

به نام خدا

سازنده: سهراب نیازی

وب سایت: [WwW.NiaziSoft.blogfa.CoM](http://WwW.NiaziSoft.blogfa.CoM)

ایمیل : [NiaziSoft\\_Help@Yahoo.CoM](mailto:NiaziSoft_Help@Yahoo.CoM)

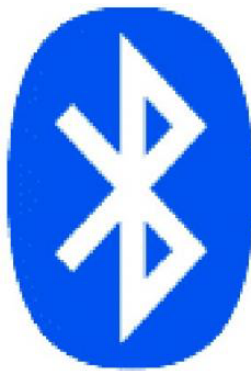
موضوع: همه چیز در مورد Bluetooth

Bluetooth

الله أكبر

## همه چیز در مورد Bluetooth

سیم هایی که در زندگی روزمره با آنها سر و کار داریم عموماً بر دو نوع هستند. سیم ها و کابل هایی که برق را از خود عبور می دهند و سیم ها و کابل هایی که اطلاعات، داده ها و صوت را از خود عبور می دهند.



در مورد اول هنوز بشر به آن مرحله از پیشرفت نرسیده است که سیم ها را برچیند اما در مورد دوم به موفقیت های بزرگی دست یافته است بخصوص در قسمت انتقال صوت که اختراع تلفن همراه، یکی از مهمترین دستاوردهای آن است. تلاش های بشر در چند سال گذشته برای برچیدن سیم ها بسیار گسترده بوده است و در این زمینه فن آوری های بسیاری توسط شرکت و مؤسسات تحقیقاتی مختلف در سراسر دنیا عرضه شده است. در این میان جدیدترین سیستم بدون سیمی که عمر آن از بقیه سیستم ها و فن آوری ها کمتر است سیستمی است با نام Bluetooth.

بلوتوث در لغت به معنای دندان آبی است . این لغت برگرفته از نام هارالد بلاتاند یکی از پادشاهان دانمارک است که در سال های ۹۴۰ تا ۹۸۵ پس از میلاد در دانمارک زندگی می کرده است این پادشاه که در بین وایکینگ های اسکاندیناوی محبوبیت زیادی داشته و دارد دو کار بزرگ در طول سلطنتش انجام داده است، اتحاد دانمارک و نروژ و رواج دین مسیحیت در اسکاندیناوی. بلاتاند به دندان آبی شهرت داشته است که دلیل این نام گذاری دقیقاً مشخص نیست برخی منابع تاریخی چهره تیره او را دلیل این نام گذاری می دانند اما در میان عقائد فومگلور مردم منطقه داستانی وجود دارد که می گوید این پادشاه علاقه بسیار زیادی به خوردن نوعی توت وحشی داشته است و به همین دلیل دندانهایش همیشه آبی بوده اند. به هر حال هارالد بلاتاند به دندان آبی شهرت داشته است اما چرا این نام برای یک سیستم بی سیم انتخاب شده است؟

## Bluetooth

بلوتوث طرحی تحقیقاتی بود که شرکت اریکسون موبایل سوئد کار بر روی آن را در سال 1994 میلادی شروع کرد. سرپرستان این تیم تحقیقاتی ال ام اریکسون و پاپ هارتسن بودند هدف آنها ایجاد ارتباطی رادیویی و ارزان قیمت بین موبایل های شناخته شده توسط اریکسون و امکانات جانبی آنها نظیر هندزفری و... بود با گسترده شدن تحقیقات توسط اریکسون چهار شرکت نوکیا، ای بی ام، توشیبا و اینتل هم به اریکسون پیوستند و در سال 1998 یک «گروه ویژه علاقه مند به بلوتوث» با نام اختصاری SIG تشکیل دادند. بلوتوث اسم اولیه طرح بود اما از آنجا که در تکمیل پروژه اریکسون نوکیا

سهم بسزائی داشتند، تصمیم گرفتند بلوتوث را که روزگاری یادآور اتحاد اسکاندیناوی بوده است به عنوان اسم نهایی طرح برگزینند و امروزه این نام به عنوان نام تجاری طرح ثبت شده است. گروه پنج عضوی SIG بهترین تعادل تجاری ممکن را دارا بود دو شرکت بزرگ در زمینه ساخت موبایل، دو شرکت بزرگ در زمینه ساخت کامپیوتر و لب تاپ و یک شرکت پیشتاز در زمینه فن آوری پردازش سیگنال ها. این پنج شرکت بعلاوه شرکت های بزرگ دیگری نظیر موتورولا، ایسون و هیولت باکارد اچ پی که بعداً به این گروه پیوستند برنامه چند ساله ای را تدوین کرده اند که طی آن از بلوتوث در انواع استیگاه های مختلف استفاده گسترده خواهند برد تا این سیستم عمومیت پیدا کند. دستگاه های مورد نظر با توجه به طیف گسترده فعالیت های شرکت های یاد شده می توانند گوشی های موبایل، کامپیوترهای رومیزی، پرینترها، لب تاپ ها، لوازم الکتریکی و... باشند.

اما بلوتوث چیست و چگونه کار می کند؟ بلوتوث یک فن آوری بی سیم با برد کوتاه است که دستگاه های الکتریکی از قبیل موبایل، پرینتر، دوربین های دیجیتال و لب تاپ ها را بدون سیم به هم متصل می کند. این سیستم به صورت نقطه به نقطه و نقطه به چند نقطه می تواند فعالیت کند در مورد عملکرد نقطه به نقطه می توان رابطه ای هندزفری بی سیم یک موبایل به عنوان دستگاه دیوایس متحرک و خود موبایل به عنوان بیس Base را مثال زد. در مورد عملکرد نقطه به چند نقطه هم می توان اداره ای را مثال زد که در آن چند پرینتر و فقط یک دستگاه کامپیوتر رومیزی وجود دارد.

در این جا می توان این کامپیوتر را با استفاده از سیستم بلوتوث به چند پرینتر موجود ارتباط داد و از طریق کامپیوتر به عنوان بیس از تمام کامپیوترها به صورت همزمان یا جداگانه استفاده کرد.

سیستم بلوتوث بوسیله امواج رادیویی بر روی فرکانس 45/2 گیگاهرتز کار می کند و سرعت انتقال داده توسط آن 720 کیلوبایت برثانیه است. باند مورد استفاده بلوتوث همان باندی است که بسیاری از دستگاه های صنعتی و پزشکی استفاده می کنند، برد نهائی بلوتوث 10 متر 30 فوت است اما این برد به اصطلاح مفید است برخلاف سیستم های بی سیمی نظیر مادون قرمز که در آن دو دستگاه گیرنده و فرستنده باید دقیقاً رو به روی هم باشند و هیچ مانعی بین آنها نباشد، بلوتوث آزادانه تر عمل می کند و برای ایجاد ارتباط بین دو دستگاه دارنده این سیستم فقط کافی است که این دو دستگاه در برد یکدیگر باشند تا ارتباط بین آنها ایجاد شود.

به طور کلی در مورد ارتباط با سیم می توان به دو نکته اشاره کرد. اول این که دو دستگاه مورد نظر از لحاظ فیزیکی چگونه با هم متصل می شوند توسط چه تعداد سیم و دوم این که فرامین مورد نظر برای اجازه دریافت و ارسال اطلاعات کدام است این دو ویژگی را می توان بزرگ ترین مشکلات ارتباط با سیم همه دانست بلوتوث به راحتی این مشکلات را حل می کند چون ویژگی بلوتوث بی سیم بودن آن است. هنگامی که دو دستگاه دارای سیستم بلوتوث به هم نزدیک می شوند بدون هیچ گونه مشکلی اطلاعات را به یکدیگر منتقل می کنند. البته در مورد انتقال داده ها در تلفن همراه اوضاع کمی متفاوت

است در این جا برای رعایت اصول امنیتی شخص دریافت کننده اطلاعات باید اجازه ورود اطلاعات به تلفن خود را بدهد که این کار معمولاً توسط کلمه رمز انجام می شود.

با استفاده گسترده از بلوتوث در منازل و ادارات و اماکن عمومی احتمال تداخل امواج بالا می رود، اما بلوتوث به راحتی این مشکل را حل می کند. همان طور که گفته شد فرکانس بلوتوث 2/45 گیگاهرتز است. اما این فرکانس، فرکانس میانه است فرکانس دقیق بلوتوث 2/40 گیگاهرتز تا 2/48 گیگاهرتز است. در این رنج فرکانس، 79 کانال رادیو فرکانس متفاوت وجود دارد برای این که در امواج به کار رفته در دستگاههای بلوتوثی که در برد یکدیگر قرار دارند اختلال رادیویی ایجاد نشود، هر دستگاه در هر ثانیه 1600 بار این 79 کانال را به صورت شانسی انتخاب می کند در این صورت اگر دو دستگاه در برد یکدیگر قرار داشته باشند و بر حسب شانس هردو یک کانال رادیو - فرکانس مشترک را انتخاب کنند، زمان اشتراک آنها به قدری کوتاه است که هیچ تداخلی را باعث نمی شود در حالت کلی می توان دو ویژگی کلی برای این سیستم به صورت استاندارد عنوان کرد.

۱ - این سیستم چند دستگاه بیس و چند دستگاه متحرک را از وجود سیم بی نیاز می کند.

۲ - این سیستم امکان انتقال داده و صوت را هم زمان دارد.

فن آوری بلوتوث در چند سال گذشته پیشرفت های زیادی داشته است و همین پیشرفت ها، شرکت های بزرگ را علاقه مند به استفاده از این فن آوری کرده است. با همه این تفاسیر از بلوتوث آن طور که باید و مورد انتظار SIG است، استفاده فراوانی شده است. در حال حاضر بلوتوث کم کم از زیر سایه

رقیب قدرتمندش یعنی سیستم وای فای در حال خارج شدن است. وای فای بیشتر برای ارتباط بین شبکه ای ارتباطات کوتاه، یعنی ارتباطاتی که مطمئناً روزی سراسر دنیا را فرا خواهند گرفت، کاربرد دارد.

به هر حال همان طور که هارالد دندان آبی قرن ها پیش اتحاد را برای اسکاندیناوی به ارمغان آورد، وایکینگ های متمدن امروز ما هم می خواهند با برچیدن سیم ها توسط بلوتوث این بار تمام دنیا را با هم متحد کنند.

### عملکرد Bluetooth

شبکه بلوتوث اطلاعات را توسط امواج رادیویی با قدرت کم انتقال می دهد که فرکانس این امواج برابر با GHz2.45 است ( دقیقاً بین GHz2.402 تا GHz 2.480 ) که این باند فرکانس طبق یک توافقنامه بین المللی برای استفاده توسط لوازم علمی ، پزشکی و صنعتی کنار گذاشته شده است (ISM).

بعضی از وسایلی که شما هم اکنون نیز از آن استفاده می کنید مانند دستگاه کنترل درب پارکینگ یا جدید ترین نسل تلفن های بیسیم از فرکانس های باند ISM استفاده می کنند. اطمینان حاصل



کردن از اینکه امواج بلوتوث با امواج دستگاه های نامبرده شده تداخل پیدا نکنند یکی از سخت ترین مراحل طراحی این فناوری است .

یکی از راه هایی که تجهیزات بلوتوث از آن برای جلوگیری از تداخل امواجشان با سایر تجهیزات بهره می جویند ارسال سیگنال های بسیار ضعیفی در حدود یک میلی وات است. برای مقایسه فقط کافی است بدانید تلفن های همراه می توانند یک سیگنال در حدود 3 وات را مخابره کنند. استفاده از امواج کم قدرت شعاع برد سیگنال های بلوتوث را به حدود 10 متر محدود می کند و همچنین با استفاده از این سیگنال های ضعیف امکان ایجاد تداخل بین امواج بلوتوث با امواج تلفن همراه ، کامپیوتر و یا دستگاه تلویزیون به کلی منتفی می شود. اما با همین امواج ضعیف هم لازم نیست که دو دستگاه فرستنده و گیرنده امواج در دید مستقیم یکدیگر باشند. امواج بلوتوث براحتی از دیوارهای خانه شما عبور می کنند و این یک امکان خوب برای کنترل چند دستگاه در اتاقهای مختلف است.

