



فكرة عمل البلوتوث

BLUETOOTH

الإبداع هو النظر

إلى الأشياء بعكس ما ينظر إليها الآخرون

جمع و ترتيب

م / محمد عبد القادر محمد عمر

ميت غريطة / السنبلوين / دقهلية

Email : EngMK83@Yahoo.com

Tel : 050 / 6771551 & Mobile : 0109833045



الاتصال بين الأجهزة المختلفة بدون أسلاك



تكنولوجيا الاتصال (بلوتوث) اللاسلكية هي مواصفات عالمية لربط كافة الأجهزة المحمولة مع بعضها البعض مثل الكمبيوتر والهاتف النقال والكمبيوتر الجيبى والأجهزة السمعية والكاميرات الرقمية . بحيث تتمكن هذه الأجهزة من تبادل البيانات ونقل الملفات بينها وبين شبكة الانترنت لاسلكياً . تم تطوير تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي البلوتوث بواسطة مجموعة من المهتمين يطلق

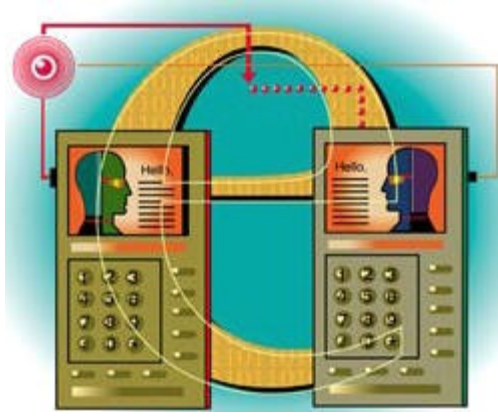
عليهم اسم **Bluetooth Special Interest Group GIS**

تعريف البلوتوث:

بلوتوث هو معيار تم تطويره من قبل مجموعة من شركات الالكترونيات للسماح لأي جهازين الكترونيين - حاسوبات و تلفونات خلوية ولوحات المفاتيح - بالقيام بعملية اتصال لوحيدهما بدون أسلاك أو كابلات أو أي تدخل من قبل المستخدم.

صمم بلوتوث كمعيار من أجل أن يعمل على طبقتين

- (1) يوفر أرضية للاتفاق من خلال الدرجة المادية - فمعيار بلوتوث هو معيار درجات تردد الراديو
- (2) ويوفر أرضية للاتفاق في الدرجات التي هي أعلى من الدرجة المادية، فهو يحل مسائل من قبيل متى سيتم ارسال البيانات ومعدل ارسال البيانات والتأكد من وصول البيانات بصورة خالية من الخطأ.



هناك الكثير من الطرق التي من خلالها يمكن ربط الاجهزة الالكترونية مع بعضها البعض مثل توصيل الكمبيوتر بلوحة المفاتيح أو بالماوس أو بالطابعة أو بالماسحة الضوئية وذلك من خلال أسلاك التوصيل المألوفة . كما يمكن توصيل المفكرة الشخصية الالكترونية بجهاز الحاسوب لتبادل المعلومات من خلال اسلاك خاصة. كما ان جهاز التلفزيون وجهاز الفيديو وجهاز استقبال المحطات الفضائية كلها تتصل مع بعضها من خلال كوابل خاصة ويتم التحكم بها من خلال اجهزة الرموت كنترول التي تعمل في مدى الاشعة تحت الحمراء . اما جهاز التلفون المتنقل يتصل بالقاعدته من خلال امواج الراديو تعمل على مسافة محدودة (50 متر). وجهاز الستيريو يتصل بالسماعات من خلال اسلاك توصيل.

الاجهزة السابقة الذكر وغيرها الكثير تتواجد في كل بيت ويطلق عليها اجهزة الكترونية. وحتى هذا اليوم تترابط هذه الاجهزة من خلال اسلاك توصيل. إن توصيل هذه الاجهزة في اغلب الأحيان مزعج من الناحية الجمالية ومربك من الناحية العملية . وقد يشعر المرء أنه عليه دراسة تخصص الهندسة الالكترونية ليتمكن بنفسه من ضبط هذه الأجهزة والاستفادة القصوى منها.

