بسم الله الرحمن الرحیم

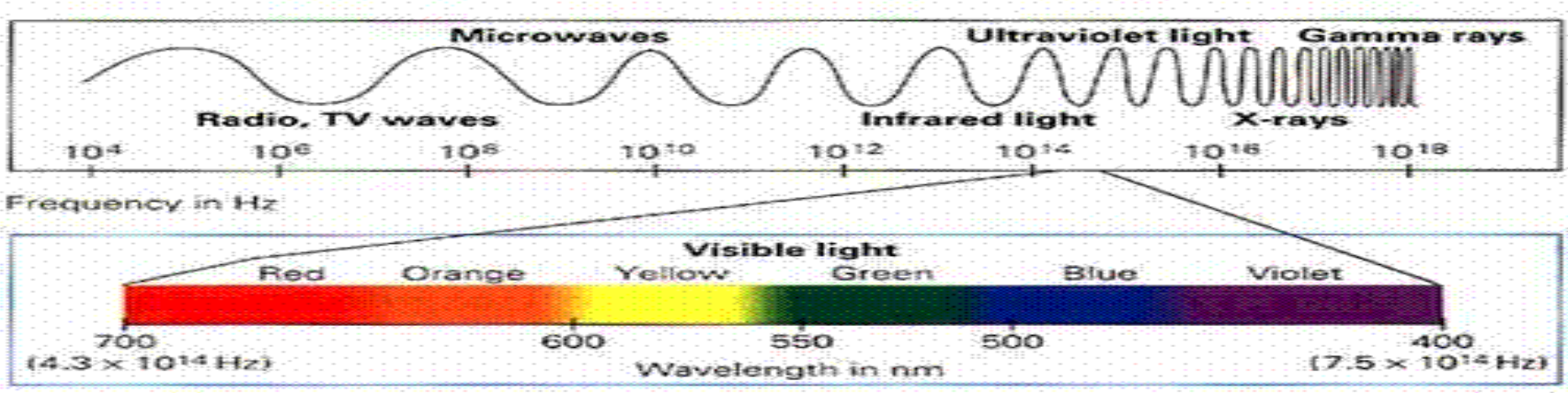
شبکه های بی سیم

Wireless Network

مهندس محمدرضا حسین زاده

عنوان	اسلاید
امواج الکترومغناطیسی	3
ارتباطات بی سیم	5
شبکه های محلی بی سیم	12
تکنولوژی سلیولار	28
شبکه شهری بی سیم Wimax	35
تلفن همراه	37
پروتکل WAP	45
شبکه های Sensor	48
DC-DC	51
ساختار معماری Sensor network	57
معماری SQTL	59
چالش های Sensor network	62
موضع یابی	64

❑ امواج الکترومغناطیسی



فرکانس (Frequency) : عبورتعداد سیکل امواج در مدت زمان یک ثانیه از یک نقطه می باشد. مهمترین پارامتر، پارامتر یک موج است که با واحد هرتز Hz اندازه گیری می شود.

امواج با فرکانسهای مختلف ویژگیهای متفاوت دارند. فرکانسهای مورد استفاده از 10^4 Hz تا $Hz10^{18}$ است.

❑ امواج الکترومغناطیسی

هرچه فرکانس موج بیشترباشد حامل انرژی بیشتری است و اگرجذب مواد شود باعث حرارت وتغییرخواص آن می شود.

$E = h . f$ [ژول]

ثابت پلانگ $h = 6 / 6 \times 10^{-34}$

■ طول موج(Wave Length) : فاصله دونقطه همسان ومتوالی ازیک موج است. هرچه فرکانس بیشترباشد طول موج کمتراست ورابطه زیربین آنها برقرار می باشد.

C سرعت نور $300,000\ km/s$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$10^{4} = 300\ ر000\ ر000 / \lambda \Rightarrow \lambda = 30\ ر000\ m$

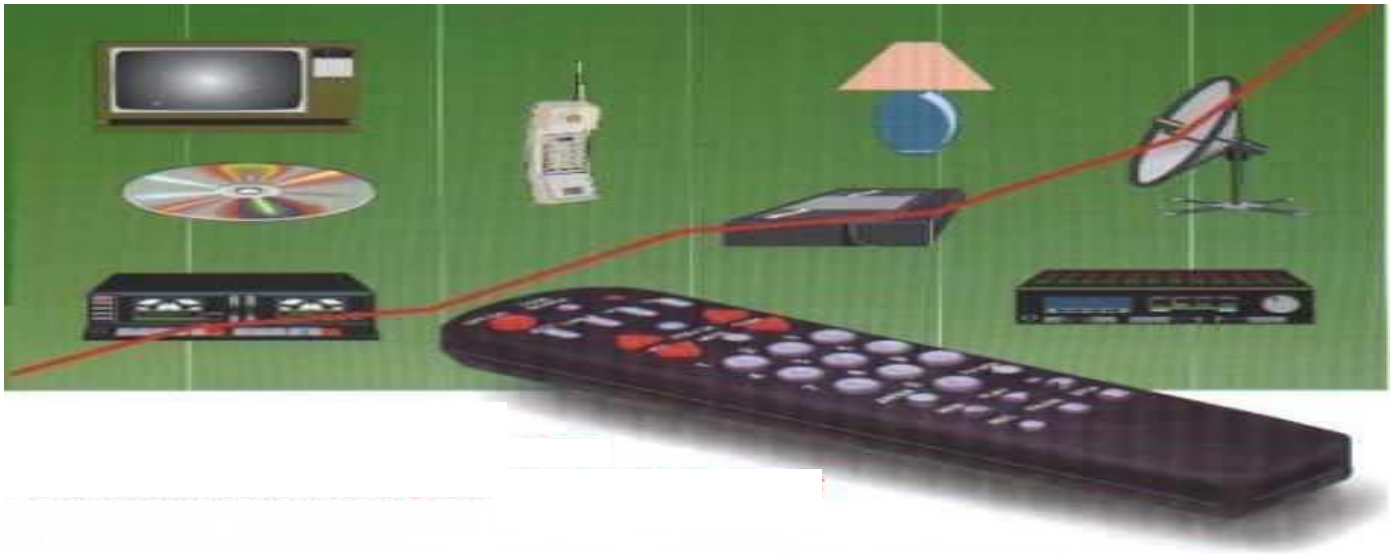
$10^{18} = 300\ ر000\ ر000\ ر000 / \lambda \Rightarrow \lambda = 3 \times 10^{-10}\ m$

طول موج امواج رادیویی به اندازه یک کوه و طول موج اشعه ها به میزان قطریک الکترون است.