بلوتوث می تواند همزمان با 8 دستگاه ارتباط داشته باشد به شرطی که این دستگاه ها در شعاع ده متری باشند. شاید شما تصور کنید که ممکن است بین این دستگاه ها تداخل بوجود بیاید اما این غیر ممکن است. بلوتوث از یک فناوری بنام "جهش فرکانس در طیف گسترده " ( spread-spectrum frequency hopping) بهره می جوید که احتمال استفاده از یک فرکانس برابر توسط دو دستگاه بطور همزمان را تقریبا به صفر می رساند. بر پایه این تکنولوژی هر وسیله از 79 فرکانس منحصر به فرد که بصورت اتفاقی از میان یک سری فرکانس های از پیش تعیین شده انتخاب شده است استفاده

می کند که به بطور منظم از یکی از آنها به دیگری تغییر فرکانس می دهد. در مورد بلوتوث این عمل تغییر فرکانس توسط دستگاه فرستنده حدود 1600 بار در ثانیه اتفاق می افتد. و این بدان معنی است که تعداد دستگاه های بیشتری در آن واحد می توانند از یک بخش محدود از باند فرکانس رادیویی استفاده کنند. هنگامی که دو دستگاه فرستنده بلوتوث از تکنولوژی جهش فرکانس در طیف گسترده بهره می گیرند این غیر ممکن است که دو دستگاه بطور همزمان از یک فرکانس برابر استفاده کنند . بر پایه همین تکنولوژی از اختلال بین امواج بلوتوث با دستگاه هایی مانند کنترل درب پارکینگ یا تلفن های بی سیم هم جلوگیری می شود. حتی اگر در موارد استثنایی اختلالی هم بین امواج بوجود بیاید مدت آن کسر کوچکی از ثانیه خواهد بود که آن هم قابل اصلاح است.

هنگامی که دو یا چند وسیله مجهز به بلوتوث در محدوده برد یکدیگر قرار می گیرند یک گفتگوی الکترونیکی بین آنها صورت می گیرد که مشخص می کند آنها چه اطلاعاتی برای به اشتراک گذاشتن دارند یا اینکه کدامیک از آنها باید توسط دیگری کنترل شود.

برای اینکار لازم نیست که کاربر دکمه ای را فشار دهد یا دستوری را صادر کند بلکه این گفتگوی الکترونیکی بطور خودکار انجام می شود.

به محض اینکه این گفتگو صورت گرفت دستگاه های بلوتوث موجود در این گفتگو یک شبکه را تشکیل می دهند . یک شبکه کوچک ( PAN (Personal Area Network ) که به آن piconet هم می گویند. شبکه ای که یک محیط کوچک مانند یک اتاق را تحت پوشش خود قرار می دهد یا

حتی ممکن است محیطی که تحت پوشش خود قرار می دهد بیشتر از فاصله بین دستگاه پایه تلفن بی سیم با گوشی و همدست خود نباشد. وقتی که یک شبکه piconet برقرار می شود دستگاه های حاضر در این شبکه همانطور که قبلا توضیح دادیم شروع به استفاده از سیستم جهش فرکانس می کنند. و مرتبا فرکانس سیگنال های خود را بطور اتفاقی در یک طیف مشخص تغییر می دهند تا با اینکار هم در دسترس یکدیگر باشند و هم اینکه از تداخل piconet آنها با piconet دیگری که ممکن است در همان اتاق برقرار باشد جلوگیری شود. حالا اجازه بدهید با یک مثال با این تکنولوژی بیشتر آشنا شویم.

## Piconet

اجازه بدهید تصور کنیم که شما صاحب یک اتاق مدرن هستید که انواع وسایل مدرن در آن وجود دارد. مثلا یک سیستم سرگرمی شامل استریو، یک DVD پلیر، یک دستگاه دریافت کننده امواج تلویزیون های ماهواره ای و یک دستگاه تلویزیون. همچنین یک تلفن بی سیم و یک کامپیوتر شخصی. همه این دستگاه ها از بلوتوث استفاده می کنند و هر کدام از آنها از یک piconet برای ارتباط بین واحد اصلی و لوازم جانبی خود استفاده می کنند.

تلفن بیسیم یک دستگاه فرستنده و گیرنده بلوتوث در قسمت اصلی خود و یکی دیگر در گوشی خود دارد. سازندگان این دستگاه آن را طوری طراحی کرده اند که هر کدام از قسمت ها از یک رنج آدرسهای خاص که برایش تعیین شده برای ارتباط با واحد دیگر استفاده کند. هنگامی که قسمت اصلی دستگاه

به کار می افتد ابتدا شروع به ارسال امواج رادیویی با رنج معین شده می کند تا دستگاه هایی که به امواج در این رنج حساس هستند به آن پاسخ دهند. به محظ اینکه گوشی امواج ارسالی را دریافت کرد و تشخیص داد که در رنج امواج مشخص شده قرار دارد به آن پاسخ می دهد و به آن ترتیب یک شبکه کوچک شکل می گیرد. از این به بعد هر کدام از این وسیله ها امواج دیگری را که متعلق به دستگاه های دیگر است دریافت کنند آن را ندیده می گیرند زیرا با شبکه به وجود آمده هماهنگ نیستند.

کامپیوتر و دستگاه سرگرمی نیز به همین ترتیب عمل می کنند . هر کدام یک شبکه بین خودشان تشکیل می دهند که رنج آدرس های آن قبلا توسط سازندگان آنها تعیین شده است . امواج هر شبکه شروع به پرش فرکانسی بین فرکانسهای مجاز می کنند و به همین ترتیب است که امواج

هر شبکه کاملا مستقل از دیگری و قابل تشخیص می شود.

حال در اتاق شما 3 piconet وجود دارد که هر کدام از دستگاه های موجود در اتاق دقیقا می دانند که باید به کدام یک از این شبکه ها توجه کنند و کدام را نادیده بگیرند.

هر کدام از این شبکه ها هم فرکانس امواج خود را هزاران بار در ثانیه تغییر می دهند و بنابراین احتمال کمی وجود دارد که در یک زمان دو شبکه از یک فرکانس یکسان استفاده کنند. و اگر هم این اتفاق رخ دهد تنها کسری از ثانیه به طول خواهد انجامید، و نرم افزاری که برای تصحیح این گونه خطاها طراحی شده اطلاعات مختل شده را اصلاح می کند.

برای اتصال دادن دستگاههای الکترونیک مختلف با یکدیگر، راههای گوناگونی وجود دارد که از جمله‌ی آنها به کابل های ترکیب‌دهنده، سیم های الکتریکی، کابل های Ethernet در کنار WiFi و امواج Infrared اشاره کرد. وقتی شما از کامپیوتر، دستگاههای بازی کامپیوتری یا تلفن استفاده می‌کنید قطعات و قسمت‌های مختلف این سیستمها، اجتماعی از دستگاههای الکترونیک را راه‌اندازی می‌کنند. این دستگاهها با استفاده از انواع سیمها، کابل ها، امواج رادیویی، اشعه‌های ماوراء بنفش و مادون قرمز به اضافی اتصال‌دهنده‌ها، پروتکل‌ها و روشهای گوناگون دیگر با همدیگر تعامل می‌کنند. از طرفی هنر ارتباط دادن اشیاء با یکدیگر، روز به روز در حال پیچیده‌تر شدن است.

برنامه نویسی بلوتوث با استفاده از پایتون

بلوتوث یکی از راه های ارتباط دستگاه ها با یکدیگر به صورت بی سیم(wireless) است. این تکنولوژی استفاده های مختلفی دارد. پیتون یکی از زبان های اسکریپتی آسان در یاد گیری است که در حال رشد و گسترش است . این دو می توانند در کنار یکدیگر کار کنند.

در جهان امروز , شبکه هایی که کاربرد موردی داشتند(تک کاره بودند , ad-hoc) دارند به شبکه های معمولی (برای عموم) تبدیل می شوند. جنبه اصلی این شبکه ها این است که شبکه های گفتگو و

ارتباط شرکت کننده ها , بیشتر یا کمتر از طریق بی سیم است. بلوتوث به عنوان یک سبک برجسته

ای از ارتباط بی سیم میان دستگاه ها به شکل یک شبکه غیر عمومی (ad-hoc) پدیدار شده است.

این میان چون نرم افزار در این جور دستگاه ها نیازمند در اختیار بودن بلوتوث است به عبارت دیگر,

زبان مورد نظر برای این جور نرم افزار های توسعه داده شده نیازمند به تهیه API هایی برای اسان

کردن به کار گیری بلوتوث است.

اینجاست است که زبانهای اسکریپتی, مخصوصا یک زبان مثل پیتون , راه اسانتر را آماده می کند. در این

بخش می می خواهیم متمرکز شوم روی استفاده از API های پیتون برای برنامه نویسی برای دستگاه

های بلوتوث.

در بخش بعد هم می خواهیم درباره ی چرا و به چه علت از بلوتوث و پیتون , و برای چه پیتون مناسب

است توضیح بدهم. در بخش سوم هم می خواهیم شما را گام به گام با نحوه ی استفاده از API های

پیتون آشنا کنم. در بخش اخر هم می خواهیم تیوری برای تمرین کردن در جهان واقعی را به شما

آموزش دهم. که این خلاصه ای از کل مطالب است.

بلوتوث و انواع آن

طبق تعریف , بلوتوث یک پیام رادیویی استاندارد و پروتوکل ارتباطات, اصولا طراحی شده برای مصرف

انرژی کمتر, با بردی کوتاه (10 متر 10 متر 100 متر) که هزینه کمی برای فرستنده و گیرنده دارد و

میکروچیپسی (microchips) است که در هر دستگاهی می تواند باشد. به عبارت دیگر بلوتوث یک پروتوکل و استاندارد است که از فرکانس هایی با برد کم استفاده می کند تا یک ارتباط بی سیم میان دو دستگاه سازگار با هم به وجود آورد.

توانایی دستگاه های بلوتوث به سه کلاس دسته تقسیم می شوند :

کلاس 1

کلاس 2

کلاس 3

رده بندی براساس بردی است که می توانند با دستگاه های دیگر ارتباط برقرار کنند.

ترتیب زیر از طولانی ترین برد به کوتاه ترین برد است:

کلاس 1 : شامل دستگاه هایی که طولانی ترین برد را دارند. بیشترین برد آنها تقریباً 100 متر است , دستگاه های این کلاس نسبت به دیگر کلاس ها بیشترین توان و برق را مصرف می کنند. مصرف این دستگاه ها 100MW است.

کلاس 2 : برد این نوع دستگاه ها متوسط است. بیشترین برد اینها برای ارتباط برقرار کردن 10متر می تواند باشد. مصرف این دستگاه ها هم 2.5MW است.

کلاس 3 : این دستگاه ها بیش از یک متر نمی توانند با دیگر دستگاه ها ارتباط برقرار کنند.توان مصرفی این دستگاه های این کلاس خیلی کمتر از دیگر کلاس ها است که حدودا MW1 است.

اگر شما محدوده توان های مورد نیاز را ملاحظه کرده باشید می بینید که با کم کردن برد ,مصرف نیز کاهش می یابد. در ادامه ما می خواهیم نگاه کنیم به چگونگی استفاده سرویس ها از بلوتوث موجود در دستگاه ها است. هر دستگاه سرویس های معینی تهیه می کند برای فهمیدن و تشخیص دادن همانند تشخیص یک ارتباط بی سیم. یک مجموعه از این جور سرویس ها یک نمایه (profile) تشکیل می دهند. گاهی وقت ها هم نمایه ها فقط محتوی یک سرویس هستند, همانند جریانی از صوت های یک فایل audio, یا اینکه می توانند شامل چندین سرویس متمایز از هم باشند همانند گرفتن یک فیلم زنده در حال جریان. 27 نمایه استاندارد وجود دارد که دستگاه ها می توانند استفاده کنند. بعضی از این نمایه هایی که مورد استفاده قرار می گیرند:

نمایه اصلی تصاویر : برای ارسال , دریافت و تغییر سایز تصاویر

نمایه اصلی چاپ : برای استفاده برخی از اینها : vCards , text , e-mail etc .تا ارسال کنیم به پرینتر دستگاه .

نمایه ارسال فایل : برای دسترسی به فایل های سیستم دیگر دستگاه ها.



نمایه هدست (headset) : تدارک پشتیبانی از هدست های بلوتوث برای کار با بلوتوث تلفن همراه برای مخابره صوت. یکی از پرکاربردترین نمایه ها است.

نمایه سریال پورت : تقلید سریال اتصال کابلی و ارتباطی , که از پروتوکل RFCOMM استفاده می کند.

