

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn: Kỹ sư Nguyễn Huy Dũng
Sinh viên : Từ Hữu Thắng

HẢI PHÒNG - 2010

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**CÔNG NGHỆ NHẬN DẠNG ĐỐI TƯỢNG BẰNG SÓNG
VÔ TUYẾN RFID**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

NGÀNH : ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn : Kỹ sư Nguyễn Huy Dũng
Sinh viên : Từ Hữu Thắng

Hải Phòng - 2010

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Từ Hữu Thắng . Mã số : 100425.

Lớp : ĐT1001. Ngành: Điện tử viễn thông.

Tên đề tài : Công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến RFID.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

Đài phát thanh và truyền hình Hải Phòng

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Nguyễn Huy Dũng.

Học hàm, học vị: Kỹ sư.

Cơ quan công tác : Trường Đại học Dân lập Hải Phòng.

Nội dung hướng dẫn

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên

.....

Học hàm, học vị

.....

Cơ quan công tác

.....

Nội dung hướng dẫn

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2010.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2010.

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi cả số và chữ) :

.....

.....

.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

Cán bộ hướng dẫn

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ phản biện. (Điểm ghi cả số và chữ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

Người chấm phản biện

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật. Đặc biệt trong lĩnh vực điện tử viễn thông đã tạo nên một động lực thúc đẩy và phát triển các ngành công nghiệp khác nhằm phục vụ và đáp ứng được nhu cầu của con người trong cuộc sống. Con người với sự trợ giúp của máy móc, những công cụ thông minh đã không phải trực tiếp làm việc, hay những công việc mà con người không thể làm được với khả năng của mình mà chỉ việc điều khiển chúng hay chúng làm việc hoàn toàn tự động đã mang lại những lợi ích hết sức to lớn, giảm nhẹ và tối ưu hóa công việc. Với sự tiến bộ này đã đáp ứng được những nhu cầu của con người trong cuộc sống hiện đại nói chung và trong sự phát triển hơn nữa của những ứng dụng trong việc nghiên cứu, phát triển của khoa học kỹ thuật nói riêng.

Đối với những sinh viên điện tử chúng ta thì việc nghiên cứu, tìm hiểu các đặc tính của công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến RFID có ý nghĩa thực tế hết sức quan trọng. Nó không những trang bị cho chúng ta những kiến thức sâu rộng hiện đại mà còn tạo cho chúng ta những kỹ năng

làm việc trong lĩnh vực điện tử viễn thông để theo kịp với sự phát triển của khoa học kỹ thuật ngày nay khi tốt nghiệp ra trường.

Trong suốt thời gian qua, với những kiến thức được học ở trường cùng với sự giúp đỡ của thầy Nguyễn Huy Dũng, em đi sâu nghiên cứu, tìm hiểu và khảo sát các đặc tính của công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến RFID. Tuy đề tài không phải là mới nhưng hiểu được nó và ứng dụng của nó có ý nghĩa hết sức thiết thực. Nó chính là cơ sở để thiết kế những hệ thống tự động hóa đơn giản, cũng như những hệ thống phức tạp được ứng dụng rộng rãi trong khoa học và đời sống.

Do kiến thức còn hạn chế, cộng với thời gian tích lũy chưa nhiều nên bản đồ án này không tránh khỏi thiếu sót và một số nội dung chưa được chi tiết, mong các thầy cô giáo góp ý và thông cảm.

Em xin chân thành cảm ơn thầy Nguyễn Huy Dũng cùng các thầy cô đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện tốt trong quá trình học tập cũng như quá trình hoàn thành bản đồ án này.

Chương 1 :

TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ RFID

1.1 CÔNG NGHỆ RFID VÀ QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN :

1.1.1 Giới thiệu về công nghệ RFID:

Công nghệ RFID (Radio Frequency Identification) cho phép một thiết bị đọc thông tin chứa trong chip không cần tiếp xúc trực tiếp ở khoảng cách xa, không thực hiện bất kỳ giao tiếp vật lý nào hoặc giữa hai vật không nhìn thấy . Công nghệ này cho ta phương pháp truyền , nhận dữ liệu từ một điểm đến một điểm khác.

Kỹ thuật RFID sử dụng truyền thông không dây trong dải tần sóng vô tuyến để truyền dữ liệu từ các tag(thẻ) đến các reader (bộ đọc). Tag có thể được đính kèm hoặc gắn vào đối tượng được nhận dạng chẳng hạn sản phẩm, hộp hoặc giá kê (pallet). Reader scan dữ liệu của tag và gửi thông tin đến cơ sở dữ liệu có lưu trữ dữ liệu của tag. Ví dụ : các tag có thể được đặt trên kính chắn gió xe hơi để hệ thống thu phí đường có thể nhanh chóng nhận dạng và thu tiền trên các tuyến đường.

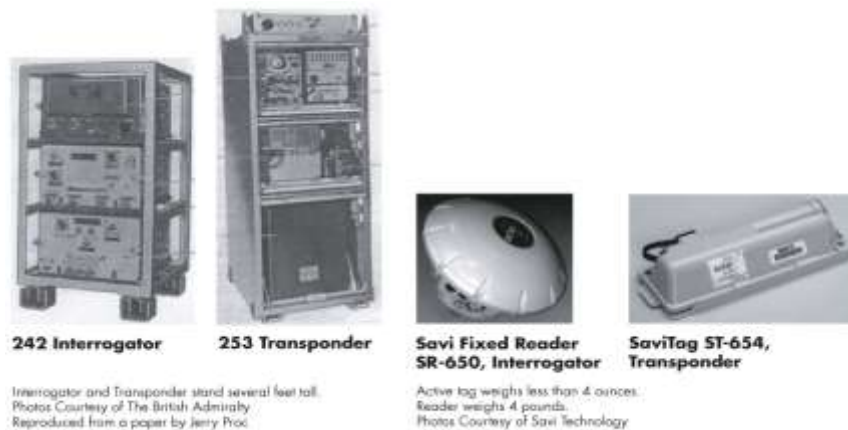
Dạng đơn giản nhất được sử dụng hiện nay là hệ thống RFID bị động làm việc như sau: reader truyền một tín hiệu tần số vô tuyến điện từ qua anten của nó đến một con chip. Reader nhận thông tin trở lại từ chip và gửi nó đến máy tính điều khiển đầu đọc và xử lý thông tin lấy được từ chip. Các chip không tiếp xúc không tích điện, chúng hoạt động bằng cách sử dụng năng lượng nhận từ tín hiệu được gửi bởi reader.

1.1.2 Lịch sử và quá trình phát triển :

- Năm 1897: Guglielmo Marconi phát hiện ra sóng radio, tạo nền tảng để phát triển RFID.

- Năm 1937: phòng thử nghiệm nghiên cứu Naval U.S phát triển hệ thống xác định Friend – or – Foe (IFF) cho phép những đối tượng thuộc về quân ta với quân địch.

- Trong suốt thập niên 50: chủ yếu dùng trong quân đội, phòng LAB nghiên cứu, các doanh nghiệp lớn và những thiết bị này có giá rất cao và kích thước lớn.



Hình 1.1 : Thiết bị IFF (trái) và thiết bị RFID (tích cực) hiện đại ngày nay

- Cuối thập kỉ 60 đầu thập kỉ 70: nhiều công ty như Sensormatic and Checkpoint Systems giới thiệu những sản phẩm mới ít phức tạp hơn và ứng dụng rộng rãi hơn do công nghệ được tích hợp trong IC, chip nhớ lập trình được. Các công ty bắt đầu phát triển thiết bị giám sát điện tử để bảo vệ và kiểm kê sản phẩm như quần áo trong cửa hàng, sách trong thư viện. Hệ thống RFID thương mại ban đầu này chỉ là hệ thống Tag 1 bit giá rẻ để xây dựng, thực hiện và bảo hành. Tag không đòi hỏi nguồn pin (thụ động) dễ dàng đặt vào sản phẩm và thiết kế để cảnh báo khi tag đến gần bộ đọc, thường đặt tại lối ra vào để phát hiện sự có mặt của tag.

- Suốt thập kỉ 70: nghiên cứu và phát triển những dự án để tìm cách dùng IC dựa trên hệ thống RFID. Có nhiều ứng dụng trong công nghiệp tự động, xác định thú vật, theo dõi lưu thông. Tag có đặc điểm: bộ nhớ ghi được, tốc độ đọc nhanh hơn và khoảng cách đọc xa hơn.

- Đầu thập niên 80: được áp dụng trong nhiều ứng dụng: đặt tại đường ray ở Mỹ, đánh dấu thú vật trên nông trại ở châu Âu. Hệ thống RFID còn dùng trong nghiên cứu động vật hoang dã đánh dấu các loài thú quý và nguy hiểm.

- Đầu năm 1990: xuất hiện nhiều hệ thống thu phí điện tử, tiêu chuẩn hóa các đặc tính kỹ thuật như tần số hoạt động và giao thức giao tiếp phần cứng.

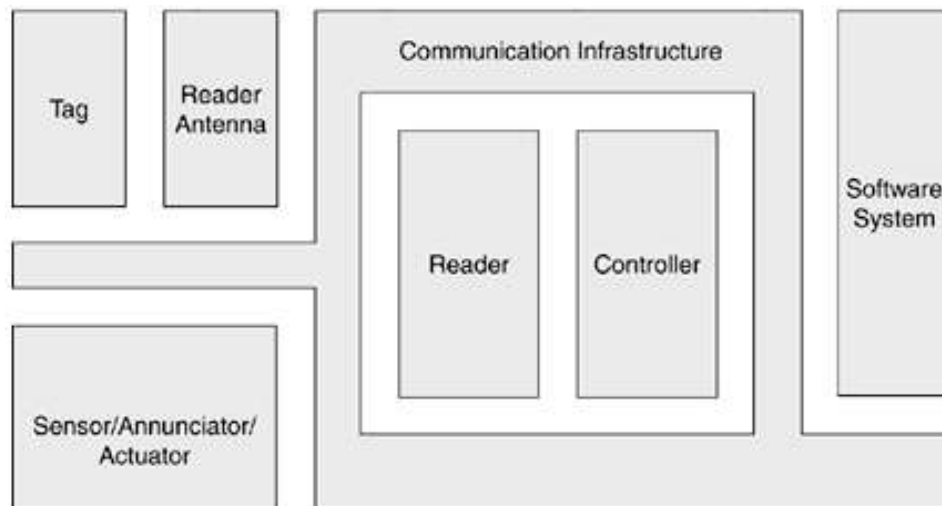
- Cuối thế kỉ 20: phát triển nhanh trên phạm vi toàn cầu.

• Mỹ: tạo ra hệ thống xác nhận và đăng kí Texas instrument (TIRIS).

• Châu Âu: phát minh công nghệ liên quan đến việc xác định thẻ thông minh.

- Cuối những năm 90 đầu năm 2000: EPCglobal được thành lập và hỗ trợ hệ thống mã sản phẩm điện tử (Electronic Product Code Network EPC) và hệ thống này đã trở thành tiêu chuẩn cho xác nhận sản phẩm tự động.

1.2 THÀNH PHẦN CỦA MỘT HỆ THỐNG RFID :



Hình 1.2 : Sơ đồ khối của một hệ thống RFID

Một hệ thống RFID là một tập hợp các thành phần mà nó thực thi giải pháp RFID. Một hệ thống RFID bao gồm các thành phần sau :

- **Thẻ (Tags) :** là một thành phần bắt buộc đối với mọi hệ thống RFID. Bao gồm: chip bán dẫn nhỏ và anten thu nhỏ trong một vỏ hình thức đóng gói.

- **Đầu đọc (Reader)** : là thành phần bắt buộc, thực hiện việc đọc, ghi dữ liệu lên Tag, giao tiếp với máy chủ.

- **Ăngten (Antena)** : làm nhiệm vụ bức xạ, thu sóng điện từ và gia công tín hiệu.

- **Mạch điều khiển (Controller)** : là thành phần bắt buộc, tuy nhiên hầu hết reader mới đều có thành phần này gắn liền với chúng. Cho phép các thành phần bên ngoài như con người, chương trình máy tính giao tiếp điều khiển các chức năng của reader, annunciator, cơ cấu chấp hành kết hợp với reader.

- **Cảm biến (sensor), cơ cấu chấp hành (actuator) và bảng tín hiệu điện báo (annunciator)** : hỗ trợ xuất và nhập của hệ thống.

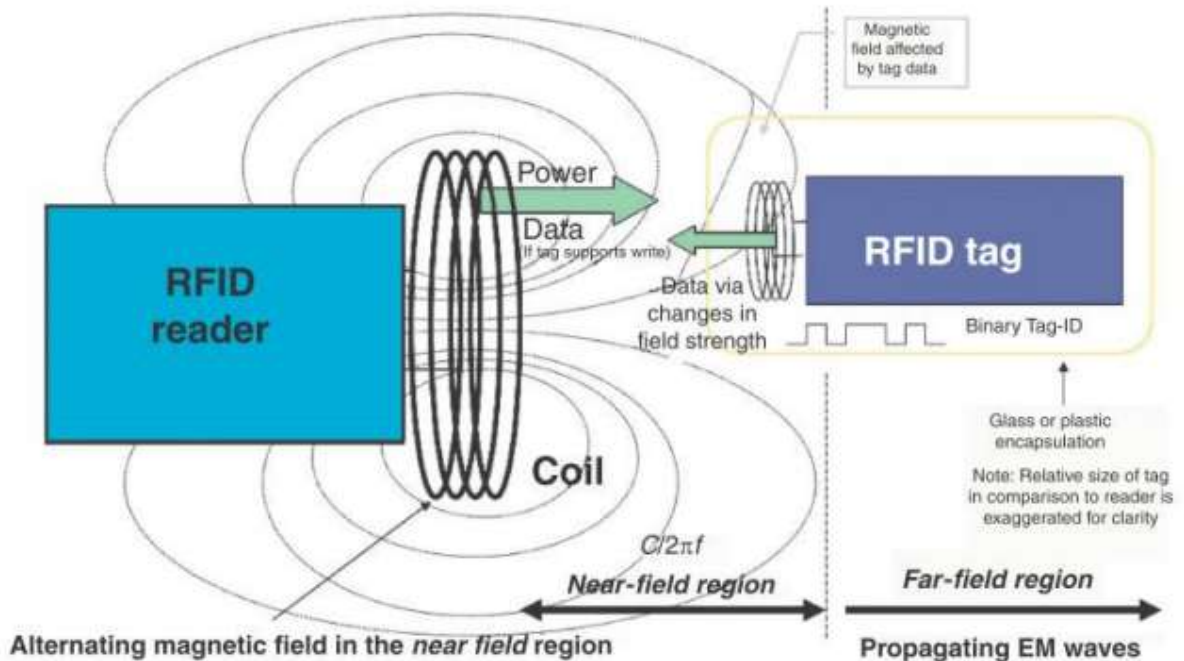
- **Máy chủ và hệ thống phần mềm** : về mặt lí thuyết, một hệ thống RFID có thể hoạt động mà không cần thành phần này. Thực tế, một hệ thống RFID gần như không có ý nghĩa nếu không có thành phần này.

- **Cơ sở hạ tầng truyền thông** : là thành phần bắt buộc, nó là một tập gồm cả 2 mạng có dây và không dây và các bộ phận kết nối tuần tự để kết nối các thành phần đã liệt kê ở trên với nhau để chúng truyền với nhau hiệu quả.

1.3 PHƯƠNG THỨC LÀM VIỆC CỦA RFID :

Một hệ thống RFID có ba thành phần cơ bản: tag, đầu đọc, và một máy chủ. Mỗi tag được lập trình với một nhận dạng duy nhất cho phép theo dõi không dây đối tượng hoặc con người đang gắn tag đó. Bởi vì các chip được sử dụng trong tag RFID có thể giữ một số lượng lớn dữ liệu, chúng có thể chứa thông tin như chuỗi số, thời điểm, hướng dẫn cấu hình, dữ liệu kỹ thuật, sổ sách y học, và lịch trình. Cũng như phát sóng tivi hay radio, hệ thống RFID cũng sử dụng bốn băng thông tần số chính: tần số thấp (LF), tần số cao (HF), siêu cao tần (UHF) hoặc sóng cực ngắn (viba). Các hệ thống trong siêu thị ngày nay hoạt động ở băng thông UHF, trong khi các hệ thống RFID cũ sử dụng băng thông LF và HF. Băng thông viba đang được để dành cho các ứng dụng trong tương lai.

Các tag có thể được cấp nguồn bởi một bộ pin thu nhỏ trong tag (các tag tích cực) hoặc bởi reader mà nó “wake up” (đánh thức) tag để yêu cầu trả lời khi tag đang trong phạm vi (tag thụ động).



Hình 1.3 : Hoạt động giữa tag và reader RFID

Tag tích cực đọc xa 100 feet tính từ reader và có thể là tag RW (với bộ nhớ được viết lên và xóa như một ổ cứng máy tính) hoặc là tag RO. Tag thụ động có thể được đọc xa reader 20 feet và có bộ nhớ RO. Kích thước tag, giá cả, dải đọc, độ chính xác đọc/ghi, tốc độ dữ liệu và chức năng hệ thống thay đổi theo đặc điểm nêu ra trong thiết kế và dải tần hệ thống RFID sử dụng.

Reader gồm một anten liên lạc với tag và một đơn vị đo điện tử học đã được nối mạng với máy chủ. Đơn vị đo tiếp sóng giữa máy chủ và tất cả các tag trong phạm vi đọc của anten, cho phép một đầu đọc liên lạc đồng thời với hàng trăm tag. Nó cũng thực thi các chức năng bảo mật như mã hóa/ giải mã và xác thực người dùng. Reader có thể phát hiện tag ngay cả khi không nhìn thấy chúng. Hầu hết các mạng RFID gồm nhiều tag và nhiều đầu đọc được nối mạng với nhau bởi một máy tính trung tâm, hầu như thường là một trạm

làm việc gọn nhẹ hơn. Máy chủ xử lý dữ liệu mà các reader thu thập từ các tag và dịch nó giữa mạng RFID và các hệ thống công nghệ thông tin lớn hơn, mà nơi đó quản lý dây chuyền hoặc cơ sở dữ liệu quản lý có thể thực thi. Middleware là phần mềm nối hệ thống RFID với một hệ thống IT quản lý luồng dữ liệu.

1.4 CÁC ỨNG DỤNG CỦA RFID :

RFID được ứng dụng trong các lĩnh vực :

- Bảo mật, an ninh :

• Điều khiển truy nhập : khóa và các thiết bị cố định.

• Quy trình quản lí.

• Chống trộm : trong việc kinh doanh buôn bán.

• RFID trong việc xử phạt.

- Giám sát :

• Dây truyền cung cấp : điều khiển kiểm soát trong các nhà kho.

• Người hoặc súc vật : trẻ em, bệnh nhân, vận động viên, gia súc, thú cưng.

• Tài sản : hành lí trên máy bay, hàng hóa, thiết bị.

- Hệ thống thanh toán điện tử :

• Lưu thông : hệ thống thu phí tự động.

• Vé vào cổng.

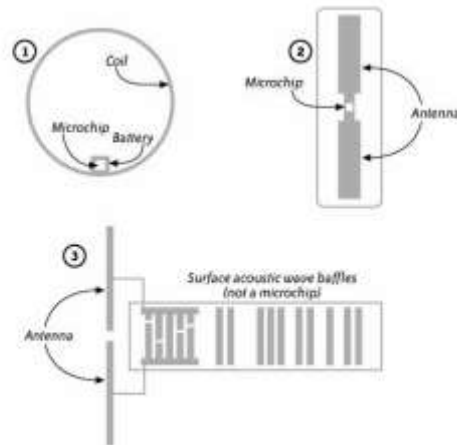
• Thẻ tín dụng.

Chương 2 :

THẺ RFID (TAG RFID)

2.1 CẤU TẠO VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA TAG :

2.1.1 Cấu tạo của Tag:



Hình 2.1 : Một số Tag tiêu biểu

Tag (thẻ) RFID là một thiết bị có thể lưu trữ và truyền dữ liệu đến một reader trong một môi trường không tiếp xúc bằng sóng vô tuyến. Tag RFID mang dữ liệu về một vật, một sản phẩm (item) nào đó và gắn lên sản phẩm đó. Mỗi tag có các bộ phận lưu trữ dữ liệu bên trong và cách giao tiếp với dữ liệu đó.