ارتباطات بی سیم

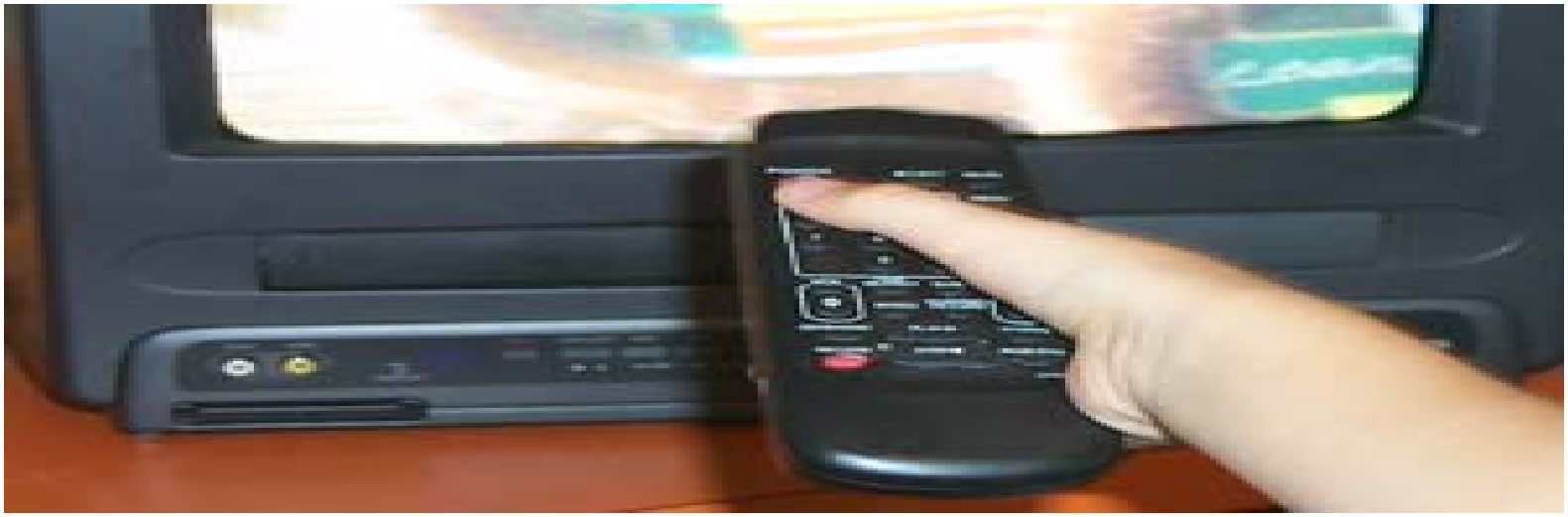
از امواج الکترومغناطیسی به روشهای مختلف برای برقراری ارتباط استفاده می شود. که ذیلا به پاره ای از آنها اشاره می کنیم.

- کنترل از راه دور به کمک نور مادون قرمز (Infrared) این وسیله برای ارسال کد به فواصل کوتاه تا 10 متر و عموما بصورت داخلی(indoor) استفاده می شود.



ارتباطات بی سیم

کنترل رادیو و تلویزیون بهترین نمونه از این دستگاه است در این تکنولوژی با زدن هر کلید یک کد از ریموت به دستگاه اصلی منتقل می شود. و دستگاه کد مربوطه را به یک دستور تبدیل و عمل می کند. در این تکنولوژی نور مادون قرمز روی یک خط مستقیم و یک مخروط محدود حرکت می کند لذا بایستی لامپ مادون قرمز در دستگاه فرستنده و گیرنده در مقابل هم قرار گیرند.



ارتباطات بی سیم

ازاین تکنولوژی برای انتقال دیتا بین نوت بوک ها وتلفنهای موبایل هم استفاده می شود که حجم کمی ازدیتا را مبادله می کنند.

کنترل ازراه دور به کمک امواج کوتاه مایکروویو

(Microwave) این روش برای ارتباط با فواصل بیشتر تا 50 متر عموما برای استفاده خارجی

(Out Door)استفاده می شود. انتشارموج از

طریق یک آنتن صورت می گیرد.

مورد استفاده این سیستم درکنترل خودروها ودرب بازکن های منازل بسیارزیاد است.

ارتباطات بی سیم

پخش سراسری رادیو و تلویزیونی (Broadcast)

بیشترین استفاده از امواج در رادیو و تلویزیون برای ارسال صوت و تصویر به صورت پخش سراسری (Broadcast) بکار می رود.

ارتباط نقطه به نقطه (P 2 P)

از بی سیم برای ارتباط نقطه به نقطه P2P نیز استفاده می شود.

شبکه های بی سیم (Wireless Network)

شبکه های بی سیم درسالهای اخیرتوسعه زیادی پیدا کرده است وپیش بینی می شود که در آینده این شبکه ها جایگزین شبکه های باسیم کوچک شوند ولی درشبکه های انتقال بین شهرها جای خود را به فیبرنوری می سپارند.

انواع شبکه های بی سیم:

- شخصی (PAN Wireless Network)
- محلی (LAN Wireless Network)
- شهری (MAN Wireless Network)

دراین شبکه ازتکنولوژی Non Line Offside استفاده می شود که نیازبه دید مستقیم را حذف کرده است.

❑ PAN (Personal Area Network)

بلوتوث Bluetooth

استاندارد IEEE 802.15

درجات مختلف / مایکروویو / فاصله 15 متر / شبکه می شود.

نور مادون قرمز (Infrared Light)

شبکه محلی بی سیم (Wireless LAN)

در سالهای اخیر شبکه های محلی بی سیم گسترش زیادی پیداکرده است و به سرعت به استاندارد ثابتی رسید که WiFi نامیده می شود.

Wi-Fi (Wireless Fidelity)

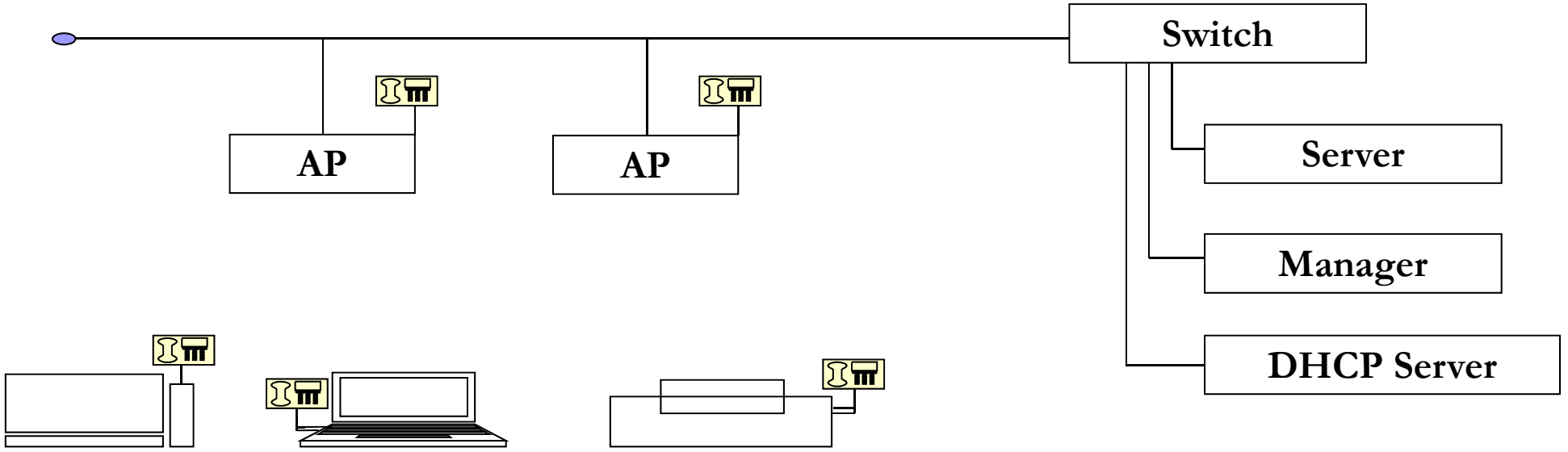
- Wi-Fi نام تجاری است که بر روی شبکه های بی سیم سازگار با Ethernet گذارده اند.
- Wi-Fi امکان اتصال به شبکه را در محیط های محدود (داخلی Indoor و یا خارجی Outdoor) فراهم می کند. کامپیوتر و سایر تجهیزاتی که در محدوده یک AP (Access Point) قرار می گیرند به شبکه متصل می شوند.

