بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

إستخدام الحـــلول الذكية في المبانـي

Use of Intelligent Solutions in Buildings

رسالة مقدمة للإستيفاء الجزئي لمتطلبات الماجستير في التصميم المعماري

بواسطة :

نـاهـد أحمد عثمان الحاج

(بكلاريوس الهندسة المعمارية ،جامعة السودان للعلوم والتكنولجيا ،٢٠٠٧م)

المشرف :

د.مصطفي حاج عبد الباقي

مارس ٢٠١٤ م

الإستهـــــــــــلال

قال تعالي : ((وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ))

(التوبة:١٠٥)

الإهـــــــــــــداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلّت أنامله ليقدم لنا لحظةسعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبيـــــــر

(أبي العزيز)

إلى من أرضعتني الحب والحنان

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض

(أمي الحبيبه)

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين حياتي

(إخوتي)

إلي قناديل العلم والمعرفه الذين يحترقون لاضاءة الدرب امامنا

(اساتذتي الافاضل)

إلي رفقاء دربي وقناديل ذكرياتي ،الذين احببتهم واحبوني

(أصدقائي)

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع ...

الشكر والتقـــــدير

الشكر أجزله والحمد أولاً وأخيراً لخالق البرية الذي بنعمته تتم الصالحات...

ومن ثم تأبى العبارات أن تتجلى لأناسٍ ساندوني بطريقة أو بأخري في إخراج هذا البحث بصورته التي بين أيديكم ،،،

أسمى آيات الشكر والعرفان ممزوجة بأيدي التقدير والإحترام للأستاذ الفاضل :

د/ مصطفي حاج عبدالباقي (مشرف البحث).

الذي تفضل بالإشراف على البحث و ما بخل على بوقته وجهده حتى أخرج هذا البحث بالصورة التي بين أيديكم ، بفضل توجيهاته القيمه وارشاداته السديدة .

و كل الأساتذه الأفاضل الذين ساعدوني بجامعة السودان بقسم المعمار لهم مني جزيل الشكر.

وإلى كل من ساندوني ووقفو بجانبي :

د/محمد نجيب الحويرص ، د/الوليد عبد العزيز(مكتب باديه والإستدامه للإ ستشارات الهندسيه).

د/محمد المحجوب (جامعة الخرطوم ، مكتب للإستشارات الهندسيه).

م/ مازن عبدالله (برج الإتصالات) .

م/عصام محمد ، م/الصديق عبدالله (شركة مركز التقانه للإستشارات الهندسيه (سانتيكس)).

إلى : زملائي وأصدقائي (بالدفعه الثالثه ماجستير) الذين ساندوني ووقفو بجانبي.

ولا يفوتني أن أشكر جميع العاملين بمكتبة جامعة السودان ، ومكتبة جامعة الخرطوم.

ملـخص البحـث :-

يتناول البحث موضوع إستخدام الحلول الذكية في المباني الذي أصبح حديث الساعة في الآونه الأخيرة. إبتداء من تعريف الذكاء بمختلف مفاهيمه في اللغة والإصطلاح ، وتعريف الذكاء الصناعي وعلاقته بالعمارة ، وتعريف المبني الذكي وفوائده .

كما تم ذكر أنواع الحلول الذكية التي يتم إستخدامها في المباني وهي كثيرة تم التطرق الي العديد منها مع التوضيح بالأمثلة حسب انظمة الذكاء الثلاثه .

- الحلول الذكية من الناحية التصميمية فيما يختص بالتكيف مع البيئة والمناخ وتحقيق معاييرالاستدامه.

- الحلول الذكية من الناحية الإنشائية من حيث إختيار مواد البناء ونوع الإنشاء وطريقة الإنشاء للمبني.

- الذكاء الصناعي فيما يختص بنظم الاتمتة واجهزة الإنزار وأجهزة التحكم عن بعد في مختلف أجزاء المبني بجانب الحفاظ علي الطاقة داخل المبني.

تمت دراسة بعض النماذج للمباني الذكية العالمية (برج الخليفه ،برجا بتروناس، مبني بيل قيتس الرقمي...الخ) مع شرح أهم الحلول الذكية المستخدمه فيها.

مع ذكر التحديات التي تواجه المباني الذكيه سلباً وايجاباً حيث أنها تؤثر ايجابا علي الناحيه الاقتصاديه وسلبا علي الناحيه الإجتماعيه.

