المركز الوطني للمتميزين
The National Centre for the Distinguished

الطريق إلى عالم الشبكات والإنترنت

The way to the internet and networks' world

تقديم: الطالبة رهف الشوا
إشراف: المهندس كنان عباس
لعام: 2015-2016

ملخص

يقدم هذا البحث دراسة نظرية حول الشبكات وطرق نقل البيانات و التعرف على بعض هذه ومعرفة ميزات ونقاط ضعف كل منها ومحاولة اكتشاف الاستخدام الأمثل لكل لها واقتراح أفكار جديدة لتوظيفها بحل بعض المشاكل .

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

المركز الوطني للمتميزين

الطريق إلى عالم الشبكات والإنترنت

مخطط حلقة البحث

الباب الأول: الشبكات وأنواعها:

الفصل الأول: التعريف بالشبكة وأسباب ظهورها.

الفصل الثاني: تصنيف الشبكات.

الباب الثاني: الشبكات اللاسلكية باستخدام الأمواج الراديوية:

الفصل الأول: تقنية Wi-Fi.

الفصل الثاني: تقنية WiMAX.

الباب الثالث: الشبكات اللاسلكية باستخدام الأمواج الضوئية:

الفصل الأول: تقنية Li-Fi ومبدأ عملها.

الفصل الثاني: فوائد تقنية Li-Fiو أهم تطبيقاتها.

مقارنة بين تقنيات (Li-Fi , WiMAX , Wi-Fi).

مقدمة:

في عالم المعلوماتية تتسارع الأحداث وتتطور الأفكار في زمن قياسي، يصعب معه حصر مجالات هذا العلم الكبير ليجسد هذا العلم خلاصة التطور الإنساني في كافة المجالات في مختلف البلدان، ولتحقيق التكامل في مختلف المجالات بين هذه البلدان سعى العلم إلى وسيلة لتبادل المعلومات بشكل يسهل علينا الحصول عليها ، وهنا جاءت فكرة الشبكة ولكن العلم لم يتوقف عند هذا الحد بل حاول بشتى الوسائل تحقيق ربط حقيقي فعال وسريع فبدأ بتطوير هذه التقنيات وهنا نشأت شبكة الإنترنت .

ولكن مع هذا النمو الكبير بعدد الأفراد والحاجة الماسة لتحقيق التواصل فيما بينهم، أصبحنا بحاجة إلى عالم للاتصال عن بعد حيث ارتفع عدد مستخدمي شبكات الانترنت ومازال هذا الازدياد مستمر وهذا ما سبب زيادة في الضغط على هذه الشبكات وأصبحنا بحاجة إلى سرعة أكبر وحماية أقوى للبيانات المنقولة.

هل يمكننا فعلاً معالجة بطء الإنترنت الناتج عن زيادة مستخدمي الشبكة باستخدام تقنيات مختلة، أو أن نتوصل إلى سرعة إنترنت تصل إلى سرعة الضوء ؟ هل يمكننا أن نتصفح الإنترنت ونحن في أعماق البحار خصوصاً مع انتشار الأجهزة الحديثة المضادة للمياه؟ لماذا لا يسمحون للمسافرين على متن الطائرات من استخدام الإنترنت وهل يمكننا في المستقبل أن نحل هذه المشكلة؟ قد يبدو هذا محض خيال لأول وهلة ولكن .....

سنتمكن فعلاً من تحقيق كل ذلك لا بل أكثر بالاعتماد على تقنيات حديثة قد لا تكون قد سمعت عنها قبلاً .

أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث في التعرف على طرق التواصل ونقل البيانات والمعلومات بين جهازين أو عدة أجهزة، بالإضافة إلى معرفة التقنيات الحديثة التي توصلنا إليها في هذا العصر كالشبكات اللاسلكية التي نستخدمها في منازلنا حالياً أو التي تستخدمها بعض النوادي والمطاعم والمقاهي لجذب الزبائن وسنتعمق في هذا المجال لحل بعض المشكلات التي تعاني منها الشبكات اللاسلكية الراديوية حيث أن زيادة أعداد المستخدمين يؤثر على سرعتها وتصبح أبطأ ، بالإضافة إلى أنها تنتشر في المياه ولا تستطيع نقل البيانات بشكل جيد ،وكما أنها ممنوعة في الطائرات لتأثيرها على الرادارات، ولا يمكن استخدامها في المشافي لأسباب عديدة بالإضافة إلى وصولها المحدود.

أهداف البحث:

1-التعرف على أنواع الشبكات.

2-دراسة تقنيات مختلفة للولوج إلى الإنترنت.

3-تحديد نقاط الضعف والقوة لكل من هذه التقنيات .

4-إيجاد حلول للمشكلات التي لم تستطع بعض التقنيات تغطيتها بسبب قدراتها المحدودة.

5-التعرف على أسرع تقنية لنقل البيانات توصل إليها العلم الحديث.

6- معرفة ميزات هذه التقنية وكيفية عملها والحدود التي تقف عندها.

7- وضع أفكار ومقترحات مختلفة للاستفادة من هذه التقنيات.

الباب الأول: الشبكات وأنواعها:

- ما هي الشبكات الحاسوبية ؟
- كيف يتم نقل البيانات؟
- ما هي أسباب ظهور الشبكات؟
- كيف تصنف وما هي أقسامها؟

جميعها أسئلة سنحاول الإجابة عنها ضمن هذا الفصل من هذا البحث....

الفصل الأول: التعريف بالشبكات وأسباب ظهورها

أولاً: تعريف الشبكة:

هي مصطلح يدل على القدرة على ربط جهازين أو أكثر، بحيث نستطيع من خلال هذا الربط نقل المعلومات والبيانات من حاسب إلى آخر دون الحاجة إلى نسخ البيانات إلى قرص ما و إدخاله إلى حاسب آخر لأخذ البيانات منه ، وبالتالي نقل البيانات بسهولة أكبر مع توفير الوقت وتقليل الجهد، ولم يقتصر مفهوم الشبكة على نقل البيانات والمعلومات من حاسوب إلى آخر بل تطور ليشمل القدرة على تصفح الإنترنت و تواصل الأجهزة مع بعضها بشكل متزامن و نقل البرامج والتطبيقات والصور والأصوات والأفلام من نقطة ما من هذا العالم الواسع إلى نقطة أخرى سواء كانت هذه النقطة تبعد متراً واحداً أو ألاف الأمتار عن النقطة الأخرى في البر أو البحر ا الجو ، سواء كانت هذه النقطة حاسوب ،هاتف أرضي أو نقال ، tap، laptop أو.....

ثانياً: طرق نقل البيانات:

عملية نقل البيانات في الشبكة من المهام الأساسية لشبكات الحاسوبويتم التحكم بعملية النقل بواسطة بروتوكولات تنظم عملية نقل البيانات ، ولتوضيح كيفية نقل البيانات في الشبكة في الجهاز المرسل والجهاز المستقبل تتم المهام الآتية:

1)- في الحاسوب المرسل:

تقسم البينات التي يتم إرسالها إلى أجزاء صغيرة حتى يسهل التعامل معها .

يتم إضافة معلومات تحكم على كل جزء من البيانات وهي (عنوان المرسل و عنوان المستقبل ومعلومات لفحص الأخطاء التي تحدث أثناء نقل البيانات).

2)-في الحاسوب المستقبل:

يتم فصل معلومات التحكم التي أضيفت إلى البيانات الأصلية ومن ثمالتأكد من سلامة البيانات الأصلية.

