى (أنواع المأوى) (استراتيجيات الإيواء) ٣٠
٢-٤-١- استراتيجيات المأوى ٣١
٢-٤-١-١- استراتيجية المأوى الانتقالي ٣١
٢-٤-١-٢- استراتيجية التنقل بين أنواع المأوى / أو المأوى المرحلي ٣٥
٢-٤-٢- حلول وأنواع المأوى: ٣٥
٢-٤-٢-١- مجموعات المأوى (Shelter Kits) ٣٥
٢-٤-٢-٢- الخيام (Tents) ٣٦
٢-٤-٢-٣- توزيع المواد (Materials distribution) ٣٨
٢-٤-٢-٤- الإسكان مقاوم المخاطر (Hazard-resistant housing) ٣٨
٢-٤-٢-٥- ملاجئ الطوارئ (Emergency Shelter) ٣٩
٢-٤-٢-٦- المأوى المؤقت أو الانتقالي (T-Shelter) ٤٠
٢-٤-٢-٧- الإسكان المؤقت (Temporary Housing) ٤٢
٢-٤-٢-٨- المنزل الأساسي أو المنزل ذات الغرفة الواحدة (Core House) ٤٥
٢-٤-٢-٩- الملاجئ التقدمية (Progressive Shelters) ٤٦
٢-٤-٢-١٠- التعديل أو إعادة التجهيز أو إعادة التأهيل (Retrofitting) ٤٦
٢-٤-٢-١١- الترميم أو الإصلاح (Repairs) ٤٧
٢-٤-٢-١٢- إعادة البناء أو إعادة الإعمار (Reconstruction / Rebuilding) ٤٨
٢-٤-٢-١٣- الإسكان الدائم (Permanent Housing) ٤٨
٢-٥- المميزات والعيوب لأنواع المأوى المختلفة ٤٩
٢-٦- تقييم النماذج المستخدمة للإيواء ٥٣
٢-٦-١- تصميمات المأوى العالمية *(Global Shelter Designs)* ٥٤
٢-٦-١-١- وحدة إسكان اللاجئين (Refugee Housing Unit) ٥٤
٢-٦-١-٢- خيمة الأسرة الذاتية للمفوضية (UNHCR Self-Standing Family Tent) ٥٦
٢-٦-٢- تصميمات مأوى الطوارئ *(Emergency Shelter Designs)* ٥٧
٢-٦-٢-١- مأوى توكول (Tukul Shelter) ٥٧

٢-٦-٢-٢- مأوى الإطار الجمالوني الخشبي (مع أغطية مختلفة) (Wooden Gable Frame Shelter)..... ٥٩
٢-٦-٣- تصميمات المأوى الانتقالي *(Transitional Shelter Designs)*..... ٦١
٢-٦-٣-١- المأوى الانتقالي لمخيم أزرق (Azraq Camp T-Shelter)..... ٦١
٢-٦-٣-٢- مأوى البامبو المدمج (Compact Bamboo Shelter)..... ٦٤
٢-٦-٤- تصميمات المأوى المعمر *(Durable Shelter Designs)*..... ٦٦
٢-٦-٤-١- المأوى ذو الغرفة الواحدة (One Room Shelter)..... ٦٧
٢-٧- أمثلة على مشاريع الإيواء..... ٧١
٢-٧-١- ملاجئ الطوارئ الورقية بواسطة المعماري "شيجيرو بان" *"Shigeru Ban"*..... ٧١
٢-٧-١-١- مأوى الورق المقوى (Paper Log-House) – كوبا، اليابان – ١٩٩٥م..... ٧٣
٢-٧-١-٢- كاتدرائية (Cardboard Cathedral) – مدينة كرايستشيرش، نيوزيلاندا – ٢٠١٣م..... ٧٤
٢-٧-٢- مدينة مِنَى (أكبر مدينة خيام في العالم)..... ٧٥
الخلاصة..... ٧٧

الفصل الثالث: التقنيات والتطبيقات الحديثة في التصميم لتطوير خيام ووحدات إيواء اللاجئين ٧٩