في هذا البحث القصير سوف نقدم شرح مبسط لتكنولوجيا جديدة تعرف باسم البلوتوث التي ستخلصنا من كل هذه المتاعب بالإضافة إلى توصيل أجهزة عديدة مع بعضها البعض لم تكن تخطر على بالنا ان ذلك سيصبح ممكنا في يوم من الأيام.

توضيح مشكلة التوصيل بين الاجهزة

ان توصيل جهازين إلكترونيين مع بعضهما البعض يحتاج إلى توافق في العديد من النقاط ، من هذه النقاط نذكر

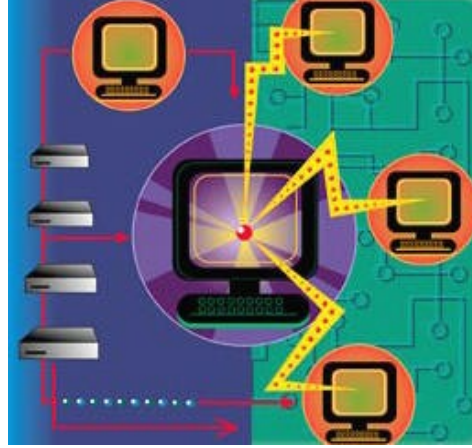
- (1) كم عدد الأسلاك اللازمة لتوصيل جهازين؟ ففي بعض الأحيان يكون سلكين فقط مثل توصيل الستيريو بالسماعات وفي احيان اخرى يتطلب الامر 8 اسلاك أو 25 سلك كالوصلات المستخدمة في الكمبيوتر واجهزته الطرفية.
- (2) ما نوع التوصيل المستخدم بين الأجهزة لتبادل المعلومات؟ هل هو على التوالي أم على التوازي؟ فمثلا الكمبيوتر يستخدم الطريقتين للتوصيل من خلال المخارج المثبتة في لوحة الأم فتصل الطابعة مع الكمبيوتر على التوازي أما لوحة المفاتيح والمودم فيتصلا مع الكمبيوتر على التوالي.

- (3) ما نوع البيانات المتبادلة بين الأجهزة؟ وكيف تترجم إلى إشارات خاصة تستجيب لها الأجهزة؟ هذا ما يعرف باسم البروتوكول Protocol. وهذا البروتوكولات يتم استخدامها من قبل جميع الشركات المصنعة فمثلاً يمكن توصيل جهاز



فيديو من نوع Sony مع جهاز تلفزيون من نوع JVC. وذلك لان البروتوكولات المستخدمة لتبادل المعلومات موحدة مسبقاً.

هذه النقاط التي استخدمها المنتجون (الشركات المصنعة للاجهزة الالكترونية) جعلت من الصعب التحكم في كمية الوصلات المستخدمة حتى ولو تم استخدام اسلاك ملونة للتمييز بينها كما أنه لا يمكن ربط كافة الاجهزة الالكترونية مع بعضها البعض مثل الكمبيوتر وملحقاته واجهزة الاتصالات واجهزة الترفيه المنزلية بعضها البعض لان ذلك يتطلب اعداد بروتوكولات جديدة واطافة المزيد من الاسلاك.



كيفية التخلص من الأسلاك في الاتصالات؟

في الواقع ، هناك طريقتين للتخلص من إزعاج الأسلاك:

الطريقة الأولى : هي عن طريق نقل البيانات من خلال أشعة الضوء خصوصا الأشعة تحت الحمراء . الأشعة تحت الحمراء تُستعمل كثيرا في أجهزة التحكم عن البعد الخاصة بالتلفزيونات . remote controller وتُستعمل أيضا في وصل بعض الكمبيوترات مع أجهزة خارجية باستعمال معيار خاص يسمى IrDA Infrared Data Association أو جمعية البيانات تحت الحمراء.