تجمع البيانات من الأجزاء المختلفة لتستعيد شكلها قبل الأرسال.[1]

ثالثاً: أسباب ظهور الشبكات:

1. الحاجة إلى تبادل وتناقل المعلومات والبيانات بين أجهزة الحاسب الآلي.
2. الحاجة في المشاركة في البيانات(للوصول لبيانات الأجهزة المختلفة من خلال الملفات المشتركة بينها) والمصادر (الأجهزة الثانوية).
3. المشاركة في البرمجيات التطبيقية وهي مجموعة البرامج التي يستخدمها مستخدم الحاسوب بهدف تنفيذ مجموعة من الأعمال.
4. زيادة الإنتاجية وسببها سهولة وسرعة الحصول على المعلومات .

[1] الشبكات Networks (Wi-Fi, WiMAX) الصفحة (6)

5. تناسق البيانات لان البيانات موجودة على جهاز واحد وبالتالي عند إجراء أي تعديل فانه يحصل على النسخة الأصلية التي تتعامل معها باقي الأجهزة. [1]

الفصل الثاني: تصنيف الشبكات

يتم تصنيف الشبكات وفقاً لعدّة طرق أهمها:

أولاً: طريقة الربط :

. **ربط سلكي:**

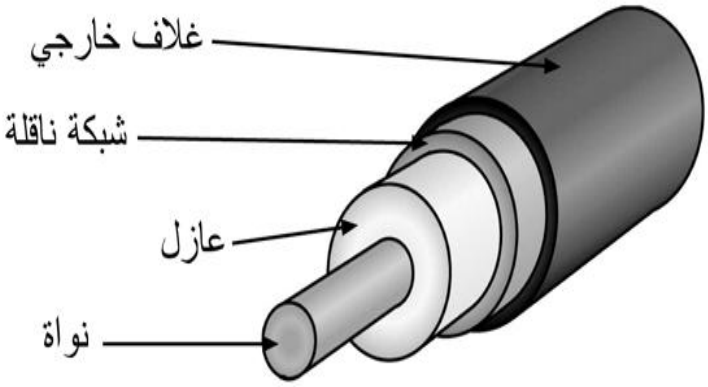
1. سلك (Twisted-Pair) هو الأكثر شعبية في الوقت الحاضر ويكون بالعادة يشبه سلك الهاتف لكنه مكون من 8 أسلاك داخلية وليس 2 كما في حالة الهاتف، كما سمي بذلك لان كل سلكين من الثمانيةيكونان ملفوفان على بعضهما فيتكون عندنا أربعةأزواج من أصل ثمانية أسلاك.

2.سلك (Coaxial Cable):

تعتبر الأسلاك المحورية Coaxial الناقل الأمثل للإشارات اللاساكية، تحتوي الأسلاك المحورية على نواة مؤلفة من سلك ناقلمن النحاس الصلب محاط بمادة عازلة تدعى أيضاً بالعازل insulation.

تحاط المادة العازلة أيضاً بطبقة أخرى ناقلة تتألف عادة من أسلاك معدنية مجدولة للحماية حيث تمنع المادة العازلة التماس الكهربائي بين النواة والطبقة الخارجية الناقلة، يغطى السلك المحوري بغلاف خارجي يصنع على الأغلب من مواد بلاستيكية PVC أو المطاط كما هو مضح في الشكل (1).

[1] شبكات الحاسوب الآلي الصفحة (3)



الشكل(1) سلك محوري

3.سلك Fiber Opticsالألياف البصرية

تتكون من أسطوانة رقيقة جداً من الزجاج أو البلاستيك بثخانة الشعرة تسمى النواة وتكسى ذه النواة بطبقة من الزجاج تكون مصممة لعكس الضوء عليها، ومن ثم تغطى بطبقة مقوّاة Kevlar والتي بدورها تكون محمية بغطاء خارجي من البلاستيك.

ربط لاسلكي.

تثير كمية الأسلاك المستخدمة لمجرد تركيب وصلة لاسلكية بسيطة بين نقطتين الدهشة في عا لم تطلق عليه تسمية "الشبكات اللاسلكية ."تتألف نقطة الشبكة اللاسلكية من عدة مكونات ينبغي ربطها ببعضها البعض باستخدام الأسلاك الملائمة .ستحتاج حتماً إلى حاسب شخصي

متصل بالشبكة ، بالإضافة إلى موجه أو جسر لاسلكي موصول بالشبكة ذاتها .ينبغي أيضاً أن تتصل أجهزة الإرسال والاستقبال اللاسلكي بالهوائيات، آما قد يعترض طريقها أيضاً مضخم، مانع صواعق أو أي جهاز آخر .تحتاج غالبية التجهيزات أيضاً إلى الاتصال مباشرة أو باستخدام محول AC بمورد للقدرة الكهربائية، إما من خلال خط التيار المتناوب تستخدم جميع هذه المكونات أشكالاً مختلفةً من الموصلات، عدا عن DC. للتيار المستمر التنوع الكبير في أنواع الأسلاك وسماكاتها.

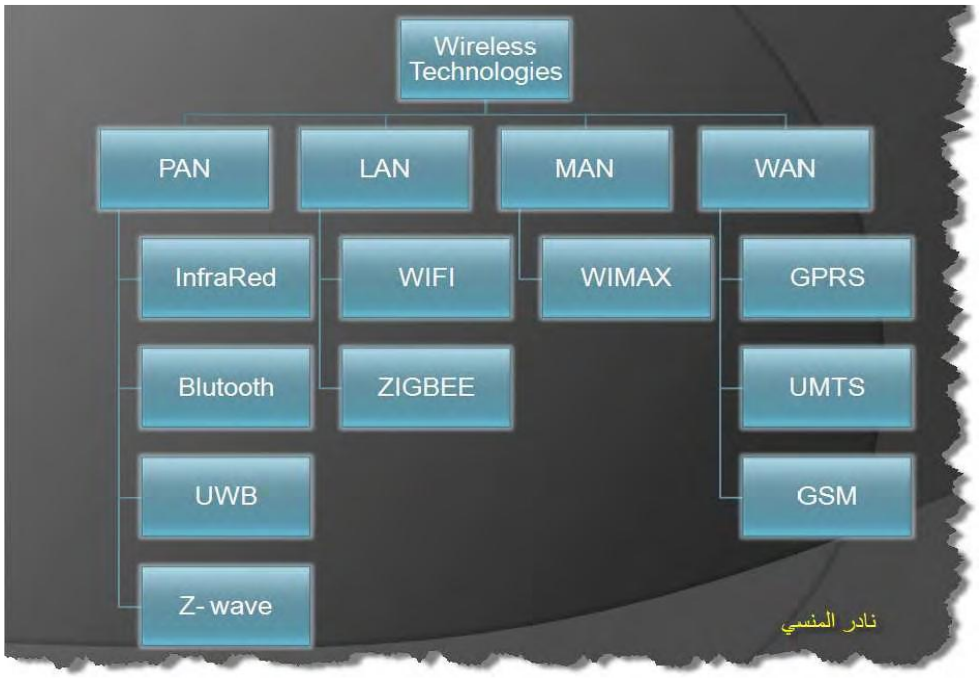
بعض أنواع الشبكة اللاسلكية

شبكات تعتمد على ترددات أمواج الراديو في نقل البيانات مثل:

(تقنية Wi-Fi ، تقنية WiMAX ،تقنية Mesh Networks)[1]

ثانياً: الامتداد المكاني والجغرافي :

1. الشبكات الشخصية(PERSONAL AREA NETWORKSPAN:):
2. الشبكات المحلية(LAN: LOCAL AREA NETWORKS) :
3. الشبكات الإقليمية (MAN:METROPOLITAN AREA NETWORKS).
4. الشبكات الواسعة(WAN: WIDE AREA NETWORKS) .[2]