المقدمة..... ٧٩
٣-١- الحركة والآلية في العمارة:..... ٨١
٣-١-١- الحركية والآلية في العمارة على مر التاريخ:..... ٨١
٣-١-٢- العمارة الحركية *(Kinetic Architecture)*:..... ٨٣
٣-١-٢-١- العمارة والهياكل القابلة للتحويل (Transformable Structures and Architecture):..... ٨٣
٣-١-٢-٢- الأنظمة المتحركة في العمارة الحركية:..... ٨٤
أ- أنظمة مدمجة *(Embedded Systems)*:..... ٨٥
- برج دبي الدوار (Dubai's Rotating tower):..... ٨٥
ب- أنظمة قابلة للنشر *(Deployable Systems)*:..... ٨٦
- الجسر الدوار (Rolling Bridge):..... ٨٦
ج- أنظمة ديناميكية *(Dynamic Systems)*:..... ٨٧
- منزل شاريفي ها (Sharifi-Ha House):..... ٨٧
٣-١-٢-٣- طرق وأساليب التحكم في الأنظمة الحركية:..... ٨٨
٣-١-٢-٤- الأوريجامي (Origami):..... ٨٩
أ- ثابت *(Static)*:..... ٩٠
ب- قابل للنشر *(Deployable)*:..... ٩١
ج- حركي *(Kinetic)*:..... ٩٢
٣-١-٣- العمارة القابلة للتكيف *(Adaptable Architecture)*:..... ٩٣
٣-١-٣-١- أبراج البحر (Al Bahr Towers):..... ٩٤

٣-١-٢-٣- معهد العالم العربي (L' Institut du Monde Arabe): ٩٥
٣-١-٣-٣- معرض محيط واحد (one ocean pavilion): ٩٥
٣-١-٤- العمارة المستجيبة *(Responsive Architecture)*: ٩٦
٣-١-٥- العمارة التفاعلية *(Interactive Architecture - iA)*: ٩٨
٣-١-٥-١- الأنظمة السلبية (passive systems): ٩٨
٣-١-٥-٢- الأنظمة التفاعلية (reactive systems): ٩٩
٣-١-٥-٣- الأنظمة المستقلة أو ذاتية التحكم (autonomous systems): ٩٩
٣-١-٥-٤- أنظمة الوكيل (agent systems): ١٠٠
أ- سطح *(Aegis Hyposurface)*: ١٠٠
ب- الجدار المستجيب *(Hexi)*: ١٠١
ج- الجدار التفاعلي *(Interactive Wall)*: ١٠١
٣-٢- العمارة والذكاء الاصطناعي: ١٠٢
٣-٢-١- الروبوتات في العمارة: ١٠٤
٣-٢-١-١- أنظمة التصنيع المسبق الآلية خارج الموقع (Off-site automated prefabrication systems): ١٠٥
- **الطباعة ثلاثية الأبعاد *(3D Printing)***: ١٠٦
٣-٢-١-٢- الأنظمة الآلية والروبوتية في الموقع (On-site automated and robotic systems): ١٠٦
- **الأذرع الروبوتية *(Arm Robots)***: ١٠٧
٣-٢-١-٣- الهياكل الخارجية (Exoskeletons): ١٠٨
٣-٢-١-٤- الطائرات بدون طيار والمركبات المستقلة (Drones and autonomous vehicles): ١٠٨
- **الطائرات بدون طيار *(Drones)***: ١٠٩
٣-٢-٢- روبوتات السرب *(Swarm Robotics)*: ١١٠
٣-٢-٢-١- ذكاء السرب (Swarm Intelligence): ١١٠
٣-٢-٢-٢- خصائص وسلوكيات السرب: ١١١
٣-٢-٢-٣- مهام وسلوكيات روبوتات السرب: ١١٧
٣-٢-٢-٤- نطاق تطبيق روبوتات السرب: ١١٩
٣-٢-٢-٥- مجالات تطبيق روبوتات السرب: ١٢٠
٣-٢-٢-٦- نماذج روبوتات السرب: ١٢١
٣-٢-٢-٧- منصات محاكاة روبوتات السرب: ١٢٣
٣-٢-٣- التنظيم الذاتي *(Self-Organization)*: ١٢٤
٣-٢-٤- التجميع الذاتي *(Self-Assembly)*: ١٢٥
٣-٢-٤-١- مشروع كرسي التجميع الذاتي (The Self-Assembly Chair): ١٢٦
٣-٣- أمثلة تطبيقية للأساليب والتقنيات السابقة في ملاجئ الإيواء: ١٢٧
٣-٣-١- مأوى *"Weaving A Home"*: ١٢٧