Thông thường mỗi tag RFID có một cuộn dây hoặc anten nhưng không phải tất cả đều có vi chip và nguồn năng lượng riêng.

2.1.2 Các khả năng cơ bản:

Với tag RFID có 2 hoạt động cơ bản là :

- Gắn tag : bất kì tag nào cũng được gắn lên item theo nhiều cách.
 - Đọc tag : tag RFID phải có khả năng giao tiếp thông tin qua sóng radio
- Nhiều tag còn có một hoặc nhiều đặc điểm sau :

- Kill/disable : nhiều tag cho phép bộ đọc ra lệnh cho nó ngưng các chức năng. Sau khi tag xác định chính xác “kill code”, tag sẽ không đáp ứng lại bộ đọc.

- Ghi 1 lần (write once) : với tag được sản xuất có dữ liệu cố định thì các dữ liệu này được thiết lập tại nhà máy, nhưng với tag ghi 1 lần dữ liệu của tag có thể được thiết lập một lần bởi người dùng sau đó dữ liệu này không thể thay đổi.

- Ghi nhiều lần (write many) : nhiều tag có thể được ghi dữ liệu nhiều lần.

- Anti – collision : khi nhiều tag đặt cạnh nhau, bộ đọc sẽ khó khăn để nhận biết khi nào đáp ứng của một tag kết thúc và khi nào bắt đầu một đáp ứng mới. Với tag anti – collision sẽ nhận biết được thời gian đáp ứng đến bộ đọc.

- Mã hóa và bảo mật : nhiều tag có thể tham gia vào các giao tiếp có mật mã, khi đó tag đáp ứng lại bộ đọc chỉ khi cung cấp đúng password.

2.1.3 Đặc điểm vật lí:

Tag RFID mang dữ liệu được gắn lên sản phẩm có hình dạng và kích thước khác nhau và đặt trong môi trường làm việc khác nhau, tag có thể được phân loại theo hình dạng và kích thước. Hơn nữa tag có thể được tạo thành từ nhiều kiểu dữ liệu khác nhau. Một vài đặc điểm vật lí :

- Tag hình cúc áo hoặc đĩa làm bằng PVC, nhựa thông thường có lỗ ở giữa để móc. Tag này bền và có thể sử dụng lại được.

- Tag RFID có hình dạng như thẻ tín dụng còn gọi là các thẻ thông minh không tiếp xúc.

- Tag nhỏ gắn vào các sản phẩm như : quần áo, đồng hồ,... Những tag này có hình dạng chìa khóa và chuỗi khóa.

- Tag trong hộp thủy tinh có thể hoạt động trong các môi trường ăn mòn hoặc chất lỏng.

2.1.4 Tần số hoạt động:

Tần số hoạt động là tần số điện từ mà tag dùng để giao tiếp hoặc thu được năng lượng. Phổ điện từ mà RFID thường hoạt động là tần số thấp (LF), tần số cao (HF), siêu cao tần (UHF) và vi sóng (Microwave). Vì hệ thống RFID truyền đi bằng sóng điện từ, chúng cũng được điều chỉnh như thiết bị radio. Hệ thống RFID không được gây cản trở các thiết bị khác, bảo vệ các ứng dụng như radio cho các dịch vụ khẩn cấp hoặc truyền hình.

Khoảng tần số RFID		
Tên	Khoảng tần số	Tần số ISM
LF	30300 kHz	<135 kHz
HF	330 MHz	6.78 MHz, 13.56 MHz, 27.125 MHz, 40.680MHz
UHF	300 MHz – 3GHz	433.920 MHz, 869 MHz, 915 MHz
Vi sóng (Microwave)	>3 GHz	2.45 GHz, 5.8 GHz, 24.125 GHz

Trong hoạt động, tần số RFID thực tế bị giới hạn bởi những mức tần số nằm bên phần Industrial Scientific Medical (ISM). Tần số thấp hơn 135kHz không phải là tần số ISM, nhưng trong khoảng này hệ thống RFID dùng nguồn năng lượng từ trường và hoạt động ở khoảng cách ngắn vì vậy nhiều phát ra ít hơn tại tần số khác.

Khoảng đọc của tần số		
Tên	Khoảng cách đọc lớn nhất cho tag thụ động	Các ứng dụng
LF	50 cm	Xác định thú nuôi và những item đọc ở khoảng cách gần
HF	3 m	Cổng vào các tòa nhà
UHF	9m	Hộp hoặc kệ
Vi sóng (Microwave)	>10m	Phân loại xe hơi

Gần đây tag UHF giảm giá dẫn đến việc sử dụng tag trong các ứng dụng tăng lên khi trước đó tag LF và HF được dùng chủ yếu. Tuy nhiên tag UHF không được dùng thay thế cho tag LF trong kiểu tag cây hoặc tag vi sóng trong các ứng dụng khoảng cách lớn (khoảng cách đọc hơn 10m).

2.2 PHÂN LOẠI TAG :

Các tag RFID có thể được phân loại theo hai phương pháp khác nhau. Danh sách sau trình bày việc phân loại thứ nhất, dựa trên việc tag có chứa nguồn cung cấp gắn bên trong hay là được cung cấp bởi reader:

- Thụ động (passive)
- Tích cực (Active)
- Bán tích cực (Semi – active, cũng như bán thụ động semi – passive)

2.2.1 Tag thụ động :

Loại tag này không có nguồn bên trong, sử dụng nguồn nhận được từ reader để hoạt động và truyền dữ liệu được lưu trữ trong nó cho reader. Tag thụ động có cấu trúc đơn giản và không có các thành phần động. Tag như thế có một thời gian sống dài và thường có sức chịu đựng với điều kiện môi trường khắc nghiệt.

Chẳng hạn, một số tag thụ động có thể chịu đựng các hóa chất găm mòn như acid, nhiệt độ lên tới 400°F (xấp xỉ 204°C) và nhiệt độ cao hơn nữa. Đối với loại tag này, khi tag và reader truyền thông với nhau thì reader luôn truyền trước rồi mới đến tag. Cho nên bắt buộc phải có reader để tag có thể truyền dữ liệu của nó.

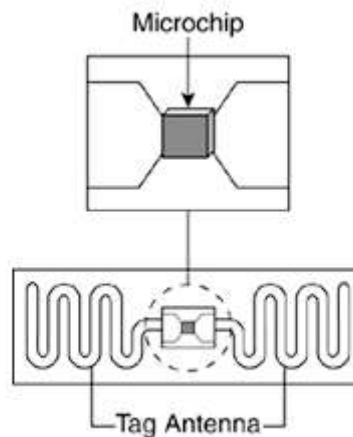
Tag thụ động nhỏ hơn tag tích cực hoặc tag bán tích cực. Nó có nhiều phạm vi đọc, ít hơn 1 inch đến khoảng 30 feet (xấp xỉ 9 m).

Tag thụ động cũng rẻ hơn tag tích cực hoặc bán tích cực. Thẻ thông minh (smart card) là một loại tag RFID thụ động, ngày nay nó được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác nhau (chẳng hạn như huy hiệu ID). Dữ liệu

trên tag này được đọc khi nó gần reader. Tag này không cần phải tiếp xúc với reader trong quá trình đọc.

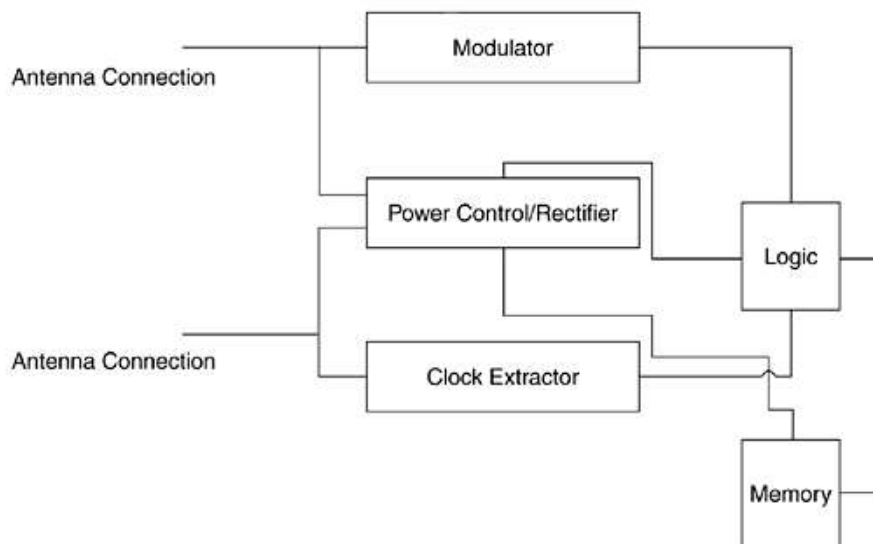
Tag thụ động bao gồm những thành phần chính sau :

- Vi mạch (microchip)
- Anten



Hình 2.2 : Các thành phần của một tag thụ động

2.2.1.1 Vi mạch :



Hình 2.3 : Các thành phần chính của một vi mạch

Trong đó :

- **Bộ chỉnh lưu** : (Power control/rectifier) : chuyển nguồn AC từ tín hiệu anten của reader thành nguồn DC. Nó cung cấp nguồn đến các thành phần khác của vi mạch.

- **Máy tách xung** : (Clock extractor) : rút tín hiệu xung từ tín hiệu anten của reader.

- **Bộ điều chế** (Modulator) : điều chỉnh tín hiệu nhận được từ reader. Đáp ứng của tag được gắn trong tín hiệu đã điều chế, sau đó nó được truyền trở lại reader.

- **Đơn vị logic** (Logic unit) : chịu trách nhiệm cung cấp giao thức truyền giữa tag và reader.

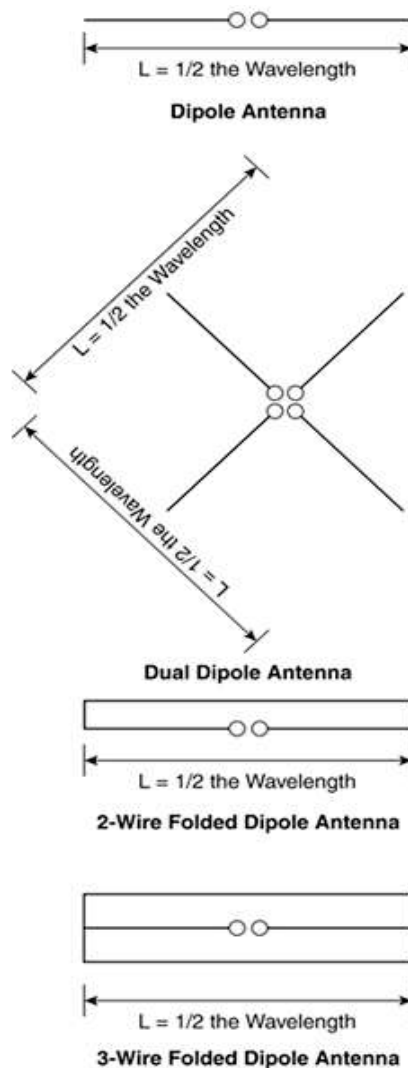
- **Bộ nhớ vi mạch** (Memory) : được dùng lưu trữ dữ liệu. Bộ nhớ này thường được phân đoạn (gồm vài block hoặc field). Addressability có nghĩa là có khả năng phân tích (đọc hoặc ghi) vào bộ nhớ riêng của một vi mạch của tag. Một block nhớ của tag có thể giữ nhiều loại dữ liệu khác nhau., ví dụ như một phần của dữ liệu nhận dạng đối tượng được gắn tag, các bit checksum (chẳng hạn kiểm tra lỗi CRC) kiểm tra độ chính xác của dữ liệu được truyền v.v... Sự tiến bộ của kỹ thuật cho phép kích thước của vi mạch nhỏ nhỏ đến mức nhỏ hơn hạt cát. Tuy nhiên, kích cỡ của tag không được xác định bởi kích thước vi mạch của nó mà bởi chiều dài anten của nó.

2.2.1.2 Anten :

Anten của tag được dùng để lấy năng lượng từ tín hiệu của reader để làm tăng sinh lực cho tag hoạt động, gửi hoặc nhận dữ liệu từ reader. Anten này được gắn vào vi mạch. Anten là trung tâm đối với hoạt động của tag.

Có thể có nhiều dạng anten, nhất là với tần số UHF và thiết kế một anten cho một tag là cả một nghệ thuật. Chiều dài anten tương ứng với bước sóng hoạt động của tag. Một anten lưỡng cực bao gồm một dây dẫn điện (chẳng hạn đồng) mà nó bị ngắt ở trung tâm. Chiều dài tổng cộng của một

anten lưỡng cực bằng nửa bước sóng tần số được dùng nhằm tối ưu năng lượng truyền từ tín hiệu anten của reader đến tag. Một anten lưỡng cực bao gồm hai cực, có thể giảm được độ nhạy chuẩn trực của tag (tag's alignment sensitivity). Reader có thể đọc tag này ở nhiều hướng khác nhau. Folded dipole bao gồm hai hoặc nhiều dây dẫn điện được nối song song nhau và mỗi dây bằng nửa chiều dài bước sóng của tần số được dùng. Khi hai dây dẫn được cuộn vào nhau thì folded dipole được gọi là 2-wire folded dipole. Loại 3-wire folded dipole bao gồm ba dây dẫn điện được nối song song nhau.



Hình 2.4 : Các loại anten lưỡng cực

Chiều dài anten của tag thường lớn hơn nhiều so với vi mạch của tag vì vậy nó quyết định kích cỡ vật lý của tag. Một anten có thể được thiết kế dựa trên một số nhân tố sau đây:

- Khoảng cách đọc của tag với reader.
- Hướng cố định của tag đối với reader.
- Hướng tùy ý của tag đối với reader.
- Loại sản phẩm riêng biệt.
- Vận tốc của đối tượng được gắn tag.
- Độ phân cực anten của reader.

Những điểm kết nối giữa vi mạch của tag và anten là những kết nối yếu nhất của tag. Nếu có bất kỳ điểm kết nối nào bị hỏng thì xem như tag không làm việc được hoặc có thể hiệu suất làm việc giảm đáng kể. Anten được thiết kế cho một nhiệm vụ riêng biệt (như gắn tag vào một hộp) có thể hoạt động kém hơn khi thực hiện nhiệm vụ khác (như gắn tag vào một item riêng lẻ trong hộp). Việc thay đổi hình dáng anten một cách tự động (chẳng hạn giảm hoặc gấp nó lại) không phải là một ý tưởng hay vì điều này có thể làm mất điều hướng tag, đưa đến hiệu suất cũng giảm theo. Tuy nhiên, một số người biết họ sẽ phải làm gì để có thể giảm anten của tag để mất điều hướng nó (chẳng hạn như khoan một lỗ ở tag) và thật sự làm tăng khả năng đọc của tag.

2.2.2 Tag tích cực :

Tag tích cực có một nguồn năng lượng bên trong (chẳng hạn một bộ pin hoặc có thể là những nguồn năng lượng khác như sử dụng nguồn năng lượng mặt trời) và điện tử học để thực thi những nhiệm vụ chuyên dụng. Tag tích cực sử dụng nguồn năng lượng bên trong để truyền dữ liệu cho reader. Nó không cần nguồn năng lượng từ reader để truyền dữ liệu. Thành phần bên trong gồm bộ vi mạch, cảm biến và các cổng vào/ra được cấp nguồn bởi nguồn năng lượng bên trong nó. Vì vậy, những thành phần này có thể đo được nhiệt độ xung quanh và phát ra dữ liệu nhiệt độ chuẩn. Những thành phần này

có thể sử dụng dữ liệu này để xác định các tham số khác như hạn sử dụng của item được gắn tag. Tag có thể truyền thông tin này cho reader (cùng với từ định danh duy nhất của nó). Ta có thể xem tag tích cực như một máy tính không dây với những đặc tính thêm vào (chẳng hạn như một cảm biến hoặc một bộ cảm biến).

Đối với loại tag này, trong quá trình truyền giữa tag và reader, tag luôn truyền trước, rồi mới đến reader. Vì sự hiện diện của reader không cần thiết cho việc truyền dữ liệu nên tag tích cực có thể phát dữ liệu của nó cho những vùng lân cận nó thậm chí trong cả trường hợp reader không có ở nơi đó. Loại tag tích cực này (truyền dữ liệu liên tục khi có cũng như không có reader hiện diện) cũng được gọi là máy phát (transmitter).

Loại tag tích cực khác ở trạng thái ngủ hoặc nguồn yếu khi không có reader. Reader đánh thức tag này khỏi trạng thái ngủ bằng cách phát một lệnh thích hợp. Trạng thái này tiết kiệm nguồn năng lượng, vì vậy loại tag này có thời gian sống dài hơn tag tích cực được gọi là máy phát kể trên. Thêm nữa là vì tag chỉ truyền khi được thăm vấn nên số nhiễu RF trong môi trường cũng bị giảm xuống. Loại tag tích cực này được gọi là một máy phát/máy thu hoặc một bộ tách sóng-tag có thể hoạt động ở chế độ máy phát và máy thu. Tag này chỉ truyền khi được reader thăm vấn. Tag ở trạng thái ngủ hoặc nguồn giảm khi không được reader thăm vấn. Vì vậy tất cả tag này có thể được gọi là transponder. Khoảng cách đọc của tag tích cực là 100 feet (xấp xỉ 30.5 m) hoặc hơn nữa khi máy phát tích cực của loại tag này được dùng đến.

Tag tích cực bao gồm những thành phần chính sau :

- Vi mạch (microchip).
- Anten.
- Cung cấp nguồn bên trong.
- Điện tử học bên trong.

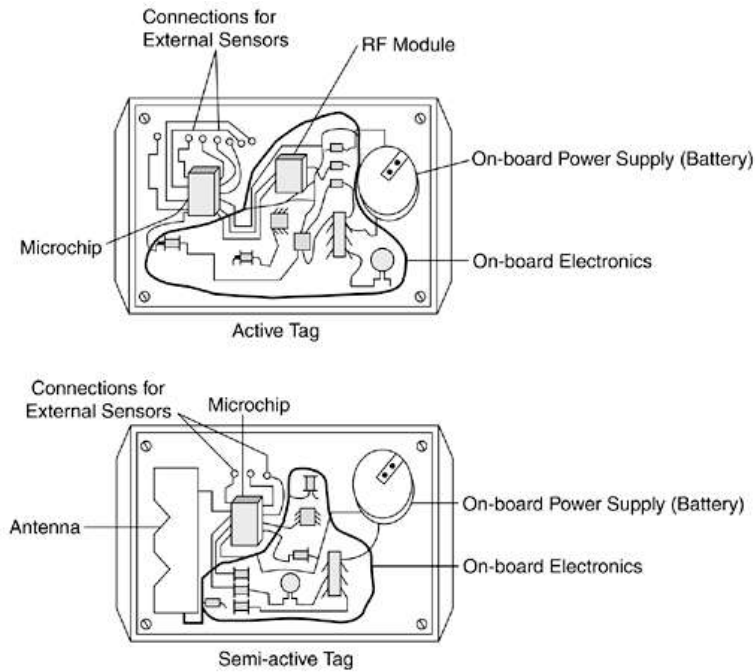
2.2.2.1 Nguồn năng lượng bên trong :

Tất cả các tag tích cực đều mang một nguồn năng lượng bên trong để cung cấp nguồn và truyền dữ liệu. Nếu sử dụng bộ pin thì tag tích cực thường kéo dài tuổi thọ từ 2 đến 7 năm tùy thuộc vào thời gian sống của bộ pin. Một trong những nhân tố quyết định thời gian sống của bộ pin là tốc độ truyền dữ liệu của tag. Nếu khoảng cách đó càng rộng thì bộ pin càng tồn tại lâu và vì thế thời gian sống của tag cũng dài hơn. Chẳng hạn, tag tích cực truyền mỗi lần vài giây. Nếu tăng thời gian này để tag có thể truyền mỗi lần vài phút hoặc vài giờ thì thời gian sống của bộ pin được kéo dài. Cảm biến và bộ xử lý bên trong sử dụng nguồn năng lượng có thể làm giảm thời gian sống của bộ pin.

Khi bộ pin trong tag tích cực hoàn toàn phóng điện thì tag ngừng truyền thông điệp. Reader đang đọc những thông điệp này không biết bộ pin của tag có bị chết hay là sản phẩm được gắn tag biến mất khỏi phạm vi đọc của nó trừ khi tag truyền tình trạng pin cho reader này.