الشكل (2) أقسام الشبكات حسب الامتداد الجغرافي

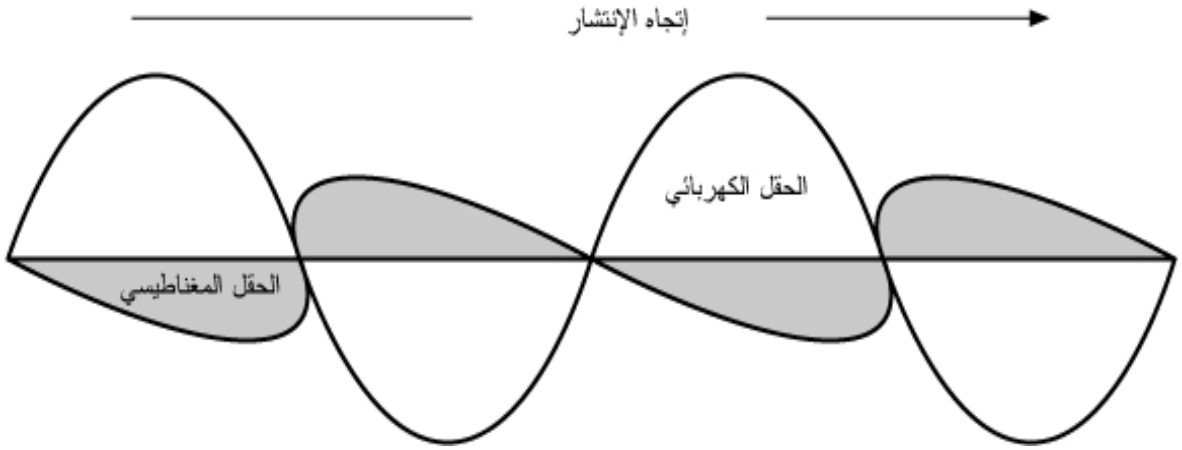
[1] شبكات الحاسوب

[2] *الشبكات الحاسوبية* الصفحة (10، 11،11،12،13)

الباب الثاني: الشبكات اللاسلكية باستخدام الأمواج الراديوية

أمواج الراديو:

الأمواج الراديوية هي أمواج كهرطيسية تستطيع نقل البيانات من مكان إل آخر عبر الأثير ولا تحتاج إلى وسط مادي للانتقال وقد استفاد منها عالم المعلوماتية من خلال صنع شبكات لاسلكية تستطيع الولوج إلى عالم الإنترنت ومن هذه الشبكات لدينا تقنية ال Wi-Fi وتقنية ال WiMAX وسنقوم م بشرح كل من هاتين التقنيتين



الشكل (3) الأمواج الكهرومغناطيسي

الفصل الأول : تقنية ال Wi-Fi:

الكلمة هي اختصار ل Wireless Fidelity وتعني الدقة في إرسال واستقبال الموجات اللاسلكية ، وهي إحدى الطرق المستخدمة في الشبكات التي تربط جهازين أو أكثر ببعضهما لاسلكياً. وتستعمل أيضاً من قبل البعض لتوفير خدمة الدخول إلى شبكة المعلومات الدولية بأقل تكلفة ممكنة .هذه التقنية تستخدم شبكات وموجات الراديو لنقل البيانات عبر الأثير وهي قادرة على اختراق الجدران والحواجز الغير معدنية وتصل سرعة نقل البيانات لاسلكياً بال Wi-Fi من11إلى (54 MBPS).يمكن الاستفادة من خدمة الWi-Fiضمن مساحة 45 متراً أو 100 قدم فقط "(CCNA)"[1]

[1] الشبكات Net works (Wi-Fi, WiMAX الصفحة (15).

خواص تقنية ال Wi-Fi:

1. سهلة التركيب و الإعداد
2. تكلفتها مقبولة نسبياً
3. يمكن لجهاز لاسلكي واحد أن يربط عدداً من أجهزة الحاسوب.

مبدأ عمل هذه التقنية:

تستعمل الشبكة اللاسلكية موجات الراديو لنقل البيانات و الإشارات . فهي تعمل تقريباً كالهاتف اللاسلكي أو أجهزة العرض المرئي كالتلفزيون . في الواقع إنها تشبه إلى حد كبير عملية التخاطب عبر جهاز راديو للاستقبال و الإرسال وهي تعمل كالتالي:

1- يقوم الجهاز اللاسلكي بترجمة بيانات الحاسوب إلى موجات راديو ومن ثم يتم إرسالها عبر هوائي .

2- يستقبل جهاز التحويل تلك الموجات المرسلة ويفك تشفيرها (يعيد ترجمتها إلى بيانات خاصة بالحاسوب) ويرسل تلك البيانات عبر سلك إلى شبكة المعلومات الدولية . وطبعاً تعمل هذه العملية بالعكس أيضاً في حال استقبال المعلومات من شبكة المعلومات الدولية.

باختصار تستطيع الأجهزة المستخدمة في تقنية ال Wi-Fi أن ترسل وتستقبل موجات الراديو ، ويمكنها تحويل ال 1و ال 0 في التقنية الرقمية إلى موجات راديو وبالعكس.

الفرق بين موجات الراديو وموجات ال Wi-Fi

1- يتم بث موجات ال Wi-Fi على ترددات تتراوح ما بين 2.4 و 5 جيجا هرتز،وهي أعلى نسبيا من الترددات التي تستعملها الهواتف اللاسلكية والأجهزة المرئية و أجهزة اللاسلكي اليدوية. الترددات العالية هذه تسمح بحمل بيانات أكثر .

2- تستعمل تقنية ال Wi-Fi المعايير القياسية رقم 802.11 (وهي مجموعة قواعد دولية موحدة للشبكات اللاسلكية) لتوصيل الشبكات بحيث يمكنها نقل بيانات بسرعة تصل إلى 11 MBPS.

وهناك معايير من نفس الفئة يمكنها نقل البيانات بسرعة تصل إلى 54 MBPS، وفي الطريق هناك معايير أكثر سرعة لاستعمالها في المستقبل.

3-يمكن لموجات إلWi-Fi أن تنتقل بسرعة باستعمال أي موجة راديو ثلاثية بحيث أنها تقفز من تردد إلى آخر وبهذا تقلل من فرصة تداخل الموجات وتسمح باستعمال نفس الوصلة اللاسلكية لعدد أكبر من الأجهزة في نفس الوقت.[1]

الفصل الثاني : تقنية الـ WiMAX:

تعرف تقنية ال WiMAX بتقنية المستقبل اللاسلكي وهي اختصار للكلمات Worldwide Interoperability for Microwave Access ومعناها التشغيل التداخلي عن طريق الموجات القصيرة التي تستعمل في تقنية الهاتف النقال عبر العالم . يمكن لتقنية ال WiMAX أن تحل محل تقنية ال DSL المستعملة في المنازل للدخول إلى شبكة المعلومات الدولية بسرعة مما يعني أنه بمجرد تشغيل جهاز الحاسوب الخاص بك سيتم توصيله آلياً بأقرب هوائي لمنظومة ال WiMAX للجهاز لتدخل عبرها إلى شبكة المعلومات الدولية.