كما تم عمل دراسة لبرج الإتصالات كمبني ذكي في السودان .ودراسة ميدانية (استبيان) لمعرفة الوضع الراهن في السودان وموقعه بالنسبه لدول العالم من هذه الثورة المعلوماتية والتقنية في مجال العماره.

واخيرا بعد التعليق تم وضع التوصيات بناء علي ما سبق ذكره واهمها إستمرار البحث في مثل هذه المواضيع و اثراء المكتبات بمثل هذه البحوث وإضافة ماده للمقرارت التي تدرس للطلبه توضح أهم المشاكل والعقبات التي تصاحب عملية التصميم إبتداءً من الفكره إلى التنفيذ والحلول الذكيه المناسبه لكل منها مع توضيح أمثله للحلول الذكيه المنفذه فعلياً في المباني المختلفه مع عمل دراسه تحليله لهذه المباني.

بالاضافه الي إنشاء مؤسسه خاصه بهذا المجال من حيث نشر الوعي والإشراف علي تصاميم الشركات المعماريه والإنشائيه والحلول التقنيه.

Abstract :-

Research deals with the subject of smart solutions and their use in buildings. Starting from the definition of intelligence various concepts in language and terminology, and then the definition of artificial intelligence and it's relationship with architecture, which has become the main subject now a days.Research also explains the intelligent buildings and their benefits.

On the other hand it also discusses different kinds of smart solutions used in many buildings addressed with illustration and examples.

- Smart solutions in terms of design regarding the adaptation to the environment.

- Smart solutions in construction in terms of selection of building materials and the type and method of the building construction.

- Artificial intelligence with respect to automation systems and alarm devices and remote control devices in various parts used to conserve energy inside the building.

Some international models were studied as intelligent buildings with an explanation of the most important smart solutions used while indicating the challenges facing smart buildings positively and negatively in the coming future.

Sudan was highlighted on the development in the information revolution, and there was a field study of the communications tower as a smart building in Sudan. Also (questionnaire) was made to find out the current status of Sudan and its relation to the world in terms of information and technical revolution field in architecture.

And finally some recommendations were made based on the foregoing.

فهـــــــــرس الموضوعـــــات

البند	الموضـــــــــــــــوع	رقم الصفحة
	الإستهلال	أ
	الإهـــــداء	ب
	الشكر والتقدير	ج
	ملخص البحث	د
	ABSTRACT	هـ
	قائمة المحتويات (فهرس الموضوعات)	م
	قائمة الصور والأشكال	و
الباب الاول : أساســيات البـــــــحث		
١-١	**المقـــــــدمه**	1
١-٢	**أهمية البحث**	2
١-٣	**أهداف البحث**	2
١-٤	**مشكلة البحث**	3
١-٥	**فرضيات البحث**	3
١-٦	**منهجية البحث**	4
1-7	**حدود البحث المكانيه والزمانيه**	4
١-8	**الصعوبات التي واجهت البحث**	4
الباب الثاني :(الإطار النظري) ماهية الذكاء وعلاقة الذكاء الصناعي بالمباني		
2-١	**ماهية الذكاء**	5
2-١-١	تعريف الذكاء	5
2-١-٢	نظرية الذكاء المتعدد	5
2-١-٣	أساليب الذكاء	8
2-١-٤	علاقة الذكاء بالعلوم الهندسية الاخرى	9
٢-١-٥	تعريف الذكاء في العمارة	11
٢-٢	**مفهوم الذكاء الصناعي**	12
٢-٣	**نبذة عن تاريخ الذكاء الصناعي**	12
٢-٤	**بعض فروع علم الذكاء الصناعي**	13
٢-٥	**تطبيقات الذكاء الصناعي**	15