2.2.2.2 Điện tử học bên trong :

Điện tử học bên trong cho phép tag hoạt động như một máy phát và cho phép nó thực thi những nhiệm vụ chuyên dụng như tính toán, hiển thị giá trị các tham số động nào đó, hoặc hoạt động như một cảm biến, v.v... Thành phần này cũng có thể cho phép chọn lựa kết nối với các cảm biến bên ngoài. Vì vậy tag có thể thực thi nhiều nhiệm vụ thông minh, tùy thuộc vào loại cảm biến được gắn vào. Nói cách khác thì phạm vi làm việc của thành phần này hầu như vô hạn. Vì vậy khả năng làm việc và kích thước của thành phần này tăng thì tag cũng tăng kích thước. Có thể tăng kích thước với điều kiện là nó có thể được triển khai (nghĩa là được gắn đúng cách vào đối tượng cần được gắn tag). Điều này muốn nói các tag tích cực có thể được ứng dụng rộng rãi, có một số hiện nay không còn.



Hình 2.5 : Tag tích cực và Tag bán tích cực.

2.2.3 Tag bán tích cực :

Tag bán tích cực có một nguồn năng lượng bên trong (chẳng hạn là bộ pin) và điện tử học bên trong để thực thi những nhiệm vụ chuyên dụng. Nguồn bên trong cung cấp sinh lực cho tag hoạt động. Tuy nhiên trong quá trình truyền dữ liệu, tag bán tích cực sử dụng nguồn từ reader. Tag bán tích cực được gọi là tag có hỗ trợ pin (battery-assisted tag).

Đối với loại tag này, trong quá trình truyền giữa tag và reader thì reader luôn truyền trước rồi đến tag. Tại sao sử dụng tag bán tích cực mà không sử dụng tag thụ động? Bởi vì tag bán tích cực không sử dụng tín hiệu của reader như tag thụ động, nó tự kích động, nó có thể đọc ở khoảng cách xa hơn tag thụ động. Bởi vì không cần thời gian tiếp năng lượng cho tag bán tích cực, tag có thể nằm trong phạm vi đọc của reader ít hơn thời gian đọc quy định (không giống như tag thụ động). Vì vậy nếu đối tượng được gắn tag đang di chuyển ở tốc độ cao, dữ liệu tag có thể vẫn được đọc nếu sử dụng tag bán tích cực. Tag bán tích cực cũng cho phép đọc tốt hơn ngay cả khi gắn tag bằng những vật liệu chắn tần số vô tuyến (RF-opaque và RF-absorbent). Sự có mặt

của những vật liệu này có thể ngăn không cho tag thụ động hoạt động đúng dẫn đến việc truyền dữ liệu không thành công. Tuy nhiên, đây không phải là vấn đề khó khăn đối với tag bán tích cực.

Phạm vi đọc của tag bán tích cực có thể lên đến 100 feet (xấp xỉ 30.5 m) với điều kiện lý tưởng bằng cách sử dụng mô hình tán xạ đã được điều chế (modulated back scatter) trong UHF và sóng vi ba.

Việc phân loại tag tiếp theo dựa trên khả năng hỗ trợ ghi chép dữ liệu :

- Chỉ đọc.(Read only)
- Ghi 1 lần, đọc nhiều lần.(Write once, read many)
- Đọc – Ghi.(Read – Write)

2.2.4 Tag Read Only (RO) :

Tag Read Only (RO) có thể được lập trình (tức là ghi dữ liệu lên tag RO) chỉ một lần. Dữ liệu có thể được lưu vào tag tại nhà máy trong lúc sản xuất. Việc này được thực hiện như sau: các fuse riêng lẻ trên vi mạch của tag được lưu cố định bằng cách sử dụng chùm tia laser. Sau khi thực hiện xong, không thể ghi đè dữ liệu lên tag được nữa. Tag này được gọi là factory programmed (lập trình tại nhà máy). Nhà sản xuất loại tag này sẽ đưa dữ liệu lên tag và người sử dụng tag không thể điều chỉnh được. Loại tag này chỉ tốt đối với những ứng dụng nhỏ mà không thực tế đối với quy mô sản xuất lớn hoặc khi dữ liệu của tag cần được làm theo yêu cầu của khách hàng dựa trên ứng dụng. Loại tag này được sử dụng trong các ứng dụng kinh doanh và hàng không nhỏ.

2.2.5 Tag Write once, Read many (WORM) :

Tag Write Once, Read Many (WORM) có thể được ghi dữ liệu một lần, mà thường thì không phải được ghi bởi nhà sản xuất mà bởi người sử dụng tag ngay lúc tag cần được ghi. Tuy nhiên trong thực tế thì có thể ghi được vài lần (khoảng 100 lần). Nếu ghi quá số lần cho phép, tag có thể bị phá hỏng vĩnh viễn. Tag WORM được gọi là field programmable (lập trình theo trường).

Loại tag này có giá cả và hiệu suất tốt, có an toàn dữ liệu và là loại tag phổ biến nhất trong lĩnh vực kinh doanh ngày nay.

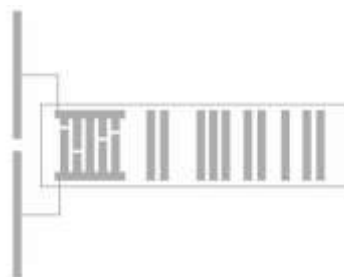
2.2.6 Tag Read Write (RW) :

Tag RW có thể ghi dữ liệu được nhiều lần, khoảng từ 10.000 đến 100.000 lần hoặc có thể hơn nữa. Việc này đem lại lợi ích rất lớn vì dữ liệu có thể được ghi bởi reader hoặc bởi tag (nếu là tag tích cực). Tag RW gồm thiết bị nhớ Flash và FRAM để lưu dữ liệu. Tag RW được gọi là field programmable hoặc reprogrammable (có thể lập trình lại). Sự an toàn dữ liệu là một thách thức đối với tag RW, thêm vào nữa là loại tag này thường đắt nhất. Tag RW không được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng ngày nay, trong tương lai có thể công nghệ tag phát triển thì chi phí tag giảm xuống.

2.2.7 Một số kiểu Tag khác :

2.2.7.1 Tag SAW : (Surface Acoustic Wave)

Tag SAW hoạt động ở tần số vi sóng như tag tán xạ ngược và không có bộ xử lí, tag SAW có thể mã hóa thông số tại thời điểm sản xuất. Anten bên trái ở bên bộ nhận xung vi sóng từ bộ đọc và cấp cho nó bộ chuyển đổi cảm biến xen kẽ (khối ở phía bên trái). Bộ chuyển đổi bao gồm một áp điện sẽ rung khi nó nhận được xung vi sóng. Những rung động này tạo ra sóng âm di chuyển qua tag, tác động với những miếng phản xạ (ở bên phải). Tag SAW hoạt động ở chế độ giao tiếp SEQ.



Hình 2.6 : Tag SAW.

Tag SAW khác với các tag dựa trên vi mạch. Tag SAW bắt đầu xuất hiện trên thị trường và có thể được sử dụng rộng rãi trong tương lai. Hiện tại

thì thiết bị SAW được sử dụng trong các mạng điện thoại tế bào, tivi màu, v.v...

Tag SAW sử dụng sóng RF năng lượng thấp hoạt động trong băng tần ISM 2.45 GHz. Không giống như các tag dựa trên vi mạch, tag SAW không cần nguồn DC để tiếp sinh lực hoạt động cho nó truyền dữ liệu. Sau đây là hình trình bày cách hoạt động của loại tag này.

Tag SAW bao gồm một anten lưỡng cực được gắn vào máy biến năng interdigital (IDT) được đặt trong nền áp điện (piezoelectric substrate) được làm bằng lithium niobate hoặc lithium tantalate. Một dòng điện cực riêng lẻ như những dòng phản xạ (được làm bằng nhôm hoặc khắc axit trên nền) được đặt trên nền. Anten đặt một xung điện vào IDT khi nó nhận tín hiệu RF của SAW reader. Xung này phát sinh sóng bề mặt (surface) còn gọi là sóng Raleigh, thường đi được 3.000 m đến 4.000 m trên giây trên nền đó. Một số sóng này được phản xạ trở lại IDT bởi những dòng phản xạ (reflector), việc nghỉ được thu bởi nền này. Các sóng phản xạ tạo thành một mô hình duy nhất, được xác định bởi các vị trí phản xạ, miêu tả dữ liệu của tag. Các sóng này thường được chuyển đổi thành tín hiệu RF trong IDT và được truyền lại reader qua anten của tag. Reader giải mã tín hiệu nhận được để đọc dữ liệu của tag.

Tag SAW có những ưu điểm sau :

- Sử dụng năng lượng rất thấp vì nó không cần nguồn DC để tiếp sinh lực hoạt động.
- Có thể gắn tag vào những vật liệu chắn sóng vô tuyến như kim loại hoặc nước.
- Có phạm vi đọc lớn hơn tag vi mạch hoạt động trong cùng băng tần (2.45GHz).
- Có thể hoạt động tín hiệu vô tuyến ngược trái ngược với tag (cần thời gian tín hiệu từ reader đến tag dài hơn nhiều).

- Việc đọc có tỉ lệ chính xác cao.
- Thiết kế đơn giản.
- Không cần giao thức phòng ngừa đụng độ (anti – collision protocol).

Giao thức ngừa đụng độ chỉ cần thực hiện ở reader thay vì ở cả reader và tag như ở tag vi mạch.

- Các SAW reader ít xảy ra nhiễu với các SAW reader khác. Tag SAW rất tốt, là lựa chọn duy nhất trong một số hoàn cảnh nào đó và cũng được sử dụng rộng rãi trong tương lai.

2.2.7.2 Tag Non – RFID :

Khái niệm gắn tag và truyền vô tuyến ID duy nhất của nó đến reader không phải là vùng sóng dành riêng. Có thể sử dụng các loại truyền vô tuyến khác cho mục đích này. Chẳng hạn có thể sử dụng sóng siêu âm hoặc sóng hồng ngoại đối với việc truyền thông giữa tag với reader.

Việc truyền siêu âm có ưu điểm là không gây ra nhiễu với thiết bị điện hiện có và không thể xuyên qua tường. Vì thế những hệ thống gắn tag siêu âm có thể được triển khai trong bệnh viện mà nơi đó kỹ thuật như thế này có thể cùng tồn tại với thiết bị y tế hiện có. Thêm nữa là reader siêu âm và tag phải nằm trong cùng phòng reader đọc được dữ liệu của tag. Điều này giúp dễ kiểm soát tài sản.

Tag hồng ngoại sử dụng ánh sáng để truyền dữ liệu đến reader. Vì ánh sáng không thể xuyên qua tường nên tag và reader hồng ngoại phải đặt trong cùng phòng để truyền với nhau. Nếu có vật cản nguồn sáng của tag thì tag không còn truyền với reader nữa (đây là một nhược điểm).

2.2.7.3 Tag một bit EAS :

Tag giám sát điện tử (Electronic Article Surveillance) là loại tag tiêu biểu cho mục đích chống trộm. Sách thư viện hay các băng video cho thuê có thể được gắn tag EAS theo dạng mỏng hoặc nhãn. Thậm chí nhiều tag được thiết kế để có thể làm hỏng sản phẩm nếu sản phẩm bị di chuyển trái phép hoặc bị trộm.

Tag EAS còn được gọi là tag “1 bit” vì chúng có truyền thông tin theo 1 bit. Với 1 bit thì chỉ biết được có sự hiện diện của tag hay không. Nếu phát hiện tag thì trả lời là “1” hoặc “yes”. Ngược lại thì trả lời “0” hoặc “no”. Tag EAS là loại tag đơn giản nhất và giá rẻ.

Tag EAS không có vi chip và bộ nhớ lưu trữ, là loại tag thụ động dùng kiểu điều chế thích hợp cho những kiểu bộ ghép và tạo ra các ký tự đặc biệt để bộ đọc nhận biết được. Có rất nhiều kiểu bộ ghép có sẵn của tag EAS. Tag EAS tạo ra đáp ứng theo nhiều kiểu khác nhau.

Với tag EAS cảm ứng thì đơn giản, mạch điện cộng hưởng tạo ra một điện áp trên cuộn dây của bộ đọc. Bộ đọc quét tần số trong trường của nó và cho phép điều chỉnh những lỗi nhỏ của tag. Còn với trường hợp tag EAS tán xạ ngược thường dùng tại tần số vi sóng, một diode tạo ra một tần số điều hòa cơ bản, tần số này được điều chế theo kiểu ASK tạo ra những mẫu khác nhau. Tất cả tag của một kiểu riêng biệt có mẫu giống nhau, vì vậy không chỉ tạo ra một ID duy nhất. Mục đích là để phân biệt giữa đáp ứng tag và nhiễu môi trường có cùng tần số.

Tag chia tần số dùng một vi chip và một cuộn dây. Năng lượng tại tần số cơ bản được tạo ra bởi bộ đọc, chip sẽ chia tần số ra làm hai và điều chỉnh cho phù hợp với kiểu điều chế ASK hoặc FSK, bộ đọc sẽ phát hiện những sóng điều chế này. Tag chia tần số đơn giản và dễ dàng phân biệt tag với nhiễu môi trường.

Tag EAS điện từ dùng một băng kim loại có hình dạng không xác định tạo ra một sự thay đổi. Sự thay đổi này tại tần số dao động điều hòa của trường (tần số cơ bản). Để phân biệt sự khác nhau giữa tag và nhiễu môi trường bộ đọc còn điều chỉnh tần số cơ bản tạo ra tần số phù hợp.

2.3 GIAO THỨC TAG :

2.3.1 Thuật ngữ và khái niệm :

- **Singulation:** Thuật ngữ này mô tả một thủ tục giảm một nhóm (group) thành một luồng (stream) để quản lý kế tiếp nhau được. Chẳng hạn một cửa xe điện ngầm là một thiết bị để giảm một nhóm người thành một luồng người mà hệ thống có thể đếm và yêu cầu xuất trình thẻ. Singulation cũng tương tự khi có sự truyền thông với các tag RFID, vì không có cơ chế nào cho phép tag trả lời tách biệt, nhiều tag sẽ đáp ứng một reader đồng thời và có thể phá vỡ việc truyền thông này. Singulation cũng có hàm ý rằng reader học các ID của mỗi tag để nó kiểm kê.
- **Anti-collision:** Thuật ngữ này mô tả một tập thủ tục ngăn chặn các tag ngắt mỗi tag khác và không cho phép có thay đổi. Singulation nhận dạng các tag riêng biệt, ngược lại anti-collision điều chỉnh thời gian đáp ứng và tìm các phương thức sắp xếp ngẫu nhiên những đáp ứng này để reader có thể hiểu từng tag trong tình trạng quá tải này.
- **Identity:** Identity là một cái tên, một số hoặc địa chỉ mà nó chỉ duy nhất một vật hoặc một nơi nào đó. “Malaclyse the Elder” là một identity chỉ một con người cụ thể. “221b Baker Street London NW1 6XE, Great Britain” là identity chỉ một nơi cụ thể, “urn:epc:id:sgtin:00012345.054322.4208” là identity chỉ một widget.

2.3.2 Phương thức lưu trữ dữ liệu trên Tag :

Giao thức truyền thông tag cấp cao hiểu được các loại ID và phương thức lưu trữ dữ liệu trên tag. Tuy nhiên vì một reader chỉ liên lạc với một tag nên sắp xếp về mặt vật lý thực tế của bộ nhớ trên tag thực tế tùy thuộc vào nhà sản xuất. Layout có cấu trúc logic như sau :



Hình 2.7 : Dữ liệu tag layout

Trong đó :

- CRC là một checksum.
- EPC là ID của tag.
- Password là một “mã chết” để làm mất khả năng hoạt động của tag.

Chuẩn EPC phiên bản 1.1 (hay 1.26) định nghĩa EPC là mô hình meta – coding vì nó cho phép ID hiện tại được mã hóa sang ID EPC hoặc tạo ID mới hoàn toàn. Chuẩn này định nghĩa mã hóa General ID (GID) dùng để tạo mô hình nhận dạng mới và năm kiểu mã hóa cụ thể được gọi là các ID hệ thống cho những ứng dụng cụ thể. Các ID hệ thống dựa trên các ID GS1 hiện tại (EAN.UCC).

Các bước mã hóa EPC 96 bit thành chuỗi nhị phân như sau:

- + Tìm header phù hợp cho loại nhận dạng.
- + Tra cứu giá trị partition dựa vào chiều dài của Company Prefix
- + Ràng buộc các trường header 8 bit, lọc 3 bit và partition 3 bit.
- + Gắn vào Company Prefix và các trường khác phù hợp với nhận dạng (Item Reference và Serial Number cho SGTIN).
- + Tính CRC và thêm EPC vào cuối CRC.

2.3.2.1 Tìm Header :

Header nhận biết mỗi loại nhận dạng và mã hóa của nó. Bảng giá trị header của SGTIN trình bày ví dụ mã hóa SGTIN đối với các thẻ 96 bit và 64 bit. Lưu ý header của thẻ 64 bit chỉ có 2 bit.

Bảng giá trị header của SGTIN	
Type	Header
SGTIN – 96	0011 0000
SGTIN – 64	10

2.3.2.2 Tìm Partition :

Ta có 96 bit, đối với những bit này mã hóa chỉ định 44 cho Company Prefix và Item Reference. Các công ty khác có chiều dài Prefix khác nhau. Số partition cho ta biết phương thức dùng bao nhiêu bit cho trường Item Reference dựa vào phương thức dùng bao nhiêu bit cho Company Prefix. Để biết phương thức dùng bao nhiêu bit cho Company Prefix xem phần Company Prefix trong b-96 partition. Ví dụ minh họa về Company Prefix 00012345 (chiều dài 8 số) tương tự với partition 4 trong b-96 partition. Từ những cột khác trong hàng này, ta sẽ thấy ta cần 27 bit để mã hóa Company Prefix trên thẻ và sẽ có 17 bit để mã hóa Item Reference.

Bảng giá trị SGTIN – 96 partition				
Partition	Company prefix		Item reference	
	Bits	Digits	Bits	Digits
0	40	12	4	1
1	37	11	7	2
2	34	10	10	3
3	30	9	14	4
4	27	8	17	5
5	24	7	20	6
6	20	6	24	7

2.3.2.3 Ràng buộc Header, giá trị lọc và partition :

Lưu ý tên trường “Filter Value”. Nó không phải là thành phần của SGTIN mà nó thay thế một phương thức chọn EPC nhanh dựa trên các kiểu chung. Chẳng hạn giá trị filter 1 có thể sử dụng cho những item nhỏ hơn trong khi bằng 3 cho những item lớn được chuyên chở riêng lẻ như một tủ lạnh chẳng hạn. Bảng các giá trị filter SGTIN liệt kê các giá trị lọc SGTIN. Ta sẽ sử dụng giá trị lọc 2 trong ví dụ để chỉ một nhóm sản phẩm thương mại

“Standard Trade Item Grouping” như một pallet hoặc carton (thùng đựng hàng). Tất cả các mã hóa đều hỗ trợ giá trị filter 0, SGTIN và SSCC cũng hỗ trợ 1 nghĩa là “không xác định”. SSCC định nghĩa 2 cho “Logistical/Shipping Unit”. Những giá trị filter thêm nữa có thể sẽ được định nghĩa trong tương lai.

Bảng các giá trị fileter SGTIN			
Giá trị lọc (fileter)	Mã nhị phân	Ý nghĩa	Ví dụ
0	000	Không xác định	Không xác định
1	001	Sản phẩm tiêu dùng bán lẻ	Một dao cạo
2	010	Nhóm sản phẩm chuẩn	Một bìa cứng hoặc giá kê
3	011	Sản phẩm tiêu dùng và hàng hóa	Một tủ lạnh
4	100	Dự trữ	Dự trữ cho tương lai
5	101	Dự trữ	Dự trữ cho tương lai
6	110	Dự trữ	Dự trữ cho tương lai
7	111	Dự trữ	Dự trữ cho tương lai

Khi ta xây dựng một SGTIN-96 giá trị header chuẩn là 00110000 hoặc một số hex 30. Việc xây dựng SGTIN-96 là một vấn đề đơn giản để ràng buộc các bit, bắt đầu với header là MSB (most significant bit) theo sau bởi các bit filter (3 bit) và partition (3 bit). Trường này như sau (được trình bày từng chuỗi 4 bit với chuỗi bit cuối chưa hoàn chỉnh): 0011 0000 0101 00 .