الطريقة الثانية : للتخلص من الأسلاك هو استعمال عملية تزامن الكابل أو . cable synchronizing اذا كان لديك Palm Pilot أو أي PDA فأنت اذن تعرف شيئا ما عن عملية تزامن البيانات ،ففي عملية التزامن يقوم الفرد بوصل الـ PDA إلى كمبيوتره الشخصي - غالبا عن طريق كابل - ويبدأ بعملية تزامن البيانات بحيث أن البيانات الموجودة في الكمبيوتر الشخصي هي نفس البيانات الموجودة في الـ PDA. هذه العملية تجعل الـ PDA مفيدة جدا لبعض الناس، ولكن عملية تزامن البيانات هي مزعجة ومملة على المدى البعيد لأنك تضطر في الغالب إلى وصل الـ PDA بكمبيوترك الشخصي.

فكرة التوصيل اللاسلكي (البلوتوث Bluetooth)

البلوتوث هي تكنولوجيا جديدة متطورة تمكن من توصيل الاجهزة الالكترونية مثل الكمبيوتر والتلفون المحمول ولوحة المفاتيح وسماعات الرأس من تبادل البيانات والمعلومات من غير أسلاك أو كوابل أو تدخل من المستخدم.



وقد انضمت أكثر من 1000 شركة عالمية لمجموعة الاهتمام الخاص بالبلوتوث **Bluetooth Special Interest Group** وهي ما تعرف اختصاراً بـ **SIG** وذلك لتحل هذه التكنولوجيا محل التوصيل بالأسلاك.

ما الفرق بين البلوتوث والاتصال اللاسلكي

لاشك أن الاتصال اللاسلكي مستخدم في العديد من التطبيقات مثل التوصيل من خلال استخدام اشعة الضوء في المدى الأشعة تحت الحمراء وهي اشعة ضوئية لا ترى بالعين وتعرف باسم تحت الحمراء لان لها تردد اصغر من تردد الضوء الأحمر. تستخدم الأشعة تحت الحمراء في اجهزة التحكم في التلفزيون (الرموت كنترول) وتعرف باسم **Infrared Data Association** وتختصر بـ **IrDA** كما انها تستخدم في العديد من الاجهزة الطرفية للكمبيوتر. بالرغم من ان الاجهزة المعتمدة على الأشعة تحت الحمراء إلا أن لها مشكلتين هما:

المشكلة الأولى: أن التكنولوجيا المستخدمة فيها الأشعة تحت الحمراء تعمل في مدى الرؤية فقط **line of sight** (خط النظر) أي يجب توجيه الرموت كنترول إلى التلفزيون مباشرة للتحكم به.

المشكلة الثانية: أن التكنولوجيا المستخدمة فيها الأشعة تحت الحمراء هي تكنولوجيا واحد إلى واحد **one to one** (تعتمد على الفردية) أي يمكن تبادل المعلومات بين جهازين فقط فمثلاً يمكن تبادل المعلومات بين الكمبيوتر وجهاز الكمبيوتر المحمول بواسطة الأشعة تحت الحمراء أما تبادل المعلومات بين الكمبيوتر وجهاز الهاتف المحمول فلا يمكن.

الهدف من إنشاء بلوتوث هو التخلص من المشاكل التي تصاحب الأشعة تحت الحمراء وعملية تزامن الكيبل.

تكنولوجيا البلوتوث جاءت للتغلب على المشكلتين سابقتي الذكر حيث قامت شركات عديدة مثل **Intel** و **Siemens** و **Motorola**، **Toshiba** و **Ericsson** بتطوير مواصفات خاصة مثبتة في لوحة صغيرة **radio module** تثبت في اجهزة الكمبيوتر والتلفونات واجهزة التسلية الالكترونية لتصبح هذه الاجهزة تدعم تكنولوجيا البلوتوث والتي سيصبح الاستفادة من ميزاتها على النحو التالي:

- اجهزة بدون اسلاك: وهذا يجعل نقل الاجهزة وترتيبها في السفر او في البيت سهلاً وبدون متاعب.
- غير مكلفة بالمقارنة بالاجهزة الحالية.
- سهولة التشغيل: تستطيع الاجهزة من التواصل ببعضها البعض بدون تدخل المستخدم وكل ما عليك هو الضغط على زر التشغيل واترك الباقي للبلوتوث ليتحوار مع الجهاز المعني بالامر من خلال الموديول مثل تبادل الملفات بكافة انواعها بين الاجهزة الالكترونية.

