



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Cómputo**



**Alumno:**

- Pacheco Bautista Gerardo

**Materia:** Redes de Computadoras

**Profesor:** Moreno Cervantes Axel Ernesto

### **Práctica 3**

Analizador de LLC

**Grupo:** 2CM11

**Fecha de entrega:** 18/06/2018

## Introducción

En febrero de 1980 se formó en el IEEE un comité de redes locales con la intención de estandarizar un sistema de 1 o 2 Mbps, que básicamente era Ethernet (el de la época). Decidieron estandarizar el nivel físico, el de enlace y superiores. Dividieron el nivel de enlace en dos subniveles: el de enlace lógico, encargado de la lógica de reenvíos, control de flujo y comprobación de errores, y el subnivel de acceso al medio, encargado de arbitrar los conflictos de acceso simultáneo a la red por parte de las estaciones.

Conjunto de normas IEEE para LAN que especifica la implementación de la capa física y de la subcapa MAC de la capa de enlace de datos. Utiliza el acceso CSMA/CD a varias velocidades a través de diversos medios físicos. Las extensiones del estándar IEEE 802.3 especifican implementaciones para Fast Ethernet. Las variaciones físicas de la especificación IEEE 802.3 original incluyen 10Base2, 10Base5, 10BaseF, 10BaseT, y 10Broad36. Las variaciones físicas de Fast Ethernet incluyen 100BaseT, 100BaseT4, y 100BaseX.

En IEEE 802.3 se definen especificaciones de networking basadas en Ethernet. Este estándar describe la serie de bits digitales que viajan por el cable. Ethernet es única en su método para acceder al cable. IEEE 802.3 y sus variantes obtienen el uso del cable al competir por él. Este sistema se denomina Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

Este método de comunicación se denomina no determinista, es decir, no se puede predecir cuál estación transmitirá y cuándo transmitirá. No obstante, cada estación en algún punto en el tiempo tendrá la oportunidad de transmitir. La ventaja de este sistema es que se ejecuta a sí mismo sin requerir ninguna administración.

IEEE 802.3 es el modelo de docenas de variantes de Ethernet, incluso aquellas que utilizan thicknet, thinnet, UTP y cable de fibra óptica.

## Desarrollo

En esta práctica el objetivo es identificar si una trama es IEEE802.3 o si es una red Ethernet, para ubicar la diferencia el campo longitud, si la longitud es menor a 1500 entonces se considera como una trama IEEE.802, en caso contrario es Ethernet.

Si es una trama IEEE.802 los siguientes puntos a identificar son el byte DSAP, SSAP y el control, a continuación se muestra el encabezado

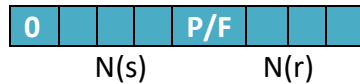
MAC <sub>D</sub>	MAC <sub>O</sub>	Longitud	DSAP	SSAP	Control	Datos	CRC
6 bytes	6 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	1-2 bytes	46-1500 bytes	4 bytes

Para saber si lo que se está enviando es un comando o una respuesta se revisa el último byte de SSAP, si es 0 es comando, si es 1 es un comando.

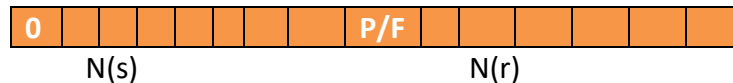
Si la longitud es mayor a 3 el Control contendrá 2 bytes, y para el Control se dice que la trama puede ser de 3 tipos:

- Información:

- Normal

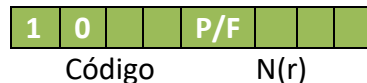


- Extendida

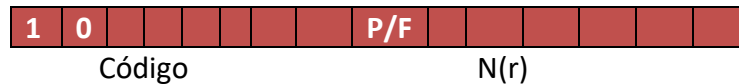


- Supervisión:

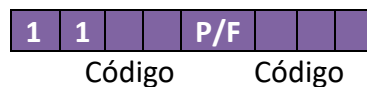
- Normal



- Extendida



- No numerada:



Nuestro programa lo que realiza es la identificación de una trama IEEE802.3, posteriormente indica si la trama es una respuesta o un comando, a su vez, nos indica que tipo de trama es y si es normal o extendida, tiene su función para invertir bits.