2.3.2.4 Thêm Company Prefix, Item Reference và Serial number :

Ta thêm Company Prefix vào các bit đầu tiên bằng cách chỉ định 27 bit dành sẵn cho nó để chúng biểu diễn giá trị phù hợp. Trường này như sau: 0011 0000 0101 0000 0000 0000 0001 1000 0001 1100 1

mà nó có thể được trình bày thành dạng số hex bằng 305000181C với bit mở rộng 1. Sau đó thêm Item Reference 17 bit vào cuối số, trường này bằng 305000181C B50C cộng thêm 2 bit 10.

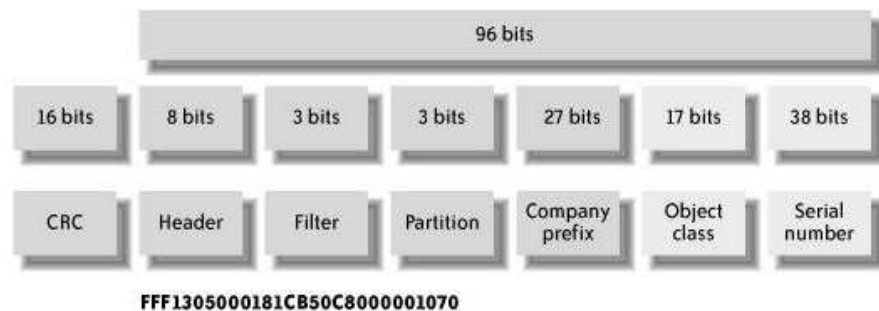
Ta lại thêm Serial Number 38 bit. Trường này là một con số 12 byte hoặc 96 bit, nó bằng 305000181CB50C8000001070.

2.3.2.5 Tính CRC và thêm EPC vào nó :

Giá trị này được lưu trên tag với CRC 16 bit (CCITT-CRC), nó sẽ là FFF1 trong trường hợp này. Giá trị này khi có CRC sẽ là

FFF1305000181CB50C8000001070.

Hình dưới đây trình bày những phần mã hóa còn lại.



Hình 2.8 : Mã hóa của một SGTIN – 96 với giá trị chia là 4.

Đối với mỗi lần nhận dạng hệ thống sẽ có đặc tả mô tả một mã hóa khác cho các tag 64 bit. Để làm cho nhận dạng thành một mã hóa 64 bit, Company Prefix bị xóa và một Company Prefix Index thay thế. Index này là một offset trong bảng Company Prefix. Company Prefix Index được cung cấp vì GS1 cần những thực thể đó, vì chúng có ý định sử dụng các tag 64 bit. Bảng này giới hạn đến 16,384 mục, và mô hình mã hóa này như một giải pháp tạm thời cho đến khi công nghiệp chấp nhận các tag 96 bit hoặc lớn hơn nữa. Lưu ý rằng mã hóa SGTIN-64 có header duy nhất chứa bit 1 trong MSB

cho phép nó chỉ có chiều dài 2 số nhị phân (11 được dành riêng cho các mã hóa 64 bit khác).

2.3.3 Thủ tục Singulation và Anti – Collision :

Chủ đề kế tiếp liên quan tới phương thức mà một reader và một tag sử dụng giao diện không gian (air interface). Có nhiều phương thức khác nhau cho các reader và tag liên lạc với nhau nhưng tất cả có thể được phân loại thành Tag Talks First (TTF) hoặc Reader Talks First (RTF). Đơn giản nhất là một tag ở trong môi trường thông báo sự có mặt của nó cho những thứ có liên quan. Tuy nhiên trong thực tế, đây là một điều khó trừ những tag có khả năng dàn xếp, tag sẽ nói trước. Một số tag tích cực đầu trên sử dụng các giao thức truyền TTF nhưng một nhóm mới là các smart label và các tag thụ động sử dụng các giao thức RTF. Trong phần này, ta sẽ nghiên cứu các giao thức phổ biến nhất cho RFID: Slotted Aloha, Adaptive Binary Tree, Slotted Terminal Adaptive Collection và đặc tả EPC Gen2 mới.

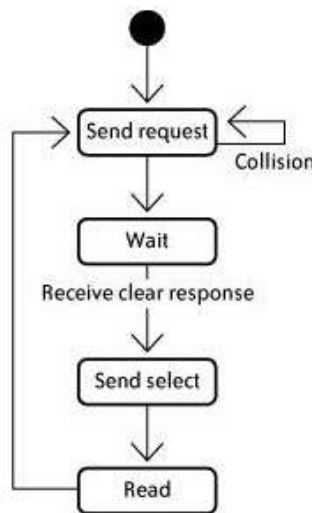
2.3.3.1 Slotted Aloha :

Slotted Aloha xuất phát từ một thủ tục đơn giản “Aloha” và được phát triển trong những năm 1970 bởi Norman Abramson của Aloha Network tại Hawaii trong truyền vô tuyến gói. Aloha đã là nguồn cảm hứng cho giao thức Ethernet và sự biến đổi của thủ tục này vẫn được dùng trong thông tin vệ tinh cũng như cho các thẻ RFID ISO 18000-6 Type B và EPC Gen2.

Đối với thủ tục này, các tag bắt đầu broadcast (thông báo) ID của chúng ngay khi reader nạp năng lượng cho chúng. Mỗi tag gửi ID của nó và chờ một khoảng thời gian random (ngẫu nhiên) trước khi broadcast lại. Reader nhận các ID, mỗi tag sẽ broadcast trong khoảng thời gian các tag khác im lặng. Dẫu sao thì reader cũng không trả lời các tag. Ưu điểm của thủ tục này là tốc độ và tính đơn giản. Luận lý của tag rất nhỏ và với giao thức yếu như thế này thì tốc độ đọc chỉ đạt cao nhất khi chỉ có một vài tag hiện diện.

Tuy nhiên, các tag thêm vào làm giảm cơ hội truyền. Có nghĩa là chờ các tag truyền lại đến khi truyền hết, nó phụ thuộc vào khoảng cách truyền, và không thể thực thi theo dõi item được khoảng 8 đến 12 tag. Slotted Aloha cải tiến giao thức bằng cách thêm vào khái niệm singulation và yêu cầu các tag chỉ broadcast vào lúc bắt đầu một khe thời gian nào đó vì thế nó làm giảm dung độ một cách đáng kể. Và có khả năng đọc gần 1,000 tag trong một giây.

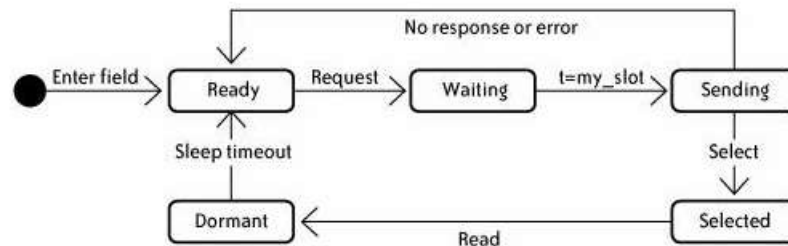
Slotted Aloha sử dụng 3 lệnh chọn thẻ: REQUEST, SELECT và READ. Lệnh đầu tiên là REQUEST cung cấp một đánh dấu thời gian cho bất kỳ tag nào có trong dãy. Lệnh REQUEST cũng cho biết phương thức các tag sử dụng các khe có sẵn. Mỗi tag chọn một trong những khe đó, nó dựa vào tổng số tùy chọn của reader, chúng chọn ngẫu nhiên khoảng thời gian chờ trước khi trả lời lệnh REQUEST. Sau đó các tag broadcast ID ở những khe đã chọn. Khi nhận ID, reader phát lệnh SELECT chứa ID đó. Chỉ tag nào có ID này mới trả lời. Sau đó reader phát lệnh READ. Sau đó reader phát lại lệnh REQUEST. Các hình bên dưới trình bày sự biến đổi trạng thái của reader và biến đổi trạng thái của thẻ.



Hình 2.9: Sơ đồ trạng thái của Slotted Aloha reader.

Càng ít khe thì việc đọc càng nhanh, càng nhiều khe thì dung độ càng ít. Reader có thể tăng tổng số khe nếu REQUEST bị dung độ và tiếp tục tăng lệnh REQUEST cho đến khi việc truyền ID không còn dung độ nữa. Reader

cũng có thể sử dụng một lệnh BREAK cho biết các tag chờ đợi. Trong một số trường hợp, tag sẽ vào trạng thái SLEEP (cũng có thể gọi là DORMANT hoặc MUTE) khi đọc thành công, vì vậy cho phép các tag còn lại có nhiều cơ hội được chọn hơn.



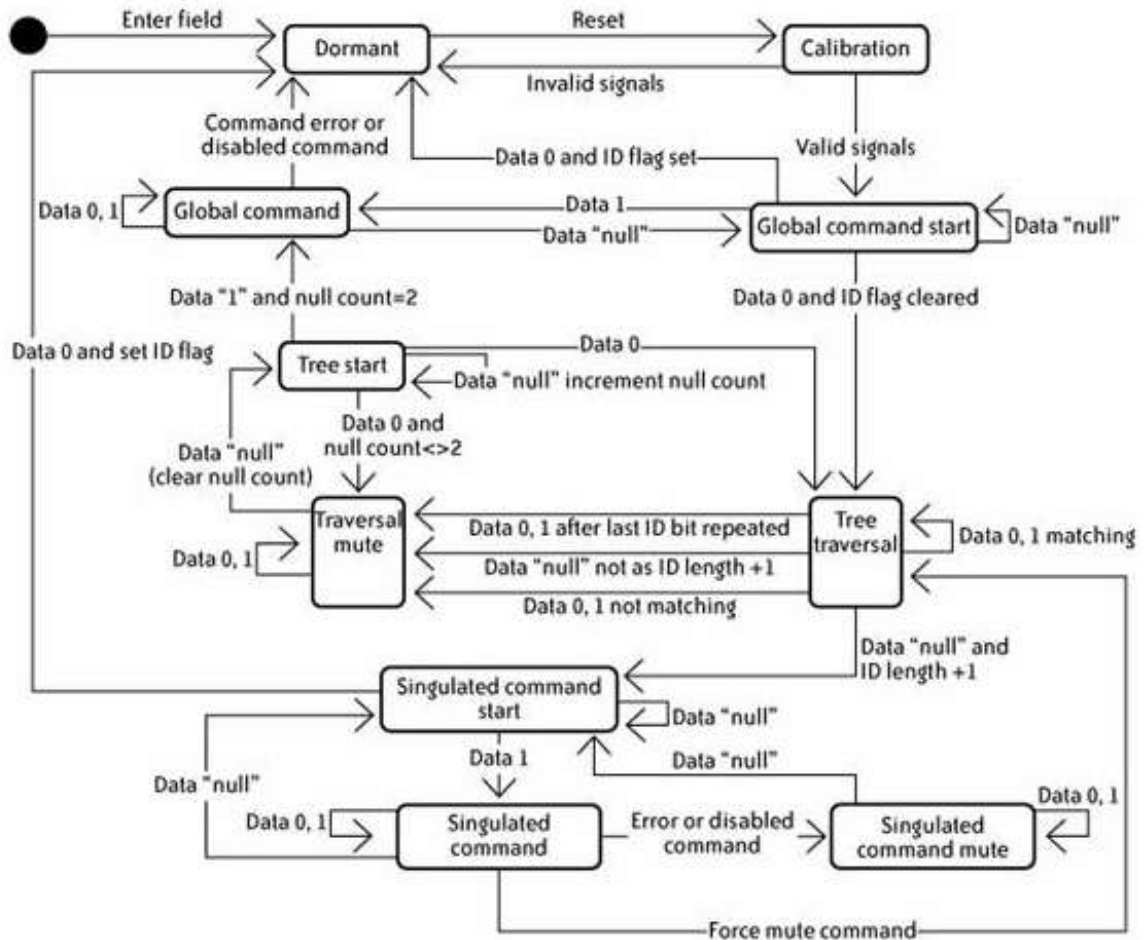
Hình 2.10 : Sơ đồ trạng thái của thẻ Slotted Aloha.

2.3.3.2 Adaptive Binary Tree :

a – Các trạng thái Global :

Sau đây là các trạng thái toàn cục có thể được vào bất kỳ điểm nào :

- **Dormant** (không hoạt động): Trạng thái không hoạt động là trạng thái khởi tạo của tag khi nó được nạp năng lượng. Nó cũng là trạng thái của tag sau khi đã được đọc.
- **Global Command Start** (Bắt đầu lệnh toàn cục): Sau khi định cỡ thành công, tag ở trạng thái Global Command Start và chờ bit 1 hoặc bit 0 từ reader. Bit 1 gửi thì tag vào trạng thái Global Command còn bit 0 gửi thì tag vào trạng thái Tree Traversal (trừ khi tag đã được đọc rồi, trong trường hợp này 0 làm cho tag vào trạng thái Dormant).
- **Global Command** (Lệnh toàn cục): Trong trạng thái này, tag sẵn sàng nhận và xử lý lệnh ảnh hưởng đến tất cả tag hoặc nhóm tag không được singulate. Có một số lệnh như lệnh kill không thể dùng như lệnh toàn cục.
- **Calibration** (Hiệu chỉnh): Mỗi khi một tag nhận một thông điệp “reset” từ reader gửi thì nó sẽ vào trạng thái Calibration, chờ máy tạo dao động và các xung định cỡ dữ liệu từ reader. Nếu không hợp lý, tag sẽ trở về trạng thái Dormant.



Hình 2.11 : Sơ đồ trạng thái giao thức Adaptive Binary Tree.

b – Các trạng thái Tree walking :

Các trạng thái sau đây xảy ra khi giao thức qua cây nhị phân :

- **Tree Start:** Trong trạng thái này, dữ liệu null sẽ tăng bộ đếm null bằng 1. Nếu là 0 thì tag ở trạng thái Tree Traversal. Nếu là 1 thì tag ở trạng thái Traversal Mute trừ khi bộ đếm null là 2, trường hợp này thì tag sẽ vào trạng thái Global Command. Kiểu null này nhằm vào những nhóm tag thỏa (hoặc không thỏa) với một chuỗi singulation cục bộ.
- **Tree Traversal:** Khi tag ở trạng thái này thì nó gửi ngay bit đầu tiên (MSB) của nó. Sau đó reader đáp ứng bằng một bit. Nếu nó thỏa với bit mà tag đã gửi thì tag sẽ gửi bit kế tiếp v.v... Nếu bit đó không thỏa thì tag vào trạng thái Traversal Mute và chờ một dữ liệu null. Nếu singulation đang sử dụng ID giả tạo (pseudo) thì cứ mỗi bit thứ 10 được

xem là “bit biên”. Nếu singulation đang sử dụng EPC thì bit biên là bit cuối cùng của EPC cộng với CRC. Ở bit biên, tag gửi bit như thông thường, nếu reader xác nhận tag này thì tag sẽ gửi bit tương tự lại trong trường hợp EPC hoặc bit kế tiếp trong trường hợp ID giả tạo. Nếu reader đáp ứng với bit 1 hoặc bit 0 thì tag sẽ vào trạng thái Traversal Mute. Nếu đáp ứng từ reader là dữ liệu null thì tag vào trạng thái Singulated Command Start. Nếu tag nhận dữ liệu null vào một lúc nào khác thì tag sẽ vào trạng thái Traversal Mute.

- **Traversal Mute:** tag chờ một cách im lặng trong trạng thái này cho đến khi nó nhận được dữ liệu null, tại điểm mà nó bắt đầu vào trạng thái Tree Start và reset bộ đếm null cục bộ.

c – Các trạng thái Singulated :

Các trạng thái này xảy ra khi một tag vẫn ở trạng thái cũ sau khi cây nhị phân đã được đi qua.

- **Singulated Command Start:** tag đi vào trạng thái này từ trạng thái Tree Traversal sau khi bit cuối cùng của ID được xác nhận và nó nhận một giá trị null từ reader. Bất kỳ giá trị null thêm vào đều bị từ chối, trong khi gửi 1 cho tag thì tag sẽ ở trạng thái Singulated Command. Giá trị 0 sẽ đặt một cờ nhận dạng và tag sẽ vào trạng thái Dormant. Cờ nhận dạng này cho biết tag đã được đọc.
- **Singulated Command:** Ngay tại đây tag nhận các lệnh 8 bit từ reader. Nếu có một lỗi xảy ra, tag sẽ ở trạng thái Singulated Command Mute. Ở trạng thái này tag sẽ chờ đợi cho đến khi nó nhận được dữ liệu null (data null) thì nó sẽ ở trạng thái Singulated Command Start.

2.3.3.3 Slotted Terminal Adaptive Collection (STAC) :

Giao thức STAC tương tự về nhiều mặt với Slotted Aloha, nhưng có một số đặc điểm làm cho nó phức tạp hơn và phải có cách giải quyết riêng. STAC được xác định là một thành phần của đặc tả EPC đối với các tag HF.

Bởi vì nó xác định đến 512 khe có chiều dài khác nhau, đặc biệt là nó phù hợp với singulation với mật độ tag dày đặc. Giao thức này cũng cho phép chọn các nhóm tag dựa trên chiều dài của mã EPC bắt đầu bằng MSB. Bởi vì mã EPC được tổ chức bởi Header, Domain Manager Number, Object Class và Serial Number từ MSB đến LSB, cơ chế này có thể dễ dàng chọn những tag chỉ thuộc về một Domain Manager hoặc Object Class nào đó. Vì các tag HF thường được dùng xác thực item riêng lẻ nên điều này rất hữu dụng chẳng hạn như nếu ứng dụng muốn biết có bao nhiêu item trên một pallet hỗn hợp là những thùng giấy A4.

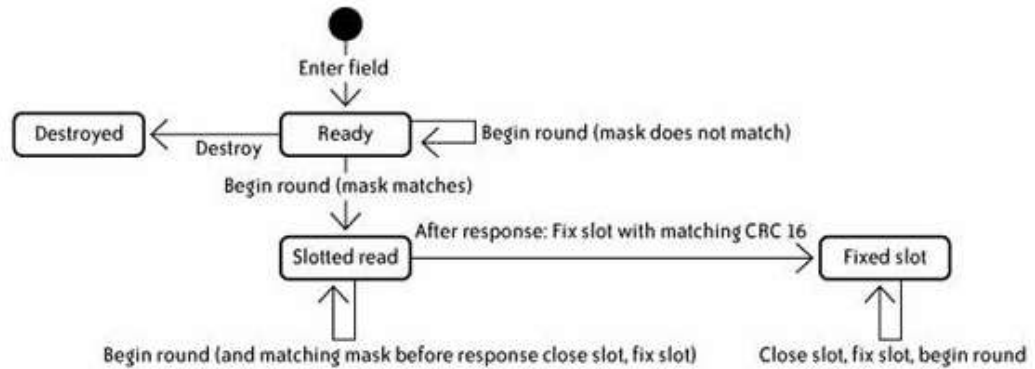
Cũng như Slotted Aloha, STAC cũng sử dụng các khe. Hình dưới minh họa phương thức sử dụng các khe.



Hình 2.12 : Khe STAC

Khe F (hoặc “cố định”) luôn luôn tồn tại và luôn có chiều dài không đổi. Theo sau đó là các khe có chiều dài thay đổi và được đánh số. Các khe này phải bắt đầu bằng một khe “0” và phải có đủ các khe bằng lũy thừa nào đó của 2. Số khe chính xác được reader chọn và được điều chỉnh liên tục để cân bằng giữa nhu cầu đọc nhanh và một vài sự dụng độ. Càng ít khe hơn thì việc đọc nhanh hơn nhưng nhiều khe hơn thì sẽ làm cho dụng độ ít hơn.

STAC chỉ định nghĩa một tập nhỏ các trạng thái và các lệnh nhưng các bước trong giao thức đòi hỏi phải có một số giải thích. Hình dưới đây trình bày các trạng thái và các lệnh gây ra sự chuyển đổi.