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

- WiFi تا کنون درچهارسطح توسعه یافته است. که همه آنها استاندارد شده اند.
  - سری a با استاندارد IEEE802.11a با نرخ داده 11Mbps دربانـد 5/2 MHz
  - سری b با استاندارد IEEE802.11b با نرخ داده 22Mbps دربانـد 5MHz
  - سری g با استاندارد IEEE802.11g با نرخ داده 54Mbps دربانـد 5MHz
  - سری n با استاندارد IEEE802.11n با نرخ داده 100Mbps

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

Wi-Fi می تواند برای متصل کردن کامپیوتر به یکدیگر، با اینترنت و با شبکه های باسیم (که از پروتکل IEEE802.3 یا Ethernet استفاده می کنند) بکارگیری شود.



Wi-Fi (Wireless Fidelity)

- **Wi-Fi امکان ایجاد شبکه خصوصی مجازی (VPN) (Virtual Private Network) را فراهم می کند. یک VPN تونلی مجازی بین کاربران مورد نظر در شبکه Wi-Fi ایجاد می کند که دسترسی سایرین را به آن محدود می نماید.**

- **Wi-Fi ارتباط پرسرعت ، صوت ، تصویر ، اطلاعات (چند رسانه ای) را فراهم می کند.**

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

پروتکل IEEE802.11 روش زیر را برای تبادل داده قرارداده است:

Ready To Send	RTS →
Clear To Send	← CTS
Data	Packet →
Acknowledgement	← Ack

- هنگامی که یک Node می خواهد اطلاعات ارسال کند ابتدا یک بسته که مشخص کننده آمادگی (RTS) است را به گیرنده می فرستد. اگر Node گیرنده، این بسته را دریافت نماید ، بسته ای مبنی برآمادگی برای ارسال (CTS) بر می گرداند.

Node ارسال کننده با دریافت آن بسته داده را می فرستد و درصورت ارسال موفق بسته، تصدیق آن را (Ack) دریافت می کند.

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

اجزای Wi-Fi

Wi-Fi را می توان به دو صورت استفاده کرد:

- **به صورت مستقیم که به Peer To Peer معروف است. در این روش کارت های رادیویی Wi-Fi Radios که درون کامپیوترها نصب (و یا از طریق پورت USB به آن متصل می شوند) مستقیما با هم ارتباط برقرار می کنند. این روش محدود و معمولا به سه یا چهار Node در یک اتاق محدود می شود. شبکه ای که از این طریق به وجود می آید را Ad hoc Network گویند.**

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

- با استفاده از gateway و ایستگاه مبنا Base Station.

این روش می تواند تعداد زیادی ازکامپیوترها را ازطریق یک ایستگاه به هم متصل می شوند و آن را Network Infrastructure گویند.

دراین سیستم علاوه برکارتهای رادیویی ازیک gateway استفاده می شود.

(Wireless Fidelity) Wi-Fi

تجهیزات Wi-Fi در شبکه های بزرگ

◈ کارتهای رادیویی (Radio Card)

این کارتها دارای یک مک آدرس [1] است و سرعتهای 11 و 22 و 56 Mbps را پشتیبانی می کند. اغلب نوت بوکها آن را در ساختار داخلی خود دارند و سایرین بایستی از کارتهای (PC Card) PC MCIA استفاده کنند.

◈ نقاط دسترسی (Gateway یا Access Point)

نقاط دسترسی در شبکه Wi-Fi، ایستگاههای اصلی هستند که به صورت یک Base Station سیگنالهای دیتا را از کارتهای رادیویی دریافت و برای آنها ارسال می کند.

1- MAC – Medium Access Control

Wi-Fi (Wireless Fidelity)

اینترنت را نیز از طریق AP به کاربران ارائه کرد. برد AP تا کارت رادیو در فضای بسته تا 100 متر و در فضای آزاد تا 700 متر است و تعداد زیادی AP می توانند به کمک کابل Ethernet به هم وصل شوند و یک شبکه باسیم بزرگ را به وجود آورند.

آدرس کارتهای رادیویی در AP قابل کنترل است. AP قطاری هوشمند بر فرکانس های رادیویی (RF) دارد و فعالیت شبکه را به صورت Real Time برقرار می کند.

AP دارای یک IP است که ازوب برنامه ریزی می شود. با توجه به پهنای باند 54-Mbps11 ، هر AP 15 تا 20 کاربر را پشتیبانی می کند.

❑ Wi-Fi (Wireless Fidelity)

◈ سویچ خروجی (Existing Wired Switch)

APهای شبکه Wi-Fi می توانند به وسیله سیم به یک سویچ متصل می شوند این سویچ شبکه دسترسی را به سرور و سایر شبکه های Back Bones متصل می کند.

◈ کنترل گر (Controller)

کنترل گر در WLAN های مهم به یکی از سویچ ها متصل می شود و مدیریت ترافیک ، امنیت و کنترل شبکه را بر عهده میگیرد ولی در WLAN های ساده این کار مستقیما به کمک Web و در IP، نقطه دسترس (AP) برنامه ریزی می شود.

❑ (Wireless Fidelity) Wi-Fi

مدیریت شبکه بی سیم محلی در چهار لایه متمایز صورت می گیرد. این مدیریت کنترل حوزه های دسترسی ، امنیت اطلاعات ، اعتبارکاربران و صحت ارسال داده ها را دربر می گیرد.

مدل انتقال داده ها در WLAN

این مدل از 4 لایه تشکیل می شود.

- لایه صفر: موقعیت فیزیکی

Layer 0 : Physical Location

در این لایه کاربران بر اساس موقعیت فیزیکی و هویتشان مورد بررسی قرار می گیرند. مدیریت شبکه در طرح خود نواحی جغرافیایی مختلفی را در نظر می گیرد و به هر کاربر در ناحیه خاص خود امتیاز دسترسی به شبکه را می دهد و افرادی که خارج از این نواحی قصد نفوذ به شبکه دارند را، محدود می کند.

مدل انتقال داده ها در WLAN

لایه یک: ردیابی و حفاظت از طیف فرکانس رادیویی

Layer 1: Detection and Protection of RF Spectrum

به کاربر و یا AP غیرمجازی که به فضای فرکانس شبکه نفوذ می کنند، Rogue گویند. Rogue می تواند در بخش باسیم یا در محیط RF شبکه نفوذ کند. با بکارگیری APهای خاص در WLAN می توان Rogueها را Scan و ردیابی نمود.