También contiene los códigos para las tramas no numeradas y de supervisión e indica que código contiene, los códigos son los siguientes:

### Código para trama de Supervisión (S):

Código	Significado
00	RR (lista para recibir)
01	RET (rechazado)
10	RNR (no lista para recibir)
11	SRET (rechazo selectivo)

### Código para trama No numerada (U):

Código	Orden
00001	SNRM
11011	SNRME

11000	SARM
11010	SARME
11100	SABM
11110	SABME
00000	UI
00110	-
00010	DISC
10000	SIM
00100	UP
11001	RSET
11101	xID

Las funciones que utilizamos son las siguientes:

- Función para determinar la longitud, manda a llamar a la función para invertir bits y si es extendida primero invierte y luego concatena. La función BinControl sirve para imprimir el Control en binario, la función TipoTrama nos ayuda a identificar si una trama es de información, supervisión o no numerada.

```
boolean normal;
if (longitud>3){
    normal=true;
    System.out.println(" \n Trama extendida");
    int control1=packet.getUByte(16);
    int control2=packet.getUByte(17);
    int control;
    control1=Invertirbits(control1);
    control2=Invertirbits(control2);
    control=(control1 <<8) | control2;
```

```
    BinControl(control, false);
    char tipot=TipoTrama(control, false);
    switch(tipot){
        case 'I':
            System.out.println("Trama de informacion \n");
            NS(control, false);
            NR(control, false);
            break;
        case 'S':
            System.out.println("Trama de Supervision \n");
            CodS(control);
            NR(control, false);
            break;
    }
}
```

- **Función InvertirBits**

```
public static int Invertirbits (int control) {
    int resultado = 0;

    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        int a = (1 << i) & control;
        int b = (1 << (7-i)) & control;

        resultado = resultado | (a << (7 - 2*i));
        resultado = resultado | (b >> (7 - 2*i));
    }

    return resultado;
}
```

- **Función TipoTrama**

```
public static char TipoTrama(int control, boolean normal){
    int inicio=15;
    if(normal){
        inicio=7;
    }
    if((control&(1<<inicio))==0){
        return 'I';
    }
    else if((control&(1<<inicio-1))==0){
        return 'S';
    }
    return 'U';
}
```

- **Función BinControl**

```
public static void BinControl(int control, boolean normal){
    int inicio=15;
    System.out.print("Control en binario: ");
    if(normal){
        inicio=7;
    }
    for(; inicio>=0; inicio--){
        if((control&(1<<inicio))==0){
            System.out.print("0");
        }
        else
            System.out.print("1");
    }
    System.out.print("\n");
}
```

- **Función para imprimir N(s)**

```

public static void NS(int control, boolean normal){
    System.out.print("N(s): ");
    if(normal){
        for(int i=6; i>3; i--){
            if((control&(1<<i))==0){
                System.out.print("0");
            }
            else
                System.out.print("1");
        }
    }
    else
        for(int j=14; j>=8; j--){
            if((control&(1<<j))==0){
                System.out.print("0");
            }
            else
                System.out.print("1");
        }
    System.out.println("");
}

```

- Función para imprimir N(r)

```

public static void NR(int control, boolean normal){
    System.out.print("N(r): ");
    if(normal){
        for(int i=3; i>0; i--){
            if((control&(1<<i))==0){
                System.out.print("0");
            }
            else
                System.out.print("1");
        }
    }
    else
        for(int j=6; j>=0; j--){
            if((control&(1<<j))==0){
                System.out.print("0");
            }
            else
                System.out.print("1");
        }
}

```

- Función para los códigos de una trama de Supervisión

```

public static void CodS(int control){
    if((control&(1<<5))==1 && (control&(1<<4))==1)
        System.out.println("SRET: Rechazo selectivo");
    else if((control&(1<<5))==0 && (control&(1<<4))==1)
        System.out.println("RET: Rechazado");
    else if((control&(1<<5))==1 && (control&(1<<4))==0)
        System.out.println("RNR: No lista para recibir");
    else
        System.out.println("RR:Lista para recibir");
}