Hình 2.13 : Sơ đồ trạng thái giao thức STAC

Chú ý dù tag đang ở trạng thái nào nó cũng sẽ trở về trạng thái Unpowered (không được cung cấp lực) nếu nó di chuyển ra khỏi phạm vi của reader (Trường hợp ngoại lệ của nguyên tắc này là tag ở trạng thái Destroyed có nghĩa là tag bị mất khả năng hoạt động vĩnh viễn và không thể đọc được hoặc sử dụng lại được). Một sự biến đổi trên giao thức này cho phép các tag nhớ được chúng đã ở trạng thái Fixed Slot trong một khoảng thời gian dù là năng lượng đã bị mất. Trong sự biến đổi này, một lệnh Complete Reset cho phép reader ép các tag vào trạng thái Ready khi cần thiết cho dù tag có nhớ ra nó trước đó nó ở trạng thái Fixed Slot. Việc này có thể xảy ra trong trường hợp một tag di chuyển dưới băng tải giữa các reader. Tức là reader đầu tiên đã đọc tag, tag tin trạng thái của nó phải là Fixed Slot. Tuy nhiên reader mới lại chưa nhìn thấy tag này và sẽ bắt tag vào trạng thái Ready khi được nạp năng lượng, do đó reader mới này phát lệnh Complete Reset.

Danh sách dưới đây mô tả từng trạng thái STAC kết hợp với singulation cộng thêm trạng thái Destroyed. Trạng thái Write (có trong các tag HF EPC lớp 0 hiện hành mà ID EPC chỉ được đặt bởi nhà sản xuất) không được trình bày. Sau đây là các trạng thái:

- **Unpowered:** Khi tag ở ngoài phạm vi của reader, tag ở trạng thái Unpowered. Cho đến khi vào phạm vi của reader thì tag mới vào trạng thái Ready.

- **Ready:** Ở trạng thái này tag phải chờ lệnh Destroy, Write hoặc Begin Round. Nếu tag nhận lệnh Begin Round có hoặc không có sự lựa chọn chiều dài bằng với EPC của tag thì tag đều vào trạng thái Slotted Read.
- **Slotted Read:** Trong trạng thái này tag sẽ chọn một khe ngẫu nhiên do reader đưa ra. Khe này có thể là bất kỳ khe nào ngoại trừ khe F. Nếu tag nhận lệnh Fix Slot sau khi gửi thông tin của nó thì nó sẽ đi vào trạng thái Fixed Slot. Nếu lệnh Fix Slot, Close Slot hoặc Begin Round có thêm lựa chọn so khớp thì tag vẫn ở trạng thái Slotted Read. Nếu lệnh Begin Round có thêm lựa chọn không so khớp thì tag sẽ trở về trạng thái Ready.
- **Fixed Slot:** Khi tag đang ở trạng thái Fixed Slot nó sẽ đáp ứng trên khe F và sẽ tiếp tục làm như thế đối với những đáp ứng sau đó cho đến khi năng lượng bị mất (tức là thoát ra khỏi phạm vi của reader) .
- **Destroyed:** Nếu tag nhận được lệnh Destroyed và password ở trong lệnh này khớp với password trong tag thì tag sẽ gửi ID của nó và ngưng hoạt động vĩnh viễn. Mỗi khi bị làm mất hiệu lực thì tag có thể không còn sử dụng được nữa.

2.3.3.4 EPC UHF lớp 1 Gen 2 :

a – Bộ nhớ Tag :

Giao thức Gen2 cho phép thêm user memory (bộ nhớ người dùng) và Tag Identifier (TID) vào CRC+EPC mà nó được gọi là Object Identifier (OID). Bộ nhớ tag gồm nhiều phần, mỗi phần được tổ chức thành một addressable bank (bank địa chỉ) (xem bảng các memory bank của thẻ), các lệnh đọc và ghi lấy bank address để xác định xem thao tác tác động vào bank nào. Mỗi thẻ phải có access password, mã kill. Tuy nhiên có thể là một giá trị

zero. Lệnh chọn bank chỉ hoạt động trong bank đó. Để chuyển bank, reader phải phát lệnh mới.

Bảng các memory bank của thẻ	
Bank	Nội dung
00	Truy nhập password, kill code, protocol ...
01	OID (CRC + EPC)
10	TID serial number của nhà sản xuất tag ISO 15693
11	Người dùng

b – Lệnh kiểm Tag :

Khi reader bắt đầu kiểm một nhóm tag là lúc bắt đầu một session (phiên giao dịch). Trong một phiên, mỗi tag chỉ liên lạc với một reader nhưng có thể time-slice đến 4 session làm cho một tag có thể liên lạc với 4 reader một lúc. Tag giữ 4 cờ: S0, S1, S2 và S3. Cờ có 1 trong 2 giá trị: A hoặc B.

Reader làm việc ở phiên zero không thể thấy giá trị của cờ của 3 phiên kia nhưng nếu có một reader thay đổi giá trị trên một số tag hoặc khóa OID bank thì tất cả các phiên đều bị ảnh hưởng.

Trong quá trình kiểm reader dùng phương pháp Slotted Random Anticollision. Nó dùng các khe để xác định thời điểm tag sẽ đáp ứng reader, tag chọn khe bằng cách cài một bộ đếm khe với số ngẫu nhiên 16 bit giảm đến khi bằng zero. Khi khe của tag bằng zero, nó sẽ gửi số ngẫu nhiên 16 bit mới cho reader. Reader dùng số này để che các khối khi liên lạc với tag, do đó việc liên lạc giữa reader với tag được mật mã. Các lệnh kiểm:

- **Query:** Reader bắt đầu kiểm từ lệnh Query, nó chỉ định phiên và tổng số khe. Tag phát số ngẫu nhiên và dùng chúng để xác định khe nào sẽ đáp ứng. Tag chọn khe zero vào trạng thái Reply, những tag ở khe khác vẫn ở trạng thái Arbitrate.

- **Query Adjust:** thay đổi tổng số khe trong một chu kỳ kiểm tag. Nó cũng có thể thêm, bớt một khe trong tổng số khe hoặc giữ nguyên. Tag phát sinh số ngẫu nhiên và chọn khe ngẫu nhiên từ phạm vi mới này. Tag chọn khe zero vào trạng thái Reply, tag chọn các khe khác vẫn ở trạng thái Arbitrate.
- **QueryRep:** khi reader phát QueryRep, tag giảm bộ đếm khe đi một. Nếu bộ đếm về zero tag sẽ vào trạng thái Reply, nếu không tag vẫn ở trạng thái Arbitrate.
- **ACK:** Reader đáp ứng tag bằng ACK, gửi giá trị 16 bit đến tag.
- **NAK:** Reader phát NAK chiều dài 8 bit có giá trị 0xCO. Khi tag nhận NAK, nó chuyển về trạng thái Arbitrate trừ khi nó ở trạng thái Kill hoặc Ready thì tag sẽ lờ đi NAK.

c – Lệnh Select :

Reader có thể không kiểm tất cả các tag, lệnh Select yêu cầu tag so sánh nội dung của một bank bộ nhớ nào đó với bitmask. Nếu bitmask hợp với bộ nhớ của tag thì tag đặt cờ SL (selected flag) bằng true hoặc cờ inventoried flag (S0/S1/S2/S3) bằng một giá trị do lệnh Select chỉ định. Mỗi Select có thể đặt một trong hai giá trị: cờ select hoặc cờ inventoried.

d – Lệnh Access :

Lệnh access cho phép reader đổi nội dung bộ nhớ của tag, đọc bộ nhớ, khóa bank bộ nhớ, kill tag hoặc yêu cầu tag phát số ngẫu nhiên 16 bit. Reader phải nhận dạng tag để dùng một trong những lệnh access. Lệnh access truyền dữ liệu: password, ID từ reader cho tag dưới dạng mật mã (ciphertext) sử dụng một cover code (như bitmask). Chuẩn Gen2 đòi hỏi cả tag và reader phải hỗ trợ các lệnh access sau đây:

- **Req_RN:** yêu cầu một số ngẫu nhiên do tag phát.
- **Read:** đọc dữ liệu từ một bank bộ nhớ của tag.

- **Write:** ghi dữ liệu vào một bank bộ nhớ của tag. Reader phát lệnh Req_RN trước mỗi lần ghi. Tag đáp ứng bằng một số ngẫu nhiên 16 bit, sau đó reader dùng cover code để bảo vệ dữ liệu 16 bit được gửi trong lệnh Write. Đối với chuỗi dữ liệu dài hơn thì Req_RN-Write được lặp lại nhiều lần.
- **Kill:** làm mất khả năng hoạt động của tag. Lệnh này giống lệnh Write là đầu tiên reader yêu cầu tag phát một số ngẫu nhiên 16 bit, nó dùng cover code cho 16 bit đầu tiên của kill password. Việc này lại được lặp lại đối với 16 bit thứ hai. Khi lệnh này hoàn tất tag sẽ không bao giờ đáp ứng lệnh nào khác. Tuy nhiên, nếu kill password của tag bằng zero thì tag không bị kill và sẽ lờ đi lệnh này.
- **Lock:** đặt quyền đọc/ghi cho các bank bộ nhớ hoặc các password cụ thể. Đây có thể là “permalock” (khóa cố định), không thể thay đổi quyền lại được.
- **Access (optional):** nếu tag có password khác 0 thì reader có thể dùng lệnh Access đặt tag ở trạng thái Open sang trạng thái Secured. Nếu tag đã Secured thì nó vẫn Secured. Do lệnh có chứa password nên nó được phát hai lần có cover code nghĩa là reader phát lệnh Req_RN, cung cấp cover code, dùng nó cho nửa đầu của password và lặp lại việc này cho nửa cuối của password.
- **BlockWrite (optional):** giống lệnh Write nhưng có thể ghi nhiều khối 16 bit một lần mà không có cover code. Vì vậy lệnh này không cần lặp lại từng khối, cũng không cần đến lệnh Req_RN trước.
- **BlockErase (optional):** cho phép reader xóa nhiều khối từ một bank bộ nhớ của tag. Lệnh này được bảo vệ bằng CRC-16.

e – Trạng thái Tag :

- **Ready:** tag chờ khi hiện tại nó không được kiểm kê.
- **Arbitrate:** tag chờ khi nó là một phần của bảng kiểm kê.
- **Reply:** tag ở trạng thái Reply nó sẽ phát số ngẫu nhiên 16 bit gửi cho reader. Nếu nó nhận lại ACK thì nó vào trạng thái Acknowledged, nếu không nó sẽ trở về trạng thái Arbitrate.
- **Acknowledged:** tag đi vào bất kỳ trạng thái nào ngoại trừ Killed.
- **Open:** tag có nonzero password sẽ vào trạng thái này khi nó ở trạng thái Acknowledged và nhận lệnh Req_RN từ reader. Tag có thể đi vào bất kỳ trạng thái nào ngoại trừ Acknowledged.
- **Secured:** tag có password zero sẽ vào trạng thái này khi nó nhận Req_RN khi đang ở trạng thái Acknowledged, tag có nonzero password sẽ vào trạng thái này từ trạng thái Open khi nó nhận lệnh Access. Tag có thể vào bất kỳ trạng thái nào ngoại trừ Open hoặc Acknowledged.
- **Killed:** khi tag vào trạng thái Killed, nó sẽ gửi đáp ứng thành công cho reader, sau đó nó mất khả năng hoạt động vĩnh viễn, nó sẽ không bao giờ đáp ứng lệnh nào từ reader được nữa.

Chương 3:

BỘ ĐỌC (READER)

Reader RFID được gọi là vật tra hỏi (interrogator), là một thiết bị đọc và ghi dữ liệu lên tag RFID tương thích. Hoạt động ghi dữ liệu lên tag bằng reader được gọi là tạo tag. Quá trình tạo tag và kết hợp tag với một đối tượng được gọi là đưa tag vào hoạt động (commissioning the tag). Decommissioning tag có nghĩa là tách tag ra khỏi đối tượng được gắn tag và tùy ý làm mất hiệu lực hoạt động của tag. Thời gian mà reader có thể phát năng lượng RF để đọc tag được gọi là chu kỳ làm việc của reader.

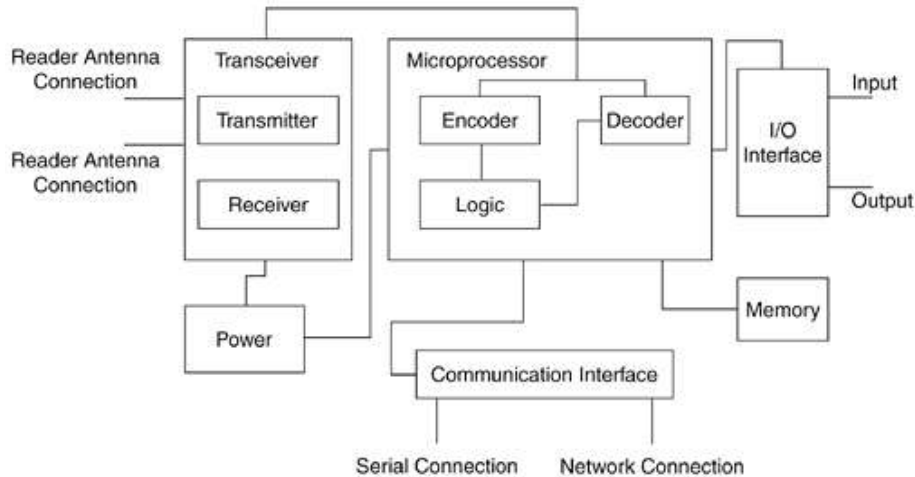
Reader là hệ thần kinh trung ương của toàn hệ thống phần cứng RFID thiết lập việc truyền với thành phần này và điều khiển nó, là thao tác quan trọng nhất của bất kỳ thực thể nào muốn liên kết với thực thể phần cứng này.

Tag thụ động (passive tag) được kích thích nguồn năng lượng bằng quá trình truyền sóng radio và bộ phận thu sẽ lắng nghe quá trình truyền này. Các tag tích cực cũng cần có giao tiếp với bộ phận thu được gắn vào hệ thống. Trong quy trình RFID, điểm cuối của thiết bị truyền/hệ thống được gọi là bộ đọc (reader). Reader được đặt giữa tag và bộ lọc sự kiện (event filter) trong một hệ thống RFID. Reader đóng vai trò giao tiếp với tag, tạo ra các sự kiện mức năng lượng thấp từ quá trình đọc và gửi những sự kiện này đến bộ lọc sự kiện.

3.1 CẤU TRÚC VẬT LÝ VÀ LOGIC CỦA BỘ ĐỌC :

3.1.1 Các thành phần vật lý của Reader :

Một reader có các thành phần chính sau :



Hình 3.1 : Các thành phần của một reader.

1. Máy phát : (Transmitter)

Máy phát của reader truyền nguồn AC và chu kỳ xung đồng hồ qua anten của nó đến tag trong phạm vi đọc cho phép. Đây là một phần của máy thu phát, thành phần chịu trách nhiệm gửi tín hiệu của reader đến môi trường xung quanh và nhận lại đáp ứng của tag qua anten của reader. Anten của reader được kết nối với thành phần thu phát của nó. Anten của reader có thể được gắn với mỗi cổng anten. Hiện tại thì một số reader có thể hỗ trợ đến 4 cổng anten.

2. Máy thu : (Receiver)

Thành phần này cũng là một phần của máy thu phát. Nó nhận tín hiệu tương tự từ tag qua anten của reader. Sau đó nó gửi những tín hiệu này cho vi mạch của reader, tại nơi này nó được chuyển thành tín hiệu số tương đương (có nghĩa là dữ liệu mà tag đã truyền cho reader được biểu diễn ở dạng số).

3. Vi mạch : (Microprocessor)

Thành phần này chịu trách nhiệm cung cấp giao thức cho reader để nó truyền thông với tag tương thích với nó. Nó thực hiện việc giải mã và kiểm tra lỗi tín hiệu tương tự nhận từ máy thu. Thêm nữa là vi mạch có thể chứa luận lý để thực hiện việc lọc và xử lý dữ liệu đọc được từ tag.

4. Bộ nhớ :

Bộ nhớ dùng lưu trữ dữ liệu như các tham số cấu hình reader và một bản kê khai các lần đọc tag. Vì vậy nếu việc kết nối giữa reader và hệ thống mạch điều khiển/phần mềm bị hỏng thì tất cả dữ liệu tag đã được đọc không bị mất. Tuy nhiên, dung lượng của bộ nhớ sẽ giới hạn số lượng tag đọc được trong một khoảng thời gian. Nếu trong quá trình đọc mà việc kết nối bị hỏng thì một phần dữ liệu đã lưu sẽ bị mất (có nghĩa là bị ghi đè bởi các tag khác được đọc sau đó).

5. Kênh vào/ra đối với các cảm biến, cơ cấu chấp hành, bảng tín hiệu điện báo bên ngoài :

Các reader không cần bật suốt. Các tag có thể chỉ xuất hiện lúc nào đó và rời khỏi reader mãi mãi cho nên việc bật reader suốt sẽ gây lãng phí năng lượng. Thêm nữa là giới hạn vừa đề cập ở trên cũng ảnh hưởng đến chu kỳ làm việc của reader. Thành phần này cung cấp một cơ chế bật và tắt reader tùy thuộc vào các sự kiện bên ngoài. Có một số loại cảm biến như cảm biến về ánh sáng hoặc chuyển động để phát hiện các đối tượng được gắn tag trong phạm vi đọc của reader. Cảm biến này cho phép reader bật lên để đọc tag. Thành phần cảm biến này cũng cho phép reader xuất tín hiệu điều khiển cục bộ tùy thuộc vào một số điều kiện qua một bảng tín hiệu điện báo (chẳng hạn báo bằng âm thanh) hoặc cơ cấu chấp hành (ví dụ mở hoặc đóng van an toàn, di chuyển một cánh tay robot, v.v...).

6. Mạch điều khiển : (có thể nó được đặt ở bên ngoài)

Mạch điều khiển là một thực thể cho phép thành phần bên ngoài là con người hoặc chương trình máy tính giao tiếp, điều khiển các chức năng của reader, điều khiển bằng tín hiệu điện báo và cơ cấu chấp hành kết hợp với reader này. Thường thì các nhà sản xuất hợp nhất thành phần này vào reader (như phần mềm hệ thống (firmware) chẳng hạn). Tuy nhiên, có thể đóng gói nó thành một thành phần phần cứng/phần mềm riêng phải mua chung với reader.

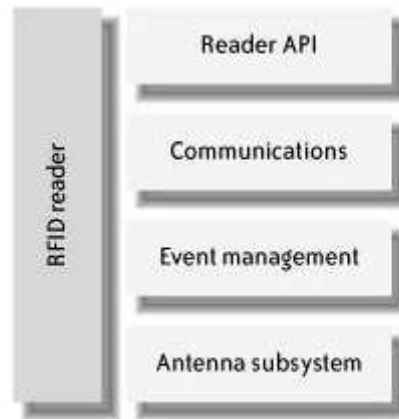
7. Mạch truyền thông :

Thành phần giao diện truyền thông cung cấp các lệnh truyền đến reader, nó cho phép tương tác với các thành phần bên ngoài qua mạch điều khiển, để truyền dữ liệu của nó, nhận lệnh và gửi lại đáp ứng. Thành phần giao diện này cũng có thể xem là một phần của mạch điều khiển hoặc là phương tiện truyền giữa mạch điều khiển và các thực thể bên ngoài. Thực thể này có những đặc điểm quan trọng cần xem nó như một thành phần độc lập. Reader có thể có một giao diện tuần tự. Giao diện tuần tự là loại giao diện phổ biến nhất nhưng các reader thế hệ sau sẽ được phát triển giao diện mạng thành một tính năng chuẩn. Các reader phức tạp có các tính năng như tự phát hiện bằng chương trình ứng dụng, có gắn các Web server cho phép reader nhận lệnh và trình bày kết quả dùng một trình duyệt Web chuẩn v.v...

8. Nguồn năng lượng :

Thành phần này cung cấp nguồn năng lượng cho các thành phần của reader. Nguồn năng lượng được cung cấp cho các thành phần này qua một dây dẫn điện được kết nối với một ngõ ra bên ngoài thích hợp.

3.1.2 Các thành phần logic của Reader :



Hình 3.2 : Các thành phần logic của một reader.

1.Reader API :

Mỗi reader thực hiện một giao diện lập trình ứng dụng (API) cho phép các ứng dụng khác để yêu cầu kiểm tra tag, kiểm soát tình trạng của reader hoặc kiểm soát thiết lập cấu hình như mức năng lượng, thời gian hiện hành. Thành phần này đề cập đến việc tạo ra mẫu tin để gửi đến hệ thống RFID và phân tích mẫu tin nhận từ hệ thống. API có thể đồng bộ hoặc không đồng bộ.