٢-٦	**علاقة الذكاء الصناعي بالمباني الذكية**	15
٢-٦-١	المفهوم العام للمبني الذكي	16
٢-٦-٢	تعريف المبني الذكي	17
٢-٦-٣	فوائد المبني الذكي	18
٢-٧	**أنظمة الذكاء في المباني**	18
٢-٧-١	المنظومة الوظيفية	19
٢-٧-٢	المنظومة الانشائية	21
٢-٧-٣	المنظومة الذكية	22
	الباب الثالث: تطبيقات الحلول الذكية في المباني حسب أنظمتها (مع الامثله)	
٣-١	**المنظومة الوظيفية.**	26
٣-١-١	عناصر المعالجات البيئية المختلفه للتكيف مع البيئه (تحقيق الاستدامه)	26
٣-١-٢	إستخدام التقنيه الحديثه في استجابة المبني للعوامل البيئيه.	30
٣-١-٣	الحفاظ علي الطاقه بإستخدام الطاقة البديلة (الطاقة الشمسيه وطاقة الرياح)	31
٣-١-٤	ترشيد المياه وإستخدام المياه الرمادية .	41
3-1-5	التصميم الداخلي والاثاثات المستخدم داخل المبني	42
٣-٢	**المنظومة الانشائيه.**	43
٣-٢-١	اختيار نوع الانشاء المناسب للمبني حسب طبيعته	43
٣-٢-٢	إستخدام مواد البناء الذكيه في الانشاء	47
٣-٣	**المنظومة الذكيه وإستخدام الحلول التقنية (الاتمته) في المباني.**	54
٣-3-١	خدمة التحكم في الطقس	54
٣-3-2	خدمة التحكم في الاضاءة	55
٣-3-3	خدمة التحكم في الصوت	56
٣-3-4	خدمة المراقبة والتحكم في الاجهزة	56
٣-3-5	خدمة الحماية والإنذار	57
٣-٤	**تطبيق الحلول الذكيه في المساكن**	59
٣-٥	**ماهية المسكن الذكي**	60
٣-٦	**منظومة المسكن الذكي**	61
٣-٧	**اشكالية التيسير في المسكن**	62
٣-٧-١	التيسير في الانشطه الحياتيه داخل المسكن	63
٣-٧-٢	التيسير في احجام الفراغات	65

٣-٧-٣	التيسير في الاستهلاك والصيانه داخل المسكن	65
٣-٧-٤	التيسير في بناء المسكن	66
٣-٨	**رؤية مستقبليه للمسكن الذكي وقدرته علي التيسير**	66
٣-٩	**التحديات التي تواجه المنازل الذكيه**	68
٣-٩-١	المسكن الذكي والبعد الاجتماعي	68
٣-٩-٢	المسكن الذكي والبعد الاقتصادي	69
٣-٩-٣	المسكن الذكي وقضية التغيير	70
٣-٩-٤	المسكن الذكي واشكالية الاتمته	71
	الباب الرابع : دراسة النماذج العالمية للمباني الذكيه	
٤-١	**المبني المكتبي بلندن ٢٠٠٤ 30 st mary axe**	72
٤-١-١	نبذه عن المبني وطريقة تشكيله	72
٤-١-٢	أهم الحلول الذكيه بالبرج	74
٤-٢	**الأبراج التوأم بماليزيا (بترونـاس)**	75
٤-٢-١	تصميم (تشكيل) المبني	76
٤-٢-٢	إنشاء المبني	76
٤-٢-٣	التقنيات المستخدمه	78
٤-٢-٤	أهم الحلول الذكيه بالبرج	79
٤-٣	**برج الخليفة بدبي (اعلي ناطحة سحاب في العالم)**	79
٤-٣-١	نبذه عن برج دبي	81
٤-٣-٢	المصاعد في برج دبي	81
٤-٣-٣	الحياه المرفهه بالبرج	83
٤-٣-٤	النظام الانشائي	84
٤-٣-٥	مجموعه من الحقائق والارقام عن البرج الاطول في العالم	85
٤-٣-٦	أهم الحلول الذكيه المستخدمه في البرج	86
4-٤	**منزل بيل قيتس الرقمي**	88
٤-٤-١	التقنيات المستخدمه في البرج	89
٤-٤-٢	الكاميرات بمنزل بيل قيتس	91
٤-٤-٣	المسبح بمنزل بيل قيتس	91
٤-٤-٤	شجرة بيل قيتس	92

٥-٤-٤	أرقي مسرح منزلي في العالم	92
٤-٤-٦	أهم الحلول الذكيه المستخدمه في المبني	92
	الباب الخـامس: الســـــــودان وتجــربة المباني الذكية	
٥-١	**تمـــهيد**	93
٥-٢	**دراسه تحليليه لبرج التصالات والحلول المستخدمه فيه**	94
٥-٢-١	معلومات عن البرج	95
٥-٢-٢	المرافق والخدمات	96
٥-٢-٣	النظام الإنشائي	101
٥-٢-٤	تقنيات البناء	101
٥-٢-٥	أهم الحلول الذكيه المستخدمه في البرج	101
٥-٣	**دراسة الوضع الراهن وهل الحلول الذكيه مستخدمه في السودان؟**	102
٥-٣-١	إستبيان لمعرفة اراء المهندسين في السودان	103
٥-٣-٢	تحليل نتائج الإستبيان	104
٥-٣-٣	مناقشة نتائج الاستبيان وعكس الوضع الراهن في السودان	114
٥-٣-٤	مقترحات لتطبيق الحلول الذكيه واستخدامها في السودان	118
٥-٣-٥	الذكاء في المباني من وجهة نظر الباحث (مناقشه)	120
	الباب السادس: الخلاصه،التعليق،الخاتمه والتوصـــيات	
٦-١	**الخلاصه والتعليق**	129
٦-٢	**الخـــــــــاتمه**	131
٦-٤	**التوصـــــــيات**	132
	المراجـــــــــــع	
	الملحـــــــــقات	