```

- Función para los códigos de una trama no numerada

```

public static void CodU(int cod){
    switch(cod){
        case 1:
            System.out.println("SNRM \n");
            break;
        case 27:
            System.out.println("SNRME \n");
            break;
        case 24:
            System.out.println("SARM \n");
            break;
        case 26:
            System.out.println("SARME \n");
            break;
        case 28:
            System.out.println("SABM \n");
            break;
        case 30:
            System.out.println("SABME \n");
            break;
        case 0:
            System.out.println("UI \n");
            break;
        case 2:
            System.out.println("DISC \n");
            break;
    }
}

```

## Pruebas de funcionamiento

```

Paquete recibido el Mon Mar 24 12:24:33 CST 2014 caplen=64  longitud=64

00 02 B3 9C AE BA 00 02 B3 9C DF 1B 00 03 F0 F0
7F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 43 05 90 6D

Longitud: 3 (0003)--->Trama IEEE802.3
|-->MAC Destino: 00:02:B3:9C:AE:BA
|-->MAC Origen: 00:02:B3:9C:DF:1B
|-->DSAP: F0
|-->SSAP: F0  Comando
|-->Trama normal
|-->Control en binario: 11111110
|-->Trama no numerada
|-->Código U: SABME
|-->P/F: 1

```

Paquete recibido el Mon Mar 24 12:24:33 CST 2014 caplen=64 longitud=64

00 02 B3 9C AE BA 00 02 B3 9C DF 1B 00 04 F0 F1  
01 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 5D 97 6D

Longitud: 4 (0004)--->Trama IEEE802.3  
|-->MAC Destino: 00:02:B3:9C:AE:BA  
|-->MAC Origen: 00:02:B3:9C:DF:1B  
|-->DSAP: F0  
|-->SSAP: F1 Respuesta  
|-->Trama extendida  
|-->Control en binario: 1000000000010000  
|-->Trama de Supervision  
|-->Código S: RR (Lista para recibir)  
|-->N(r): 0010000  
|-->P/F: 0

Paquete recibido el Mon Mar 24 12:24:33 CST 2014 caplen=64 longitud=64

00 02 B3 9C AE BA 00 02 B3 9C DF 1B 00 12 F0 F0  
00 01 0E 00 FF EF 19 8F BC 05 7F 00 23 00 7F 23  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 41 91 6D

Longitud: 18 (0012)--->Trama IEEE802.3  
|-->MAC Destino: 00:02:B3:9C:AE:BA  
|-->MAC Origen: 00:02:B3:9C:DF:1B  
|-->DSAP: F0  
|-->SSAP: F0 Comando  
|-->Trama extendida  
|-->Control en binario: 0000000010000000  
|-->Trama de informacion  
|-->N(s): 0000000  
|-->N(r): 0000000  
|-->P/F: 1

Paquete recibido el Mon Mar 24 12:24:33 CST 2014 caplen=64 longitud=64

00 02 B3 9C AE BA 00 02 B3 9C DF 1B 00 04 F0 F1  
01 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 7C 94 6D

Longitud: 4 (0004)--->Trama IEEE802.3  
|-->MAC Destino: 00:02:B3:9C:AE:BA  
|-->MAC Origen: 00:02:B3:9C:DF:1B  
|-->DSAP: F0  
|-->SSAP: F1 Respuesta  
|-->Trama extendida  
|-->Control en binario: 1000000000010000  
|-->Trama de Supervision  
|-->Código S: RR (Lista para recibir)  
|-->N(r): 0100000  
|-->P/F: 0



## **Conclusión**

Este programa nos permitió describir perfectamente una trama IEEE802.3 con todas sus características, así como diferenciarla de una trama Ethernet, es importante saber los tipos de las tramas IEEE802.3 ya que no todos funcionan para lo mismo, además de saber los códigos e identificarlos correctamente ya que así se puede saber cuándo se puede enviar una trama. Así mismo podemos saber si la trama enviada o recibida es comando o respuesta.

## **Bibliografía**

*GTI*. (2001). Obtenido de Glosario Terminología Informática:

<http://www.tugurium.com/gti/termino.php?Tr=IEEE+802.3>

*Redes Básico 150*. (2002). Obtenido de

<https://sites.google.com/site/redesbasico150/introduccion-a-los-estandares-de-cableado/el-ieee-802-3-estandar-de-ethernet>