مدل انتقال داده ها در WLAN

لایه دو: تعیین اعتبار

Layer 2: Authentication

تعیین اعتبار و مخفی سازی، پایه های امنیت می باشند. تامین این نیاز با استفاده از استانداردها، پروتکل ها و نرم افزارهای قوی صورت می گیرد.

- پروتکل های سنجش و صحت (EAP)

(Extensible Authentication Protocol)

- توابع درهم ساز (MD5)

(Message-Digest algorithm)

- ایمن سازی لایه های ترانسپورت (TLS)

(Transport Layer Security)

مدل انتقال داده ها در WLAN

لایه 3: شبکه شخصی مجازی

Layer 3: Zero-Configuration VPNS

روی شبکه WLAS می توان چند شبکه مجازی تعریف نمود. کاربران شبکه های مجازی شخصی علاوه بر شبکه عمومی بی سیم می توانند در شبکه اختصاصی نیز حضور داشته باشند.

VPN می تواند در لایه دو خود تعیین اعتبار و رمزنگاری خاص خود را داشته باشد و به این جهت بسیاری استفاده از آن را بر WLAN ترجیح می دهند و ضعف آن در کاهش سرعت (به علت رمزنگاری اختصاصی) است که نتوانسته به صورت Real Time فعالیت کند و لذا نرم افزاهای کاربردی که محتاج این ویژگی هستند مانند VOIP و Web Conference را پشتیبانی نمی کند.

مدل انتقال داده ها در WLAN

لایه 4: امنیت یکپارچه

Layer 4: Unified Security

حمایت از شبکه و نرم افزارهای کاربردی در مقابل انواع ویروس و worm و سایر حملات در این لایه و با بهره گیری از انواع دیوار آتش (Fire wall)، برنامه های ویروس یاب و پروتکلهای امنیتی لایه Application و فیلترینگ های خاص صورت می گیرد.

❑ شبکه های شهری بی سیم (WMAN)

درسالهای اخیرتکنولوژی بی سیم به کمک شبکه های شهری آمده است و به سرعت در حال پیشرفت می باشد شبکه های شهری بی سیم با استفاده ازتکنولوژی سلولارتوانسته اند مشکل تداخل امواج را حل کرده و با استفاده مجدد ازفرکانس، سطح یک شهررا با بهره گیری ازپهنای محدود فرکانس پوشش دهند.

این شبکه ابتدا در باند نازک Narrow Band برای سرویس تلفن استفاده شد ولی به باند پهن Broad Band گسترش یافت.

این شبکه ابتدا در باند نازک Narrow Band برای سرویس تلفن استفاده شد ولی به باند پهن Broad Band گسترش یافت و شبکه های کامل دیتا، ویدئو و صوت را بصورت کامل پشتیبانی می کنند.

تکنولوژی سلیولار(Cellular Technology)

یک بی سیم معمولی (Walkie-Talkie) می تواند حداکثر در فاصله یک مایلی با آنتن مرکزی خود ارتباط بگیرد و بی سیم های پیشرفته CB (Citizen Band) این فاصله را به حداکثر 5 مایل افزایش می دهد و خارج از این محدوده ارتباط قطع می شود. اگر آنتن در محل مرتفع نصب گردد، تا قدرتهای زیاد تا 50 کیلومتر ارتباط میسر است.

سیستمهای بافت سلولی تکنیکی را ارائه نموده اند که یک دستگاه بی سیم بتواند بدون محدودیت جغرافیایی حرکت کند و ارتباط خود را با شبکه حفظ نماید.

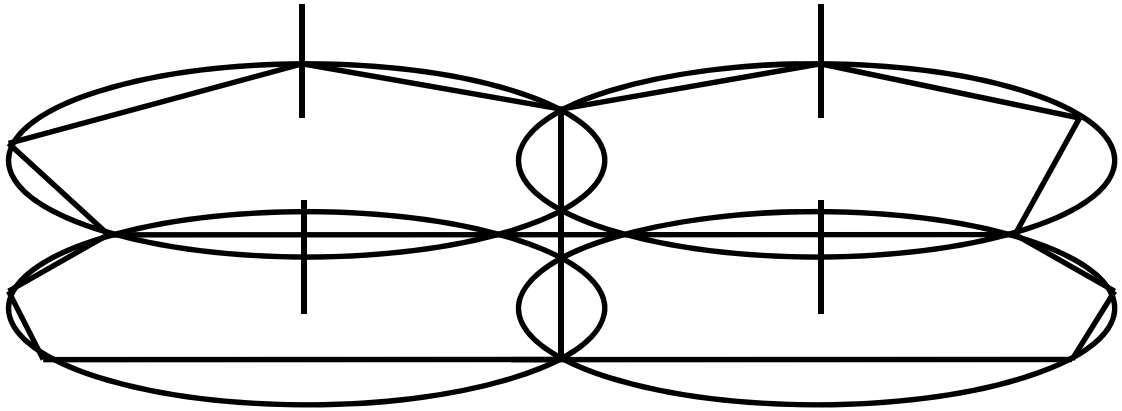
❑ تکنولوژی سلیولار(Cellular Technology)

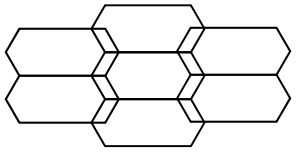
اساس سیستم سلیولار با استفاده مجدد فرکانس (Frequency Reuse) صورت می گیرد. برای هر ارتباط بایستی از یک فرکانس استفاده کرد. پس هر سل به تعداد کانالهای ارتباطی فرکانس می خواهد و هر خوشه که از چند سل تشکیل شده به تعداد سلها فرکانس می خواهد ولی در سلهای غیرمجاور می توان از کانالها دوباره استفاده کرد.

در این سیستم یک شهر و یا منطقه جغرافیایی به تعداد سلول (شش ضلعی منظم) تقسیم می شود که در مرکز هر سلول یک آنتن قرار دارد که روی یک دکل (Tower) نصب است.

❑ تکنولوژی سلیولار(Cellular Technology)

سه آنتن با زاویه دید 120 درجه کل اطراف دکل را پوشش می دهند این آنتن ها از نوع sector antenna هستند که از تکنولوژی آنتن های با فرکانس های یکسان می توانند مجددا درسلولهای غیرهمجوارمورد استفاده قرارگیرند و تداخل فرکانسی پیش نیاید.