خصائص تقنية الـ WiMAX:

تعتبر تقنية الـ WiMAX،التقنية الأكثر نضجاً بين التقنيات اللاسلكية التي تعتمد على أمواج الراديو للاتصال بالإنترنت،وهي تقنية تم تطويرها من قبل 70 شركة حول العالم على رأسها شركة إنتل Intel،و كوفادCovad، و إي تي أند تي AT&T، وفي حين تقوم تقنية الWi-Fi الحالية بتغطية مساحة مقدارها 300 قدم من بث الإنترنت اللاسلكي

[1] الشبكات Networking (Wi-Fi , WiMAX) الصفحة (16 , 17)

فإن محطة الWiMAXيمكنها تغطية مساحة دائرة يبلغ نصف قطرها 45 كيلومتراً من بث الإنترنت ، وهذا ما يجعل ال WiMAXحلاً مثالياً لإيصال الإنترنت إلى أماكن بعيدة ، وتعميماً على مدن بأكملها خصوصاً أن نقطة البث الواحدة بإمكانها أن تنقل بيانات بسرعة 70 MBPS، في حين أن سرعة ال Wi-Fiلا تتجاوز 11MBPS.[1]

في ظل تطبيق هذه التقنية سيتمكن المستخدم من الدخول إلى الإنترنت من منزله بدون أية أسلاك ، كما يمكن للشركات تغطية مدن بأكملها ببث الإنترنت تماماً كبث الراديو أو الجوال، فمدينة مثل دمشق لن تحتاج إلا حوالي 2 أو 3 أبراج بث لتغطية المدينة بأكملها ، ومن المتوقع أن تكون خدمة ال WiMAX أرخص من الاتصال بالإنترنت عبر الكبل أو DSL وذلك لأن WiMAX توفر تكلفة التوصيلات السلكية مما ينعكس إيجابياً على تكلفة الخدمة بالنسبة للمستخدم.

مواصفات الـ WiMAX حسب تصنيف مؤسسة IEEE :

المدى: دائرة نصف قطرها 50 Km

السرعة : 70 MBPS

الاتصال المرئي Line-of-sight :بين المستخدم والمحطة غير مطلوب.

نطاق التردد:2-11 GHzو 10-66GHz

طريقة عمل تقنية ال WiMAX:

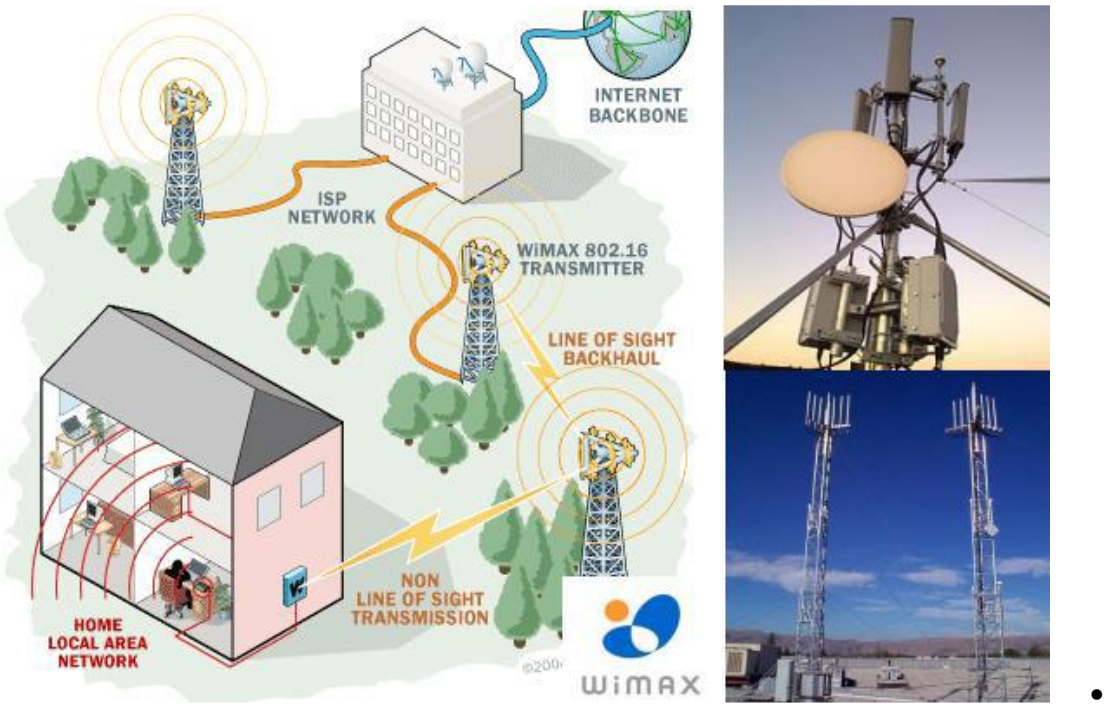
تشبه فكرة عمل الWi-Fi ولكن تقنية عمل الWiMAX تعمل على مسافات أكبر وبسرعات أعلى وتوفر خدمة الإنترنت لعدد كبير من المستخدمين. بالإضافة إلى أنها ستصل إلى كل الناس حتى لو لم تكن لديهم خدمات الهاتف أو خدمة الاتصال بالإنترنت بواسطة الكوابل.

[11]الشبكات Networking (Wi-Fi , WiMAX) الصفحة (20)

مكونات نظام WiMAX:

يتكون هذا النظام من جزأي نهما:

- WiMAX tower: وهو يشبه برج الإرسال في شبكات الهاتف المحمول حيث كل برج يغطي مساحة كبيرة تصل إلى 8000 كيلومتر مربع.



الشكل(4) أبراج تقنية WiMAX

- مستقبل WiMAX المستقبل والانتينات سوف تتوفر في أجهزة الكومبيوتر المحمول كما هو الحال في تقنية Wi-Fi أو أن تكون عبارة عن كرت من نوع PCMCIA card يثبت في الكومبيوتر.

الشكل(5)WiMAX PC card

تتصل محطة برج الWiMAXبالانترنت باستخدام أسلاك T3 Line أو تتصل ببرج WiMAX آخر بواسطة ميكروويفMicro Waves .كل برج يغطي مساحة تصل إلى 8000 كيلومتر مربع فهذا يسمح بتغطية الأماكن الريفية والبعيدة.

الانتقال إلى خدمة WiMAX:

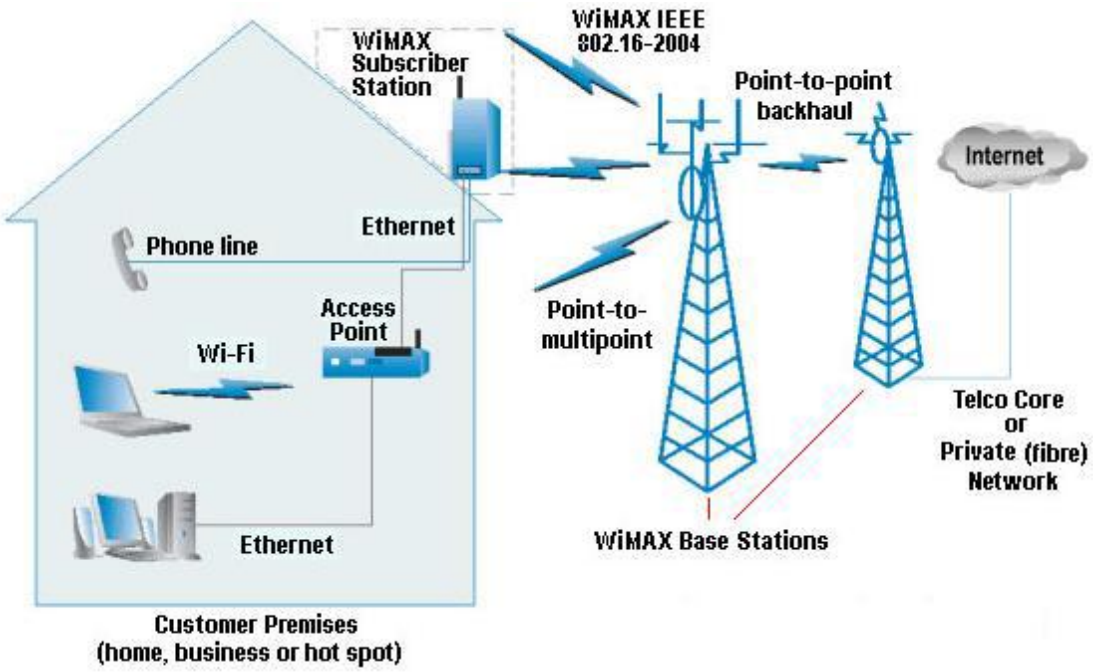
تغطية شاملة للإنترنت في كل مكان تبدو فكرة رائعة ولكن الشركات لن تبدأ في تركيب هذه التقنيات بعد لأن من سيقوم بالدفع مقابل خدمة استخدام هذه الخدمة ؟

قد تبدأ المؤسسات الكبيرة مثل شركات المال والأعمال بتركيب هذه الخدمة وتسمح لمن يريد باستخدامها مجاناً. حيث أنهم بالفعل يقومون بذلك حالياً باستخدام تقنية Wi-Fi والتوسع في خدمات الشبكة باستخدام WiMAX قد يشجع على انتشار أعمال هذه المؤسسات وقد يكون هذا دافع لأن تبدأ هذه المؤسسات المالية بهذه التقنية.

