Chúng ta đã từng biết đến các chuẩn giao tiếp không dây khá phổ biến như :Wimax, 3G, Bluetooth...Trong những năm gần đây xuất hiện một chuẩn giao tiếp mới được ứng dụng rất rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đó là chuẩn Zigbee. Bài báo sau sẽ giới thiệu những nét khái quát nhất về chuẩn giao tiếp đang rất được quan tâm này.

**1. Tổng quan.**

Zigbee là một giao thức được xây dựng theo chuẩn IEEE 802.15.4. Giao thức này được tạo ra nhằm phục vụ cho những ứng dụng yêu cầu giá thành và công suất thấp nhưng phải có khả năng linh động trong phạm vi rộng. Chuẩn Zigbee được phát triển và xúc tiến bởi hãng Zigbee Alliance, với sự hỗ trợ từ hơn 200 công ty trên thế giới như: SIEMENS, ATMEL, NI, NEC, TEXAS INSTRUMENTS, EPSON....  
Về bản chất Zigbee cũng một chuẩn giao tiếp không dây như những chuẩn không dây khác : UWB, Wi-Fi, IrDA, 3G, Bluetooth...nhưng nó mang những đặc tính kỹ thuật và đặc tính vật lý riêng và do đó sẽ chỉ phù hợp với một mảng ứng dụng nhất định.

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh1.jpg |
| Hình 1 - Các ứng dụng không dây |

Theo như hình trên có thể thấy rằng chuẩn Zigbee có đặc điểm là phạm vi hoạt động hẹp, tốc độ truyền Zigbee thích hợp cho các sensor không dây và chuyên dùng cho các ứng dụng giám sát, điều khiển.

**2. Ưu điểm và nhược điểm của Zigbee.**

Để thấy được ưu điểm và nhược điểm của giao thức Zigbee có thể theo dõi bảng dưới đây:

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| \* Giá thành thấp  \* Tiêu thụ công suất nhỏ  \* Kiến trúc mạng linh hoạt  \* Được hỗ trợ bởi nhiều công ty  \* Số lượng các nút lớn (65k) | \* Lỗi ở một điểm chính có thể  gây lỗi hệ thống.  \* Tốc độ truyền thấp  \* Chưa có đầy đủ các thiết bị  để phát triển |

Để cho rõ ràng hơn, ta hãy làm một phép so sánh giữa chuẩn Zigbee và một chuẩn không dây cũng khá phổ biến khác :

Chuẩn Bluetooth.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đặc tính | Zigbee | Bluetooth |
| Tiêu thụ công suất | 10mA | 100mA |
| Giá thành ( đầu 2005) | 1,1 $ | 3$ |
| Độ nhạy | -92dbm(0,63pW) | -62dbm(6,2pW) |
| Độ linh hoạt | 65536 nút  (trong sơ đồ sao) | 7 nút  (trong sơ đồ sao) |
| Độ an toàn | 128 bit mã hóa | 64/128 bit mã hóa |
| Vùng làm việc | Hiệu quả ở 10 - 75m | Hiệu quả ở < 10m |

Có thể thấy rằng với những ứng dụng cho nhiều phần tử, yêu cầu độ linh hoạt cao, giá thành thấp, tiêu thụ công suất nhỏ thì dùng chuẩn Zigbee là rất phù hợp.

**3. Dải tần Zigbee**.

Tín hiệu truyền trong giao thức Zigbee thực chất là tín hiệu radio. Zigbee được hỗ trợ trong các dải tần số sau:

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh12.jpg |
| Hình 2 - Dải tần Zigbee |

Dải 868,3 Mhz: Chỉ một kênh tín hiệu .Trong dải này tốc độ truyền là 20kb/s.

Dải 902 Mhz - 928 Mhz: Có 10 kênh tín hiệu từ 1 - 10 với tốc độ truyền thường là 40kb/s.

Dải 2,4 Ghz - 2,835 Ghz: có 16 kênh tín hiệu từ 11 - 26 với tốc độ truyền 250 kb/s.

Trong nhiều ứng dụng, người ta hay dùng giao thức Zigbee ở dải tần 2,4 Ghz - 2,835 Ghz. Đây là dải tần phổ biến và được hỗ trợ bởi nhiều thiết bị. Hơn nữa với Zigbee, dải tần này có tới 16 kênh tín hiệu trong dải (mỗi kênh cách nhau 5MHz tần số) với tốc độ truyền lớn nhất: 250kb/s.

**4. Kiến trúc Zigbee.**

Cũng giống như trong truyền thông công nghiệp, khi thực hiện một giao thức truyền thông, người ta thường phải dựa trên một mô hình kiến trúc chuẩn. Bất kỳ một giao thức truyền thông nào đều có thể qui chiếu tới một lớp nào đó trong mô hình của kiến trúc tương ứng. Trong truyền thông công nghiệp ta đã biết đến đó là mô hình qui chiếu OSI 7 lớp.

Trong giao thức Zigbee, người ta cũng định nghĩa một kiến trúc giao tiếp, đó là kiến trúc Zigbee. Có thể hiểu kiến trúc này cũng tương tự như kiến trúc OSI 7 lớp trong truyền thông công nghiệp, xem hình dưới.

