计算机网络与通信

（第 2 版）

陈伟刘会衡主编

杜谦王晟梁小宇付琴编

1

1.1

“0”“1”

GSM CDMA

1.2

1.3

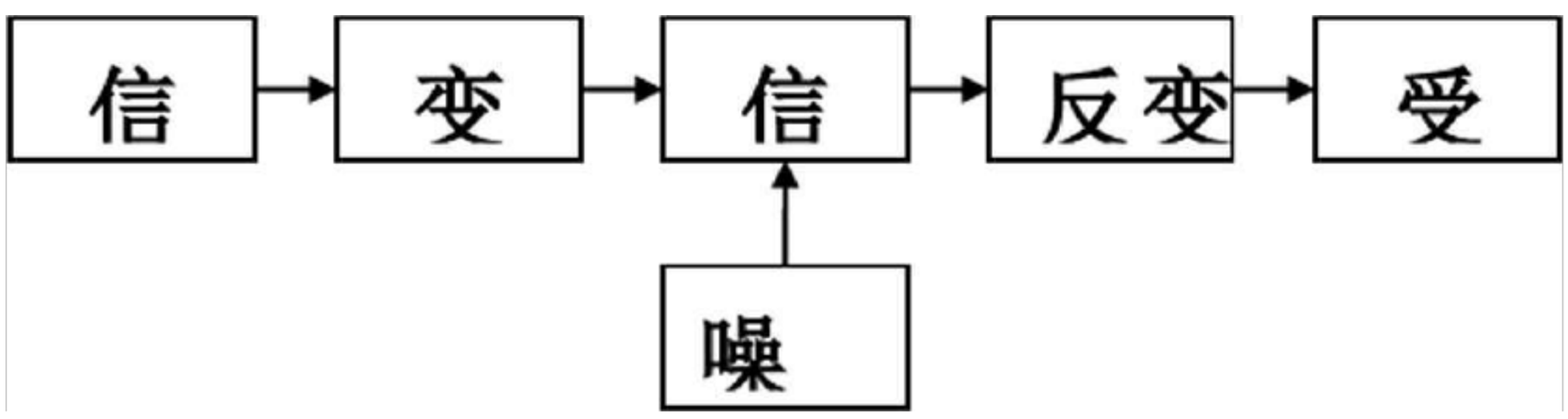
1.4

E-niail Modem

Modem

1.5

1.1



1.1

1.6

（1）

（2）

（3）

（4） 1000

1.7

(protocol)o

1.8　　TCP/IP　　ISO/OSI

1. TCP/IP　　5

2　0SI　　7

(1)

(2)

(3)

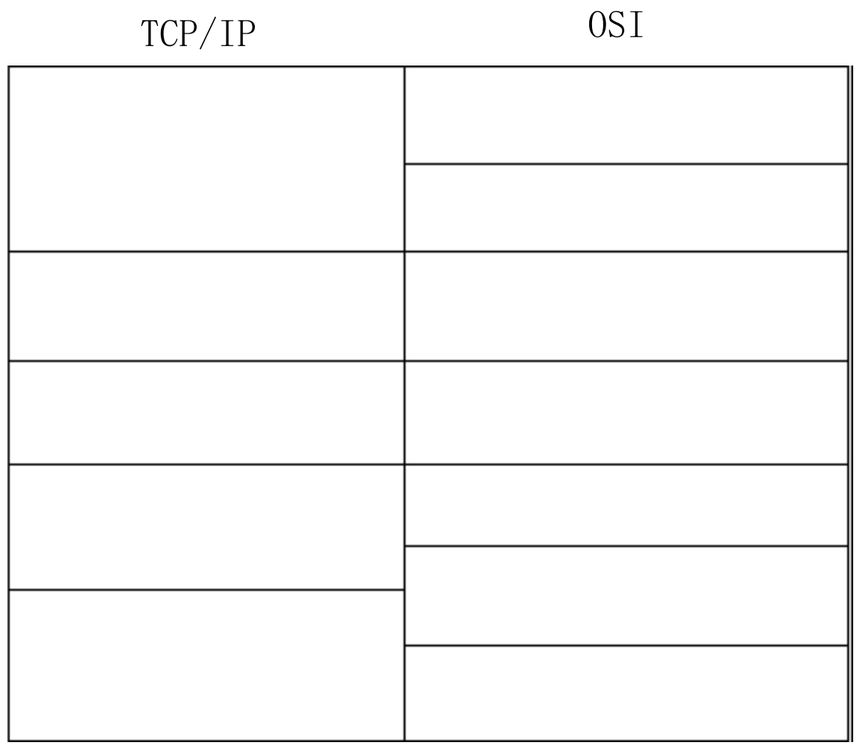
(4)