قد تقوم أيضاً بعض الشركات بتركيب أبراج إرسال لهذه التقنية وتقدم خدمة الإنترنت لمن يشترك بهذه الخدمة بمقابل مادي. وهذا أيضاً يتم التعامل به باستخدام Wi-Fi, ولكن مع تقنية WiMAX سيصبح بالإمكان الاتصال بالإنترنت في أي مكان على نطاق واسع يصل إلى 50 كيلومتر حول محطة الإرسال.

فوائد تقنية WiMAX:

إذا توفرت خدمة WiMAX في المنطقة التي تعيش فيها فيمكنك الاستفادة منها عن طريق الحصول على جهاز كومبيوتر مجهز لاستقبال WiMAX أو تركيب كرت لهذه التقنية لترقية جهازك. سوف تستقبل كود مشفر يسمح لك بالوصول إلى مركز تقديم الخدمة . يقوم مركز الخدمة بتوصيل بشبكة الإنترنت بسرعة تفوق أي سرعة اتصال بالإنترنت من الممكن أن تكون قد استخدمتها من قبل، وبالمقابل سوف تدفع رسوم شهرية مقابل حصولك على هذه الخدمة .ومن المتوقع أن تكون هذه التكاليف أقل من التكاليف التي ندفعها حالياً .



الشكل(6) نطاق تغطية شبكة WiMAXو Wi-Fi

تشكل هذه التقنية تهديداً لشركات تزويد الإنترنت باستخدام DSL أو باستخدام الكابلات والمودم cable-modem، حيث أن بروتوكول WiMAX مصمم ليستوعب أكثر من طريقة لإرسال البيانات مثلاً يمكن استخدام هاتف الإنترنت مع WiMAXVOIP والتي تسمح لك بإجراء اتصالات دولية بنفس تكاليف الاتصال المحلي.[1]

[11] الشبكات Networking (Wi-Fi , WiMAX) الصفحة (23,24)

الباب الثالث: الشبكات اللاسلكية باستخدام الأمواج الضوئية:

يتخذ الضوء طبيعة ازدواجية حيث يحقق خواص كل من الجسيمات والأمواج، والضوء كموجة هو موجة كهرومغناطيسية لا تحتاج وسط ماد لتنتقل، ونستطيع الاستفادة من الضوء من خلال استخدام الخواص المختلفة له انقل البيانات؛ حيث أن عالم المعلوماتية قد تطور إلى حد كبير واستطاع أن أن يوفر لنا نقل بيانات ومعلومات بسرعة كبيرة قد تصل إلى سرعة الضوء وبالتالي نستطيع الحصول على إنترنت عالي السرعة.

ما هي هذه التقنية التي تمكننا من نقل البيانات بسرعة الضوء ؟

ما هي فوائد هذه التقنية؟

ما هي حدودها؟

ما هي أهم تطبيقاتها ؟

تواجدت تقنية الاتصال عن بعد عبر أمواج الراديو ذات الأطياف الكهرومغناطيسية من أجل نقل البيانات، ولكن لسوء الحظ أطياف أمواج الراديو لقدراتها حدود في أمور مختلفة مثل الاستيعاب والجدارة والإتاحة والأمان.

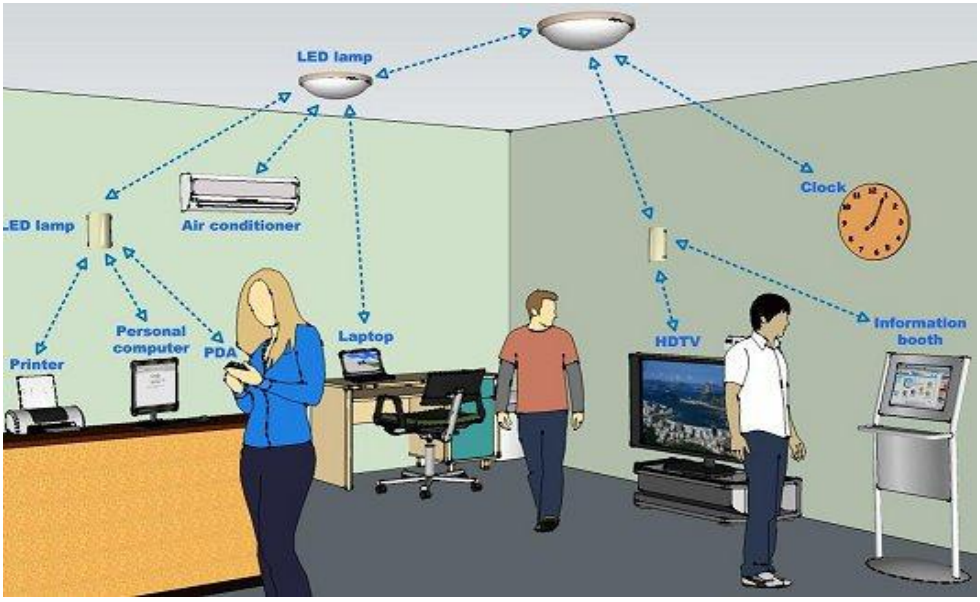
إن حل هذه المشاكل سيكون باستخدام تقنية Li-Fi، حيث أنها تقوم على فكرة نقل البيانات باستخدام مصابيح LED.

الفصل الأول: تقنية Li-Fi ومبدأ عملها:

تقنية Li-Fi:

ابتكرت هذه التقنية من قبل الفيزيائي الألماني Harald Hass ،تستخدم هذه التقنية ضوء مصابيح LED من أجل نقل البيانات من خلال إصدارات الضوء التي تنبعث على شكل نظام ثنائي وذلك من خلال تغيير كثافة الضوء والسرعة في تغيير الحالة الضوئية بين On و Off ، بسرعة أكبر من قدرة عين الإنسان على التقاط هذه التغيرات.

يمكن لهذه التقنية أن تكون تقنية للاستخدامات المستقبلية ؛حيث ستتمكن أجهزه مختلفة كالحواسيب المحمولة والهواتف الذكية وأجهزة الTablet وغيرها... من الاتصال بالإنترنت من خلال ضوء في الغرفة .



الشكل(7)نقل البيانات عن طريق تقنية Li-Fi

تعتبر هذه التقنية بأنها الجيل الأسرع وأكثر اقتصادية من سابقاتها كال Wi-Fi ، حيث تعتمد هذه التقنية على التواصل عن طريق الضوء المرئي (VLC) حيث تستخدم الضوء المرئي أي بين 400 HZ و 800 HZ .[1]

يوجد مكونان رئيسيان ل Li-Fi هما:

- Transmition source : وهو عبارة عن إضاءة بيضاء عالية عن طريق مصباح LED.
- Receiving Element: a fine response silicon diode.[2]

الشكل (8) مصابيحLED

مبدأ عمل تقنية Li-Fi:

تستطيع مصابيح LED أن تنطفئ وتضاء وذلك لتعطي قيم رقمية مزدوجة من الأصفار و الواحدات .