نوشتن یک برنامه برای دستگاه بلوتوث در حقیقت, به معنی برنامه نویسی برای نمایه ها یا دسترسی کاربردی به آنها است. برای برنامه نویسی , کتابخانه BlueZ بطور عمده مورد استفاده قرار می گیرد. این کتابخانه امکان دسترسی و کار با پشته بلوتوث به صورت شی گرا و روشی پیمانه ای (ماژولار) به ما می دهد. پیتون از بسته PyBlueZ برای این کار استفاده می کند.

بسته Microsoft Bluetooth برای پشته ویندوز و BlueZ برای پشته GNU/Linux مورد استفاده قرار می گیرد. استفاده کردن از PyBlueZ , یکی از اسان ترین راههای ایجاد یک ارتباط میان سیستم ها است همانند لپ تاپ ها , دستگاه های تلفن همراه و برنامه های پایه ای نمایه ها همچون ارسال فایل , ارتباطات شبکه ای و از این قبیل .حالا که شما با وسایل و کتابخانه این نوع برنامه نویسی کمی آشنا شدید ,ما می توانیم در قدم های بعدی برنامه هایی برای استفاده از دستگاه بلوتوث ایجاد کنیم.

برنامه نویسی مرحله به مرحله بلوتوث با پایتون

برای هر نمایه یک جور برنامه نویسی وجود دارد , دوتا از مهمترین کارهایی که در ابتدا باید انجام

بدهید در زیر آمده است:

جستجو و پیدا کردن دستگاه ها در محدوده برد

نگاه کردن به اسم های دستگاه

باید این نکته را در ذهن خود داشته باشید که هر دو اینها احتمالی هستند. بعضی اوقات در اولین

جستجو امکان موفق نشدن وجود دارد. از این رو باید چند بار سعی کنید تا بتوانید موفق شوید. جستجو

و پیدا کردن دستگاه ها در محدوده برد:

1. اولین گام برای پیدا کردن دستگاه ها در محدوده برد است که بتوان با آنها یک ارتباط ایجاد کرد. پیدا

کردن یک دستگاه نیازمند فراخوانی متد `discover_devices()` است. این متد یک لیست از ادرس

های دستگاه های کشف شده بر می گرداند. برای مثال, دستور زیر دستگاه های کشف شده در محدوده

برد را در یک لیست برمی گرداند.

```
discovered_devices = discover_devices()
```

2. نگاه کردن به اسم های دستگاه ها :

ادرس های دستگاه های پیدا شده به صورت "XX:XX:XX:XX:XX" هستند که هر X یک کاراکتر به صورت هگزادسیمال (شانزده شانزدهی) نمایش داده می شود " یک octet از 48 بیت ادرس تشکیل شده است "(یعنی ادرس ها 48 بیت هستند). اگر چه در حقیقت دسترسی به این دستگاه ها نیازمند برقراری یک ارتباط است, اول باید بفهمیم اسم دستگاه بصورت ادرس چگونه است. یکی از اصلی ترین دلایل که یک نفر نامی برای دستگاه انتخاب می کند این است که راحتتر در حافظه و ذهن می ماند و این اسان تر از یک ادرس 48بیتی است.

برای فهمیدن نام دستگاه می توان از متد lookup\_name() استفاده کرد. این متد ادرس دستگاه را می گیرد و معادل آن را به صورت نام (octet) برمی گرداند. برای مثال نام دستگاه "Raj" از لیست ادرس های پیدا شده جستجو می شود:

```
target_device = "Raj"
```

```
target_device_address = None
```

```
for address in discovered_devices:
```

```
if target_device==lookup_name(address):
```

```
target_device_address=address
```

```
break
```

```
if target_device_address is not None:

    print "The address of the target device is :",

    target_device_address

else:

    print "Could not find address of target device"
```

در کد بالا اگر زبان پیتون را بلد باشید کامل متوجه می شوید. لیستی از ادرس های دستگاه را پیدا می کند و یکی یکی انها را بوسیله تابع `lookup_name()` با نام "Raj" مقایسه می کند اگر یکی تطبیق داشته باشد یک پیام چاپ می شود و متد `break` باعث خروج از حلقه می شود. تمام ان مراحل لازمه اتصال به هر دستگاه است. بار دیگر عمل اکتشاف انجام شده، سپس براساس نوع سرویس، ارتباط می تواند شروع شود. حالا ان مراحل شفاف هستند، بگذارید ما نگاه کنیم به مثال های دنیای واقعی برای استفاده مراحل فقط تفصیل کردن در مورد دسترسی یک دستگاه بلوتوث.

برنامه نویسی عملی بلوتوث با پایتون

اولین قانون برای برنامه های این نوع هدف ها در جهان واقعی تهیه پیمانه ای بودن است. در این مورد , ما می توانیم پیمانه ای بودن را به وسیله بسته بندی کردن کد دستگاه های کشف شده در یک کلاس. نام کلاس را Dveices می خواهیم باشد. برای شروع ماژول (بسته) را import می کنیم:

```
from bluetooth import *
```

بعد این کار می رسیم به کلاس سازنده. کلاس سازنده نام دستگاه را می گیرد ادرس این دستگاه باید درست باشد(کار کند).

```
from bluetooth import *
```

```
class Devices:
```

```
def __init__( self, target_device_name):
```

```
    self.target_device=target_device_name
```

```
    self.target_device_address= None
```

بعد ما متدی برای انجام کار lookup تعریف می کنیم. اگر دستگاه مورد برپا باشد(درست باشد), ادرس دستگاه را در متغیر self.target\_device\_address قرار می دهد. برای پیدا کردن ادرس ,

تکرار می کند لیست ادرس های برگشت داده شده توسط متد discover\_devices() و هر ادرس را به وسیله متد lookup\_name عبور می دهد.

```
from bluetooth import *

class Devices:

    def __init__( self, target_device_name):

        self.target_device=target_device_name

        self.target_device_address= None

        def check_devices(self):

            discovered_devices=discover_devices()

            for address in discovered_devices:

                if self.target_device==lookup_name(address):

                    self.target_device_address=address

                    break
```

بعد می رسیم به متدی برای چک کردن که ایا ادرس دستگاه مورد نظر برپا(found) است یا نه. اگر

برپا باشد ادرس ان را برخواهد گرداند, در غیر این صورت None را بر می گرداند.

```
from bluetooth import *
```

```
class Devices:
```

```
def __init__( self, target_device_name):
```

```
    self.target_device=target_device_name
```

```
    self.target_device_address= None
```

```
    def check_devices(self):
```

```
        discovered_devices=discover_devices()
```

```
        for address in discovered_devices:
```

```
            if self.target_device==lookup_name(address):
```

```
                self.target_device_address=address
```

```
                break
```

```
    def device_found(self):
```

```
        self.check_devices()
```

```
if self.target_device_address is not None:
```

```
    return self.target_device_address
```

```
else:
```

```
    return None
```

حالا کلاس ما کامل شد. حالا ان را به وسیله فراخوانی توابع و ماژول های دیگر تست می کنیم اولین

کار پرسیدن نام و گرفتن ان است تا به نام ان پی ببرد. سپس ایجاد کردن یک شی به وسیله کلاس

Device و فراخوانی متد check\_device. نتیجه برگشتی ها برای ما نمایش داده خواهد شد. کد به

صورت زیر است:

```
user_device= raw_input("Enter the device to be
```

```
discovered:")
```

```
device = Devices(user_device)
```

```
addr = device.device_found()
```

```
if addr is not None:
```

```
    print "The address for the device is :". Addr
```



else:

```
print "The device could not be discovered"
```

بلوتوث تکنولوژی امروز

با پیشرفت تکنولوژی، ارتباطات بی سیم بالاخره جایگزین روش های ارتباطی سابق شد. بلوتوث هم یکی از همین روش های ارتباطی است که به طور خودکار عمل می کند و در چند سال اخیر استفاده از آن گسترش یافته است.

بزرگ ترین نکته مثبت بلوتوث این است که می تواند ارتباطی بی سیم، ارزان و خودکار بین دستگاه های الکترونیکی برقرار کند. البته روش های دیگری هم برای برقراری ارتباط بدون سیم وجود دارند، مانند WI-FI یا ارتباط (IR) INFRARED (اشعه مادون قرمز).

اشعه مادون قرمز، امواج نوری با فرکانس پایین است که توسط چشم انسان قابل تشخیص نیستند. معمولاً در کنترل از راه دور تلویزیون ها و دستگاه های الکترونیکی از IR استفاده می شود، اما با وجود قابلیت اطمینان و مقرون به صرفه بودن استفاده از آن در دستگاه های مختلف، استفاده از این تکنولوژی خالی از اشکال هم نیست.

اول اینکه دو دستگاهی که می خواهند با استفاده از INFRARED با هم ارتباط برقرار کنند باید حتماً در خط دید مستقیم یکدیگر قرار داشته باشند. به عنوان مثال شما باید حتماً کنترل را به سمت تلویزیون یا دستگاه پخش DVD تان بگیرید تا عمل کند.

دومین مشکل این است که INFRARED همیشه یک ارتباط یک به یک برقرار می کند. یعنی شما می توانید داده ها را بین کامپیوتر LAPTOP و رومیزی تان منتقل کنید، اما امکان برقراری ارتباط همزمان با یک دستگاه دیگر مانند پرینتر یا PDA تان وجود ندارد.

## BLUETOOTH

بلوتوث در حقیقت نام تجاری برای شبکه های بی سیم شخصی (PAN) است که با استاندارد IEEE 802.15.1 هم شناخته می شود. بلوتوث با استفاده از یک فرکانس برد کوتاه رادیویی (بدون نیاز به مجوز) و ایمن امکان ارتباط و تبادل اطلاعات بین دستگاه هایی چون کامپیوترهای جیبی، تلفن های همراه، کامپیوترهای شخصی و LAPTOP، چاپگرها، دوربین های دیجیتال و دستگاه های بازی کامپیوتری را فراهم می آورد.

### تعریف

بلوتوث یک استاندارد رادیویی و پروتکل ارتباطی برای مصارف با توان پایین و برد کوتاه (1متر، 100 متر) می باشد که با نصب یک میکروچیپ ارزان قیمت در دستگاه ها فعال می شود. دستگاه هایی که در حدفصل مجاز از یکدیگر قرار دادند می توانند با استفاده از بلوتوث با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. از

آنجایی که این دستگاه ها از یک سیستم ارتباطی رادیویی استفاده می کنند احتیاجی به خط دید مستقیم بین آنها وجود ندارد و حتی می توانند در اتاق های مجزا از هم باشند. با توجه به طرح های مختلف آنتن ها، میزان تضعیف سیگنال در مسیر انتقال و سایر متغیرها، بردهای موجود هم متفاوت هستند. اما در نهایت باید در محدوده یکی از سه کلاس موجود بگنجند:

کلاس 1: 100 متر، 100 MW، 20 DBM

کلاس 2: 10 متر، 2/5 MW، 4 DBM

کلاس 3: 1 متر، 1 MW، 0 DBM

عملکرد

همان طور که اشاره کردیم، شبکه بلوتوث داده ها را از طریق امواج ضعیف رادیویی منتقل می کند. ارتباطات بلوتوث در فرکانس 2/45 گیگاهرتز (بین 2/402 GHZ و 2/480 GHZ) صورت می گیرد. طبق توافق بین المللی این طیف فرکانسی برای استفاده دستگاه های صنعتی، علمی و پزشکی (ISM) اختصاص یافته است. بسیاری از دستگاه های مورد استفاده ما در زندگی روزمره از این طیف فرکانسی استفاده می کنند. از جمله این دستگاه ها می توان به ریموت کنترل درب های پارکینگ و نسل جدید تلفن های بی سیم اشاره کرد.

اطمینان از عدم تداخل دستگاه های مختلف با یکدیگر یکی از مهم ترین اهداف طراحان این تکنولوژی بوده است. یکی از روش هایی که دستگاه هایی بلوتوث با استفاده از آن از تداخل با دیگر سیستم ها جلوگیری می کنند، ارسال سیگنال های بسیار ضعیف (حدود یک میلی وات) می باشد. این در حالی است که قوی ترین تلفن های همراه قابلیت ارسال سیگنال های سه وات را دارند. همین قدرت پایین، برد یک دستگاه بلوتوث را به 10 متر کاهش می دهد و متقابلاً احتمال تداخل با دیگر دستگاه ها را نیز کمتر می کند. با وجود قدرت پایین سیگنال در ارتباط بلوتوث، نیازی به خط دید مستقیم بین دو دستگاه وجود ندارد. سیگنال های بلوتوث از دیوار نیز عبور کرده و امکان کنترل دستگاه های مختلف در اتاق های مجزا را با استفاده از این استاندارد فراهم می کنند.