(5)

(6)

(7)　　OSI

TCP/IP　　OSI　　1.2



t

1.2 TCP/IP OSI

3

2

2.1

（1）

（2）

（3）

2.2

II II

10Gbps

2.3

3KHz 300GH 30 MHz 1 GHz,

2 40 GHz

2.4

C=Wlb （1 + S/N （b/s）

（1） R

C,

（2）

（3）　　C　　W　　S/N

2.5　　3100 Hz　　（S/N）　30dB　　Modem

30=101g1000

C=Mb （1 + S/N （b/s） = 3100 *lb(1+1000） =30.9kbps

2.6

1

2.7

（1）

（2）

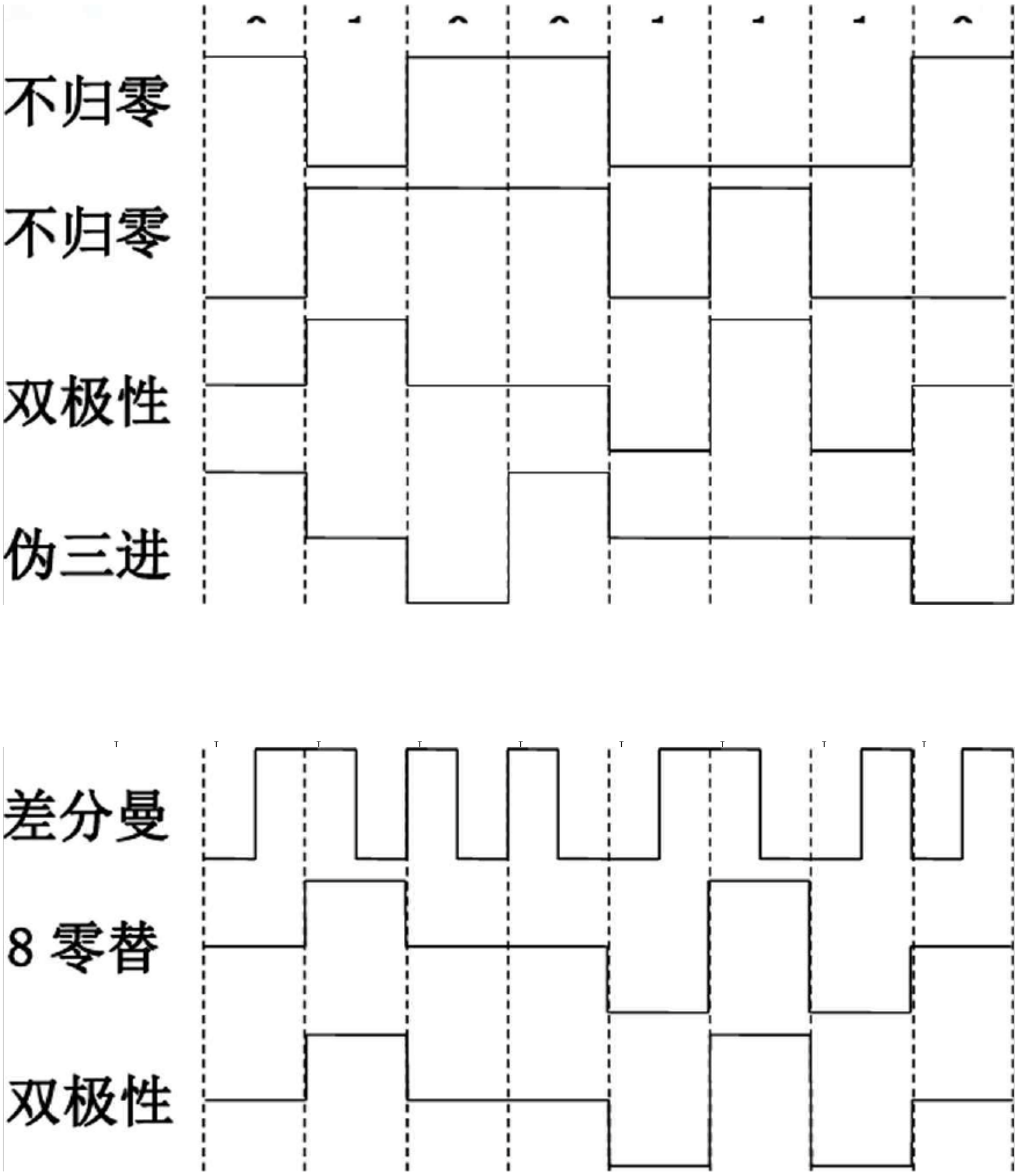
（3）

（4）

（5）

2.8　　2　5　　01001110

解答：



2.9　　2.5　　NRZL

C　　Turboc 2.0

```
#include <stdio.h>
#include <grapliics.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
```

```
void InitPamt(void)

    int gdnvei = DETECT, gmode, errorcode; initgraph(&gdiivei; M&gmode, "turbo"2; enorcode =
    giaphiesultQ;
    if (enorcode != grOk)

        piiiitf("Graphics error: %s\n", grapherrornisg(enorcode)); piiiitf("Press any key to halt/*);
        getchQ;
        exit(l);
    }
}
void ZhuoBiaoQ
(30,300) */
    lme(30,l 50,30.450);
    line(27,153,30,150);
    lme(33,15330J50);
    lme(30,300.600,300);
    lme(597,297,600,300);
    line(597,303,600,300);
    outtextxy(35.3;050,"H");

    outtextxy(35J;50,"X H");
    outtextxy(600,305,"H/Y");
}

BGODP(char *code) /*                (NRZ-L) */

    mt 1=0;
    intlastx=30Jasty=300; /*
    IiutPamt();
    ZhuoBiaoQ;
    setcolor(5);
    while(code[i] !='()')
        if(code[i]=='0')

            line(lastxJastyJastx.250);
            liiie(lastx,250.lastx+30.250);          50         30         outtextxy(lastx+l
```

```
        0,240
        lastx=lastx+30;
        lastv=250;
            J       z
}
else
{
        line(lastxJastyJastx,350);
        line(lastx350Jastx+30,350);
        outtextxy(lastx+10,240J';)1
                lastx=lastx+30;
                lastv=350;
                    J       z
            }
            1++;
        }
        getchQ;
        closegraphQ;
}
BG0YZ(char* code)                              1   (NRZI) */
{
mt 1=0;
int lastx=30,lasty=350;
IiutPamt();
ZhuoBiaoQ;
setcolor(5);
while(code[i]r\0=)
{
    if(code[i,0=)
            line(lastxJastyJastx+30Jasty)
/* if(lasty=250)
    outtextxy(lastx+10Jasty-,100);
else
    outtextxy(lastx+10Jasty+10,; */
outtextxy(lastx+10,240J;
lastx+=30;
```

```
        else

            line(lastx.250Jastx,350);
            if(lastv==250)

                lme(lastx,350Jastx+30350);
                /* outtextxy(lastx+10,360);/*1*/
                lastv=350;
                  J    7

            else

                lme(lastx,250Jastx+30,250);