تعمل وسيلة اتصال البلوتوث عند تردد **2.45** جيجا هيرتز وهذا التردد يتفق مع الاجهزة الطبية والاجهزة العلمية والصناعية مما يجعل انتشار استخدامه سهل. فمثلاً يمكن فتح باب الكراج من خلال اشعة تحت الحمراء يصدرها جهاز خاص لذلك ولكن باستخدام البلوتوث يمكن فتح الكراج باستخدام جهاز الهاتف النقال.



فوائد بلوتوث

فمن وجهة نظر المستخدم العادي، فإن لبلوتوث ثلاثة فوائد :

- (1) بلوتوث هو لاسلكي، فلا تحتاج إلى حمل الكثير من الأسلاك عند الانتقال من مكان إلى آخر! وأيضا تستطيع أن تصمم غرفة الكمبيوتر من دون القلق بشأن الأسلاك.
- (2) رخيص الكلفة.
- (3) لا تحتاج أن تفكر في الأمر: بلوتوث لا يطلب منك القيام بأي شيء، فأجهزة بلوتوث تجد بعضها الآخر بنفسها، وتقوم بالتحدث إليها بنفسها بدون الحاجة إلى التدخل من قبل المستخدم.

تردد البلوتوث

بلوتوث يرسل إشاراته بتردد يبلغ **2.45 GHz** وقيمة هذا التردد قد تم الاتفاق عليه من قبل الاتفاقية العالمية لاستعمال الأجهزة الصناعية والعلمية والطبية . **ISM** بعض من الأجهزة التي أنت على علم بها تستثمر هذا التردد في صالحها من مثل أدوات مراقبة الرضع وأجهزة التحكم عن بعد التي تفتح كراجات السيارات، والجيل الجديد من التليفونات اللاسلكية - جميعها تستعمل قيم التردد التي تم استحداثها من قبل . **ISM** عملية التأكد من أن اشارات بلوتوث لا تتداخل مع اشارات بقية الأجهزة أصبح من الأمور المهمة أثناء تطوير بلوتوث.

ماذا عن التشويش الذي قد يحدث نتيجة للتداخلات بين الاشارات المتبادلة

من المحتمل أن يتسائل القارئ إذا كانت الاجهزة سوف تبادل المعلومات والبيانات بإشارات راديو تعمل عند تردد **2.45** جيجاهيرتز. فماذا عن التداخلات التي قد تسبب في التشويش الذي قد نلاحظه على شاشة التلفزيون عندما تتداخل مع اشارات لاسلكية!!

مشكلة التداخل تم حلها بطريقة ذكية حيث أن إشارة البلوتوث ضعيفة وتبلغ **1** ميلي وات إذا ما قورنت بإشارات جهاز الهاتف النقال التي تصل إلى **3** وات. هذا الضعف في الإشارة يجعل مدى تأثير اشارات البلوتوث في حدود دائرة قطرها **10** متر ويمكن لهذه الاشارات من اختراق جدران الغرف مما يجعل التحكم في الأجهزة يتم من غرفة لآخرى دون الحاجة للانتقال مباشرة للأجهزة المراد تشغيلها.

عند تواجد العديد من الأجهزة الالكترونية في الغرفة يمكن أن يحدث تداخل لاننا ذكرنا أن مدى تأثير البلوتوث في حدود **10** متر وهو اكبر من مساحة الغرفة ولكن هذا الاحتمال غير وارد لان هناك مسح متواصل لمدى ترددات إشارة البلوتوث، وهذا مايعرف باسم **spread-spectrum frequency hopping** حيث أن المدى المخصص لترددات البلوتوث هي بين **2.40** إلى **2.48** جيجاهيرتز ويتم هذا المسح بمعدل **1600** مرة في الثانية الواحدة. وهذا ما يجعل الجهاز المرسل يستخدم تردد معين مثل **2.41** جيجاهيرتز لتبادل المعلومات مع جهاز آخر في حين أن جهازين في نفس الغرفة يستخدموا تردد آخر مثل **2.44** جيجاهيرتز ويتم اختيار هذه الترددات تلقائيا وبطريقة عشوائية مما يمنع حدوث تداخلات



بين الاجهزة، لانه لا يوجد اكثر من جهازين يستخدم نفس التردد في نفس الوقت. وان حدث ذلك فإنه يكون لجزء من الثانية.