قائمة الصور والأشكال:-

البند	إسم الشكل او الصوره	رقم الصفحة
٢-١	شكل الروبوت	14
٢-٢	عناصر الذكاء المستخدمه في المبني الذكي	16
٢-٣	إستخدام التظليل والتهويه الطبيعيه في المبني	19
٢-٤	إستخدام الخضره في الواجهات	19
٢-٥	خلايا الطاقة الشمسيه	20
٢-٦	توربينات الهواء الصغيره	20
٢-٧	النظام المذدوج لتوليد الطاقه	20
٢-٨	**اعادة تدوير المياه واستخدامها في ري الحدائق**	21
٢-٩	**عناصر المنظومه الالكترونيه المختلفه وكيفية توزيعها في المبني**	23
٢-١٠	**التكامل بين الانظمه في المبني وكيفية تحكم المنظومه الذكيه في بقية الانظمه**	24
٢-١١	**أجهزة الحماية والأمن في المباني**	25
٢-١٢	**يوضح التحكم الاكتروني عن طريق الاقمار الصناعيه**	25
		25
٣-١	**شكل الفناء الداخلي للمبني**	٢٦
٣-٢	**شكل النوافير المستخدمه داخل المباني**	٢٧
٣-٣	**شكل ملقف الهواء**	27
٣-٤	**حركة الهواء خلال الملقف**	27
٣-٥	**شكل شرفة المقعد**	٢٨
٣-٦	**السقوفات في مسجد قباء في المدينه المنوره**	٢٩
٣-٧	**شكل حديقة السقف**	29
٣-٨	**شكل المشربيه**	29
٣-٩	**الخشب الزخرفي الذي يعمل علي ضبط الهواء في المشربيه**	29
٣-١٠	**المركز الثقافي العربي بباريس**	٣٠
٣-١١	**النوافذ الزجاجيه الاتوماتيكيه**	٣١
٣-١٢	**استخدام خلايا الطاقه في واجهات المباني**	٣٣
٣-١٣	**استخدام خلايا الطاقه في اسقف المباني**	33
٣-١٤	**استخدام خلايا الطاقه ككاسرات**	33
٣-١٥	**استخدام خلايا الطاقه في تغطية هياكل المباني**	33
٣-١٦	**استخدام خلايا الطاقه في تغطية هياكل المباني ككل**	٣٤
٣-١٧	**استخدام خلايا في مواقف السيارات**	٣٥
٣-١٨	**وضعية خلايا الطاقه في برج هليوبود**	٣٦