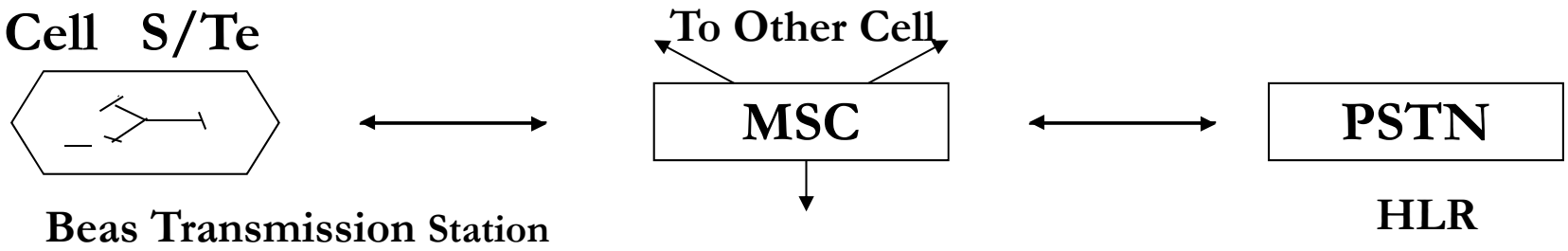


Non Line Offside
Mobile Base Station

سلول خوشه clusters

❑ تکنولوژی سلیولار(Cellular Technology)

BTSهای هر سلول از طریق کابل به Mobile Switching Center (MSC) Master وصل می شوند. این ارتباط می تواند از طریق آنتن های بشقابی Dish Antenna صورت پذیرد.



❑ طراحی شبکه (Network Configuration)

سلولهای اصلی که ساختار شبکه شهر را تشکیل می دهند، میکروسل (Microcellular) گویند. هر سلول دارای ظرفیت (Capacity) و میدان پوشش (Coverage) محدودی است. هرسل سه سکتور دارد که هرکدام 256 کاربرروی خط را پشتیبانی می کند. وبطور همسان 42 Mbps تروپوت دارد.

❑ طراحی شبکه (Network Configuration)

برای پوشش نقاط پرجمعیت یک سل را به چند میکروسل (Microcellular) تقسیم می کنند که ظرفیت را بالا می برد و در صورت عدم کفایت میکروسلها هم به تعدادی پیکوسل (Picocell) تقسیم می شود تا ترافیکهای بالای محلی پوشش داده شود.

برای پوشش مناطقی که خارج از میدان پوشش یک BTS است و ترافیک زیادی ندارند می توان از تکرار کننده (Reporter) استفاده کرد که صرفا سیگنالهای دستگاه ها را روی یکدیگر تکرار می دهد. مورد استفاده این دستگاه در تونل ها و ساختمانهایی است که قدرت سیگنال را کم می کنند.

❑ طراحی شبکه (Network Configuration)

عملکرد (Performance)

BTS هر سلول به طور پیوسته سیگنال کنترلی (Signal Controls) در محدوده سلول منتشر می کند.هرگاه دستگاه تلفن همراه روشن می شود این سیگنال، کنترلی را دریافت می کند و به آن پاسخ می دهد و این پاسخ را چند BTS مجاور دریافت می کنند ولی با سطح قدرت (Power) متفاوت که بستگی به فاصله دستگاه با آنتن دارد.

MSC که پیامهای دستگاه را از BTSهای همجوار دریافت می کند BTS اصلی را که در سطح قدرت بالاتری قراردارد انتخاب کرده و ارتباط را ازطریق آن برقرارمی سازد.

❑ طراحی شبکه (Network Configuration)

با دور شدن دستگاههای سیار از حدود یک BTS و نزدیک شدن آن به یک BTS دیگر و با تغییرات در سطوح قدرتی سیگنال، کنترل MSC متوجه حرکت دستگاه شده و عملیات دست به دست کردن (Hand Hand Off) که عملیات جابجایی ارتباط بین دو سل است را انجام می دهد.

در این عملیات در مدت زمان محدودی ارتباط دو جانبه بین یک موبایل و دو BTS برقرار می شود و سپس BTS دوم ادامه ارتباط را برعهده می گیرد. در این عملیات سیستم کانال ارتباطی دستگاه را تعویض می کند و از کانال سلول A به کانالهای سلول B منتقل می نماید. موبایل از تکنولوژی Non Line Offside استفاده می کند که در آن ضرورت دید مستقیم بین آنتن ها وجود ندارد.

❑ Wireless MAN (WMAN) Wi MAX

Worldwide Interoperability for Microwave Access

باند پهن (Broad Band)

استفاده از بی سیم باند پهن برای ارتباط های پرسرعت توسعه زیادی یافته است. Wimax استانداردی است که توسط سازمان غیر تجاری Wimax Forum ارائه شده است. این سازمان در سال 2002 با مشارکت تولیدکنندگان بزرگ تجهیزات بی سیم تاسیس شده که پیاده سازی استاندارد IEEE802.15 و ETSI Hiper MAN را برای پوشش شبکه های شهری در باند 2 تا GHz11 فراهم کرد. مهمترین باند قابل استفاده در این استاندارد 4/2، 5/3، 8/5، 5/10، 26 و 28 GHz است.

Wireless MAN (WMAN) Wi MAX

- BTSهای Wimax بردی برابر 50Km دارند.

- ازتکنولوژی نان لاین آفساید (Non Line OffSide) استفاده می کند که لزوم دید مستقیم را برای آنها حذف کرده است.

- درهر BTS تا 280 Mbps را بین نودها توزیع می کند.

Wimax علاوه بر Broad Band ، WDSL را نیزپشتیبانی می کند.

WDSL (Wireless DSL)

راه حل موثری است که به اپراتورهای DSL امکان ارائه ارتباط پرسرعت را در نقاطی که خارج ازحلقه Broad Band است ، فراهم می کند.

❑ تلفن سیار (Mobile Phone)

ایده تلفن سیار در دهه 1960 در کشورهای اسکاندیناوی (سوئد، نروژ، فنلاند) پا گرفت و در سال 1975 نسل اول تلفنهای موبایل که به صورت آنالوگ بود در این کشورها ارائه شد. در آنها سیستم Nordic Mobile Telephone (NMT) که اولین استاندارد این تلفن به شمار می رود، استفاده شده است. این تکنولوژی در سال 1383 از طرف آمریکا هم پذیرفته شد.

ژاپن در همین سال ها سیستم HCMS را مختص به خود ارائه کرد. انگلستان سیستم TACS را وارد بازار کرد. از سال 1380 نسل دوم تلفن های موبایل که به صورت دیجیتال بودند به وجود آمدند و استانداردسازی سیستم های موبایل در سال 1985 مدنظر کشورهای اروپایی قرار گرفتند.

❑ (ESTI)

European Telecommunication Standard Institute

متشکل از 17 کشور اروپایی درصدد ابداع یک استاندارد مشترک برآمد که نتیجه آن GSM (Global System For Mobile) که درفرکانس 1800 یا 900 MHz کارمی کند.

❑ (ESTI)

نسل دوم تلفن همراه در مقایسه با نسل اول از برتری های زیادی برخوردار است. از جمله سرویسهای ضبط و پست صوتی، ارسال پیامهای کوتاه (SMS)، پشتیبانی فاکس و اینترنت، رمزنگاری با کلید 40 بیتی.

سرعت این نسل 10Kbps است.

نسل 5/2 تلفنهای همراه با استاندارد و پروتکل جدید شکل گرفت که GPRS (General Packet Radio Service) نامیده می شود.