با استفاده از بلوتوث می توان 8 دستگاه را به طور همزمان به هم متصل کرد. علی رغم اینکه همه دستگاه ها در شعاع 10 متری یکدیگر قرار دارند هیچ گونه تداخلی در ارتباط بین شان پیش نمی آید. این بدان دلیل است که بلوتوث با استفاده از تکنیکی با عنوان پرش فرکانس ها (SSFH) امکان استفاده همزمان از یک فرکانس مشخص را در بیش از یک دستگاه غیرممکن می سازد. در این تکنیک بلوتوث طیف فرکانسی ISM را به 79 فرکانس مجزا تقسیم کرده و دستگاه مورد نظر بر مبنای معیارهای خاص در هر لحظه به صورت تصادفی یکی از این فرکانس ها را انتخاب کرده و استفاده می کند. در ارتباطات بلوتوث دستگاه فرستنده در هر ثانیه 1600 بار فرکانس عوض می کند. بدین ترتیب

تعداد دستگاه های بیشتری می توانند از طیف رادیویی استفاده کنند و امکان تداخل بین آنها هم کاهش می یابد.

وقتی دستگاه های بلوتوث در فاصله مجاز از هم قرار می گیرند یک گفتگوی الکترونیکی بین شان رخ می دهد تا چنانچه داده ای باید منتقل شود با یکی از دستگاه ها باید دیگری را کنترل کند ارتباط بین شان برقرار شود. وقتی این گفتگو انجام می شود دستگاه ها یک شبکه ایجاد می کنند. شبکه ای که توسط سیستم های بلوتوث ایجاد می شود شبکه شخصی (PAN) نامیده می شود که ممکن است فضای یک اتاق یا خانه را در بر بگیرد یا اینکه فاصله بین تلفن همراه و HANDSFREE آن که به گوش تان وصل است را شامل می شود.

#### کاربردها

1- کنترل بی سیم ارتباط میان یک تلفن همراه و HANDSFREE که مشهورترین کاربرد آن می باشد.

2- ایجاد شبکه بی سیم بین کامپیوترها در محیط های کوچک که پهنای باند کمی مورد نیاز است.

3- ایجاد ارتباط بی سیم با دستگاه های ورودی و خروجی کامپیوترهای شخصی، مانند صفحه کلید، چاپگر و موس.

4- انتقال فایل ها (مثل عکس و MP3 و غیره) بین گوشی های موبایل و کامپیوترها از طریق OBEX.

5- جایگزین کردن ارتباطات سریال سیمی در تجهیزات آزمایش و اندازه گیری، گیرنده های GPS و

تجهیزات پزشکی.

6- در دستگاه های کنترل راه دور که سابقاً از تکنولوژی INFRARED در آنها استفاده می شد.

7- کنترل بی سیم کنسول های بازی، مانند Wii شرکت NINTENDO و PLAYSTATION

3 سونی که هر دو قرار است در دسته های بازی بی سیم خود از این تکنولوژی استفاده کنند.

مشخصات

1.0 و BLUETOOTH 1.0

نسخه های 1.0 و B 1.0 بلوتوث مشکلات و نارسایی های متعددی داشتند و اغلب شرکت های تولید

کننده در برقراری ارتباط محصولاتشان با یکدیگر با مشکل مواجه می شدند.

دستگاه هایی که از این نسخه ها استفاده می کردند مجبور بودند آدرس سخت افزاری دستگاه (BD-

ADDR) را در فرآیند HANDSHAKING دو دستگاه فاش کنند که در این صورت اصل پنهان

نگه داشتن هویت دستگاه نقض می شد.

## BLUETOOTH

. بسیاری از خطاهای موجود در B 1.0 در این نسخه اصلاح شد. . امکان پشتیبانی از کانال های بدون

رمزگذاری اضافه شد. . نشانگر قدرت سیگنال های دریافتی اضافه شد (RSSI).

## BLUETOOTH 1.2

این نسخه با نسخه 1.1 سازگاری دارد و تغییرات عمده آن به شرح زیر می باشند:

. سیستم تطبیقی (AFH) (FREQUENCY – HOPPING SPEED SPECTRUM)

که با اجتناب از به کارگیری فرکانس های پر استفاده باعث کاهش تداخل

فرکانس های رادیویی می شود.

افزایش سرعت انتقال.

. اتصالات گسترده همزمان (ESCO): که با امکان ارسال مجدد بسته های آسیب دیده، کیفیت صدای

ارتباطات صوتی را بهبود می بخشد.

. پشتیبانی رابط کنترل میزبان (HCL) برای WIRE UART-3.

. دسترسی HCI به اطلاعات زمانی ارتباطات بلوتوث.

## BLUETOOTH 2.0

نسخه بعدی بلوتوث که در حال حاضر با عنوان LISBON شناخته می شود قابلیت هایی برای افزایش

ضریب امنیت و کارایی بلوتوث دارد. تعدادی از این قابلیت ها به شرح زیر می باشند:

. افزایش سه برابر سرعت انتقال (تا ده برابر در شرایط خاص).

. توان مصرفی کمتر.

. کارایی بالاتر در حالت های چند ارتباطی ، به دلیل پهنای باند بیشتر

ایمنی امواج سرگردان در نسل چهارم بلوتوث فراهم شد



در بخش نخست مقاله بلوتوث ، وداع با سیم ها به تاریخچه پیدایش این تکنولوژی و نیز دلیل نامگذاری اش به بلوتوث اشاره شد و سپس سطوح تکنولوژی بلوتوث و موقعیت های ارتباطی در دستگاه های فرستنده و گیرنده و نیز نحوه آدرس دهی در شبکه های بلوتوث و برد این فناوری مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم این مقاله به رده های بلوتوث و ادامه مطالب اشاره خواهد شد.

#### \* رده های بلوتوث

برای محصولات تولیدی که از تکنولوژی بلوتوث پشتیبانی می کنند می توان سه رده مختلف در نظر گرفت که تمام این محصولات تولیدی در یکی از سه رده زیر قرار می گیرد:

##### ۱- رده اول:

برد خروجی حداکثر ۱۰۰ متر، توان مصرفی ۲۰mw ، توان شنیداری ۱۰۰db

##### ۲- رده دوم:

برد خروجی حداکثر ۵/۲ متر، توان مصرفی ۴mw ، توان شنیداری ۱۰db

##### ۳- رده سوم:

برد خروجی حداکثر ۱ متر، توان مصرفی ۰mw ، توان شنیداری ۱۰db

## \* نسخه های بلوتوث

از زمان پیدایش اولیه وسایلی که از تکنولوژی بلوتوث استفاده می کردند تاکنون نسخه های مختلفی از بلوتوث نیز به وجود آمده است که به مرور زمان و با پیدایش فناوری های جدیدتر کامل شده و نسخه های قبلی آن رو به فراموشی رفته است. می توان نسخه های رایج بلوتوث را به چهار نسل زیر تقسیم کرد که در هر نسل شاهد پیشرفت های فراوانی در زمینه فناوری بوده ایم:

### ۱- Bluetooth 1

با توجه به این که این نسخه از بلوتوث به عنوان نسل اول بلوتوث ها موردشناسایی قرارگرفت دارای مشکلات فراوانی بود. وسایل مختلف در هنگام اتصال با سایر محصولات به مشکلات بسیاری برمی خوردند. در این نسل از بلوتوث ها محصولات مجبور بودند که آدرس سخت افزاری وسیله بلوتوث را برای سایر وسایل ارسال کنند و امکان ارسال اطلاعات به صورت گمنام وجودنداشت.

### ۲- Bluetooth 1.1

در این نسخه بسیاری از مشکلات نسخه قبلی مرتفع گردید و به علاوه پشتیبانی کانال های رمزگذاری نیز به این نسخه اضافه شد و به علاوه امکان اضافه کردن آشکارساز قدرت سیگنال که به تکنولوژی «RSSI» شهرت یافت در این نسخه پدیدآمد.

### Bluetooth 1.2 -۳

در این نسخه ها امکاناتی مانند سیستم سازگار طیف پخش فرکانسی و AFH، که باعث پایداری دوبرابر تداخل فرکانس رادیویی می شود و نیز امکان اتصال گسترده هماهنگ که باعث بهبود کیفیت قوت، همزمان با ارسال مجدد بسته های خراب و آسیب دیده می شود اضافه گردید.

### Bluetooth 2.0 -۴

در این نسخه از فناوری بلوتوث امکاناتی مانند سرعت ارسال اطلاعات سه برابر سریع تر از نسخه های قبلی، مصرف توان پائین تر و افزایش عرض باند قابل دسترس برای کاربران فراهم شد.

\* اینفرارد و بلوتوث

اینفرارد (InfraRed) عبارت است از امواجی نوری که فرکانس آن ها از فرکانس قابل دیده شدن و فهم توسط چشم انسان پائین تر است. بیشتر دستگاه های کنترل از راه دوری که در منازل و دفاتر کاری یافت می شود و نیز وسایل ریموت دار صوتی و تصویری برای ارسال اطلاعات به مقصد از اینفرارد استفاده می کنند. در این روش ارتباط و نیز انتقال اطلاعات بر روی بستری قابل اعتماد و مطمئن انجام می شود و نیز این روش دارای هزینه بسیار پائینی است . اما استفاده از تکنولوژی اینفرارد (InfraRed) دارای محدودیت هایی می باشد. از جمله این که اشعه اینفرارد فقط در مسیر مستقیم انتشار می یابد و شما باید هنگام استفاده از این وسایل ریموت کنترل را مستقیماً به سمت وسیله

موردنظر بگیرید تا آن وسیله بتواند سیگنال های ارسالی را دریافت کرده و به درخواست شما پاسخ دهد . محدودیت دیگری که وجود دارد این است که این تکنولوژی یک تکنولوژی یک به یک است ، یعنی در زمان واحد تنها امکان ارتباط بین دو وسیله وجود دارد و مانند تکنولوژی بلوتوث که امکان اتصال همزمان هشت دستگاه وجود دارد چنین امکانی وجود ندارد. البته مواردی که به عنوان محدودیت برای اینفرارد مطرح شد در بعضی از موارد به عنوان مزایای این تکنولوژی به حساب می آید زیرا در اثر اتصال تنها دو وسیله به یکدیگر امکان به وجود آمدن تداخل با سایر وسایل به حداقل ممکن خواهد رسید و این سبب خواهد شد که اطلاعات ارسالی فقط به همان وسیله ای برسد که شما مدنظر دارید حتی اگر در محیط شما گیرنده های بسیار زیاد اینفرارد نیز وجود داشته باشد.

فناوری بلوتوث برای ازبین بردن محدودیت های اینفرارد طراحی و پیاده سازی شد.

#### امنیت بلوتوث

امنیت به عنوان یکی از مهمترین زیرساخت های هر شبکه ای مطرح شده است و در برپایی هر شبکه خصوصاً شبکه های بی سیم امنیت رد و بدل شدن اطلاعات، عدم امکان ورود به شبکه از سوی کاربران ناشناس، عدم از دست دادن اطلاعات در فرایند انتقال و غیره به عنوان مسائل مهم و پراهمیت تلقی می شوند. در فناوری بلوتوث وسایل به راحتی می توانند امواج های ارسالی و یا امواج سرگردان را از هوا دریافت کرده و اطلاعات ارسالی را در اختیار افراد ذی نفع قرار دهند لذا افرادی که اطلاعات حساس را از طریق اتصالات بی سیم به متصدی می فرستند نیاز دارند احتیاط هایی را برای این که اطمینان

حاصل کنند سیگنال های ارسالی قطع نشده و تداخلی نیز در آنها به وجود نیامده باشد، داشته باشند. با توجه به این که فناوری بلوتوث به صورت بی سیم عمل کرده لذا مستعد جاسوسی و دسترسی از راه دور است که در صورت امن نبودن شبکه ، اطلاعات به صورت ناقص ارسال شده و یا همراه با اختلال هایی خواهد بود.

فناوری بلوتوث چند حالت مختلف امنیت را در اختیار قرار می دهد و سازندگان این وسایل حالت های امنیتی را در یک وسیله که از فناوری بلوتوث استفاده می کند، تعیین می کنند .

در اکثر موارد شما به عنوان کاربر بلوتوث توانایی ایجاد وسایل قابل اطمینان را بر روی وسیله خود دارید که در صورت ایجاد وسیله شما بدون کسب اجازه، اطلاعات را دنبال می کند.