                /* outtextxy(lastx+l 0,240);*/1/ lastv=250;
                  J    7

            outtextxy(lastx+10,240'J');1
            lastx+=30;

        i++;

    getchQ;
    closegiaphQ;

SJXAMI(chai* code)                          AMI

    int 1=0;
    int lasty1=350;
    int lastx=30Jasty=300; /*
    IiutPamt();
    ZhuoBiao();
    setcoloi(5);
    while(code[i] !=\0

        if(code[i]=0)

            line(lastxJastyJastx.300);
```

```
        line(lastx300Jastx+30300);
        outtextxy(lastx+10.240);
        lastx+=30;
        lastv=300;
    J       J
else
        if(lastvl==350)
        luie(lastxJasty,lastx,250); lme(lastx,250Jastx+30,250);
        lastvl=250;
        lastv=250;
      J       7
else
        lme(lastxJastyJastx350); lme(lastx,350Jastx+30350);
        lastvl=350;
        lastv=350;
    J       7
outtextxy(lastx+10,240/*;)1
lastx+=30;
```

```
        1++;

    getchQ;
    closegiaphQ;


WSJZM(char* code)

int 1=0;
int lastyl=350;
int lastx=30.lasty=300;
IiutPamt();
ZhuoBiaoQ;
setcoloi(5);
while(code[i]r\0=)

    if(code[=ir)
    line(lastxJastyJastx,300);
    line(lastx300Jastx+30300);
    outtextxy(lastx+10,240);
    lastx+=30;
    lastv=300;
      J      z

else
if(lastvl=350)

    lme(lastx,lasty,lastx,250);
    luie(lastx,250Jastx+30,250);
    lastvl=250;
```

```
            lastv=250;
                    lme(lastxdasty,lastx350); lme(lastx.350Jastx+30350); lastvl=350;
            lastv=350;

        }

        outtextxy(lastx+10,240/*;)1 lastx-r=30;

}
        1++;
    }
    getchQ;
    closegraphQ;



MQSTBM(char* code)
    mt 1=0;
    int lastx=30;
    char lastcode=0
    IiutPamt();
    ZhuoBiaoQ;
    setcolor(5);
    while(code[i]r\0)

        if(code[i]=lastcode)
            lme(lastx,350Jastx,250);
        if(code[i,0)

            line(lastx,250Jastx+15,250);
            line(lastx-rl5,250Jastx+15350);
            line(lastx-r!5,350Jastx+30350);
```

```
        outtextxy(bstx+20q240,” 0”);
}
else
{
        line(lastx350.1astx+l 5,350);
        lin  (lastx+1,5 250   a stx+15,3 50);
        line(lastx+15,250jastx+30.250);
                outtextxy(lastx+20,240J’;) 1
            }
            lastx+=30;
            lastcode=code[i];
            1++;
        }
        getchQ;
        closegiaphQ;
}
CFMQSTBM(chai* code)
{
        lilt 1=0;
        int lastx=30Jasty=250;
        IiutPamt();
        ZhuoBiaoQ;
        setcolor(5);
        while(code[i]r\0)

            if(code[i]=T)
            {