بيتك يدعم (البلوتوث Bluetooth)

لنفترض انك حصلت على بيت عصري اجهزته تعمل بتكنولوجيا البلوتوث مثل جهاز تلفزيون ورسيفر وجهاز DVD واجهزة ستيريو سمعية وكمبيوتر وهاتف نقال. كل جهاز مما سبق يستخدم البلوتوث. كيف ستعمل هذه الاجهزة؟ عندما تكون الاجهزة مزودة بتكنولوجيا البلوتوث فإن هذه الاجهزة تتمكن من معرفة المطلوب منها دون تدخل من المستخدم حيث يمكنها الاتصال فيما بينها فتعرف فيما اذا كان مطلوب منها نقل بيانات مثل بيانات البريد الالكتروني من جهاز الهاتف المحمول إلى الكمبيوتر أو التحكم بأجهزة أخرى مثل تحكم جهاز الستيريو بالساعات. حيث تنشئ شبكة تواصل صغيرة بين الأجهزة وتوابعها تعرف باسم الشبكة الشخصية **personal-area network** وتختصر **PAN** أو باسم البيكونت **piconet** تستخدم كل شبكة احد الترددات المتوفرة في المدى من **2.48** جيجا هيرتز.

لنأخذ على سبيل المثال جهاز الهاتف النقال وقاعدته فالشركة المصنعة قد وضعت شريحتي بلوتوث في كل منهما، وتم برمجة كل وحدة بعنوان **address** محدد يقع في المدى المخصص لهذا النوع من الاجهزة. فعند تشغيل القاعدة فإنها ترسل اشارة راديو لاجهزة الاستقبال التي تحمل نفس العنوان وحيث أن الهاتف النقال يحمل نفس العنوان المطلوب فإنه يستجيب للاشارة المرسله ويتم انشاء شبكة (بيكونت) بينهما. وعندها لا يستجيب هذين الجهازين لأية اشارات من أجهزة مجاورة لانها تعتبر من خارج تلك الشبكة.

كذلك الحال مع الكمبيوتر واجهزة الترفيه الالكترونية تعمل بنفس الآلية حيث تنشئ شبكات تربط الاجهزة بعضها ببعض طبقا للعناوين التي صممت من قبل الشركات المصنعة. وعندها تتواصل هذه الاجهزة التي تصبغ ضمن الشبكة الخاصة وتتبادل المعلومات بينها باستخدام الترددات المتاحة. ولا تتدخل اجهزة شبكة بأجهزة شبكة مجاورة لان كل منها يعمل بتردد مختلف.

وقد تمت برمجة هذه شرائح البلوتوث بكل المعلومات اللازمة لتشغيلها وعمل المطلوب منها دون تدخل من المستخدم.

الشبكات الشخصية

عندما يتقارب جهازي بلوتوث من بعضهما البعض، فإن حديث الكتروني سيجري لمعرفة إن كانت هناك بيانات للمشاركة أو اذا على الجهاز الأول التحكم في الجهاز الثاني. هذا الأمر كله يجري بدون الحاجة إلى ضغط إي زر أو اصدار أي أمر، فهذا الحديث الالكتروني سيأخذ مجراه بشكل تلقائي. وعندما يتم الاتصال ما بين الجهازين، فإنه يتم تكوين شبكة معينة ما بين الجهازين. وتقوم أنظمة بلوتوث بعدئذ بانشاء شبكة شخصية قد تمتد لغرفة كاملة أو تمتد لمترا أو أقل. وعندما يتم تكوين الشبكة الشخصية فإن الجهازين يقومان بتغيير التردد بطريقة واحدة وفي وقت واحد حتى لا يتم التداخل مع شبكات شخصية أخرى التي قد تكون موجودة في نفس المكان.