در فناوری بلوتوث روش های امنیتی شامل مراحل و رویه های اجازه دادن و شناسایی است که استفاده از خدمات و سرویس های بلوتوث را برای کاربر فراهم می آورد و تصمیم گیری نهایی بر عهده کاربر می باشد که آیا اجازه دریافت اطلاعات و فایل های دریافتی را بدهد یا خیر؟

تا زمانی که شما احتیاط ها و پیشگیری های لازم را بر روی تلفن و یا سایر وسایلی که از تکنولوژی بلوتوث پشتیبانی می کنند به عمل آورید امکان دسترسی غیرمجاز بر روی وسیله شما به صفر خواهد رسید. شما می توانید حالت بلوتوث دستگاه خود را به حالت غیرقابل کشف تبدیل کرده و از اتصال با

سایر دستگاه های بلوتوث امتناع ورزید و یا تنها حالت بلوتوث را برای اتصال در یک مکان فیزیکی مشخص مانند منزل و یا دفتر کار فعال کنید .

#### \* مزایای بلوتوث

از مهمترین مزایای بلوتوث نسبت به حالت های با سیم امکان فعالیت بدون سیم در شبکه، هزینه های پائین تر نسبت به سایر حالت های استفاده از شبکه، اتوماتیک بودن سیستم شناسایی و ارسال و دریافت اطلاعات در این شبکه است. به علاوه از دیگر مزایای وسایلی که از سیستم بلوتوث استفاده می کنند این است که عمر باتری را هدر نمی دهند و ذخیره انرژی بسیار بیشتری نسبت به سایر وسایل دارند. از خصوصیات بلوتوث این است که در حالت عدم استفاده از دستگاه انرژی مصرفی را از ۳۰ میکروآمپر به ۳۰ میلی آمپر کاهش می دهد و این خود سبب طولانی شدن عمر باتری های مورد استفاده در این تکنولوژی خواهد شد که این امر با طراحی تراشه ای که در آن در نظر گرفته شده قابل انجام است و این تراشه تنها ۳/۰ میلی آمپر انرژی را در حالت انتظار مصرف می کند و این تراشه دارای ویژگی بسیار عالی ذخیره سازی انرژی است. به علاوه این تراشه می تواند با همین انرژی اندک زمانی که صدا دچار نوسان می شود شیفیت صدا را انجام داده و سبب اصلاح صدا شود.

## \* آینده بلوتوث

با توجه به کاربردهای فراوان این تکنولوژی در تولید محصولات مختلف هم اکنون دانشمندان در حال کار بر روی نسخه بعدی تکنولوژی بلوتوث با عنوان LISBON هستند که علاوه بر تکنولوژی های بلوتوث فعلی شامل مشخصه هایی مانند افزایش امنیت به قابلیت استفاده بیشتر از امکانات بلوتوث و غیره است ، به عنوان نمونه به چند مورد از امکاناتی که در LISBON در نظر گرفته شده است اشاره خواهیم کرد:

۱- تغییر کدهای رمزی که در ارتباط مورد استفاده قرار می گیرد به صورت تناوبی جهت بالابردن امنیت ارتباط جمع آوری اطلاعات بیشتر در هنگام فرایند

۲- بازبینی و درخواست اطلاعات و امکان فیلترینگ جهت برقرارسازی ارتباط

۳- استفاده از فناوری Sniff Subrating سبب کاهش توان مصرفی وسیله هنگامی که وسایل در وضعیت Sniff Low Power هستند می شود. این فناوری خصوصاً در هنگام ارتباط و انتشار داده های نامتقارن کاربرد بیشتری دارد و سبب افزایش طول عمر باتری ها تا ۱۰ برابر مقدار فعلی خواهد شد.

۴- استفاده از تکنولوژی Improvements Qos سبب خواهد شد که در صورت بالابودن ترافیک مخابراتی در شبکه های ارتباطی، ارسال اطلاعات با کیفیت بالایی انجام شود.

۵- افزایش کارایی و امنیت وسایل به صورت همزمان با استفاده از تکنولوژی Simple Pairing که علاوه بر دو مورد یاد شده وظیفه بهبود در جفت سازی وسایل را نیز بر عهده دارد.

۶- امکان استفاده از بلوتوث در عرض باند بسیار بالای رادیویی که سبب ارسال و انتقال اطلاعات با سرعت بسیار بالایی خواهد شد.

بلوتوث و اینفرارد چیست و چگونه عمل میکند

در این مقاله به بررسی نحوه عملکرد بلوتوث میپردازیم و کمی هم در مورد اینفرارد.

بلوتوث یک فناوری بی سیم کوتاه برد است که به تلفنهای همراه ، PDA ، کامپیوترها ، دستگاههای ضبط و پخش استریو ، لوازم خانگی ، اتومبیلها و همه وسایل دیگری که می توانید ارتباط آنها را با یکدیگر فکر کنید امکان ارتباط می دهد...در این مقاله قصد داریم تا از ابتدا تا انتهای بلوتوث را به شما معرفی کنیم .

به تازگی پس از یک سمینار عصرانه به خانه باز گشته اید. کامپیوتر Notebook تان در کیف تان قرار دارد ، PDA خود را به کمر بسته اید ، و تلفن همراه تان در جیب جای دارد. در سمینار امروز یادداشتهایی را در Notebook خود نوشته اید . همین که به خانه می رسید و از کنار چاپگر جوهر افشان خود عبور می کنید ، Notebook ، چاپگر را پیدا می کند و به طور خودکار یادداشتهای سمینار



را به چاپگر ارسال می کند و آنها روی کاغذ چاپ می شوند . در همین حال ، PDA شما کامپیوتر رومیزی را تشخیص می دهد و درخواست می کند که دفتر تلفن و برنامه روزانه شما Update شود . هم چنین همه پیامهای ایمیلی را که ارجحیت آنها را تعیین کرده اید درخواست می کند . همه این کارها در زمانی رخ می دهد که کت خود را در می آورید و برای نوشیدن یک نوشابه به طرف یخچال می روید . در عرض چند دقیقه ، تلفن همراه شما بوق می زند تا به شما اطلاع دهد که عملیات چاپ یادداشتهای تمام شده است . به طرف چاپگر رفته و یادداشتهای را می خوانید بلافاصله پس از آن PDA شما بوق می زند تا به شما بگوید که دفترچه تلفن و برنامه روزانه شما را Update کرده است و شما ایمیل جدید دارید .

وظیفه بلوتوث چیست ؟

بلوتوث یک فناوری بی سیم کوتاه برد است که به تلفنهای همراه ، PDA ، کامپیوترها ، دستگاههای ضبط و پخش استریو ، لوازم خانگی ، اتومبیلها و همه وسایل دیگری که می توانید ارتباط آنها را با یکدیگر فکر کنید امکان ارتباط می دهد .

در ادامه شما را با تاریخچه و چگونگی شکل گیری و انتخاب نام بلوتوث آشنا خواهیم نمود...

## تاریخچه بلوتوث

فکر اولیه بلوتوث در شرکت موبایل اریکسون در سال 1994 شکل گرفت. اریکسون که یک شرکت سوئدی ارتباطات راه دور است - در آن زمان در حال ساخت یک ارتباط رادیویی کم مصرف ، کم هزینه بین تلفن های همراه و یک گوشی بی سیم بود .

کار مهندسی در سال 1995 شروع شد و فکر اولیه به فراتر از تلفنهای همراه و گوشی های آنها توسعه یافت تا شامل همه انواع وسایل همراه شود ، با هدف ساخت شبکه های شخصی کوچک از وسایل مختلف در طول این زمان ، اریکسون نام ”بلوتوث“ (یک پادشاه دانمارکی) گرفت که بین سالهای 940 و 981 میلادی می زیست. شاه هارالد در دوره حکومت خود که یک وایکینگ بود - به طور صلح آمیز ، دانمارک ، سوئد جنوبی و نروژ شمالی را متحد کرد. این کار به او شهرت یک پادشاه ماهر در ارتباط و مذاکره را در تاریخ داد .

برای اریکسون ، اسم بلوتوث برای فناوری داده شده که امیدوار بود بتواند به طور صلح آمیز وسایل مختلف را متحد کند، مناسب بود. اریکسون می دانست که اگر فقط یک شرکت این استاندارد ها را حمایت کند هرگز موفق نخواهد شد .

در سال 1998 ، اریکسون یک موافقت نامه با IBM ، اینتل ، نوکیا ، 3 com ، توشیبا و مایکروسافت امضا کرد که بر پایه این موافقت نامه و گروه Bluetooth Special Interest Group را به وجود

آورد. هدف این گروه نظارت بر پیشرفت بلوتوث و عمومی ساختن آن بود. و پس از آن شرکتهای تری کام، Lucent، موتورولا و بیش از 2000 کمپانی دیگر به این سازمان پیوستند .

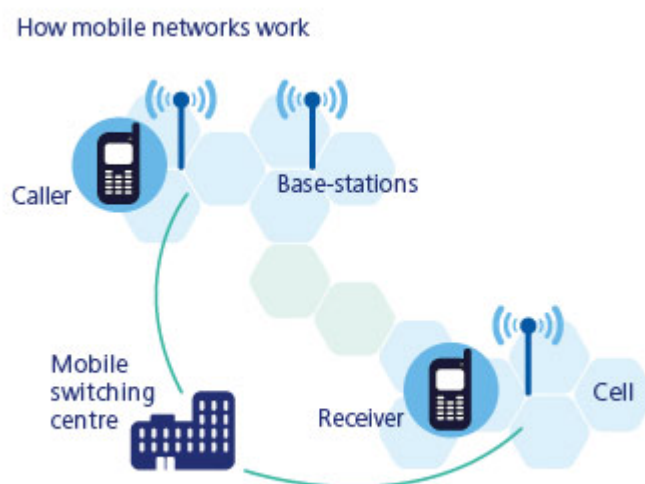


فرایند صدور جواز و گواهینامه: قبل از اینکه یک کارخانه بتواند محصولی که از تکنولوژی بی سیم Bluetooth استفاده می کند وارد بازار کند باید جواز آن را از دو جهت دریافت کند. ابتدا محصول مورد نظر استانداردهایی لازم دارد که بتواند با دستگاههای دیگر که دارای تکنولوژی بی سیم Bluetooth هستند ارتباط برقرار کند. دیگر اینکه باید مجوزهای لازم برای این سیستم چه در کشور سازنده و چه در کشوری که محصول به فروش می رود مجوزهای قانونی آنها را دریافت کند.

بلوتوث چگونه عمل میکند

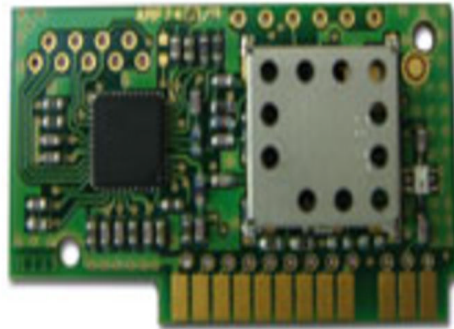
تکنولوژی Bluetooth که بعضی ها در فارسی آن را به دندان آبی ترجمه کرده اند. استاندارد برای امواج رادیویی است که برای ارتباطات بی سیم کامپیوترهای قابل حمل و نقل (مانند lap top ها) و

تلفن های همراه و وسایل الکترونیکی رایج استفاده می شوند این امواج برای فاصله های نزدیک استفاده می شوند و برای ارتباطات بی سیم تکنولوژی ارزانی محسوب می شوند. و بوسیله این تکنولوژی می توانید بین دو وسیله که دارای این تکنولوژی باشند به صورت بی سیم پیغام، عکس یا هر اطلاعات رد و بدل کنید. رادیوی Bluetooth در داخل یک میکرو چیپ قرار دارد و در باند فرکانسی 2.4 گیگا هرتز عمل می کند.