                if(lastv==250)
{
                liiie(lastx,250Jastx+15,250);
                line(lastx+15,250Jastx+l 5,350);
                lme(lastx+15,350Jastx+30350);
                lastv=350;
                        liiie(lastx,350Jastx+15,350); line(lastx+l 5,350Jastx+15,250);
                   lme(lastx+l 5,250Jastx+30.250); lastv=250;
```

```
                J          7
        }
            outtextxy(lastx+20,240Jastx+=30;
}
else
{ line(lastx.250Jastx,350); if(lastv==250)
            {
                lme(lastx,350Jastx+15,350); liiie(lastx+l 5,350Jastx+15,250); lme(lastx+l
                5,250Jastx+30.250);
            }
            else
            {
                lme(lastx,250Jastx+15,250); liiie(lastx+l 5,250Jastx+15,350); liiie(lastx+l
                5,350Jastx+30.350);
            }
            outtextxy(lastx+20,240);0lastx+=30;
        }
            i++;
        }
        getchQ;
        closegraphQ;
}
```

```
void main() /*

    char code[30];
    int codevalid=l;
    char mode;
    int i;
    while(l)
{
    do
    {
        system(cls);
        prmtf(Please input you code\ii(Such as 01101010111.No more 20 Characters):
        scanf(%s” code);
        l=0;
        codevalid=l;
        while(code[i],\0)
        {
if(code[i]!=0 && code[i]!=T)
                                        01
        prmtf(You Code Is Wrong.Please Input Again!\ngetch();
        codevalid=0;
        break;
}
if(i>=24)
                                        20
        prmtf^^Too Many Characters.Please Input No More 20 Characters\ii
        getch();
            codevalid=0;
            break;
        }
            1
    }
}while(codevalid==0);
```

```
                                                0  1  2  3  4  5. 6. 78*/
    priiit.fa(Please Select you Mode of Square Map):\ii\n
    priiitf\(\t\tl .NRZ-L Codmg.)\n
                .NRZI Codmg.\iH);
    pi.AND Codmg.\nM );
    piiiitf\(\t\t4.Wei San Jin Zhi
    priiitf\(\t\t5 .Manchester Codmg.)\n
    piintf("\t\t\D6fferent Manchester Codmg.");di

    prmtf\(\ii\t\t\tYou Choice:);
    mode=getchQ;
    switch(mode) case*:I
        BGODP(code); break;
    case 2:
        BGOYZ(code); break;
    case 3':
        SJXAMI(code); break;
    case *4:
        WSJZM(code); break;
    case  :‘5
        MQSTBM(code); break;
    case ':6
        CFMQSTEM(code); break;
    case ':0
        putcharfXm);
        exit(0);
```

```
default:
    priiit\fi(iWiong Choice!H\n; getch;0
```