2.Giao tiếp :

Hệ thống giao tiếp sẽ điều khiển việc truyền thông của bất cứ giao thức reader nào dùng để giao tiếp với phần mềm trung gian (middleware). Đây là bộ phận có thể thực thi Bluetooth, Ethernet hoặc các giao thức cá nhân cho quá trình nhận và gửi tin đến API.

3.Quản lý sự kiện :

Khi reader nhận ra tag ta gọi là giám sát. Khi một giám sát khác với các giám sát trước đó gọi là sự kiện. Phân biệt các sự kiện gọi là loại sự kiện. Hệ thống phụ quản lý sự kiện là xác định kiểu giám sát để xét đến sự kiện xem có cần gửi ngay sự kiện này đến các ứng dụng bên ngoài của hệ thống. Với reader thông minh, chúng ta có thể ứng dụng vào các xử lý phức tạp ở mức này để tạo ra lưu thông hệ thống. Về bản chất một vài phần thiết bị quản lý sự

kiện của middleware tự di chuyển và kết hợp với thành phần quản lý sự kiện của reader.

4. Anten phụ hệ thống :

Anten phụ bao gồm giao diện và logic giúp reader RFID giao tiếp với tag RFID và điều khiển các anten vật lý.

3.2 PHÂN LOẠI READER :

3.2.1 Phân loại theo giao diện của Reader :

3.2.1.1 Reader nối tiếp :

Serial reader sử dụng liên kết nối tiếp để truyền trong một ứng dụng. Reader kết nối đến cổng nối tiếp của máy tính dùng kết nối RS-232 hoặc RS-485. Cả hai loại kết nối này đều có giới hạn về chiều dài cáp sử dụng kết nối reader với máy tính. RS-485 cho phép cáp dài hơn RS-232.

Ưu điểm của serial reader là có độ tin cậy hơn network reader. Vì vậy sử dụng reader loại này được khuyến khích nhằm làm tối thiểu sự phụ thuộc vào một kênh truyền.

Nhược điểm của serial reader là phụ thuộc vào chiều dài tối đa của cáp sử dụng để kết nối một reader với một máy tính. Thêm nữa là thường thì trên một máy chủ thì số cổng nối tiếp bị hạn chế, có thể phải cần nhiều máy chủ (nhiều hơn số máy chủ đối với các network reader) để kết nối tất cả các serial reader. Một vấn đề nữa là việc bảo dưỡng nếu phần mềm hệ thống cần được cập nhật chẳng hạn, nhân viên bảo dưỡng phải xử lý mỗi reader. Tốc độ truyền dữ liệu nối tiếp thường thấp hơn tốc độ truyền dữ liệu mạng. Những nhân tố này dẫn đến chi phí bảo dưỡng cao hơn và thời gian chết đáng kể.

3.2.1.2 Reader hệ thống :

Network reader kết nối với máy tính sử dụng cả mạng có dây và không dây. Thực tế, reader hoạt động như thiết bị mạng. Tuy nhiên, chức năng giám sát SNMP (Simple Network Management Protocol) chỉ sẵn có đối với một vài

loại network reader. Vì vậy, đa số reader loại này không thể được giám sát như các thiết bị mạng chuẩn.

Ưu điểm của network reader là không phụ thuộc vào chiều dài tối đa của cáp kết nối reader với máy tính. Sử dụng ít máy chủ hơn so với serial reader. Thêm nữa là phần mềm hệ thống của reader có thể được cập nhật từ xa qua mạng. Do đó có thể giảm nhẹ khâu bảo dưỡng và chi phí sở hữu hệ thống RFID loại này sẽ thấp hơn.

Nhược điểm của network reader là việc truyền không đáng tin cậy bằng serial reader. Khi việc truyền bị rớt, chương trình phụ trợ không thể được xử lý. Vì vậy hệ thống RFID có thể ngừng lại hoàn toàn. Nói chung, reader có bộ nhớ trong lưu trữ các lần đọc tag. Chức năng này có thể làm cho việc chết mạng trong thời gian ngắn đỡ hơn một ít.

3.2.2 Phân loại dựa trên tính chuyển động của Reader :

3.2.2.1 Reader cố định :

Loại này được lắp trên tường, trên cổng hoặc vài nơi thích hợp nằm trong phạm vi đọc. Những nơi lắp đặt là chỗ cố định. Chẳng hạn, có một số reader cố định được gắn trên thang máy, hoặc bên trong xe chờ hàng. Trái ngược với tag, reader không chịu được môi trường khắc nghiệt. Vì vậy, nếu đặt reader ngoài cửa hoặc ở những đối tượng chuyển động, phải gắn đúng cách. Reader cố định thường cần anten bên ngoài để đọc tag. Reader có thể cung cấp đến 4 cổng anten bên ngoài. Chi phí cho reader cố định thường ít hơn reader cầm tay. Reader cố định là loại phổ biến nhất hiện nay.



Hình 3.3 : Reader mạng cố định UHF của Alien Technology.



Hình 3.4 :Reader mạng có dây/không dây UHF thấp (303.8 MHz) của RFCode, Inc.

Loại reader cố định được gọi là máy in RFID có thể in một mã vạch và tạo một tag RFID trên smart label (thẻ thông minh) trong quá trình hợp nhất. Smart label bao gồm một nhãn mã vạch có một tag RFID được gắn vào nó. Các loại thông tin khác như địa chỉ người gửi, người nhận, thông tin sản phẩm và chữ cũng có thể được in lên trên nhãn. Máy in RFID đọc tag smart label đã được ghi để xác nhận quá trình ghi là hợp lệ. Nếu việc xác nhận này thất bại thì máy in loại bỏ smart label đã được in. Thiết bị này tránh tình trạng tạo một tag RFID mà nơi đó mã vạch đang được sử dụng. Ngày nay, một công ty đang sử dụng mã vạch có thể sử dụng máy in RFID như bước đầu chấp nhận kỹ thuật RFID. Thông tin mã vạch cung cấp một nhận dạng human-readable về đối tượng được gắn tag. Các hệ thống hiện tại cũng có thể tiếp tục sử dụng dữ liệu mã vạch như thể với một số thay đổi hoặc không thay đổi. Phạm vi của

nhãn có thể cung cấp ID tag được gắn vào nó ở hình thức human-readable. Tag RFID có thể cung cấp khả năng object-level Auto-ID (tự động xác định mức đối tượng) và những lợi ích khác.



Hình 3.5 : RFID smart label của Zebra Technologies.



Hình3.6 : Máy in RFID của Zebra Technologies.

RFID cố định có thể hoạt động ở hai chế độ sau :

- Tự trị (autonomous).
- Tương tác (interactive).

3.2.2.2 Reader cầm tay :

Reader cầm tay là dạng reader di động, thường có anten bên trong. Mặc dù những reader này đắt nhất (và ít có) nhưng những cải tiến hiện nay trong kỹ thuật reader cho phép các reader cầm tay phức tạp có giá thấp hơn.

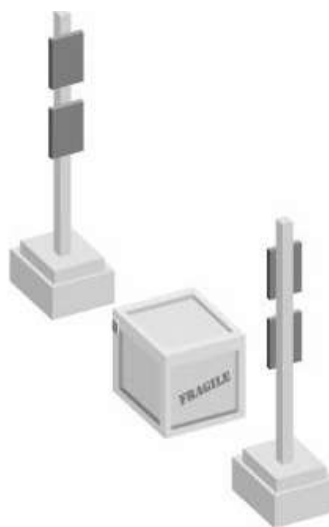


Hình 3.7 : Reader cầm tay UHF của Intermec Corporation.

3.3 CÁCH BỐ TRÍ (LAYOUT) READER VÀ ANTEN :

3.3.1 Cổng ra vào :(Portals)

RFID ở cửa ra vào được thiết kế để nhận dạng tag vào hoặc rời khỏi cửa. Hệ thống này thường được lắp đặt ở nhà kho, nơi mà sản phẩm thường xuất nhập kho. Hệ thống RFID này còn rất hữu ích cho những sản phẩm thường di chuyển giữa các khu vực của nhà máy tại đó sản phẩm mang tag thường di chuyển qua các cửa. Hệ thống RFID này còn được dùng cho các ứng dụng lưu động, bộ đọc và anten thường được xây dựng trong các khung, trên bánh xe chúng ta có thể đẩy vào trong xe tải hoặc xuống các lối đi.



Hình 3.8 : Một ứng dụng RFID cho cổng ra vào.

3.3.2 Đường hầm : (Tunnel)

Tunnel là một hàng rào nằm bên trên dây chuyền sản xuất tại đó lắp vào anten và reader. Một tunnel giống như một cửa ra vào kiểu nhỏ có thuận lợi là một tunnel cũng bao gồm phần chắn RF để hấp thụ bức xạ hoặc định hướng năng lượng RF sai gây cản trở cho reader và anten gần đó. Ứng dụng này thích hợp cho các dây chuyền lắp ráp và dây chuyền đóng gói, reader sẽ xác định những sản phẩm di chuyển trên băng tải.



Hình 3.9 : Một tunnel.

3.3.3 Thiết bị cầm tay : (Handhelds)

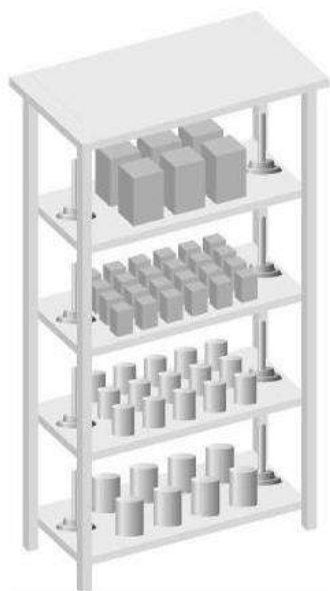
Một thiết bị cầm tay có sẵn anten, bộ điều khiển cho phép người dùng quét các sản phẩm gắn tag trong các trường hợp không thể di chuyển sản phẩm tới reader. Việc dùng reader RFID cầm tay tương tự như reader bar code cầm tay. Do đó, nhiều reader RFID cầm tay cũng có thể đọc bar code và sản xuất từ cùng nhà sản xuất chế tạo ra các reader bar code. Reader này còn có thể giao tiếp bằng Ethernet không dây, modem RF. Reader bằng tay này có thể kết nối với cổng bàn phím hoặc cổng USB trên máy tính cá nhân.



Hình 3.10: Bộ đọc RFID cầm tay.

3.3.4 Kệ thông minh :

Kệ thông minh là những kệ kết hợp với những anten để reader nhận ra việc xuất hiện và lấy đi các sản phẩm từ kệ, hoặc đọc tất cả sản phẩm từ kệ theo yêu cầu. Khả năng này cho phép kiểm kê tất cả các sản phẩm trong kho theo thời gian. Hệ thống không chỉ đếm lượng sản phẩm trong kho mà còn quản lý những thông tin dữ liệu ID của sản phẩm ví dụ như thời hạn sử dụng và báo cho người quản lý về các sản phẩm đã hết hạn.



Hình 3.11 : Hệ thống kệ thông minh.

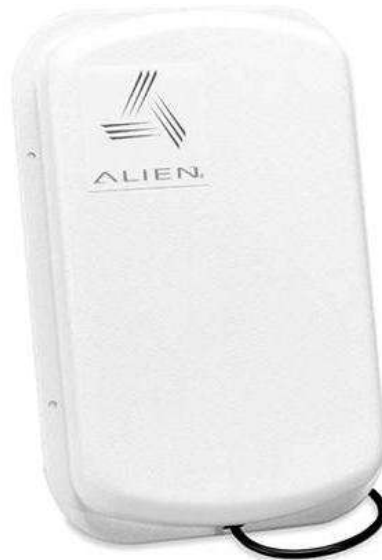
3.4 ANTEN CỦA READER :

3.4.1 Giới thiệu :

Reader truyền thông với tag thông qua anten của reader, là một thiết bị riêng mà nó được gắn vào reader tại một trong những cổng anten của nó bằng cáp. Chiều dài cáp thường giới hạn trong khoảng 6-25 feet. Tuy nhiên, giới hạn này có thể khác nhau. Như đã đề cập ở trên, một reader có thể hỗ trợ đến 4 anten nghĩa là có 4 cổng anten. Anten của reader cũng được gọi là phần tử kết nối của reader vì nó tạo một trường điện từ để kết nối với tag. Anten phát tán tín hiệu RF của máy phát reader xung quanh và nhận đáp ứng của tag. Vì vậy vị trí của anten chủ yếu là làm sao cho việc đọc chính xác (mặc dù reader phải được đặt hơi gần anten vì chiều dài cáp của anten bị hạn chế). Thêm nữa là một số reader cố định có thể có anten bên trong. Vì vậy trong trường hợp này vị trí của anten đối với reader bằng 0. Nói chung anten của RFID reader có hình dạng hộp vuông hoặc chữ nhật.



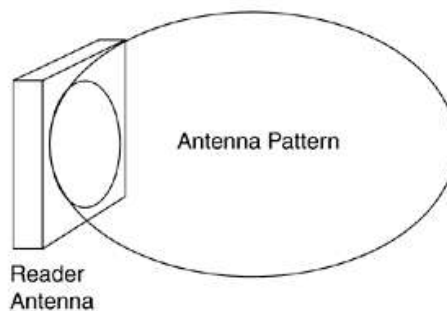
Hình 3.12 : Anten phân cực Circular UHF của Alien Technology.



Hình 3.13: Anten phân cực Linear UHF của Alien Technology.

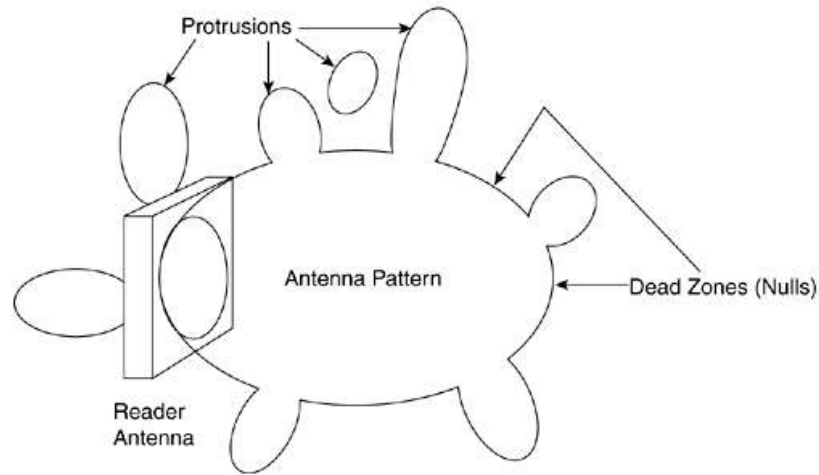
3.4.2 Phạm vi đọc :

Dấu vết anten (Antenna Footprint) của reader xác định phạm vi đọc (được gọi là read window) của một reader. Nói chung, dấu vết anten cũng được gọi là mô hình anten, có 3 miền kích thước có hình dáng gần giống hình elip hoặc hình cầu nhô ra trước anten. Trong miền này, năng lượng của anten tồn tại, vì vậy reader có thể đọc tag đặt trong miền này dễ dàng.



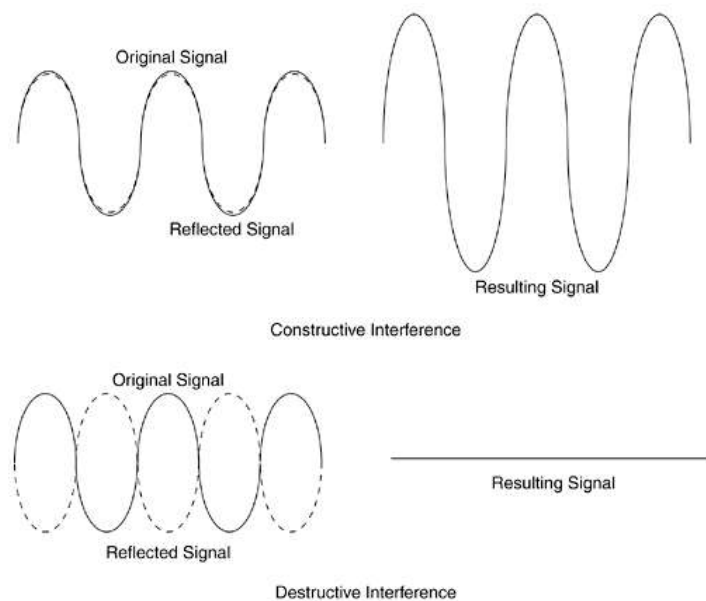
Hình 3.14 : Mô hình anten đơn giản.

Trên thực tế thì do đặc tính của anten, dấu vết của anten không có hình dáng ổn định như một hình elip mà luôn méo mó, có chỗ nhô ra. Mỗi chỗ nhô ra bị bao quanh bởi miền chết, miền chết này được gọi là null.



Hình 3.15 : Mô hình anten méo, nhô.

Sự phản xạ tín hiệu anten của reader trên đối tượng chắn sóng RF gây ra multipath. Trong trường hợp này, sóng RF bị phản xạ rải rác có thể tới anten của reader không đồng thời theo những hướng khác nhau. Một số sóng đến có thể cùng pha (nghĩa là hợp với mô hình sóng của tín hiệu anten gốc). Trong trường hợp này, tín hiệu anten gốc tăng khi các sóng này áp đặt với các sóng gốc làm tăng méo dạng. Hiện tượng này được gọi là nhiễu có xây dựng. Một số sóng có thể đến ngược pha nhau (nghĩa là ngược lại với mô hình sóng anten gốc). Trong trường hợp này tín hiệu anten gốc bị hủy khi hai dạng sóng này áp đặt vào nhau. Hiện tượng này được gọi là nhiễu tiêu cực. Kết quả là null.



Hình3.16 : Mô hình Multipath.

Tag được đặt tại một trong những miền nhô ra đó sẽ được đọc còn nếu tag di chuyển sao cho nó nằm trong miền chết bao quanh thì không thể đọc tag được nữa. Chẳng hạn đặt tag xa reader thì không thể đọc tag nhưng khi di chuyển (cùng hướng) lại reader thì có thể đọc được tag, tuy nhiên nếu tag này di chuyển hướng khác thì không đọc được nó. Vì vậy việc đọc tag gần miền nhô ra không đáng tin cậy. Khi đặt anten quanh phạm vi đọc, làm sao để không phụ thuộc vào miền nhô ra để tăng tối đa khoảng cách đọc là điều quan trọng. Chiến lược tối ưu nhất là đặt bên trong miền có hình elip dù có nghĩa là bỏ qua một vài feet phạm vi đọc, nhưng an toàn vẫn hơn.

Điều quan trọng là xác định dấu vết của anten, dấu vết anten xác định những nơi mà có thể hoặc không thể đọc tag. Nhà sản xuất có thể quy định dấu vết anten như một đặc điểm kỹ thuật của anten. Tuy nhiên, nên sử dụng thông tin như một nguyên tắc chỉ đạo, vì trên thực tế dấu vết sẽ khác tùy môi trường hoạt động. Có thể sử dụng kỹ thuật hoàn toàn chính xác như phân tích tín hiệu để vạch ra dấu vết anten. Phân tích tín hiệu là đo tín hiệu từ tag, sử dụng thiết bị như máy phân tích phổ hoặc máy phân tích mạng lưới truyền thanh ở những điều kiện khác nhau (chẳng hạn trong không gian không có ràng buộc, những hướng tag khác nhau và trên những vật liệu dẫn hoặc vật liệu hút thu). Nhờ vào việc phân tích cường độ tín hiệu có thể xác định chính xác dấu vết anten.

3.5 NHỮNG THÀNH PHẦN CỦA MỘT GIAO THỨC READER :

3.5.1 Giới thiệu một số thuật ngữ :

- **Alert** (báo động): là một thông điệp từ reader gửi đến máy chủ cho biết tình trạng của reader thay đổi hoặc chứa thông tin mới nhất về sức khỏe của reader.
- **Command** (lệnh): là một thông điệp từ máy chủ đến reader gây ra sự thay đổi trạng thái reader hoặc phản ứng của reader.