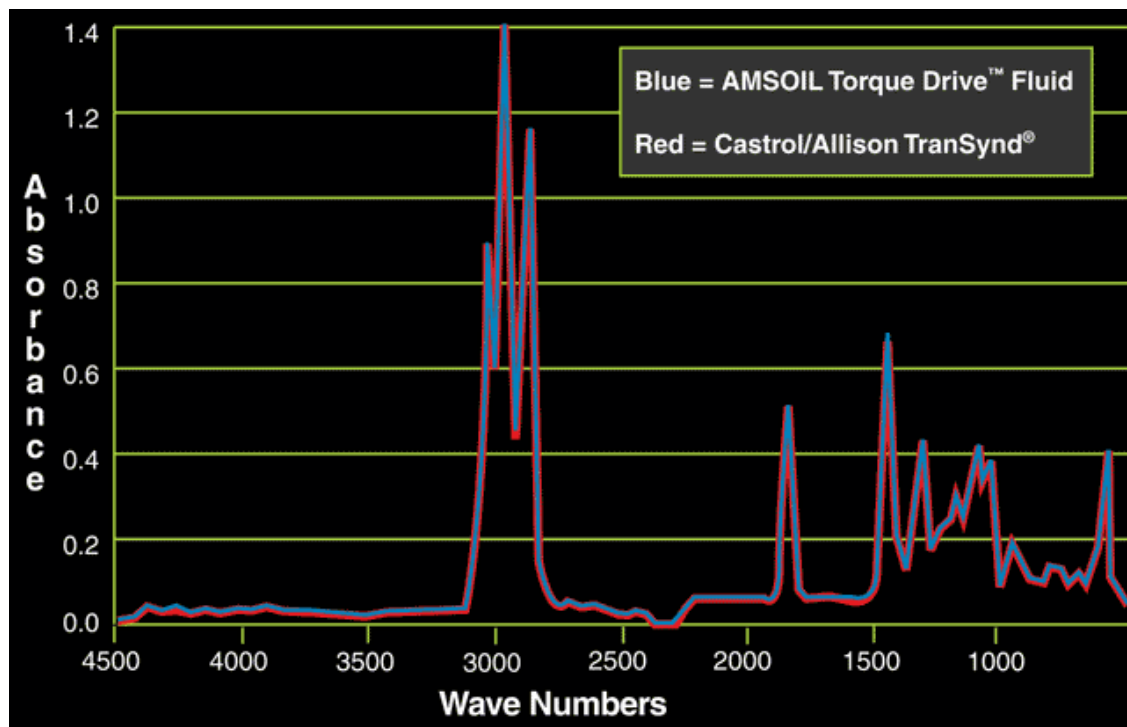


این تکنولوژی از سیستم "Frequency Hopping Spread Spectrum" استفاده می کند، که سیگنال آن 1600 بار در ثانیه تغییر می کند که کمک بزرگی برای جلوگیری از تداخل ناخواسته و غیر مجاز است. علاوه بر این بوسیله نرم افزار کد شناسایی وسیله طرف مقابل چک می شود. بدین ترتیب می توان اطمینان حاصل کرد که اطلاعات شما فقط به مقصد مورد نظر می رسد. این امواج با دو قدرت وجود دارند. سطح قدرت پایین تر که محیطهای کوچک را می تواند پوشش دهد ( مثلاً داخل یک اتاق

( یا در نوع با قدرت بالاتر که رنج متوسطی را می تواند پوشش دهد. ) مثلاً کل یک خانه را میتواند پوشش دهد. ) این سیستم هم برای ارتباط نقطه به نقطه و هم برای ارتباط یک نقطه با چند نقطه می تواند استفاده شود .



دارای پهنای باند 720 Kbs و 10 متر قدرت انتقال (در صورت تقویت تا 100 متر قابل افزایش است ) می باشد. این تکنولوژی که از سیستم گیرندگی و فرستندگی در جهت مناسب استفاده می کند. قادر است امواج رادیویی را از میان دیوار و دیگر موانع غیر فلزی عبور دهد. اگر امواج مزاحم دستگاه ثالثی باعث تداخل شود انتقال اطلاعات کند می شود ولی متوقف نمی شود.



وسایل مجهز به تراشه های بلوتوث حدود 10 متر تا 100 متر برد دارند.

با این همه برد کوتاه و سرعت محدود بلوتوث باعث شده است که برای شبکه های محلی (LAN) بی

سیم مرسوم کمتر باشد، چون این شبکه های کامپیوتری معمولاً بیش از 10 متری بلوتوث فاصله دارند

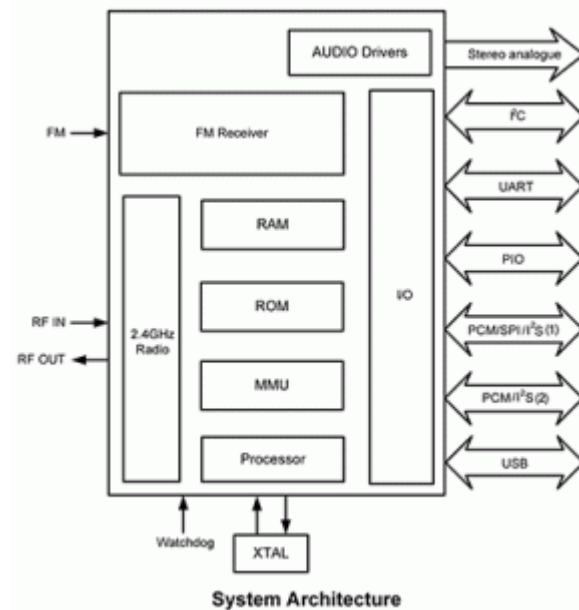
و برد سرعتی آنها 10 تا 100 متر مگابایت در ثانیه است.

وقتی دو وسیله مجهز به تراشه های بلوتوث نزدیک یکدیگر می رسند ، نرم افزار نهاده شده در تراشه

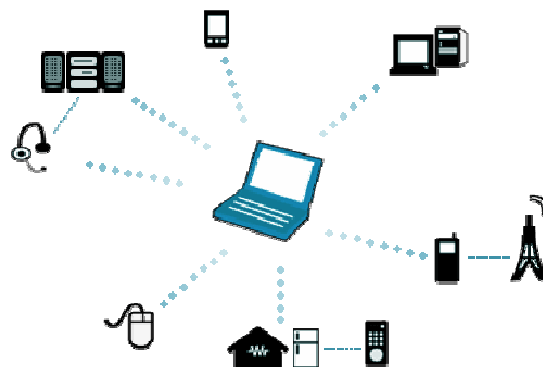
های فرستنده / گیرنده (Server / Client) بلوتوث به طور خودکار یک ارتباط را برقرار می سازد و

داده ها را نقل و انتقال می دهد .

با سیستمهای امروزی بیش از 7 دستگاه می توانند برای برقراری ارتباط با تولید کننده امواج در یک دستگاه دیگر فعال شوند. به این شیوه Piconet می گویند چندین piconet را می توان به یکدیگر متصل کرد که یک scatternet را تشکیل می دهند.



بلوتوث یک رشته خصوصیت بی سیم است که ارتباطات کوتاه برد بین وسایل مجهز به تراشه های کوچک و اختصاصی بلوتوث را تعریف می کند. بلوتوث فقط کابلها را حذف نمی کند ، بلکه یک روش بی سیم برای وصل کردن کامپیوتر ها با همه وسایل همراه الکترونیکی فراهم می سازد و شبکه های کامپیوتری کوچک و خصوصی مشهور به (Personal Area Network) (PAN) یا شبکه شخصی را بوجود می آورد. بلوتوث یک زبان مشترک بین وسایل مختلف می سازد که به آنها امکان می دهد که به آسانی با هم ارتباط برقرار کنند و بهم وصل شوند .



بلوتوث چگونه کار می کند؟

راه های زیادی برای برقراری ارتباط بین وسایل الکترونیکی با یکدیگر وجود دارد مانند :

رابط های سیمی



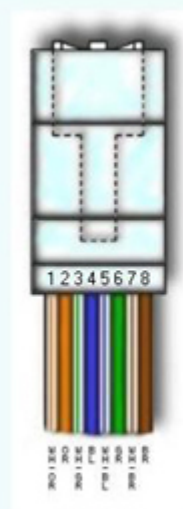
دستگاه های رابط الکترونیکی





کابل‌های شبکه

## Prise modulaire RJ45 Jack mâle



**T568B**  
(clip dessous)

Norme EIA/TIA 568A		
Nom	N°	Couleur
TD+	1	Blanc/Vert
TD-	2	Vert
RD+	3	Blanc/Orange
Non utilisée	4	Bleu
Non utilisée	5	Blanc/Bleu
RD-	6	Orange
Non utilisée	7	Blanc/Marron
Non utilisée	8	Marron

Norme EIA/TIA 568B		
Nom	N°	Couleur
RD+	1	Blanc/Orange
RD-	2	Orange
TD+	3	Blanc/Vert
Non utilisée	4	Bleu
Non utilisée	5	Blanc/Bleu
TD-	6	Vert
Non utilisée	7	Blanc/Marron

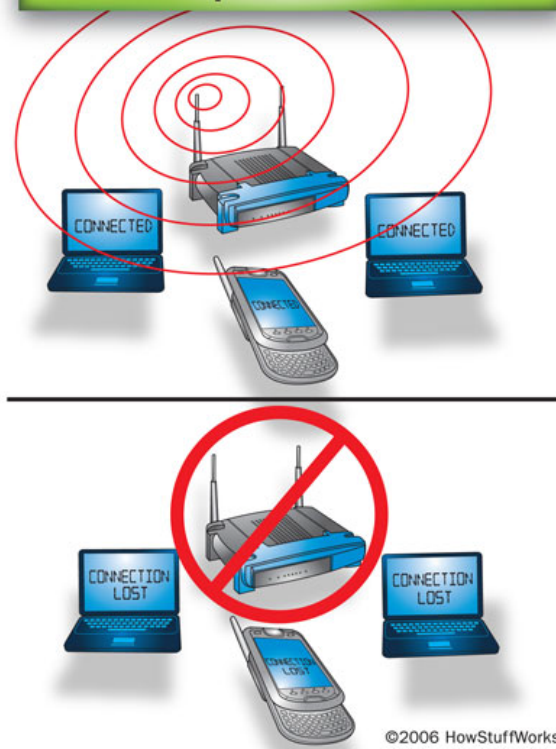


**T568A**  
(clip dessous)

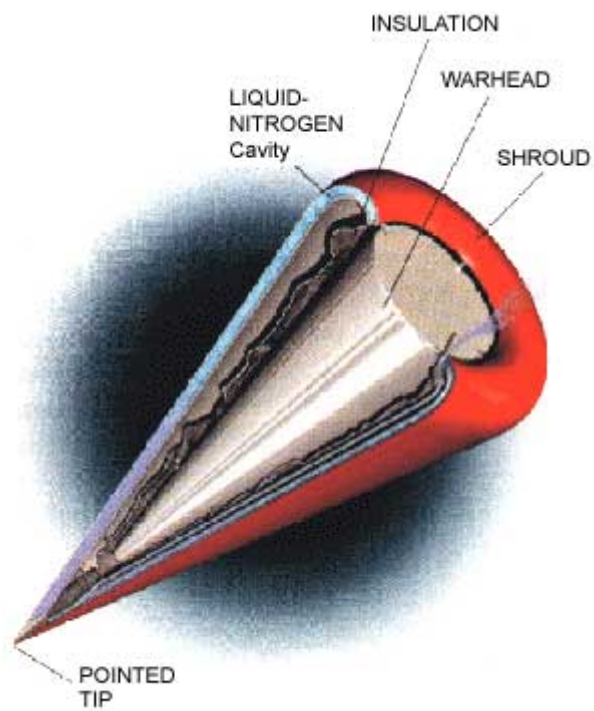
Cable croisé = T568A d'un coté T568B de l'autre

wifi

## How Municipal WiFi Works



سیگنالهای مادون قرمز



لوازمی همچون کامپیوترها، سیستم های سرگرمی، تلفن ها و ... لوازمی هستند که در دسته لوازم الکترونیکی جای می گیرند. این وسایل می توانند از طرق مختلفی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند مانند استفاده از سیم ها، کابل ها، سیگنال های رادیویی، اشعه مادون قرمز و یا حتی انواع پیشرفته تری از رابط ها و پروتکل های ارتباطی .

اسپیکر مجهز به بلوتوث



روش های اتصال دستگاه های الکترونیکی به یکدیگر روز به روز پیچیده تر می شوند، در این مقاله به بررسی بلوتوث خواهیم پرداخت. یک روش ارتباطی نسبتا جدید در لوازم الکترونیکی که دارای ساختاری ساده است و بصورت بدون سیم و اتوماتیک انجام می شود و یکی از خصوصیات است که کار با لوازم الکترونیکی را جذاب تر و ساده تر می کند .

مشکل !!!