يمكن برمجة البيانات في الضوء لإعطاء سلاسل من البيانات الرقمية الجديدة من خلال تغيير نسق الترددات الضوئية ويستخدم ضوء الLED كمصدر أو مرسل وذلك عن طريق تغيير إضاءة المصباح حسب إشارة البيانات .

تظهر المعلومات المعطاة من قبل المصباح بشكل ثابت (ضوء مستمر) بالنسبة لعين الإنسان وذلك بسبب السرعة الكبيرة في تغيير حالة الضوء بين ON وOFF .

[1] *Next generation Visible Light Communication Technology* ,page(11638)

[2] Li-Fi Technology Transmission of data through light, page (127)

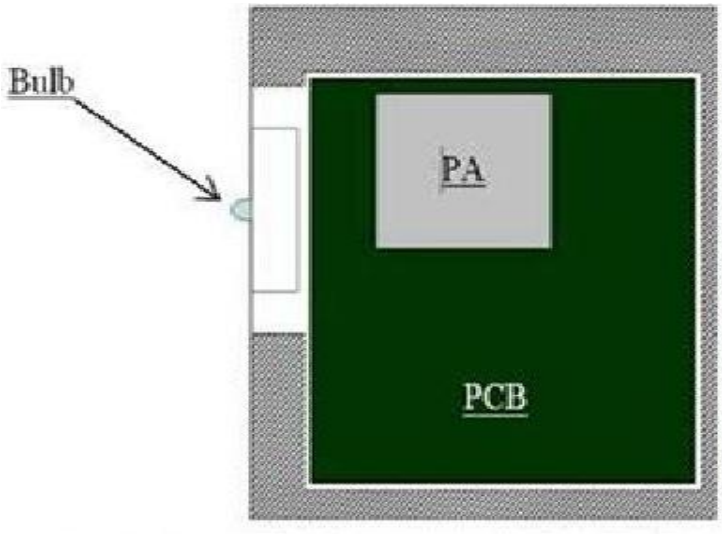
ينفذ هذا العمل باستخدام متحكم Controller ؛ حيث يكون مغذى مسبقاً بهذه البيانات وبالتالي نستطيع برمجة البيانات بشكل ضوء من خلال خفقان هذا الضوء وتغيير كثافة مصباح LED وذلك وفقاً للبيانات الواردة .

إن سرعة البيانات المنقولة تتجاوز 100 MBPS وباستخدام تقنية معدل بياناتVLC يمكن أن ترتفع كمية هذه البيانات وذلك من خلال إعطاء بيانات موازية باستخدام مصفوفة من مصابيح LED حيث أن كل ضوء يعطي دفق بيانات مختلف أو عبر استخدام مصابيح ذات الألوان المختلفة (أحمر،أخضر،أزرق) لتبديل ترددات الضوء بحيث تلائم الترددات المختلفة للبيانات.[1]

الشكل(9) استخدام ألوان مختلفة لأضواء LED لتقديم كمية أكبر من البيانات

يتألف نظام إرسال البيانات الخاص بتقنية الـ Li-Fi من أربع أجزاء رئيسية :

1. مصباح من نوع LED.
2. دارة تغذية قوية للترددات RF power amplifier circuit(PA).
3. لوحة دارة كهربائية Printed circuit board(PCB).
4. Enclosure الذي يتضمن الأشياء السابقة.[2]



الشكل(10) Enclosure

[1] *Next generation Visible Light Communication Technology* ,page(11639)

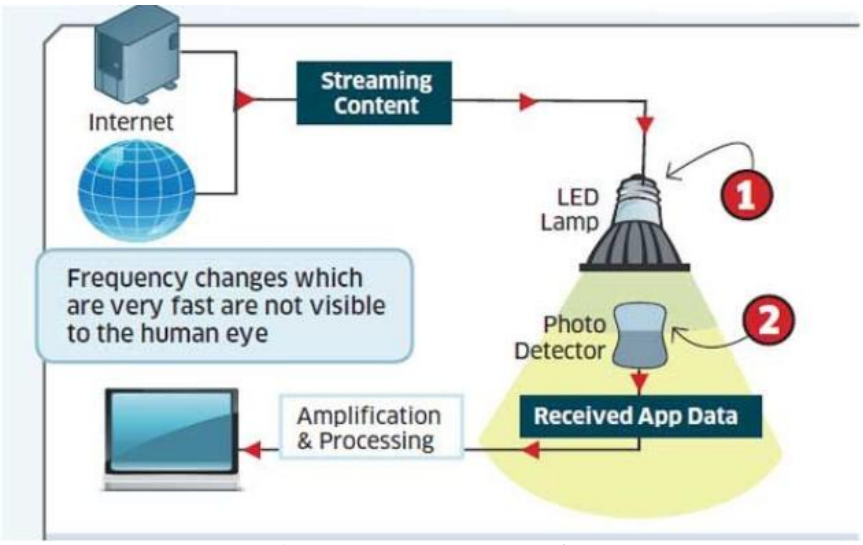
[2] *Li-Fi Technology Transmission of data through light ,page (151)*

إن تمديد البنية التحتية لهذه التقنية سهل جداً حيث أنه يناسب البنية التحتية الموجودة في المنزل، ولتطبيق هذه التقنية يجب استبدال المصابيح الموجودة في المنزل بأخرى من نوع LED

ويتكامل عمل هذا المصباح مع مستقبل وهو عبارة عن كاشف ضوئي قادر على تحليل الضوء الوارد وتحويله إلى سلسلة من الأصفار و الواحدات.

Pre-programmed receiver (the silicon photodiode which receives light signals and converts them into streams of 1's and 0's)

بالإضافة للجهاز الذي نريد استخدامه مثل الحاسوب المحمول والهواتف الذكية وغيرها ....



الشكل(11) أجزاء نظام الإرسال الخاص بتقنية Li-Fi

يوجد بعض الأمور المهمة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار مثل:

- مصدر الضوء يجب أن يكون مصباح من نوع LED ويفضل استخدام مصابيح عالية الإضاءة.
- خط نظر ومساحة واسعة (LOS).
- يتكامل عملها مع شبكة الإنترنت.[1]

[1] *Next generation Visible Light Communication Technology* ,page(11639)

الفصل الثاني: فوائد تقنية Li-Fi وأهم تطبيقاتها:

فوائد تقنية Li-Fi:

تعتبر هذه التقنية وسيلة جيدة لنقل البيانات و الدخول إلى شبكة الإنترنت ولكنها في الحقيقة لديها قدرات وفوائد عديدة لا يمكن لشبكات الإنترنت اللاسلكية التي تعتمد على ترددات أمواج الراديو أن تقوم بها؛ وذلك بالاعتماد على خواص الضوء المختلفة وإن الحاجة الماسة للضوء في حياتنا سيسهل انتشار هذه التقنية ويجعلها تنتشر بشكل أكبر ومن هذه الفوائد:

- إذا استخدمت مجموعة الطيف الضوئي الكهرطيسي لن نحتاج إلى رخصة وهذا ما يجعلها اقتصادية.
- هذه التقنية أكثر سرعة وأمان وأرخص من شبكات الإنترنت اللاسلكية الأخرى، وبالتالي يمكننا إلغاء أبراج الإنترنت الغالية الثمن في المستقبل.
- يمكن استخدامها في المناطق الحساسة التي تتأثر بأمواج الراديو الكهرطيسية كالطائرات و المشافي ومناطق الصناعات البتروكيميائية ومناطق الطاقات النووية.
- يمكن استخدام هذه التقنية تحت الماء مع الغطاسين والغواصات وبالتالي تناقل البيانات بينهم وتمكنهم من الاتصال بالإنترنت .
- تؤكد الدراسة النظرية لهذه التقنية أن سرعة البيانات يمكن أن تصل إلى 10 MBPS ، وبالتالي تستهلك وقت أقل في نقل البيانات وهذا ما يوفر الوقت والطاقة وبالتالي تعتبر أفضل من التقنيات الأخرى من هذه الناحية.
- إن مشاكل البنية التحتية التي تنتج عنها أقل لأنها كتمديدات البنية التحتية للإنارة في المنزل تقريباً ؛ حيث أنها تتطلب بنية إضافية ضئيلة.
- تطورت الحياة على سطح الأرض بشكل كبير منذ اكتشاف الضوء ، وحتى الآن لا يوجد أي تهديد على صحة الإنسان أو تهديد أمني على البيانات المنقولة عبر هذه التقنية.[1]