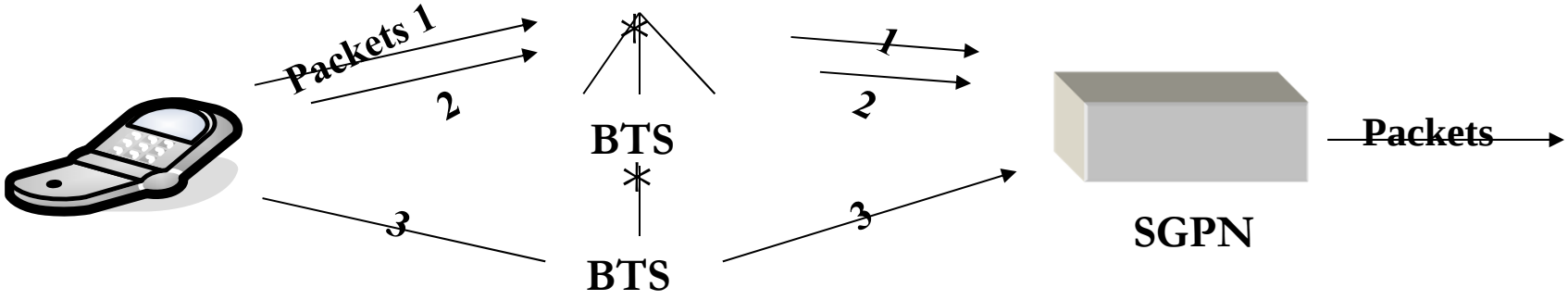
❑ (ESTI)

این نسل که با ارتقای محدودی درزیرساخت GSM قابل دسترسی است امکانات زیادی را به تلفن سیار اضافه کرد که مهمترین آن سرعت تا 170Kbps و ارتباط مستمر با اینترنت و پایه IP است. GPRS امکان جستجوی صفحات وب و سرویس پست الکترونیک در اینترنت را به خوبی پشتیبانی می کند.

GPRS از تکنولوژی Packet Switching استفاده می کند. در این تکنولوژی فرستنده که شبیه پازل است اطلاعات به بسته های جداگانه تقسیم می شود سپس ارسال می گردد.

❑ (ESTI)

وقتی همه پکتها (از هر مسیر دلخواه) به مقصد رسید، گیرنده آنها را جمع کرده و مجددا آنها را جمع می کند. اگر بسته ای خراب و یا مفقود شود، گیرنده آن را مجددا درخواست می کند لذا ممکن است زمان طول بکشد.



هزینه ارتباط GPRS صرفا برای زمان انتقال دیتا محاسبه می شود ولی GSM به لحاظ اشغال مستمریک مسیرهزینه را برای تمام مدت اتصال پرداخت می کند.

❑ نسل سوم تلفن های همراه (3G)

این نسل درواقع شبکه بی سیم پرسرعت با پهنای باند گسترده است که امکان ارسال صوت و تصویرو ویدئو با سرعت 2Mbps درمحیط شبکه و 384bps درمحیط موبایل را فراهم می کند.

این نسل امکان ویدئو کنفرانس و امنیت بالاتر با رمزنگاری 128 بیتی را فراهم می کند.

شرکت های بزرگ موبایل دنیا به امید راه اندازی سریع 3G در سال 2000 تا 2002 ارقام زیادی را به عنوان لایسنس به کشورها پرداخت کرده اند. آلمان و انگلیس هرکدام از 80 میلیون یورو برای هر شبکه و جمعا 109 میلیارد یورو به عنوان لایسنس به کشورهای اروپایی پرداختند ولی قیمت گران شبکه و عدم استقبال مردم و تاخیر در دستیابی به تکنولوژی مناسب تاکنون از ورود این سرویس ها در دنیا به طور عمده جلوگیری کرده است.

نسل سوم تلفن های همراه (3G)

لذا بسیاری از شرکتهای مخابراتی با شکست قیمت در بازار سرمایه مواجه شدند. در سالهای اخیر شبکه های 3G با سرعت کم در حال توسعه هستند.

WAP (Wireless Application Protocol)

یک قرارداد (پروتکل) جهانی است که کاربرها را قادر می سازد تا به کمک صفحات نمایش تلفن همراه با شبکه اینترنت و صفحات وب ارتباط برقرار کنند.

WML (Wireless Markup Language) زبان ارتباطی میان تلفن همراه و اینترنت است که می توان به کمک آن برنامه هایی برای کارکرد بین چند موبایل و اینترنت تهیه کرد.

برنامه های تحت موبایل به خصوص در تجارت خرده فروشی به مرور گسترش می یابد.

❑ WAP

پروتکل WAP (Wireless Application Protocol) جهت ارتباط تجهیزات بی سیم مثل تلفنهای موبایل به شبکه اینترنت طراحی شده است. در دسامبر سال 97 شرکتهای Motorola ، Nokia و Ericsson کنسرسیومی به نام WAP Forum (www.wapforum.org) را تشکیل دادند که درژوئن سال 99 نسخه WAP 1.1 را منتشر ساخته و در ژانویه سال 2002 نیز نسخه 2.0 آن را به تصویب رساندند. این کنسرسیوم در حال حاضر بیش از 300 عضو دارد که شرکتهای نظیر AOL, Microsoft و Intel ازاعضای آن به شمار می روند.

WAP

با تکنولوژیهای اصلی شبکه بی سیمی به کاررفته دربخش های مختلف جهان کارمی کند که از آن جمله عبارتند از: TDMA, GSM, CDMA و همچنین WAP سیستم عاملهای اصلی بکار رفته در وسایل دستی همچون Windows CE, Palm OS, Java OS, Epoc را نیزپشتیبانی می کند.

جهت طراحی و ساخت صفحاتی که در این تکنولوژی بین Client, Server منتقل می شوند از WML (Wireless Markup Language) به جای HTML استفاده می گردد.

این پروتکل دارای رقبایی نیز می باشد که از آن جمله می توان به iMode محصول شرکت DoCoMo ژاپن اشاره کرد که در حال حاضر بیش از 4 میلیون کاربر در ژاپن را دارد. لیکن پیش بینی می شود که همین پروتکل به عنوان پروتکل اصلی دسترسی به اینترنت از طریق تجهیزات بی سیم استفاده شود و در حال حاضر بانک های اروپایی مثل Deutsche Bank ، Swiss handelsbanken استفاده از WAP را شروع نموده و شرکت Sonera Oy فنلاندی نیز دستگاه خرید نوشابه از طریق تلفن همراه را ابداع کرده که در آن کاربران می توانند از طریق تلفن همراه خود که مجهز به WAP باشد نوشابه مورد نظر خود را خریداری و هزینه آن را روی صورتحساب تلفن خود پرداخت نمایند.

لیست WAP Clients (تلفن هایی که مجهز به WAP هستند) که در سایت کنسرسیوم WAP ثبت شده اند، پیوست می باشد. لازم به توضیح است که در لیست پیوست WTLS یکی از پروتکلهای WAP می باشد که ضامن امنیت در نقل و انتقالات دیتا می باشد.

❑ Sensor Networks

شبکه های بی سیم متشکل از Sensor های کوچک پراکنده در نواحی جغرافیایی هستند که این Sensor ها داده های محیطی را جمع آوری کرده و ارسال می نمایند. به کمک این شبکه ها به راحتی می توان اطلاعات را با دقت و صحت بالایی دریافت کرده و از راه دور به عمل نظارت و کنترل محیط پرداخت.