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh13.jpg |
| Hình 3 - Kiến trúc OSI và kiến trúc Zigbee |

Ta sẽ đi xem xét cụ thể hơn về kiến trúc Zigbee:

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh14.jpg |
| Hình 4 - Kiến trúc lớp (hay ngăn xếp - Stack)  trong kiến trúc Zigbee |

Zigbee được xây dựng ở trên của hai lớp MAC ( Medium Access Control) và lớp vật lý PHY. Lớp MAC và lớp PHY được định nghĩa theo chuẩn IEEE 802.15.4 dành cho các ứng dụng WPAN tốc độ thấp. Đặc tính kỹ thuật Zigbee sau đó thêm vào 4 lớp chính: lớp mạng, lớp ứng dụng, lớp các đối tượng thiết bị Zigbee ( ZDO) và lớp các đối tượng người dùng cho phép tùy biến, linh động trong chuẩn đó.

Bên cạnh việc tích hợp thêm hai lớp mức cao hơn trên các lớp nền, một sự tích hợp rất quan trọng nữa là thêm vào các ZDO ( Zigbee Device Object). Các ZDO chịu trách nhiệm cho nhiều tác vụ, trong đó bao gồm: định nghĩa vai trò của các thiết bị, tổ chức và yêu cầu để truy nhập vào mạng, bảo mật cho thiết bị...

**5. Mô hình mạng Zigbee**

Trong truyền thông dùng giao thức Zigbee thường hỗ trợ 3 mô hình mạng chính: mạng hình sao, mạng hình cây và mạng sơ đồ lưới.

Trong lớp mạng Zigbee cho phép 3 kiểu thiết bị:

Zigbee Coordinator (ZC):

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh15.jpg |
| Hình 5: Các mô hình mạng Zigbee |

Chỉ có duy nhất 1 ZC trong bất kỳ mạng Zigbee nào và nó có chức năng chính là kích hoạt thông tin về mạng thông qua cấu hình các kênh, PAN ID và hiện trạng ngăn xếp.

·Zigbee Router (ZR): Là một thành phần của hệ thống mạng mà chức năng của nó là thực hiện việc vận chuyển các gói tin trong mạng. Nó thực hiện các bảng kết nối cũng như định vị địa chỉ cho các ZED của nó.

·Zigbee End Device (ZED): Là một thành phần của hệ thống mạng nhưng không tham gia vào quá trình vận chuyển tin. Nó có được tối ưu sao cho công suất tiêu thụ là nhỏ nhất nhờ các chế độ bắt tín hiệu và kỹ thuật "sleep".

Quá trình thiết lập trong một mạng Zigbee như sau:

Quét mạng (Network Scan): Các thiết bị trong mạng sẽ quét các kênh tín hiệu, ví dụ nếu dùng dải tần 2,4GHz thì sẽ có 16 kênh để quét, sau đó thiết bị sẽ chọn kênh phù hợp nhất để giao tiếp trong mạng. Ta gọi đó là sự chiếm chỗ : ocupacy.

- Thiết lập/Gia nhập mạng: Thiết bị có thể tạo ra một mạng trên một kênh hoặc gia nhập vào một mạng đã tồn tại sẵn.

- Phát hiện thiết bị: Thiết bị sẽ yêu cầu mạng phát hiện ra địa chỉ của mình trên các kênh được kích hoạt.

- Phát hiện dịch vụ: Thiết bị quét các dịch vụ được hỗ trợ trên thiết bị trong phạm vi mạng.

- Liên kết: Thiết bị giao tiếp với nhau thông qua các lệnh và các tin nhắn điều khiển.

**6. Các ứng dụng của chuẩn Zigbee.**

Như đã nói ở trên: Chuẩn Zigbee rất phù hợp với những ứng dụng yêu cầu giá thành thấp, tiêu thụ năng lượng nhỏ và tính linh động tốt. Vì vậy ngày nay Zigbee được dùng vào rất nhiều ứng dụng trong cuộc sống như: Các hệ chiếu sáng thông minh, HVAC, Công nghiệp, Sensor không dây, bệnh viện....Có thể thấy trên hình dưới:

Hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất và bán các IC cũng như các Module hỗ trợ truyền nhận bằng Zigbee. Có thể giới thiệu một số sản phẩm đang được dùng rộng rãi:

|  |
| --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh16.jpg |
| Hình 6: Các ứng dụng của mạng Zigbee |

|  |  |
| --- | --- |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh17.jpg | http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh18.jpg |
| MC13202 của Freescale | MRF24J40 của MICROCHIP |
| http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh19.jpg | http://automation.net.vn/images/stories/cntt-tdh110.jpg |
| CC2400 của Texas Instrumen | Kít ZAXM-201 của NEC |

**KẾT LUẬN**

Zigbee là một chuẩn giao tiếp còn khá mới và chưa được sử dụng nhiều ở Việt Nam. Tuy nhiên trên thế giới chuẩn này đang được quan tâm và phát triển rất mạnh mẽ. Dự báo trong những năm tới các chíp hỗ trợ chuẩn này sẽ tăng đột biến. Ta nên nghiên cứu và tìm hiểu dần về công nghệ mới này!!!