[1] *Next generation Visible Light Communication Technology* ,page(11639)

تطبيقات تقنية Li-Fi:

لهذه التقنية تطبيقات عديدة في حياتنا يمكن الاستفادة منها، وهذه التطبيقات منها ما هو مجرب وقيد العمل ومنها مازال قيد الدراسة النظرية لإمكانية تطبيقه ومنها مازال فكرة تدور في أذهان العديد من العلماء والمختصين وقد تخطر في أذهان العديد من الناس أفكار مبدعة من خلال دراسة هذا البحث، ولكن ما يهمنا الآن التطبيقات المطبقة في الحياة أو التي قيد الدراسة من قبل مختصين والمجالات التي استفيد من هذه التقنية بها وهذه المجالات هي كالتالي:

- **الطب:**

لقد انعزلت التكنولوجيا الطبية عن عالم الاتصالات اللاسلكية ، وكان هذا من أهم الأمور التي شغلت العالم منذ زمن طويل وذلك لأن ترددات أمواج الراديو اللاسلكية تؤثر بشكل سلبي على بعض الأجهزة والمعدات بالإضافة إلى الأضرار على صحة الإنسان كما أن شبكات الاتصال اللاسلكي التي استخدمت في المشافي لنقل البيانات والإشارات الخاصة بمعدات المراقبة كانت تتلقى تشويش من قبل الهواتف المحمولة والحواسيب وهذا ما شكل عائقاً كبيراً أمام استخدام هذه التقنيات في المشافي .

وهنا أتت تقنية Li-Fi التي حلت هذه المشكلة حيث يسمح باستخدام الضوء في غرف العمليات بل هو العنصر الأكثر أهمية في هذه الغرفة أو أي غرفة من غرف المتشفى.[1]

- **الطيران**

كما هو معروف يمنع استخدام Wi-Fi في الطائرات منعاً باتّاً ، ولكن في الحقيقة لاشيء يجذب الناس أكثر من خدمة عالية المستوى والجودة مع وجود شبكة للاتصال بالإنترنت.

انتشرت بشكل كبير إشاعة أن المسافرين عن طريق الطيران سيحصلون على خدمة الإنترنت عالية السرعة في بعض شركات الخطوط الجوية ؛ حيث تخطط الولايات المتحدة على سرعة تصل حد 9.8 MBPS لكل طائرة وهذا أقل بأضعاف كثيرة مما نخطط عليه نحن باستخدام تقنية الLi-Fi ؛ حيث يمكن لهذه التقنية أن تعطي هذه السرعة لكل ضوء قراءة في أي مقعد من مقاعد الطائرة.[2]

[1] *Li-Fi (LIGHT FIDELITY) – THE CHANGING SCENARIO OF WIRELESS COMMUNICATION* page(438)

[2] *Li-Fi (Light Fidelity)-The future technology In Wireless communication, page* (3)

- **محطات توليد الطاقة:**

إن تقنية Wi-Fi والعديد من طرق الاتصال الأخرى سيئة للمناطق الحساسة كمحطات توليد الطاقة؛ حيث أن محطات توليد الطلقة تحتاج سرعة كبيرة ونظام بيانات متصل مع أجهزة مراقبة .

يمكن لتقنية الLi-Fi أن تقدم أمان أكبر مع اتصال بالإنترنت ونقل بيانات و أوامر لكل المناطق من هذه المواقع الحساسة ، وهذا ما سيجعلها توفر المال المرتبط بحل هذه المشاكل وبالتالي فهي الحل الأمثل لكل هذه المشاكل.[1]

- **تحت المياه:**

تستخدم مركبات الاستكشاف في البحار الغواصات ، حيث تحصل على معلوماتها التي تسيرها من قبل القبطان الموجود فوق سطح المياه ، وهذه الآلات تعمل بشكل جيد تحت المياه ولكن تحديد المسافة المقطوعة تحت المياه يشكل إعاقة كبيرة لهذه الآلة في استكشاف المناطق أو عندما تعلق في عقبة أو عائق ما ستعاني من صعوبة كبيرة في تجاوزه إن لم تكن متصلة بشكل مباشر و سلس مع القبطان .

إذا استبدلت الأسلاك المتصلة بهذه المركبات بالضوء بحيث يون هذا الضوء قابل للانغمار في الماء وعالي الكثافة وبذلك تكو مساحة الاستكشاف أكبر وأكثر حرية .

وكما يمكننا الاستفادة من الضوء الموجود في قبعات الغواصين لتحقيق تواصل بينهم .

يمكن للغواصات أن تتلقى البيانات تحت سطح المياه وتعالجها وترسلها إلى السطح بشكل دوري لتقدم آخر الاستكشافات.

- **التعلم:**

يمكن استخدام الطرق الحديثة في نقل المعلومات حيث يمكن تقديم المحاضرات للطلاب جميعهم في نفس اللحظة وإيصال المعلومات لهم دون تأخير ، تخيل كم سيكون الصف تفاعلياً عندما تصل المعلومات لأكثر من 500 شخص في نفس الوقت ولكن مستوى السرعة هذا يمكن أن يكون حقيقياً فقط في تقنية ال Li-Fi.[2]

[1] *Li-Fi (Light Fidelity)-The future technology In Wireless communication, page* (3)

[2] *Next generation Visible Light Communication Technology* ,page(11640)

مقارنة بين (Li-Fi , WiMAX , Wi-Fi):

مقارنة من حيث	Wi-Fi	WiMAX	Li-Fi
السرعة	54 MBPS	70 MBPS	10 GBPS
المساحة التي تغطيها	60 m	100 Km	النقاط التي يمكن للضوء الوصول إليها .
الترددات المستخدمة	2.4 -5 GHz	10 – 66 GHz	400 -800 THz
كثافة البيانات	متوسطة	عالية	عالية جداً
الأمان	متوسط	ضعيف	عالية الأمان للمناطق التي لا يصلها الضوء.
توفير الطاقة	منخفض	منخفض	عالي
التأثر بالعوائق	متوسط	قليل	تتأثر بشكل كبير (أي حاجز يمنع مرور البيانات).
الأثر على البيئة	متوسط	متوسط	معدوم (مفيد من الناحية البيئية من أجل التركيب الضوئي).
تأثرها بالمياه	تنتشر في المياه.	تنتشر في المياه.	ينكسر الضوء ولا يؤثر على نقل البيانات.
تكلفة المواد	كبيرة	كبيرة	متوسطة ؛ حيث أن البنية التحتية اللازمة من أجل الإنارة متوفرة في المنزل بالأصل.
التشويش	متوسط ومن قبل الأمواج القريبة من ترددها.	متوسط	لا تسبب الإضاءة العادية تشويش عليها ولكنها تبطئ قليلاً من سرعتها.
الانتشار في السوق	تعد التقنية الأكثر رواجاً للولوج إلى الإنترنت	لم تنتشر هذه التقنية بعد لأنها ذات نطاق واسع والأفراد يحتاجون إلى شبكات منزلية أكثر منها.	انتشرت في الدول المتقدمة ولكنها لم تلق رواجاً بعد حيث أنها تقنية حديثة لم ينتشر سيطها بعد.