Sensor Node ها هر یک به تنهایی قادر به پردازش موضعی و محلی هستند و توانایی ایجاد ارتباط بی سیم را دارند. البته این توان پردازشی برای هر Node محدود است، اما زمانیکه با اطلاعات سایر Node ها هماهنگ شود، پردازنده مرکزی قدرت پردازشی گسترده ای با جزئیات کامل را خواهد داشت.

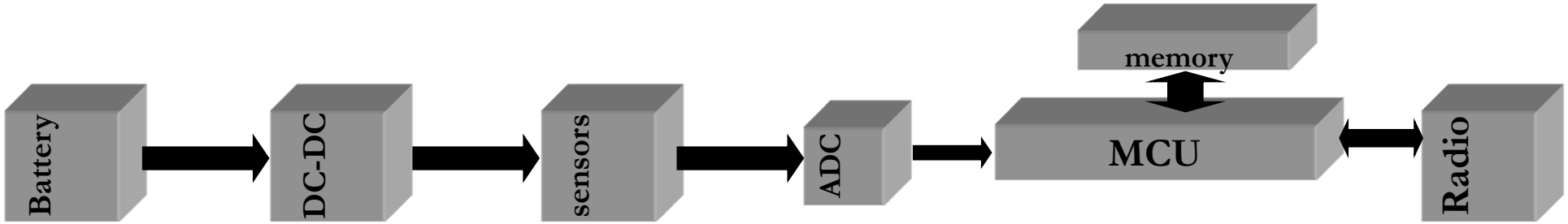
Sensor Networks ها، از طرفی بدلیل ساختار ساده و از طرفی دیگر بدلیل متدهای غیرعمومی و تک کاره، تا حدی دارای محدودیت های انرژی و محاسباتی هستند.

درگذشته این شبکه ها به این صورت بود که Sensor ها فقط دریافت کننده اطلاعات بودند و تمامی داده های خام بدست آمده

ازمحیط را برای پردازنده اصلی مرکزی ارسال

می کردند؛ بنابراین مسلما با وجود فواصل و بی سیم بودن سیستم، انرژی زیادی مصرف می شد. امروزه محققین درپی آن هستند که Sensor ها اطلاعات جمع آوری شده از محیط را تا حد امکان خود پردازش کنند و به این ترتیب در حجم اطلاعات ارسالی به پردازنده مرکزی و درنتیجه مصرف انرژی صرفه جویی نمایند.

ساختارداخلی یک Sensor Node بی سیم:



❑ DC to DC converter : DC-DC

دستگاهی است که ولتاژ DC را به عنوان ورودی

می گیرد و ولتاژ DC بر مبنای آن تولید می کند که از نظر سطح ولتاژ با ولتاژ ورودی متفاوت

است. کاربرد آن در جداسازی نویز و ... است.

- Sensors : هر node بر اساس نیاز می تواند مجهز به گیرنده های متفاوتی مانند sensor های صوتی، حساس به لرزش، مادون قرمز، دوربین های ثابت و متحرک و ... باشد.
- ADC: (Analog to Digital Converter) ورودی آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می نماید.

MCU : Micro Controller Unit واحد پردازنده

sensor node است که برنامه ها از جمله سیستم عامل در آن اجرا می شوند.

- Radio : هر node با سایر اجزای شبکه به کمک رنج رادیویی مانند پروتکل های 11، IEEE802 و یا Bluetooth ارتباط برقرار می کند.

بنابراین یک Sensor Node عموما از 4 سیستم تشکیل شده است :

- زیرسیستم محاسباتی

Computing Subsystem

- زیرسیستم ارتباطاتی

Communication Subsystem

- زیرسیستم حسی و دریافتی

Sensing Subsystem

- زیرسیستم منبع تغذیه

Power Supply Subsystem

زیرسیستم محاسباتی : متشکل ازریزپردازنده ها (یا به شکلی خاص ترمیکرو کنترل) است که مسئول کنترل sensor ها و اجرای پروتکل های ارتباطاتی آنهاست.

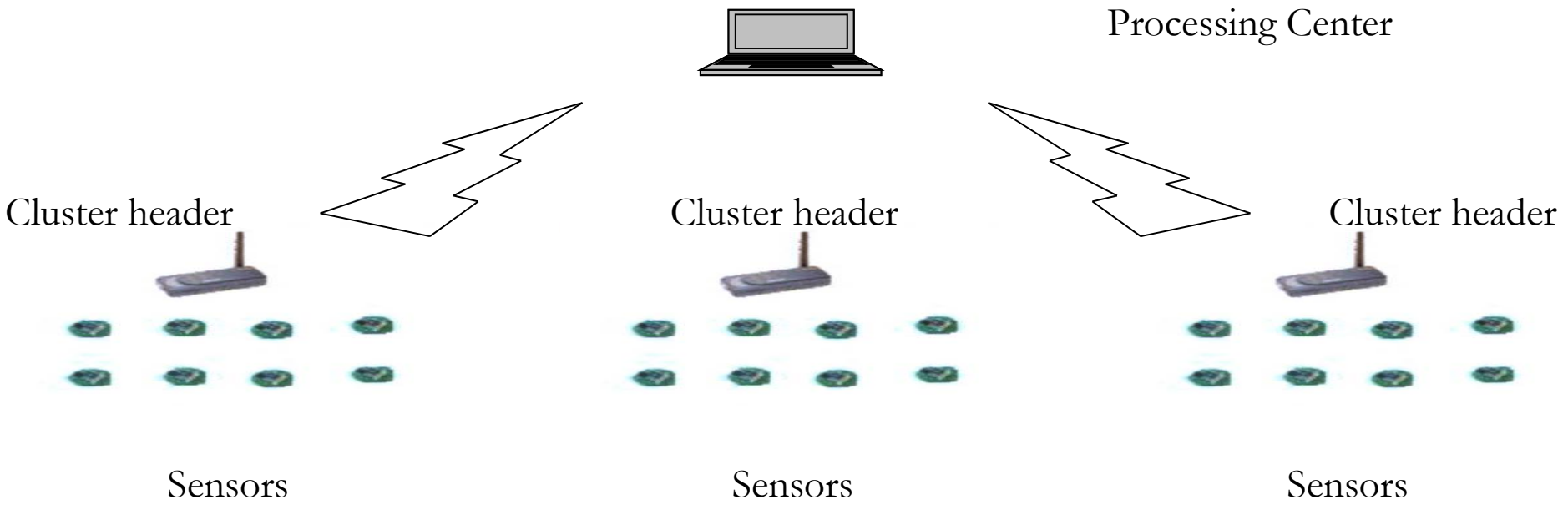
معمولا در اینجا میکروکنترلرها به منظور مدیریت انرژی در مدهای عملیاتی مختلفی عمل می کنند. قابل ذکر است که انتقال بین این مدهای عملیاتی خود باعث مصرف انرژی می شود بنابراین خود این عمل نیز باید با توجه به lifetime هر node انجام بگیرد.