مثال على تقنية بلوتوث



لننظر الآن إلى مثال لنرى كيف أن أجهزة بلوتوث تقوم بإنشاء الشبكات الشخصية وكيف أن الترددات المختلفة تمنع حدوث عمليات التداخل . لنفترض مثلاً بأنه لديك غرفة اعتيادية تحوي الأمور الاعتيادية . فهناك استريو ، DVD وجهاز مستقبل للساتيليات وتلفزيون بالإضافة إلى جهاز تلفون لاسلكي وجهاز كمبيوتر شخصي . كل هذه الأجهزة مزودة ببلوتوث.

فالتلفون اللاسلكي يحوي على نظام بلوتوث مرسل في قاعدة التلفون ونظام آخر في محمول التلفون . الشركة المصنعة لهذا التلفون أعطت عنوان معين لكل وحدة . وهذا العنوان يقع ضمن مجموعة من العناوين الخاصة بجهاز معين . عندما يتم تشغيل قاعدة التلفون، فإن قاعدة التلفون تبدأ بإرسال اشارات الراديو في كل جهة بحثاً عن أي وحدة تحوي عنواناً في مدى معين . ولأن محمول التلفون يحوي ذلك العنوان، فإنه يستقبل هذه الاشارات ويتم إنشاء شبكة شخصية . والآن، حتى إذا لم يتم إرسال اشارات إلى أحد الأجهزة المكونة لهذه الشبكة، فإن هذه الأجهزة ستتجنبها لأنها لم تأتي من داخل الشبكة . نفس المرحلة تبدأ ما بين الكمبيوتر وجهاز الاستريو . ومن ثم فإن كل شبكة شخصية تغير تردد الاتصال فيما بينها وعلى ذلك فإن أي شبكة لا تستطيع التأثير في شبكة أخرى .

والآن لدينا ثلاث شبكات شخصية ما بين:

(1) قاعدة التلفون اللاسلكي ومحموله

(2) الكمبيوتر وجهاز الاستريو

(3) التلفزيون ومستقبل الساتيليات

وإنه لأمر بعيد الحدوث أن تتداخل موجات كل شبكة مع شبكة أخرى لأن كل شبكة تغير ترددها آلاف المرات في كل ثانية .. وإذا حدث التداخل، فإن الاضطراب سيستمر لأجزاء من الثانية ومن ثم تعاد الأمور إلى حالتها الطبيعية.

لماذا سميت هذه التكنولوجيا باسم بلوتوث؟

تعود التسمية إلى ملك الدنمارك هارولد بلوتوث Harald Bluetooth الذي وحد الدنمارك والنرويجي وادخلهم في الديانة المسيحية توفى في 986 في معركة مع ابنه . واختير هذا الاسم لهذه التكنولوجيا للدلالة على مدى أهمية شركات في الدنمارك والنرويج والسويد وفنلند إلى صناعة الاتصالات، بالرغم من أن التسمية لا علاقة لها بمضمون التكنولوجيا...

Harald Bluetooth was king of Denmark around the turn of the last millennium. He managed to unite Denmark and part of Norway into a single kingdom then introduced Christianity into Denmark. He left a large monument, the Jelling rune stone, in memory of his parents. He was killed in 986 during a battle with his son, Svend Forkbeard. Choosing this name for the standard indicates how important companies from the Baltic region (nations including Denmark, Sweden, Norway and Finland) are to the communications industry, even if it says little about the way the technology works.



للحصول على معلومات أكثر بخصوص بلوتوث، رجاء انظر إلى:

الموقع الرسمي لبلوتوث

<http://www.bluetooth.com>

أخبار ومعلومات إضافية عن بلوتوث

<http://www.bluetooth.tech.new.net>

IrDa vs. Bluetooth

http://www.extendedsystems.com/ESI/Products/Wireless%20Connectivity%20Products/Bluetooth%20Embedded%20Protocols/Product%20Detail/BT_vs_IR.htm