قبل از اینکه دو وسیله الکترونیکی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند باید یک سری از نکات بین آنها مشخص شده باشد. اولین نکته ای که برای ارتباط بین دو وسیله پیش می آید اینست که این ارتباط از لحاظ فیزیکی چگونه برقرار خواهد شد ؟ آیا لازم است که از سیم استفاده شود یا ارتباط بوسیله بعضی از سیگنال ها و بدون سیم برقرار خواهد شد ؟ و اگر لازم است از سیم استفاده شود چند رشته سیم برای برقراری این ارتباط لازم است ؟ یک رشته؟ دو رشته ؟ پنج رشته؟ 25 رشته ؟ تازه هنگامی که روش فیزیکی برقراری ارتباط مشخص شد سوالهای دیگری هم از راه می رسند :

چه مقدار از اطلاعات باید در آن واحد منتقل شود؟ برای مثال پرتهای سریال در آن واحد فقط می توانند 1 bit داده را ارسال کنند اما پرت های موازی در همین زمان می توانند چندین بیت داده را منتقل کنند .

دستگاه ها بر چه اساسی با یکدیگر ارتباط برقرار خواهند کرد؟ تمامی اطلاعات باید تحت دستورات و قوانین خاصی منتقل شوند که این دستورات و قوانین پروتکل نامیده می شوند ، پس بهتر است این سوال را اینگونه مطرح کنیم که: اطلاعات تحت چه پروتکلی منتقل شود؟

راه حلی بنام بلوتوث! - بخش اول

فناوری بلوتوث با حذف دخالت کاربر در سیستم و همچنین احتیاج به انرژی بسیار کم برای برقراری ارتباط با وسایل دیگر که موجب صرفه جویی زیادی در مصرف باتری می شود تکنولوژی شبکه های کوچک را وارد مرحله جدیدی کرد .

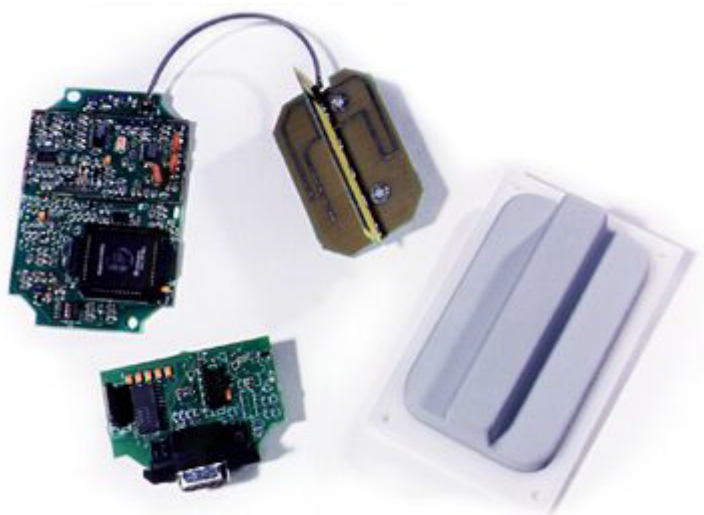
این را تصور کنید: شما درحالی که پشت در خانه خود ایستاده اید به وسیله تلفن همراه خود که به فناوری بلوتوث مجهز است مشغول صحبت کردن با شخصی هستید. از آن شخص می خواهید که 5 دقیقه بعد مجدداً با شما تماس بگیرد چون شما می خواهید وارد خانه شده و لباسهای مخصوص خانه را بپوشید. به محظ اینکه شما وارد خانه می شوید نقشه ای که از دستگاه GPS اتومبیلتان که به فناوری بلوتوث مجهز است به تلفن همراهتان منتقل شده بود به کامپیوتر شخصی شما منتقل می شود زیرا دستگاه تلفن همراه شما یک سیگنال بلوتوث از کامپیوتر شخصی شما دریافت کرده مبنی بر اینکه اطلاعاتی که شما قبلاً مشخص کرده اید را به کامپیوتر شخصیتان منتقل کند. 5 دقیقه بعد هنگامی که دوست شما مجدداً تماس می گیرد بجای اینکه تلفن همراه شما زنگ بزند گوشی تلفن خانگی شما که آن هم به سیستم بلوتوث مجهز است زنگ می زند .

دوست شما همان شماره قبلی را گرفته اما تلفن ثابت شما یک سیگنال بلوتوث از گوشی تلفن همراه شما دریافت کرده و بطور اتوماتیک تلفن همراه شما روی تلفن خانگیتان دایورت شده است زیرا متوجه شده که شما در خانه هستید! هر سیگنال بلوتوثی که گوشی تلفن همراه شما ارسال یا دریافت می کند

فقط 1 میلی وات از باتری آن را مصرف می کند . یعنی در واقع می توان گفت که این فعالیت در واقع تاثیری روی باتری تلفن شما ندارد!

یکی از جالب ترین نکات درباره این استاندارد روشی است که وسایل مجهز به تراشه های بلوتوث به طور خودکار یکدیگر را تشخیص می دهند ، ارتباط برقرار می کنند و داده ها را به دستور شما یا بدون دخالت شما انتقال می دهند. در خصوصیات بلوتوث یک ارتباط رادیویی با برد کوتاه تعریف شده است. این استاندارد هم چنین یک برد متوسط 100 متری را تعریف کرده است ، اما به ندرت به کار می رود ، چون به توان الکتریکی و هزینه بیشتری نیاز دارد. هر وسیله بلوتوث حاوی یک تراشه فرستنده / گیرنده مربعی 4 سانتیمتری است که در باند فرکانس رادیویی ISM (Industrial Scientific Medical)

یا صنعتی ، علمی ، پزشکی از 40.2 گیگاهرتز تا 48.2 گیگاهرتز عمل می کند .



سازندگان و طراحان این فرکانس را بدین لحاظ انتخاب کردند که در سراسر جهان به رایگان در دسترس است و محدودیتهای داشتن مجوز را ندارند . باند ISM به 79 کانال تقسیم می شود که هر

کدام پهنای باند یک مگاهرتزی دارند که این باند رایگان است . بلوتوث از لحاظ نظری پهنای باند یک مگابایت در ثانیه را دارد ، که سرعتی نزدیک به 723 کیلوبیت در ثانیه است. این سرعت خیلی بالا نیست ، اما برای انتقال داده ها بین وسایل دستی و دسترسی به اینترنت کاملاً کافی است.

راه حلی بنام بلوتوث! - بخش دوم

بلوتوث در واقع یک استاندارد شبکه است که دارای 2 سطح است :

● سطح اول که به عنوان سطح فیزیکی شناخته می شود و بیانگر این است که بلوتوث یک فرکانس رادیویی استاندارد است

● سطح دوم که به عنوان سطح پروتکل شناخته می شود و دربرگیرنده قوانین و دستوراتی همچون مکان و زمان ارسال اطلاعات، تعداد بیت های ارسالی در آن واحد و همچنین شمار وسایلی که بطور همزمان می توانند در عملیات ارسال و دریافت اطلاعات شرکت داشته باشند می باشد .

شبکه بلوتوث اطلاعات را توسط امواج رادیویی با قدرت کم انتقال می دهد که فرکانس این امواج برابر با 2.45 GHz است ( دقیقاً بین 2.402 GHz تا 2.480 GHz) که این باند فرکانس طبق یک توافقنامه بین المللی برای استفاده توسط لوازم علمی ، پزشکی و صنعتی کنار گذاشته شده است

بعضی از وسایلی که شما هم اکنون نیز از آن استفاده می کنید مانند دستگاه کنترل درب پارکینگ یا جدید ترین نسل تلفن های بیسیم از فرکانس های باند ISM استفاده می کنند. اطمینان حاصل کردن

از اینکه امواج بلوتوث با امواج دستگاه های نامبرده شده تداخل پیدا نکنند یکی از سخت ترین مراحل طراحی این فناوری است .

یکی از راه هایی که تجهیزات بلوتوث از آن برای جلوگیری از تداخل امواجشان با سایر تجهیزات بهره می جویند ارسال سیگنال های بسیار ضعیفی در حدود یک میلی وات است. برای مقایسه فقط کافی است بدانید تلفن های همراه می توانند یک سیگنال در حدود 3 وات را مخابره کنند. استفاده از امواج کم قدرت شعاع برد سیگنال های بلوتوث را به حدود 10 متر محدود می کند و همچنین با استفاده از این سیگنال های ضعیف امکان ایجاد تداخل بین امواج بلوتوث با امواج تلفن همراه ، کامپیوتر و یا دستگاه تلویزیون به کلی منتفی می شود. اما با همین امواج ضعیف هم لازم نیست که دو دستگاه فرستنده و گیرنده امواج در دید مستقیم یکدیگر باشند. امواج بلوتوث راحتی از دیوارهای خانه شما عبور می کنند و این یک امکان خوب برای کنترل چند دستگاه در اتاقهای مختلف است .

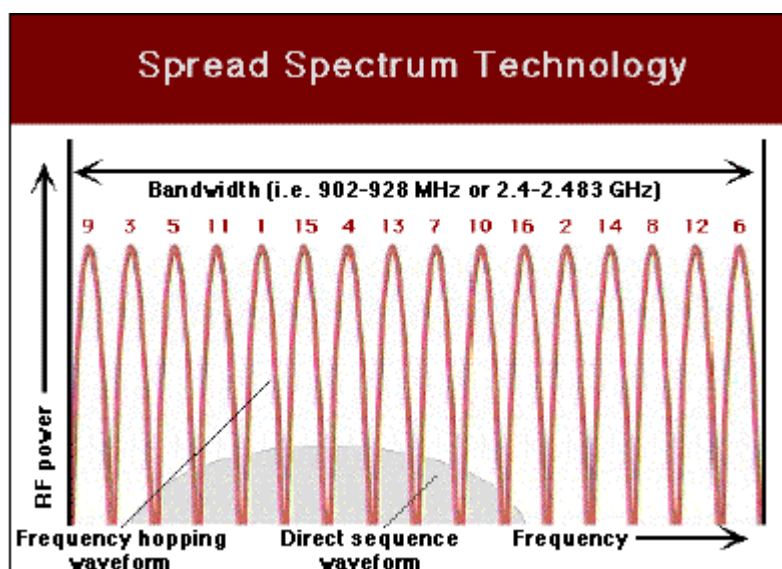
بلوتوث می تواند همزمان با 8 دستگاه ارتباط داشته باشد به شرطی که این دستگاه ها در شعاع ده متری باشند. شاید شما تصور کنید که ممکن است بین این دستگاه ها تداخل بوجود بیاید اما این غیر ممکن است .بلوتوث از یک فناوری بنام "جهش فرکانس در طیف گسترده spread-spectrum)"

frequency hopping) بهره می جوید که احتمال استفاده از یک فرکانس برابر توسط دو دستگاه

بطور همزمان را تقریبا به صفر می رساند. بر پایه این تکنولوژی هر وسیله از 79 فرکانس منحصر به فرد



که بصورت اتفاقی از میان یک سری فرکانس های از پیش تعیین شده انتخاب شده است استفاده می کند که به بطور منظم از یکی از آنها به دیگری تغییر فرکانس می دهد .



در مورد بلوتوث این عمل تغییر فرکانس توسط دستگاه فرستنده حدود 1600 بار در ثانیه اتفاق می افتد. و این بدان معنی است که تعداد دستگاه های بیشتری در آن واحد می توانند از یک بخش محدود از باند فرکانس رادیویی استفاده کنند .