- زیرسیستم ارتباطاتی : متشکل ازردیف کوتاه رادیویی است که برای ارتباط ایجاد کردن با Node مجاور استفاده می شود و امواج رادیویی خارجی است که در مدهای ارسال، دریافت و استراحت عمل می کند. مصرف انرژی حتمی در موارد خاموشی کامل با حالت استراحت بسیارفرق می کند.
- زیر سیستم حسی / دریافتی : متشکل از گروهی sensor و تعدادی فعال کننده و پیوند دهنده آن به دنیای بیرون است. برای صرفه جویی درمصرف انرژی درانتخاب اجزا و مولفه ها و تجهیزات مصرف راه اندازهای آنها نیزباید توجه مبذول داشت.
- زیرسیستم منبع تغذیه : متشکل ازباتری جهت تهیه نیرو و انرژی برای node هاست.

همانطور که در معماری Sensor Network نیز مشهود است :

Sensor Node ها بصورت خوشه ای (Cluster) سازماندهی می شوند. این Sensor Node ها قادرند برای دستگاه گیرنده محلی خود که به آن سرآیند خوشه ای (Cluster Header)نیز می گویند، تا محدوده 5 متری (بدون سیم) پیام ارسال کنند .

Cluster Header ها واسط هایی میان sensor node ها و مرکز پردازش می باشند که می توانند امواج رادیویی را در فواصل طولانی ارسال و دریافت کنند.



ساختار معماری

(Sensor Network Architecture)

برای این مورد معماری Middleware (میان افزار: نرم افزار سیستم که برای کاربر خاص طراحی می شود) که به آن (Sensor Information Networking Architecture):

SINA گویند، پیشنهاد می شود که به صورت زیر است:

ابتدا Sensor Node ها براساس سطوح Power و مجاورت به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می شوند.

سپس مبنی برخواص و ویژگیهایشان، نام گذاری می شوند.

به عنوان مثال سیستمی را درنظر بگیرید که برای اندازه گیری دما درمکان خاصی استفاده می شود.

در اینجا طبق مطالب فوق :

Type=temperature , location=N-E ,

Temperature Ture = 103

به این معنی است که تمام Sensor های شمال شرقی دمایی برابر 103 فارنهایت را نشان می دهند.

بنابراین در این نوع معماری برنامه های کاربردی بوسیله نام مستقیما به عنصر داده ای مدنظرشان دسترسی پیدا می کنند. مزیت دیگر استفاده از این ساختار آن است که دیگر نیازی به سرویس های راهنمای مسیر نخواهد بود.

❑ معماری SQTL

(Sensor Query & Tasking Language)

در این معماری به عنوان واسط برنامه نویسی بین نرم افزارهای کاربردی sensor و میان نرم افزارSINA پیشنهاد می شود.

SQTL سه رویداد وواقعه را معین می کند:

Receive Query Expire

دریافت کردن، تحقیق و بررسی کردن، منقضی کردن پیام SQTL متشکل ازیک Script است که می بایست توسط هرNode درشبکه ترجمه و اجرا شود.

Tiny - OS نیزسیستم عاملی است که برای Sensor Network ها طراحی شده است.

با استفاده از Tiny - OS مدل ارتباطی پیام توصیف می شود که مقدورات و امکانات سطح بالای شبکه را انجام می دهد.

- کاربردهای Sensor Networking:

کاربردهای وسیعی دارد: ازجمله نظارت محیط که دربرگیرنده نظارت درآب و هوا و خاک می باشد، نظارت محیط مسکونی، ردیابی زمین لرزه، نظارت ارتش، پیگردی موجودی، ایجاد فضاهای هوشمند و غیره ...

- نمونه های sensor networking :
- Sensor Network هایی ارتش که به کشف و جمع آوری اطلاعات در خصوص بررسی حرکات دشمن، انفجارها و دیگر پدیده ها در این خصوص می پردازد.
- Sensor Network هایی که وظیفه یافتن مواد و مبادرات شیمیایی، زیستی، تشعشعی و هسته ای و ... را بر عهده دارند.
- Sensor Network هایی که نظارت کننده و آگاه کننده تغییرات در جلگه ها و دشت ها، جنگلها، اقیانوس ها و ... هستند.
- Sensor Network هایی مخصوص ترافیک جهت نظارت حمل و نقل وسایل نقلیه.
- Sensor Network هایی که برای تجسس و مراقبت در مراکز خرید، پارکینگ ها و ... بکار گذاشته می شوند. و ...

چالش های Sensor Network:

علی رغم کاربردهای فراوان، چالش های زیر هنوز در این تکنولوژی وجود دارد:

- بیشتر sensor ها در جایی مستقر می شوند و گسترش می یابند که هیچ زیربنا و شالوده ای ندارد مثلا در صورتیکه بخواهیم شبکه را در محیطی مانند جنگل استقرار دهیم، باید در قراردادن sensor ها به کمک هواپیما توجه نماییم.
- در بیشتر مواقع فقط یکبار شبکه sensor ها در صورت هر تغییر خود مسئول پیکربندی هستند.
- sensor ها به منبع انرژی متصل نمی باشند. منابع انرژی محدودی وجود دارد که باید به صورت بهینه برای پردازش و ارتباطات مورد استفاده قرار بگیرد. واقعیت آن است که در مصرف انرژی ارتباطات به پردازش چیره می شوند.

یک سیستم sensor network باید خود را با تغییرات اتصالات و تغییرات محرک محیط وفق دهد.

مثلا با کم یا زیاد شدن node ها مشکلی برای سایرین روی ندهد.

❑ موضع یابی (Positioning):

در Sensor Network، Node ها زیرساختی تصادفی دارند، به این معنی که موقعیت قرارگرفتن آنها با برنامه ریزی و مقیاس خاصی صورت نمی گیرد. به همین جهت مشکل برآورد و ارزیابی مختصات مخصوص node به موضع یابی بر می گردد. یکی از راه حلهایی که در این خصوص به سرعت به ذهن خطور می کند استفاده از:

Global Positioning System (GPS) می باشد.

به سه علت استفاده از GPS مشکلاتی در پی دارد.

- اول آنکه: GPS در هوای آزاد کار می کند.
- دوم آنکه: receiver های GPS گران قیمتند و در ضمن برای ساختار تراشه کوچک Sensor Node چندان مناسب نیست.

- **سوم آنکه: GPS نمی تواند با وجود انسداد عمل کند؛ مثلا وجود شاخ و برگ درختان و گیاهان مانع ازدرست کارکردن آن می شود.**

بیشتر تکنیک هایی که امروز برای این منظور استفاده می شود، چند جانبه و برگشتی هستند.

یک راه در نظر گرفتن Sensor Network به صورت سلسله مراتبی با Node هایی است که در سطح بالاتر فشرده تر می باشند و از قبل موقعیت آنها به کمک تکنیک هایی مانند GPS، مشخص شده باشد. این Node ها مانند برج دیده بانی عمل می کنند و به صورت دوره ای موقعیت ها را ارسال می کنند.

نحوه عملکرد و محاسبات این تکنیک و روشهای موضع یابی و مسیر یابی در جزوه لاتین به صورت کامل وجود دارد که بنده ترجمه و ذکر آنها را در اینجا از حوصله خارج دانستم، می توانید مراجعه کرده و مطالعه نمایید.