- **Host** (máy chủ): là một thành phần middleware hoặc ứng dụng liên lạc với các reader.
- **Observation** (sự theo dõi): là một mẫu tin gồm một số giá trị ở một nơi hoặc một thời điểm nào đó, chẳng hạn nhiệt độ bên trong thiết bị làm lạnh tại một thời điểm nào đó hoặc sự xuất hiện của tag 42 tại cửa số 5 vào lúc 16:22:32 vào 23 tháng 7 năm 2005.
- **Reader**: là một cảm biến liên lạc với các tag để theo dõi các nhận dạng rồi sau đó liên lạc những theo dõi này với máy chủ.
- **Transport** (vận chuyển): là một cơ chế liên lạc được dùng bởi reader và máy chủ.
- **Trigger**: Trigger là một số tiêu chuẩn, chẳng hạn như thời điểm trong ngày sẽ gây ra một số hoạt động. Ví dụ một trigger đọc có tính giờ, cứ mỗi 12 phút thì một reader sẽ đọc các tag nào có mặt ở đó.

Với những thuật ngữ được mô tả, ta có thể định nghĩa giao thức reader là một bộ luật chính thức xác định phương thức mà một hoặc nhiều máy chủ và một hoặc nhiều reader có thể truyền các command, observation, alert qua một transport. Bất kỳ giao thức reader nào cũng phải giải quyết ba kiểu truyền chính: các command từ máy chủ đến reader, các observation từ reader đến máy chủ và các alert từ reader đến máy chủ. Hình sau trình bày phương thức thông tin xuất phát.



Hình3.17 : Dòng thông tin trong hệ thống RFID.

Mặc dù sơ đồ này chỉ trình bày một reader và một máy chủ nhưng về mặt lý thuyết thì tổng số reader bất kỳ có thể liên lạc với tổng số máy chủ bất

kỳ. Các giao thức reader hiện hành và đề xuất hướng tới việc giới hạn tổng số máy chủ mà một reader có thể liên lạc vì lợi ích của hiệu suất mạng đang thực thi giao thức đó. Tuy nhiên, máy chủ có thể liên lạc với tổng số reader bất kỳ bằng các giao thức này.

3.5.2 Các lệnh :

Một máy chủ gửi các lệnh đến một reader để gây ra một vài phản ứng từ reader hoặc để thay đổi trạng thái của reader theo một số phương thức. Ta có thể chia các lệnh mà máy chủ gửi đến reader thành ba loại:

- Lệnh cấu hình: Những lệnh này để cài đặt và cấu hình reader.
- Lệnh theo dõi: Những lệnh này để reader đọc, ghi hoặc sửa đổi thông tin tag ngay tức khắc.
- Lệnh trigger: Những lệnh này thiết lập các trigger cho các sự kiện như đọc hoặc thông báo.

3.5.3 Thông báo :

Mỗi khi một reader theo dõi hoặc phát một alert thì nó phải truyền thông báo liên quan đến những sự theo dõi hoặc alert này đến máy chủ. Sự liên lạc có thể được khởi tạo bởi reader (truyền bất đồng bộ) hoặc qua lệnh request từ máy chủ (truyền đồng bộ).

3.5.3.1 Bất đồng bộ :

Với cách tiếp cận bất đồng bộ, reader báo cho máy chủ biết có một sự theo dõi hoặc alert ngay tức thì hoặc khi có một trigger xảy ra làm cho reader gửi thông báo nào đó.

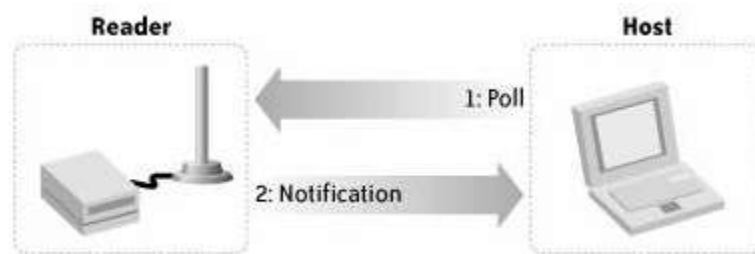


Hình3.18 : Thông báo bất đồng bộ.

Phương pháp này có thể là phương pháp có hiệu quả đối với việc gửi các thông báo từ nhiều reader đến một máy chủ. Khía cạnh phức tạp của cách tiếp cận này là xác định cách thức điều khiển một máy chủ khi nó bị thất bại (fail). Nó phụ thuộc vào quá trình vận chuyển (transport) và điều này có thể được xử lý bằng kỹ thuật cân bằng tải.

3.5.3.2 Đồng bộ :

Đối với việc truyền đồng bộ, máy chủ gửi một lệnh cho reader và yêu cầu có sự theo dõi ngay hoặc một báo cáo về sự theo dõi hoặc alert nào đó. Reader trả lời bằng một danh sách thông tin đã yêu cầu. Tiến trình thực hiện các yêu cầu lặp đi lặp lại từ máy chủ được gọi là “polling” reader.



Hình 3.19 : Thông báo đạt được đồng bộ Polling.

Polling dễ được thực thi, cho phép các máy chủ fail nhưng cách tiếp cận này áp đặt chu kỳ CPU thêm vào máy chủ, reader và đòi hỏi sử dụng transport nhiều hơn, yêu cầu các thông báo sẽ thường trả về một danh sách rỗng, trong khi cách tiếp cận bất đồng bộ thì việc liên lạc thường chỉ xảy ra khi thông tin mới sẵn có.

Chú ý: Một số cách tiếp cận bất đồng bộ gồm có tính năng “keepalive” mà một thông báo rỗng từ reader đến máy chủ vào khoảng thời gian đã thiết lập cho thấy reader vẫn hoạt động dù không có sự theo dõi hoặc alert nào xảy ra.

3.6 CÁC GIAO THỨC CỦA ĐẠI LÝ CUNG CẤP :

3.6.1 Alien :

Công nghệ của Alien sử dụng các thuật ngữ chế độ tương tác (Interactive mode) và chế độ tự trị (Autonomous mode) đối với hai kiểu

truyền đồng bộ và bất đồng bộ, nhưng các bước tương ứng được thực thi bởi reader và máy chủ thì tương tự nhau. Reader của Alien nhận các lệnh qua một cổng serial hoặc qua phiên telnet bằng giao thức TCP. Một số lệnh cấu hình cũng có thể được cung cấp qua giao diện web bằng các lệnh GET và POST HTTP (được thực thi như một web GUI). Alien hỗ trợ các thông báo về sự theo dõi hoặc alert bằng email (qua giao thức SMTP) qua một TCP socket hoặc qua cổng serial sử dụng một vài định dạng có thể cấu hình thông tin. Ta sử dụng một định dạng XML để trình bày một thông báo TCP socket. Máy chủ lắng nghe socket. Reader nối socket này, gửi một thông báo như sau đến cổng đó một XML text và sau đó đóng socket.

Tuy nhiên, việc ghi một thực thi middleware hoàn chỉnh sẽ gặp nhiều thử thách khi ta xét đến nhu cầu giám sát và quản lý reader, cấu hình các reader thay thế và push phần mềm cập nhật reader. Alien cung cấp một bảng điều khiển quản lý các reader của nó nhưng không thể quản lý các reader.

3.6.2 Symbol :

Công nghệ AR-400 của Symbol nhận các lệnh XML qua HTTP hoặc qua TCP socket hoặc qua cổng serial, nó cũng hỗ trợ giao thức chuỗi byte của vendor cụ thể qua kết nối TCP hoặc serial. Các thông báo có thể được cấu hình đồng bộ mà Symbol gọi là “Query mode” hoặc bất đồng bộ gọi là “Publish/Subscribe mode” trong tài liệu. AR-400 hỗ trợ SNMP cho các alert và cấu hình và có thể nhận cấu hình XML hoặc các lệnh chuỗi byte. Nó hỗ trợ các transport Ethernet và serial. AR-400 có một server HTTP gắn kèm cung cấp bàn phím quản lý bộ đọc. Để có thông báo, đầu tiên ta đặt liên kết Host Notification vào trang Event Notification Preference của bàn phím (console) theo trang URL sau:

<http://host.localdomain/cgi-bin/listener.cgi>

Reader mong rằng servlet hoặc CGI script ở trang URL này sẽ nhận đối số oper, mà nó có thể test hoặc notify. Máy chủ của ta đang chạy web server và hỗ trợ các CGI script vì vậy khi reader thực hiện yêu cầu HTTP GET sau đây:

<http://host.localdomain/cgi-bin/listener.cgi?oper=test>

thì giao thức đòi hỏi tập lệnh máy chủ trả lời đáp ứng HTTP chỉ những nội dung sau:

<Matrics>

<HostAck>

</Matrics>

Để cho biết có một sự kiện đã xảy ra, reader thực hiện một yêu cầu như sau:

<http://host.localdomain/cgi-bin/list...gi?oper=notify>

Trong trường hợp này, máy chủ cần trả lời lại như sau:

<Matrics>

<HostAck/>

</Matrics>

và thực hiện yêu cầu một danh sách sự kiện ở trang:

<http://dockdoor.localdomain/cgi-bin/...er=queryEvents>

Danh sách trả về sẽ chứa tất cả các theo dõi do reader phát sinh từ lúc truy vấn sự kiện cuối cùng từ máy chủ. Danh sách có dạng như sau:

<Matrics>

<EventList>

<Tag event="0" id="305000181CB50C8000001070"

type="10000303900D432" uid="CCC"

time="41D8E1BE" RPL="1,2"/>

</EventList>

</Matrics>

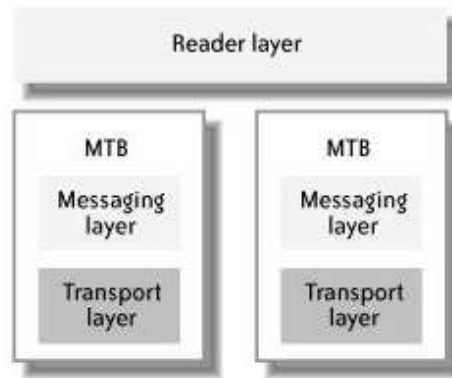
Lưu ý rằng dù máy chủ yêu cầu danh sách theo dõi trong cách tiếp cận đồng bộ nhưng đây vẫn là một thông báo bất đồng bộ, bởi vì không phải polling là máy chủ chờ reader báo theo dõi đã sẵn sàng.

Hãy nhìn vào thông tin trả về bởi reader, ta thấy một tag XML được đặt là <Tag>. **Bảng các giá trị thuộc tính <Tag>** phân tích các thuộc tính khác nhau của <Tag>.

Bảng các giá trị thuộc tính <Tag>	
Thuộc tính	Giá trị
Sự kiện	0 = tag mới 1 = không thấy tag 2 = phát hiện tag thay đổi 3= sự kiện THReshold
id	Giá trị số hex của tag
Kiểu	Giá trị số hex đại diện cho EPC hoặc kiểu Matrics (EPC kiểu 1 với 4 byte của General Manager và 3 byte của Object class)
uid	ID người dùng cho tag riêng biệt hoặc set tag
Time	Số giây từ Unix Epoch (0:00, JAN 1, 1970, GMT), kiểu số hex
RPL	Dấu phẩy biểu thị những điểm phát hiện tag (vd : 1,2)

3.7 TỔNG QUAN GIAO THỨC EPC GLOBAL:

Các giao thức của các vendor (đại lý) đều có chung một mục đích nhưng khác ở chỗ là không có client (khách hàng) nào có thể liên lạc với thẻ mà không có adapter biên dịch giao thức của mỗi vendor. EPCglobal cần đưa ra một tiêu chuẩn mới cho các giao thức reader cho các chuẩn thẻ mới nhất. Chuẩn mới này sẽ cung cấp một tập giao thức cho tất cả các vendor thực thi và một phương pháp mở rộng giao thức cho các tính năng cụ thể của từng vendor. EPCglobal định nghĩa giao thức Reader dưới dạng 3 lớp như sau:



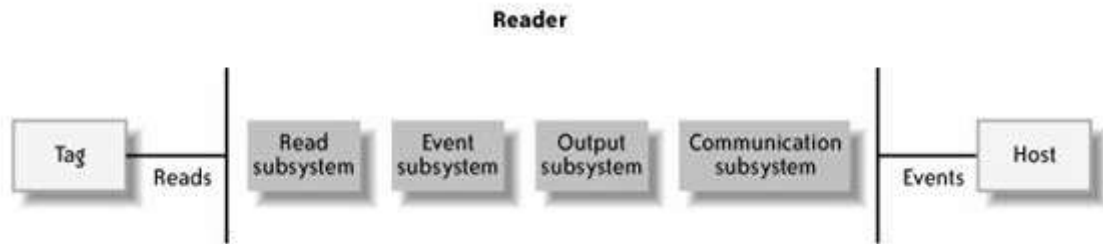
Hình 3.20 : Các lớp của giao thức reader EPCglobal.

Trong đó :

- **MTB (Message Transport Binding):** (encapsulate) các lớp Messaging và Transport và đưa ra giao diện cho lớp Reader.
- **Lớp Reader:** định nghĩa nội dung và định dạng của thông điệp được gửi giữa reader với máy chủ. Lớp này tương đương 2 lớp Presentation và Application của mô hình OSI. Giao thức cho phép lớp này dùng nhiều MTB, nhưng thông thường chỉ sử dụng một MTB. Reader chỉ có thể có một đối thoại với máy chủ.
- **Lớp Messaging:** quản lý kết nối, bảo mật, đóng gói các lệnh của máy chủ, các đáp ứng và thông báo của reader. Việc mã hóa, xác thực hoặc quản lý phiên xảy ra ở đây. Lớp này mô tả phương thức bắt đầu, kết thúc đối thoại giữa reader với máy chủ, định nghĩa dạng khung. Lớp này tương đương lớp Session của mô hình OSI.
- **Lớp Transport:** là lớp thấp nhất, nó mô tả các dịch vụ từ OS hoặc phần cứng hỗ trợ mạng. Nó tương ứng với các lớp Physical, Data Link, Network của mô hình OSI.

3.7.1 Lớp Reader :

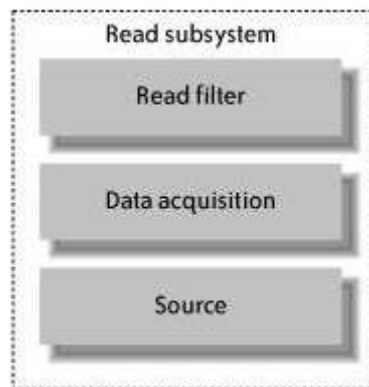
Gồm 4 hệ thống phụ: Read, Event, Output, Communication.



Hình 3.21 : Bốn hệ thống phụ reader.

3.7.1.1 Hệ thống phụ Read :

Đọc tag và cung cấp thông tin cho hệ thống phụ Event.



Hình 3.22 : Các giai đoạn trong hệ thống phụ Read.

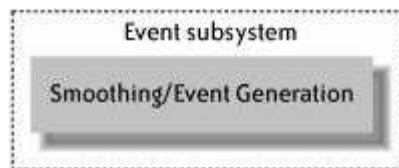
Trong đó :

- **Source (nguồn đọc):** đọc ID của tag, source có thể là một anten hoặc một nhóm anten hoặc một checkout scanner đọc mã vạch. Khi theo dõi nguồn đọc và chuyển thông tin này cho các giai đoạn tiếp theo thì giao thức cho phép hệ thống phụ Event, Output và máy chủ thực hiện các quyết định dựa trên nguồn đọc này.
- **Data Acquisition (thu nhận dữ liệu):** điều hoà thời gian đọc. Ba tham số ảnh hưởng việc làm này là: chu kỳ nhiệm vụ (duty cycle), số chu kỳ đọc trên một trigger, thời gian chờ đọc (read timeout). Chu kỳ nhiệm vụ xác định xem reader sẽ bắt đầu việc đọc có thường hay không. Mỗi khi bắt đầu thì số chu kỳ đọc xác định reader sẽ đọc bao nhiêu lần. Thời gian chờ xác định reader sẽ chờ bao lâu trước khi xác định không có tag nào có mặt.

- **Read Filtering:** drop hoặc “filter out” việc đọc tag không khớp với mô hình do máy chủ thiết lập. Chẳng hạn mô hình có thể nói “Trình cho tôi mọi tag có filter type 2”.
- **Dữ liệu rời ngăn xếp liên tục:** giai đoạn Source cung cấp cho giai đoạn Data Acquisition, rồi lần lượt cung cấp cho giai đoạn Read Filtering. Vào cuối tiến trình này, giai đoạn Read Filtering sẽ cung cấp cho hệ thống phụ Event. Đối với hệ thống phụ Read, mỗi lần nó đọc một tag nó cứ như đang đọc tag lần đầu tiên. Hệ thống phụ này không biết sự khác nhau giữa một tag mới và một tag đã được nhận ở chu kỳ trước đó, sự nhận thức đúng đắn này phải được thực hiện đây chuyển bởi hệ thống con Event.

3.7.1.2 Hệ thống phụ Event :

Chuyển đọc thẻ thành sự kiện có ý nghĩa.



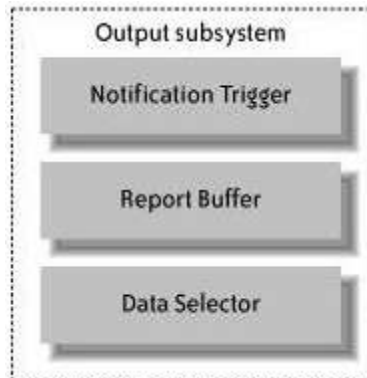
Hình 3.23 : Giai đoạn của hệ thống phụ Event.

Giai đoạn này chịu trách nhiệm áp dụng smooth filter (lọc nhiễu) dữ liệu để nhận ra sự khác biệt giữa một tag thiếu trong một vài lần đọc và một tag không có mặt lâu hơn. Hệ thống phụ Read sẽ báo cáo sự có mặt của tag mỗi khi nó được đọc. Giai đoạn Smoothing/Event Generation duy trì trạng thái theo thời gian vì vậy nó có thể so sánh việc đọc và chỉ đi tiếp sự kiện có ý nghĩa, chẳng hạn có một tag mới đến hoặc vắng tag đã được đọc trước đó. Nó sàng lọc dữ liệu do hệ thống phụ Read phát sinh để có thể quản lý tốt hơn. Nó cũng kiểm tra mối liên hệ giữa nguồn và ID để phân biệt giữa tag gần nguồn A và tag đã di chuyển đến nguồn B (mà có thể anten khác được gắn vào cùng reader). Thông tin này sẵn có cho máy chủ truy vấn nhưng điều này hiếm khi

được thực hiện. Các sự kiện do giai đoạn này phát sinh được gửi đến hệ thống phụ Output để được lọc và đặt vào các báo cáo gửi đến máy chủ.

3.7.1.3 Hệ thống phụ Output :

Quyết định dữ liệu nào reader sẽ báo cáo, đệm dữ liệu và gửi báo cáo đáp ứng một trigger do máy chủ thiết lập hoặc lúc máy chủ yêu cầu trực tiếp. Hình dưới đây trình bày các giai đoạn của hệ thống phụ Output.



Hình 3.24 : Giai đoạn của hệ thống phụ Output.

Trong đó :

- **Data Selector (lựa chọn dữ liệu):** áp dụng filter do máy chủ thiết lập trước đó và từ chối dữ liệu nào không phù hợp với filter đó. Giai đoạn này cũng xác định những trường nào sẽ được báo cáo. Để sử dụng cơ sở dữ liệu tương tự, mô hình filter thực hiện mệnh đề WHERE trong khi những lệnh khác do máy chủ phát có thể thiết lập các trường tương tự như việc SELECT trong truy vấn SQL.
- **Report Buffer (bộ đệm báo cáo):** giữ vị trí cho các sự kiện chưa được phát đến máy chủ. Các sự kiện được tập hợp thành một danh sách gọi là báo cáo. Máy chủ có thể yêu cầu các báo cáo này bằng cách poll reader, hoặc chúng được phát đến máy chủ qua kênh thông báo khi một vài trigger xảy ra. Các sự kiện luôn được xóa khỏi Report Buffer ngay khi chúng được phát đến máy chủ. Giao thức không chỉ rõ những gì sẽ xảy ra nếu reader hết năng lượng hoặc buffer đầy, nhưng trong hầu hết các thực thi thì buffer sẽ mất nội dung khi năng lượng không còn và buffer

là bufer FIFO hoặc ring tức là nó loại các sự kiện cũ nhất để nhận các sự kiện mới mỗi khi nó bị tràn bộ nhớ.