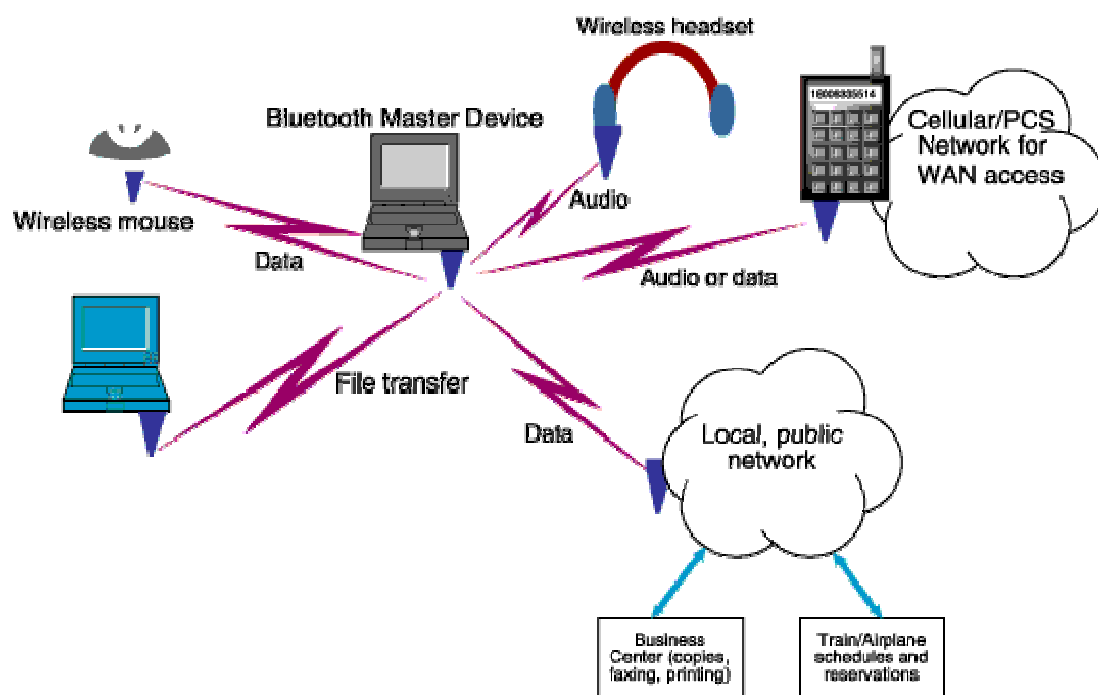
راه حلی بنام بلوتوث! - بخش سوم

هنگامی که دو دستگاه فرستنده بلوتوث از تکنولوژی جهش فرکانس در طیف گسترده بهره می گیرند این غیر ممکن است که دو دستگاه بطور همزمان از یک فرکانس برابر استفاده کنند . بر پایه همین تکنولوژی از اختلال بین امواج بلوتوث با دستگاه هایی مانند کنترل درب پارکینگ یا تلفن های بی سیم

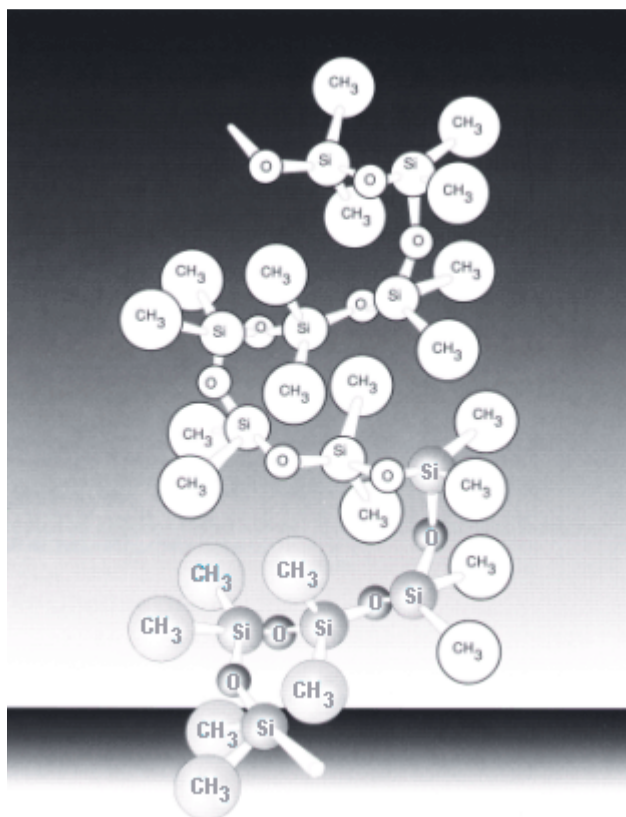
هم جلوگیری می شود. حتی اگر در موارد استثنایی اختلالی هم بین امواج بوجود بیاید مدت آن کسر کوچکی از ثانیه خواهد بود که آن هم قابل اصلاح است .

هنگامی که دو یا چند وسیله مجهز به بلوتوث در محدوده برد یکدیگر قرار می گیرند یک گفتگوی الکترونیکی بین آنها صورت می گیرد که مشخص می کند آنها چه اطلاعاتی برای به اشتراک گذاشتن دارند یا اینکه کدامیک از آنها باید توسط دیگری کنترل شود. برای اینکار لازم نیست که کاربر دکمه ای را فشار دهد یا دستوری را صادر کند بلکه این گفتگوی الکترونیکی بطور خودکار انجام می شود .

به محض اینکه این گفتگو صورت گرفت دستگاه های بلوتوث موجود در این گفتگو یک شبکه را تشکیل می دهند . یک شبکه کوچک (PAN (Personal Area Network که به آن piconet هم می گویند. شبکه ای که یک محیط کوچک مانند یک اتاق را تحت پوشش خود قرار می دهد یا حتی ممکن است محیطی که تحت پوشش خود قرار می دهد بیشتر از فاصله بین دستگاه پایه تلفن بی سیم با گوشی و همدست خود نباشد .

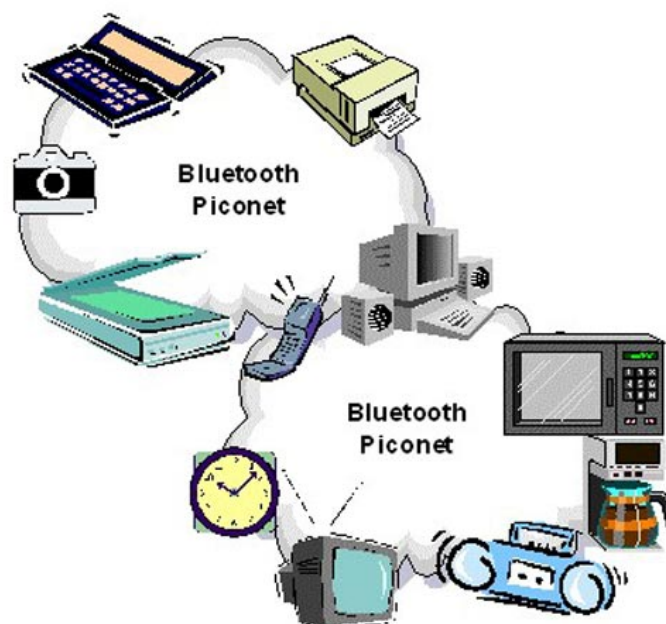


وقتی که یک شبکه piconet برقرار می شود دستگاه های حاضر در این شبکه همانطور که قبلا توضیح دادیم شروع به استفاده از سیستم جهش فرکانس می کنند و مرتبا فرکانس سیگنال های خود را بطور اتفاقی در یک طیف مشخص تغییر می دهند تا با اینکار هم در دسترس یکدیگر باشند و هم اینکه از تداخل piconet آنها با piconet دیگری که ممکن است در همان اتاق برقرار باشد جلوگیری شود. حالا اجازه بدهید با یک مثال با این تکنولوژی بیشتر آشنا شویم.



اجازه بدهید تصور کنیم که شما صاحب یک اتاق مدرن هستید که انواع وسایل مدرن در آن وجود دارد. مثلاً یک سیستم سرگرمی شامل استریو، یک DVD پلیر، یک دستگاه دریافت کننده امواج تلویزیون های ماهواره ای و یک دستگاه تلویزیون. همچنین یک تلفن بی سیم و یک کامپیوتر شخصی. همه این دستگاه ها از بلوتوث استفاده می کنند و هر کدام از آنها از یک piconet برای ارتباط بین واحد اصلی و لوازم جانبی خود استفاده می کنند. تلفن بیسیم یک دستگاه فرستنده و گیرنده بلوتوث در قسمت اصلی خود و یکی دیگر در گوشی خود دارد. سازندگان این دستگاه آن را طوری طراحی کرده اند که هر کدام از قسمت ها از یک رنج آدرسهای خاص که برایش تعیین شده برای ارتباط با واحد دیگر استفاده

کند. هنگامی که قسمت اصلی دستگاه به کار می افتد ابتدا شروع به ارسال امواج رادیویی با رنج معین شده می کند تا دستگاه هایی که به امواج در این رنج حساس هستند به آن پاسخ دهند. به محظ اینکه گوشی امواج ارسالی را دریافت کرد و تشخیص داد که در رنج امواج مشخص شده قرار دارد به آن پاسخ می دهد و به آن ترتیب یک شبکه کوچک شکل می گیرد .



از این به بعد هر کدام از این وسیله ها امواج دیگری را که متعلق به دستگاه های دیگر است دریافت کنند آن را ندیده می گیرند زیرا با شبکه به وجود آمده هماهنگ نیستند . کامپیوتر و دستگاه سرگرمی نیز به همین ترتیب عمل می کنند . هر کدام یک شبکه بین خودشان تشکیل می دهند که رنج آدرس های آن قبلا توسط سازندگان آنها تعیین شده است . امواج هر شبکه شروع به پرش فرکانسی بین فرکانسهای مجاز می کنند و به همین ترتیب است که امواج هر شبکه کاملا مستقل از دیگری و قابل

تشخیص می شود. حال در اتاق شما 3 piconet وجود دارد که هر کدام از دستگاه های موجود در اتاق دقیقا می دانند که باید به کدام یک از این شبکه ها توجه کنند و کدام را نادیده بگیرند. هر کدام از این شبکه ها هم فرکانس امواج خود را هزاران بار در ثانیه تغییر می دهند و بنابراین احتمال کمی وجود دارد که در یک زمان دو شبکه از یک فرکانس یکسان استفاده کنند و اگر هم این اتفاق رخ دهد تنها کسری از ثانیه به طول خواهد انجامید، و نرم افزاری که برای تصحیح این گونه خطاها طراحی شده اطلاعات مختل شده را اصلاح می کند .

#### مزایای بلوتوث

مهمترین امتیازات بلوتوث بدون سیم بودن، کم هزینه و ارزان بودن و اتوماتیک بودن آن است. راههای دیگری مانند ارتباط از طریق اشعه مادون قرمز(اینفرارد) هم برای ارتباط بدون سیم وجود دارد .

اینفرارد (Infra Red) عبارت است از امواج نوری که فرکانس آنها از فرکانس قابل دیده شدن و فهم توسط چشم انسان پایین تر است .اکثر دستگاه های کنترل از راه دوری که همراه وسایل صوتی و تصویری عرضه می شوند برای ارسال اطلاعات از اینفرارد استفاده می کنند. ارتباط و انتقال اطلاعات بر پایه اینفرارد یک روش قابل اعتماد و امن است و در ضمن استفاده از آن هزینه زیادی ندارد .اما دو محدودیت در استفاده از آن وجود دارد: اول اینکه : اشعه اینفرارد فقط در مسیر مستقیم منتشر می شود، حتما شما در هنگام استفاده از دستگاه ریموت کنترل این را تجربه کرده اید که حتما باید دستگاه

را مستقیماً به سمت وسیله مورد نظرتان بگیرید تا آن وسیله بتواند دستور مورد نظر شما را دریافت و اجرا کند .

محدودیت دیگری که وجود دارد اینست که تکنولوژی اینفرارد یک تکنولوژی یک به یک است. یعنی اینکه در آن واحد فقط بین دو وسیله می تواند ارتباط برقرار کند. مثلاً شما می توانید توسط آن اطلاعاتی را از لپ تاپتان به تلفن همراه دوستتان منتقل کنید اما نمی توانید همزمان آن اطلاعات را به PDA دوست دیگرتان هم منتقل کنید .

البته این دو خصوصیت اینفرارد در بعضی موارد امتیاز محسوب می گردند زیرا عملیات انتقال اطلاعات فقط بین دو وسیله مورد نظربرقرار می شود و امکان به وجود آمدن تداخل با وسایل دیگر وجود ندارد و غیر ممکن است . این خاصیت باعث می شود که اطلاعات ارسالی شما فقط به همان وسیله ای برسد که مورد نظر شماست حتی اگر شما درجایی باشید که پر از گیرنده های اینفرارد باشد .

فناوری بلوتوث ابداع گردید تا محدودیتهای اینفرارد را پوشش دهد. حداکثر سرعت انتقال اطلاعات در دستگاه های بلوتوثی که با استاندارد قدیمی تر بلوتوث 1.0 کار می کنند 1 مگابایت در ثانیه است اما در استاندارد بلوتوث 2.0 اطلاعات می توانند با سرعت 3 مگابایت در ثانیه منتقل شوند. دستگاه های بلوتوثی که از استاندارد جدید استفاده می کنند با دستگاه های دارای استاندارد قدیمی تر هم سازگارند .