3-4- الخصائص الواجب توافرها في الخيام المؤقتة: ١٣٠
الخلاصة ١٣٢

الفصل الرابع: دراسة تحليلية لبعض وحدات البناء من نماذج روبوتات السرب ١٣٤

المقدمة ١٣٤
٤-١- تطبيقات روبوتات السرب (SWARM ROBOTS) كوحدة بناء: ١٣٥
4-1-1- أمثلة تطبيقية على خصائص روبوتات السرب: ١٣٥
4-1-1-1- مشروع (Shape-Shifting 3D material): ١٣٥
4-1-1-2- مصفوفة الطيران الموزعة (Distributed Flight Array): ١٣٦
4-1-1-3- مشروع (HyperCell): ١٣٧
4-1-1-4- مشروع (XO): ١٣٧
٤-١-١-٥- مشروع (Slinky Bot): ١٣٨
4-2- المشروع (HEXY): ١٣٩
٤-٢-١- الإلهام بالوحدة *(Unit Inspiration)*: ١٣٩
٤-٢-١-١- مقياس الوحدة (Unit Scale): ١٤٠
٤-٢-١-٢- المواد (Materials): ١٤١
٤-٢-١-٣- الغشاء والخلايا: ١٤٢
٤-٢-٢- نموذج الوحدة: ١٤٢
٤-٢-٢-١- هيكل سداسي: ١٤٢
٤-٢-٢-٢- اتصال الشكل السداسي: ١٤٣
٤-٢-٢-٣- التحكم الهوائي (pneumatic setup): ١٤٨
٤-٢-٢-٤- تصميم الغلاف (skin design): ١٥٠
٤-٢-٣- التشغيل ١٥١
٤-٢-٣-١- تشغيل الوحدة: ١٥١
٤-٢-٣-٢- نموذج التشغيل: ١٥٣
٤-٢-٣-٣- التحكم في كيس الهواء: ١٥٤
٤-٢-٣-٤- التشغيل الآلي (Automation): ١٥٤
٤-٢-٣-٥- تحول الوحدة ومرونتها: ١٥٥

٤-٢-٦-٣- تكامل النظام ونظام الوحدة: ١٥٦
٤-٢-٤- سلوك الوحدة: ١٥٧
٤-٢-٤-١- حركة الوحدة "حركة التدحرج": ١٥٨
4-2-4-2- تسلق الوحدات: ١٥٩
4-2-4-3- استراتيجية الحركة "الفردية والمتعاونة": ١٦٠
٤-٢-٤-٤- وحدات متعددة التسلق: ١٦١
٤-٢-٤-٥- بناء العمود: ١٦١
4-2-5- حركة الكتلة: ١٦٢
4-2-5-1- الكتلة الخطية: ١٦٢
٤-٢-٥-٢- التحرك الجماعي والبناء الخطي: ١٦٣
٤-٢-٦- التجميع الكتلي: ١٦٦
٤-٢-٦-١- استراتيجية التجميع: ١٦٦
4-2-6-2- استراتيجية التحول الكتلي: ١٦٦
٤-٢-٧- توجه الكتلة: ١٧٢
٤-٢-٧-١- التوجيه الأساسي: ١٧٢
٤-٢-٧-٢- نمط الأرض: ١٧٣
٤-٢-٧-٣- مجموعة الكتل الأفقية: ١٧٣
٤-٢-٧-٤- خواص الكتلة: ١٧٣
4-3- النموذج (SORT) ١٧٦
٤-٣-١- مكونات النموذج (SORT): ١٧٦
4-3-2- اختيار الشكل ١٧٨
4-3-3- المفصل (Joint): ١٨٠
4-3-4- المراوح (Propellers): ١٨١
4-3-5- السطح الغير قابل للاحتكاك (Frictionless Surface): ١٨٣
4-3-6- الحركة: ١٨٤
الخلاصة ١٨٧

الفصل الخامس: المحاكاة الرقمية **١٨٩**