- **Trigger thông báo:** xác định khi nào gửi report cho máy chủ theo trigger đã được máy chủ thiết lập trước. Chẳng hạn, máy chủ yêu cầu nhận thông báo sau 2,000 mili giây.
- **Report:** là danh sách các sự kiện với một tập các trường được máy chủ cấu hình cho mỗi sự kiện. Giao thức mô tả một danh sách các trường xuất hiện trong report nhưng yêu cầu reader vendor chỉ thực thi một phần nhỏ. Đây là một trong những chi tiết sẽ được thay đổi trong tương lai vì có nhiều trường bắt buộc và có các trường không bắt buộc mới thêm.

Bảng các trường report mà các reader phải hỗ trợ là cơ sở các trường bắt buộc có khả năng xuất hiện trong các đặc tả giao thức tương lai.

Bảng các trường report mà các reader phải hỗ trợ		
Tên	Ví dụ	Mô tả
ReaderID	urn : epc : id : giai : 007654321.12345	Một giá trị ID duy nhất do nhà sản xuất thiết lập.
ReaderName	Dock door three	Tên được thiết lập bởi máy chủ.
ReaderRole	Receiving	Những mô tả của Role được diễn tả bởi máy chủ.
TagID	315461CE90773593FE000000	ID của tag có định dạng binary.
Allsupported	ReaderID, ReaderName, ReaderRole, TagID, Allsupported.	Tất cả các trường được hỗ trợ bởi bộ đọc.

Bảng các trường không bắt buộc quan trọng trình bày một số trường không bắt buộc hữu ích nhất mà reader có thể hỗ trợ.

Bảng các trường không bắt buộc quan trọng		
Tên	Ví dụ	Mô tả
EventTimeUTC	urn:epc:id:sgtin:00012345.0 54322.4208	Thời gian sự kiện xuất hiện ở UTC với độ chính xác mili giây (định dạng tùy thuộc MTB).
TagIDasPureURI	urn:epc:id:sgtin:00012345.0 54322.4208	Một pure identity trong kí hiệu URI.
TagIDasTagURI	urn:epc:tag:sgtin- 96:2.00012345.054322.4208	Một tag identity trong kí hiệu URI.

Trigger: giao thức reader định nghĩa một implicit trigger và hai explicit trigger.

- **Implicit trigger (trigger ẩn):** là một yêu cầu thông tin từ máy chủ qua kênh lệnh (các kênh đã được thảo luận ở phần trước “The Messaging Layer”). Có nghĩa là giai đoạn Data Acquisition sẽ thực hiện một chu kỳ đọc qua nguồn và sau đó chuyển dữ liệu qua các giai đoạn, đưa đến giai đoạn Report Buffer để phát đến máy chủ trong một đáp ứng trên kênh lệnh.
- **Explicit trigger (trigger rõ ràng):** Có hai loại explicit trigger:
 - Read trigger (trigger đọc): nó thực thi giai đoạn Data Acquisition như thực hiện lệnh READ máy chủ, nhưng dữ liệu được đệm trong Report Buffer.
 - Notify trigger (trigger thông báo): gây ra report trong Report Buffer để phát đến máy chủ nhưng không gây ra việc đọc mới nào.

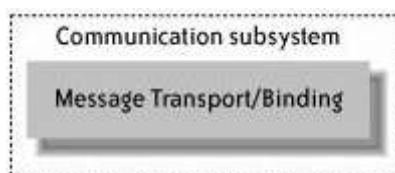
Máy chủ cũng có thể tạo ra việc đọc bằng cách dùng trực tiếp một lệnh IssueReadTrigger. Nó tạo ra việc đọc chứ không tạo ra thông báo. Bảng các

trigger mô tả các loại trigger. Các trigger này có thể là Read hoặc Notify trigger.

Bảng các trigger		
Trigger	Mô tả	Tham số
Timer	Trigger khởi động sau nhiều mili giây.	Mili giây giữa các trigger
Cạnh IO	Trigger khởi động khi một pin IO trên một port IO chuyển trạng thái từ 1 đến 0 hoặc từ 0 đến 1. Nếu thiết bị không có cổng I/O thay vào đó set cờ bởi phần cứng bộ đọc.	Chuyển trạng thái : [0 1] IO Port IO Pin
Giá trị IO	Trigger này được khởi động khi giá trị của port IO đại diện cho các giá trị integer bất kì.	IO Port Giá trị integer trigger
Liên tục (continuous)	Trigger được khởi động tại một vòng kín.	Trống.
Trống	Trigger này chỉ được khởi động khi máy chủ khởi động nó.	Trống .
Nhà cung cấp mở rộng	Bộ đọc của nhà cung cấp có thể thêm vào trigger.	Xác định bởi nhà cung cấp.

3.7.1.4 Hệ thống phụ Communication :

Thực thi MTB trên reader. Các báo cáo lưu trong giai đoạn Report Buffer được gửi cho hệ thống phụ Communication khi giai đoạn Notification Trigger thực thi. Giai đoạn MTB đóng gói và thông dịch dữ liệu trong trường report để tuân theo các yêu cầu của lớp Transport.

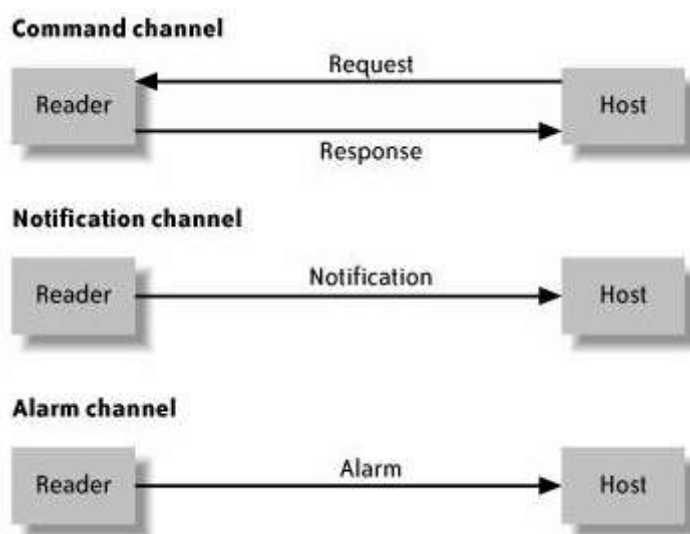


Hình 3.25 : Giai đoạn chứa trong hệ thống phụ Communication.

Như đã nói ở trên, MTB đóng gói các lớp Messaging và Transport tương đương với đóng gói các lớp Physical, Data Link, Network và Session trong mô hình OSI. Nó làm cho giao diện liên lạc cho reader đơn giản hơn. Reader có thể thực thi bằng Bluetooth hoặc TCP/IP qua mạng Ethernet không dây 802.11b.

3.7.2 Lớp Messaging :

Lớp này cung cấp ba kênh thông điệp: một kênh lệnh, một kênh thông báo và một kênh báo động. Từ “kênh” trong trường hợp này cho biết một ống dẫn logic, riêng rẽ mà thông điệp từ lớp Reader có thể tràn qua. Mỗi kênh có một tập luật riêng và một mục đích riêng.



Hình 3.26 : Các kênh của lớp Messaging.

Trong đó :

- **Kênh điều khiển:** kênh này chấp nhận các thông điệp đồng bộ dưới hình thức các yêu cầu do máy chủ khởi tạo. Các yêu cầu từ máy chủ đến reader và đáp ứng cho các yêu cầu này từ reader đến máy chủ di

chuyển trên kênh này. Reader không bao giờ khởi tạo liên lạc qua kênh này.

- **Kênh thông báo:** reader gửi các thông điệp bất đồng bộ đến máy chủ. Máy chủ không bao giờ khởi tạo liên lạc qua kênh này. Reader có thể gửi observation hoặc cảnh báo đến máy chủ.
- **Kênh báo động:** reader gửi các thông điệp báo động bất đồng bộ đến máy chủ. Máy chủ không bao giờ khởi tạo liên lạc qua kênh này. Reader cũng có thể gửi thông tin giám sát đến máy chủ, ví dụ như báo động cho biết mất kết nối với anten.

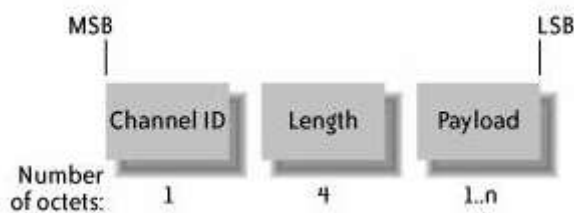
3.7.3 Lớp Transport :

Các MTB khác nhau đối với giao thức Reader vẫn chưa được xác định hoàn chỉnh. Các vendor cũng hỗ trợ các MTB không được xác định trong giao thức này nhưng cùng kênh và cùng thông điệp.

3.7.3.1 TCPMTB :

“Simple TCP” MTB là một MTB rất nhỏ dùng TCP để truyền tải. MTB này chỉ rõ reader theo mặc định sẽ lắng nghe cổng 8080 cho đến khi máy chủ thực hiện kết nối. Mỗi khi máy chủ thiết lập kết nối, reader phải từ chối tất cả kết nối từ các máy chủ khác. Đối với những chuyên viên thiết kế thường làm việc với các ứng dụng dựa theo TCP khác thì hoạt động này kỳ lạ, nhưng nó là giới hạn của máy chủ trong giao thức reader trong việc liên lạc của reader.

MTB này đóng khung các thông điệp lớp Reader với một header cho biết thông điệp này thuộc kênh nào, khung gồm cả header và payload tính theo octet.

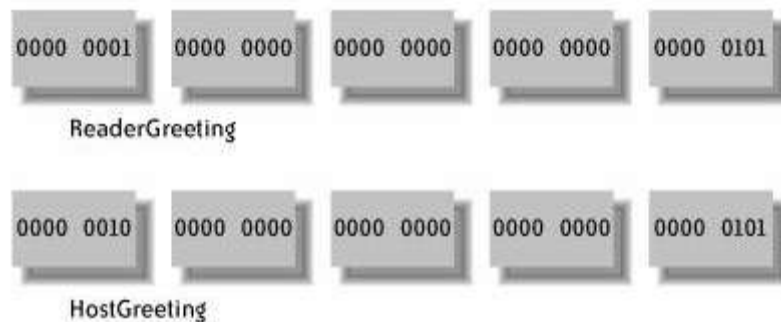


Hình 3.27 : Cấu trúc của khung.

Trong đó :

- **Channel ID:** trường này có thể là 2 đối với kênh điều khiển, hoặc 3 đối với kênh thông báo. ID cho kênh báo động hiện tại chưa được xác định.
- **Length:** trường này có một giá trị không xác định từ 5 đến 2,147,483,648.
- **Payload:** đây là thông điệp lớp Reader.

Khung này được dùng cho các thông điệp từ reader đến máy chủ và từ máy chủ đến reader. Máy chủ tạo kết nối và gửi thông điệp HostGreeting đến reader. Khi phát hiện ra có kết nối, không chờ thông điệp HostGreeting reader cũng gửi thông điệp ReaderGreeting. Khi hai bên đã nhận được lời chào thì chúng bắt đầu xử lý thông điệp lớp Reader. ReaderGreeting, HostGreeting có chiều dài 5 octet, octet cuối có giá trị là 5. Octet đầu tiên của ReaderGreeting bằng 1, còn của HostGreeting bằng 2. Các octet khác bằng 0.



Hình 3.28 : Cấu trúc lời chào giữa reader và máy chủ.

3.7.3.2 HTTPMTB :

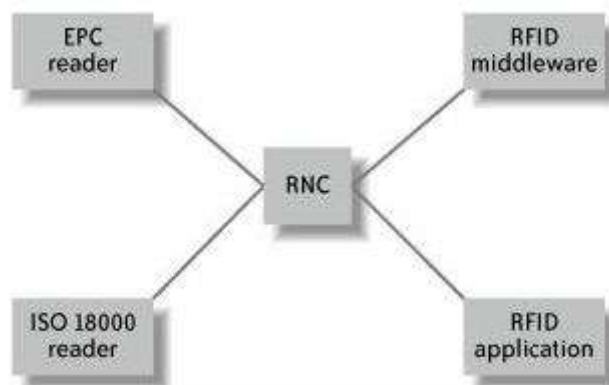
HTTP MTB tạo một kết nối HTTP 1.1 giữa máy chủ và reader cho kênh lệnh và một kết nối riêng giữa máy chủ và reader cho kênh thông báo. Lưu ý điều này không vi phạm những yêu cầu của giao thức bởi vì mỗi kết nối này là giữa reader và máy chủ đơn.

Reader lắng nghe ở port 80. Trong TCP MTB, reader nhận kết nối từ một máy chủ và từ chối bất kỳ kết nối nào sau đó từ máy chủ khác. HTTP không yêu cầu kết nối cố định (constant), máy chủ có thể dùng kết nối TCP và vẫn xem như nó đã kết nối với máy chủ này, vẫn giữ trạng thái nào đó và

tránh kết nối từ các máy chủ khác. Mỗi khi kết nối được thiết lập, máy chủ bắt đầu gửi thông điệp lớp Reader. Không tương tự như lời chào của TCP MTB. Thông điệp được đóng khung thành các lệnh HTTP GET, PUT hoặc POST, thông điệp thực sự lớp Reader được mã hóa trong trường RequestUri của HTTP yêu cầu. Reader đáp ứng bằng HTTP đáp ứng, trường Status-Code được thiết lập cho biết thông điệp có phải là đáp ứng lệnh hay là một lỗi. Thay đổi phải dùng lệnh POST đặt các lệnh và đáp ứng vào một XML document.

3.7.4 Giao thức Simple Lightweight RFID reader (SLRRP) :

SLRRP là một Internet-Draft (đề án Internet) của IETF. Nhằm mục đích interoperate với cả reader ISO 18000 và EPC. SLRRP khác xa giao thức EPCglobal Reader, nhưng nó được xem là giao thức tiên bộ vì vậy ta thấy có một số nhất trí giữa hai chuẩn. Máy chủ trong SLRRP luôn là một RFID Reader Network Controller (RNC) thực thi vai trò máy chủ của giao thức và cung cấp một giao diện máy khách để kết nối đến các ứng dụng máy khách và middleware.



Hình 3.29 : Phương thức RNC nằm giữa reader và RFID middleware.

RNC thực thi giao thức SLRRP vì vậy máy khách middleware, máy khách ứng dụng có thể giao phó máy chủ đóng vai trò RNC và chỉ thực thi một giao thức truyền với RNC. Đề án hiện tại về SLRRP không định nghĩa giao thức truyền giữa RNC và máy khách. Giao thức reader đến RNC của SLRRP chỉ hỗ trợ TCP transport và chỉ định nghĩa cách tiếp cận đồng bộ đối với các thông báo.

KẾT LUẬN

Sau thời gian nghiên cứu và làm đồ án, cùng với sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo và các bạn. Đặc biệt là thầy Nguyễn Huy Dũng, em đã hoàn thành nhiệm vụ đồ án của mình.

Qua đồ án em thấy được ứng dụng quan trọng của công nghệ RFID trong kiểm tra và điều khiển, sử dụng công nghệ RFID chúng ta thiết kế được những hệ thống tự động, xử lý và đưa ra các kết quả mong muốn. Hiện nay công nghệ RFID rất đa năng, nhỏ gọn, do đó áp dụng công nghệ RFID vào trong cuộc sống là rất cần thiết.

Mặc dù rất cố gắng nhưng trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp, do sự hạn chế về thời gian, tài liệu và trình độ có hạn nên không tránh khỏi có thiếu sót. Em rất mong được sự góp ý, chỉ bảo của thầy cô và các bạn để giúp em nâng cao kiến thức, chuyên môn phục vụ cho công việc sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Hiệp, *Công nghệ nhận dạng vô tuyến RFID*.
2. GS.TSKH Phan Anh, *Giáo trình lí thuyết và Kỹ thuật siêu cao tần*, Bộ môn Thông tin vô tuyến, Khoa Điện tử - Viễn thông, ĐH SPKT TPHCM.
3. Phạm Minh Việt, *Kỹ thuật siêu cao tần*.
4. Nguyễn Khánh An – Trương Quốc Dũng, *Nghiên cứu và thiết kế Module thu phát sử dụng công nghệ RFID*, ĐH SPKT TPHCM 2009.
5. Himanshu Bhatt, Bill Glover : *RFID Essentials*, nhà xuất bản O'Reilly, tháng 1 năm 2006.
6. Sandip Lahiri : *RFID Sourcebook*, nhà xuất bản Prentice Hall PTR, tháng 8 năm 2005.
7. Bhuptani Manish, Moradpour Shahram : *RFID Field Guide : Deploying Radio Frequency Identification Systems*, nhà xuất bản Prentice Hall PTR, tháng 2 năm 2005.
8. Tài liệu từ các website :
<http://www.diendandientu.com>
<http://www.dientuvietnam.net>
Và một số trang web liên quan.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ RFID	3
1.1. CÔNG NGHỆ RFID VÀ QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN :	3
1.1.1. Giới thiệu về công nghệ RFID:	3
1.1.2. Lịch sử và quá trình phát triển :	3
1.2. THÀNH PHẦN CỦA MỘT HỆ THỐNG RFID :	5
1.3. PHƯƠNG THỨC LÀM VIỆC CỦA RFID :	6
1.4. CÁC ỨNG DỤNG CỦA RFID :	8
Chương 2 : THẺ RFID (TAG RFID)	9
2.1 CẤU TẠO VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA TAG :	9
2.1.1 Cấu tạo của Tag:	9
2.1.2 Các khả năng cơ bản:	9
2.1.3 Đặc điểm vật lí:	10
2.1.4 Tần số hoạt động:	11
2.2 PHÂN LOẠI TAG :	12
2.2.1 Tag thụ động :	12
2.2.2 Tag tích cực :	16
2.2.3 Tag bán tích cực :	19
2.2.4 Tag Read Only (RO) :	20
2.2.5 Tag Write once, Read many (WORM) :	20
2.2.6 Tag Read Write (RW) :	21
2.2.7 Một số kiểu Tag khác :	21
2.3 GIAO THỨC TAG :	25
2.3.1 Thuật ngữ và khái niệm :	25
2.3.2 Phương thức lưu trữ dữ liệu trên Tag :	25
2.3.3 Thủ tục Singulation và Anti – Collsion :	30

Chương 3: BỘ ĐỌC (READER)	42
3.1 CẤU TRÚC VẬT LÝ VÀ LOGIC CỦA BỘ ĐỌC :.....	43
3.1.1 Các thành phần vật lý của Reader :.....	43
3.1.2 Các thành phần logic của Reader :.....	46
3.2 PHÂN LOẠI READER :	47
3.2.1 Phân loại theo giao diện của Reader :.....	47
3.2.1.1 Reader nối tiếp :	47
3.2.1.2 Reader hệ thống :	47
3.2.2 Phân loại dựa trên tính chuyển động của Reader :.....	48
3.3 CÁCH BỐ TRÍ (LAYOUT) READER VÀ ANTEN :.....	51
3.3.1 Cổng ra vào :(Portals)	51
3.3.2 Đường hầm : (Tunnel).....	52
3.3.3 Thiết bị cầm tay : (Handhelds).....	52
3.3.4 Kệ thông minh :.....	53
3.4 ANTEN CỦA READER :.....	54
3.4.1 Giới thiệu :.....	54
3.4.2 Phạm vi đọc :.....	55
3.5 NHỮNG THÀNH PHẦN CỦA MỘT GIAO THỨC READER :	57
3.5.1 Giới thiệu một số thuật ngữ :	57
3.5.2 Các lệnh :.....	59
3.5.3 Thông báo :.....	59
3.6 CÁC GIAO THỨC CỦA ĐẠI LÝ CUNG CẤP :.....	60
3.6.1 Alien :	60
3.6.2 Symbol :	61
3.7 TỔNG QUAN GIAO THỨC EPC GLOBAL:	63
3.7.1 Lớp Reader :.....	64
3.7.2 Lớp Messaging :.....	71
3.7.3 Lớp Transport :.....	72
3.7.4 Giao thức Simple Lightweight RFID reader (SLRRP) :.....	74
KẾT LUẬN	75
TÀI LIỆU THAM KHẢO	76