النتائج:

1. لا يمكننا الاستغناء عن أي تقنية من تقنيات نقل البيانات؛ حيث لكل تقنية صفة تميزها عن الأخرى.

2. يجب استخدام تقنيات نقل البيانات المختلفة حيث يعملون بشكل متكامل مع بعضهم البعض.

3. يمكننا استخدام تقنية WiMAX لنسمح بوصول البيانات للأماكن التي لا يمكن للشبكات الأخرى الوصول إليها(وادي ، قمة جبل ،...).

4. يمكننا باستخدام تقنية Li-Fi معالجة بطء و نقل البيانات تحت المياه وتحقيق أمان عالي لهذه البيانات.

المقترحات:

بما أن نقل البيانات والمعلومات يتم عير تقنيات مختلفة علينا الاستفادة من خواص كل تقنية ووضعها في المكان المناسب لها ؛ حيث يفضل استخدام شبكة Wi-Fi في المناطق التي لا تحتاج الكثير من الأمان كالمنازل والمقاهي والمناطق العامة، ويفضل استخدام شبكة WiMAX للتجمعات الكبيرة التي يديرها أو يشرف عليها شخص واحد ويحتاج لنقل البيانات بين أجزاء مختلفة من هذا التجمع (مدينة صناعية تحتاج للإنترنت ولا تتأثر بأمواج الراديو)، وللاستفادة العظمى من تقنية Li-Fi يجب استخدامها في الأماكن التي تتطلب أمان أكثر كالمناطق العسكرية ومناطق الصناعات البتروكيميائية، وكمقترح جديد يمكننا الاستفادة من هذه التقنية لتنظيم حركة المرور من خلال تكريس أضواء السيارات وإشارات المرور في تبادل البيانات بينهما وبالتالي يقل عدد المخالفات (حيث نجعل كل ضوء من أضواء إشارة المرور يقدم بيانات معينة تتعرف عليها السيارات و تقوم بفل يتناسب مع البيانات الوارد) و كما يقل عدد الحوادث؛ من خلال برمجة السيارات على بيانات معينة إذا تلقتها من سيارة أخرى تقوم بفعل معين بحيث تتجنب الاصطدام بالسيارة الأخرى وبما أن تقنية Li-Fi ذات سرعة عالية في نقل البيانات بالتالي ستكون الاستجابة سريعة ولن يحصل أي خطأ.

الخاتمة:

على الرغم من الميزات الرائعة التي تتصف بها تقنية Li-Fi إلا أنه لا يمكنها أن تكون البديل الكلي لتقنيات الترددات الموجية الأخرى ، ولكن يمكن ل Li-Fi أن تكون بمثابة هدية لبلوغ عالم الإنترنت من أوسع أبوابه.

تتعدد إمكانيات تقنية Li-Fi وبما أنها تقنية جديدة في عالم الإنترنت من الممكن أن نكتشف قدرات جديدة لها و ربما يمكننا تطويرها والوصول بها إلى أفضل أنواع الشبكات ، وإذا استطعنا وضع هذه التقنية في الاستخدام العملي سيكون كل مصباح قادراً على نقل البيانات بشكل لاسلكي أي سيكون كنقطة لبث الشبكة .

فلنبدأ بتخيل العالم الجديد المليء بمصابيح ال LED والإنترنت فائق السرعة في كل نقطة من هذا العالم يمكن وصول الضوء لها ....

المصادر والمراجع

English reference:

1. Adidam, Nikhita. "Li-Fi - the Future of Internet ". *International Journal of Computer Science & Engineering Technology* 6 (Jan 2015.): 16.

2. Deepali Bajaj, Isha Mangal, Asha Yadav. "Towards an Understanding of Li-Fi: Next Generation Visible Light Communication Technology ". *International Journal Of Engineering And Computer Science* 4, no. 4 (April 2015): 11641.

3. Jyoti Rani , Prerna Chauha , Ritika Tripathi. "Li-Fi (Light Fidelity)-the Future Technology in Wireless Communication" ". *International Journal of Applied Engineering Research* 7 (No.11 (2012).

4. PATIDAR, GIRIRAJ KR. "Li-Fi Technology in Wireless Communication "." *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY* 2 (8 NOV-DEC 2014.).

5. Rahul R. Sharma, Raunak, Akshay Sanganal "Li-Fi Technology Transmission of Data through Light." *Internet International Journal of Computer Technology & Applications* 5 (154.

6. Swami, Nitin Vijaykumar. "Li-Fi (Light Fidelity) – the Changing Scenario of Wireless Communication ". *International Journal of Research in Engineering and Technology* 4, no. 3 (Mar-2015): 438.

المراجع العربية:

1. المصري, م.زكاء غندور م. مهران, م. سلوى عباس م. مايا ابراهيم and, عهد عباس. "الشبكات الحاسوبية edited by ".تقنيات الحاسوب, 240. الجمهورية العربية السورية: المؤسسة العامة للطباعة, 2014-2015.

2. المنسي, نادر عبد الله محمد. مدونةتقريبالشبكاتاللاسلكيةللناطقينباللغةالعربية. *Ccna Wireless* جامعة المنوفية مصر كلية الهندسة المعلوماتية.

3. طويل، محمد أنس. "الشبكات اللاسلكية في الدول النامية) ".

4. عروس, بشار خضر، علي. "الشبكات.(2010-2011) ".((Networks (Wi-Fi , Wimax

5. عيسى, 4.د.عبد الحكيم. "شبكات الحاسوب الآلي." (1430-1431).

فهرس الصور والأشكال:

الشكل	رقم الصفحة
الشكل(1) سلك محوري	9
الشكل (2)أقسام الشبكات حسب الامتداد الجغرافي	10
الشكل (3) الأمواج الكهرومغناطيسي	11
الشكل(4) أبراج تقنية WiMAX	15
الشكل(5) WiMAX PC card	15
الشكل(6) نطاق تغطية شبكة WiMAX وWi-Fi	17
الشكل(7)نقل البيانات عن طريق تقنية Li-Fi	19
الشكل (8) مصابيحLED	20
الشكل(9) استخدام ألوان مختلفة لأضواء LEDلتقديم كمية أكبر من البيانات	21
الشكل(10) Enclosure	21
الشكل(11) أجزاء نظام الإرسال الخاص بتقنية Li-Fi	22

الفهرس

مخططحلقةالبحث..... 3

مقدمة: 4

أهميةالبحث:..... 5

أهدافالبحث:..... 5

البابالأول: الشبكاتوأنواعها: 6

الفصلالأول: التعريفبالشبكاتوأسبابظهورها 6

أولاً: تعريفالشبكة: 6

ثانياً: طرقنقلالبيانات: 7

ثالثاً: أسبابظهورالشبكات:..... 7

الفصلالثاني: تصنيفالشبكات 8

أولاً: طريقةالربط : 8

ثانياً: الامتدادالمكانيوالجغرافي : 10

البابالثاني: الشبكاتاللاسلكيةباستخدامالأمواجالراديوية 11

الفصلالأول : تقنيةال Wi-Fi :..... 11

الفصلالثاني : تقنيةالWiMAX : 13

البابالثالث: الشبكاتاللاسلكيةباستخدامالأمواجالضوئية: 18

الفصلالأول: تقنيةLi-Fiومبدأعملها: 19

تقنيةLi-Fi:..... 19

مبدأعملتقنيةLi-Fi: 20

الفصلالثاني: فوائدتقنيةLi-Fiوأهمتطبيقاتها:..... 23

مقارنةبين (Wi-Fi , WiMAX , Li-Fi):..... 26

النتائج 27

المقترحات 27

الخاتمة: 28

المصادروالمراجع..... 29

فهرس الصور والأشكال:..... 30