٣-١٩	**توربينات الهواء المستخدمه في المباني الكبيره**	٣٧
٣-٢٠	**توربينات الهواء الصغيره المستخدمه في المنازل**	37
٣-٢١	**يوضح توربينات الهواء في برج البحرين**	٣٨
٣-٢٢	**استخدام اكثر من نوع من انواع الطاقه البديله في المبني**	٣٩
٣-٢٣	**وضعية خلايا الطاقه وتوربينات الهواء معا في ان واحد في واجهات المبني**	39
٣-٢٤	**الهيكل الخارجي للمبني والذكاء في توفير العزل الحراري والاضاءه الطبيعيه والجاذبيه للمبني**	39
٣-٢٥	**طريقة استخدام المياه الرماديه في ري الحدائق**	39
٣-٢٦	**إستخدام المياه الرماديه في كسح المراحيض**	٤١
٣-٢٧	**كيفية الاستفاده من المساحه لاكثر من غرض**	٤٢
٣-٢٨	**خارطة الموقع لبرج المملكه**	٤٤
٣-٢٩	**شكل التفريغ العلوي في هيكل برج المملكه**	٤٤
٣-٣٠	**قطاع راسي يوضح ابعاد ووضعية الزمبرك بالنسبه لبلاطه الارضيه**	٤٥
٣-٣١	**قطاع رأسي يوضح شكل الزمبرك وتثبيته علي الأرض**	٤٦
٣-٣٢	**وضع الزمبرك تحت أرضية المبني**	٤٧
٣-٣٣	**يوضح حركة المبني اثناء الزلزال وكيفية امتصاص الزمبرك للهزه الزلزاليه**	٤٧
٣-٣٤	**طريقة عمل النوافذ الإلكترونيه**	٤٨
٣-٣٥	يوضح تغيير اللون في الزجاج الذكي	٤٨
٣-٣٦	مكونات النوافذ بتقنية الجسيمات المعلقه	٤٩
٣-٣٧	**تغيير اللون في الزجاج الذكي**	٤٩
٣-٣٨	**مكونات النوافذ بتقنية البلورات السائله**	٥٠
٣-٣٩	**طريقة تغيير اللون بالكهرباء في النوافذ بتقنية الالكتروماتك**	٥٠
٣-٤٠	**شكل الطوب المذود بحساسات**	٥٢
٣-٤١	**يوضح شكل حوائط من البولسرين المعالج**	٥٢
٣-٤٢	**شاشة العرض الإلكترونيه بالمنزل**	٥٣
٣-٤٣	**وضعية الحساسات في السجاد(الارضيه)**	٥٤
٣-٤٤	**شكل السجاد المذود بحساسات**	٥٥
٣-٤٥	**بعض اشكال اجهزة التحكم في درجة الحراره**	٥٥
٣-٤٦	**بعض اشكال السينما المزليه وتوزيع الاضاءه فيها**	٥٦
٣-٤٧	**شكل ووضعية كاميرات المراقبه عند المداخل**	٥٦
٣-٤٨	**بطاقات الدخول في المداخل**	٥٧
٣-٤٩	**التحكم الالكتروني في فتح واغلاق المداخل**	٥٧
٣-٥٠	**أنظمة الحمايه في المبني**	٥٨
٣-٥١	**أشكال الحساسات المستخدمه في النظام الامني للمبني**	٥٨
		٥٨
٤-١	**شكل مبني الخياره**	72

٤-٢	**المسقط الافقي للمبني**	٧٢
٤-٣	**شكل الفتحات التي يمر من خلالها الهواء في الواجهه المزججه**	73
٤-٤	**شكل الفتحات المثلثه في الواجهات وطريقة**	٧٣
٤-٥	**شكل الاضاءه الطبيعيه في المطعم في قمة البرج**	74
٤-٦	**شكل الابراج التوأم (بترونـاس)**	75
٤-٧	**تكوين شكل الابراج بداية من مربعين متداخلين الى تكون النجمة الإسلام**	76
٤-٨	**ربط البرجين بجسر عند المستوي الحادي والاربعين**	77
٤-٩	**يوضح شكل المسقط الافقي للبرج واعمدة الانشاء**	٧٧
٤-١٠	**برج خليفة اعلي ناطحة سحاب في العالم**	80
٤-١١	**شكل المصعد وحركته داخل البرج**	81
٤-١٢	**الشكل الخارجي لمزل بيل قيتس**	88
٤-١٣	**شكل الحائط الذكي في البهو الرئيسي للمنزل**	89
٤-١٤	**مناظير توضح شكل المبني من الداخل ومواد البناء الطبيعيه المستخدمه فيه**	90
٤-١٥	**شكل المسبح في المنزل**	91
٥-١	**المنظور الخارجي لبرج الاتصالات**	94
٥-٢	**شكل المدخل من الخارج**	96
٥-٣	**شكل الممرات الداخلي**	٩٦
٥-٤	**شكل المطعم من الداخل والاضاءه الطبيعيه المستخدمه فيه**	٩٦
٥-٥	**قاعة المؤتمرات**	٩٧
٥-٦	**قاعة الإجتماعات**	٩٧
٥-٧	**الاضاءه الطبيعيه في السلالم**	٩٧
٥-٨	**السلالم المتحركه بالبرج**	98
٥-٩	**إستخدام أجهزة الانزار ومكافحة الحريق**	٩٨
٥-١٠	**مركز بيانات نظم الاتصالات**	99
٥-١١	**واجهات المبني الزجاجيه**	٩٩
٥-١٢	**شكل الاضاءة ليلا**	100
٥-١٣	**سقف المطعم الخارجي**	١٠٠
٥-١٤	**قاعة المؤتمرات والتقنيات المستخدمه فيه**	١٠٠