2.10 600 3000 Hz

2400 Hz r = 1 2400 b/s QPSK 4800 b/s 8

(1) QPSK ： B_T =R (1+ r) / lbL = 2400x (1+1) / lb4=2400Hz

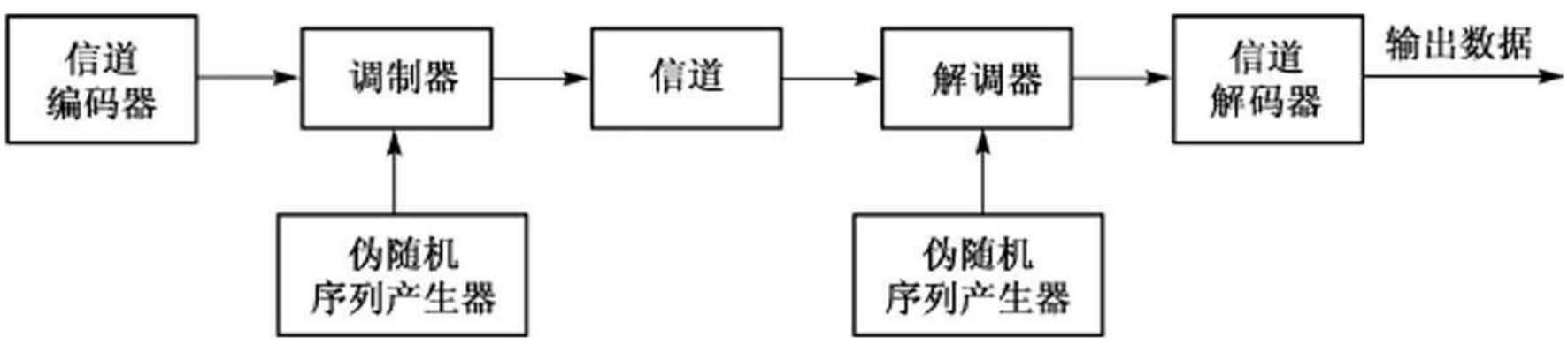
(2) 8

D= R / lbL=4800 / lb8 = 1600 baud

E_T = 0.5 (1+ r)D = 0.5x (1+1) x 1600= 1600Hz

2.11

(spread specuum)



2.1

2.12

2.1

(1)

（2）

（3）

（4）

（1）

（2）

（1）

（2）

（3）

（4）

2.13 X.25

（1） X.25

（2） X.25

（3） DTE DTE ＩＩ

X.25

（4） X.25

（5） X.25 DTE DCE

2.14 ATM ATM

ATM ATM ATM

53 5 48

ATM

ATM

X.25

2.15

2.16

OADM OXC

(OPS)

(OES) (OMPLS)o

3

3.1 ARQ

ARQ

3.2

（1）

（2）

（3）

（1）

500 10000

1000 10 20

700 15 1

200 14 500 200

28 1 29

（2）

（3）

33 4 kb/s, 20 ms, 50%

2 50%

50%

20ms x 2 =40 ms

4kb/s, 1/4000 = 0.25 ms

40/0.25 = 160 bit

160bit 50%

3.4 270 ms 1 Mb/s 1000 bit

(1)

(2) 7

(3) 127

(4) 255

1 OOObit / 1 Mb/s = 1 ms

II W a t=0

t=a t=a+l t=2a+l

t=2a+l=2x270+2=541nis

(1) W>=2a+1, II 1

1.0

(2) W<2a+1, t=\v I I t=2a+l

(2a+1) w U=W/2a+1 0

(1) 1/541=0.185%

(2) 7/541=1.29%

(3) 127/541=23.475%

(4) 255/541=47.135%

3.5

3.6 FCS 2

FCS 2 2

CRC 2 （CRC ）

2 2 0

3.7 CRC 0,

3.6

5 0, CRC, 01110o 3.6

5

01110 0

3.8 P= 110011, M= 11100011, CRC.

P=110011, 6bit, FCS R=5bit, 5 0,

1110001100000o 1110001100000 110011, 11010,

CRC 11100011 11010, 1U0001111010o

3.9 ARQ, NAKO NAK1?

REJ NAK ）,

REJ REJ,

ACK ACKO ACK1 ACKO ACK1 ACK

REJ

REJ

REJO REJ1

4

4.1

4.2 100 kHz 3.3 kHz, 0.8 kHz,

11, n+1

nx3.3+（n+l） x0.8=100

n=23

4.3 2.4 kb/s, 0.1, 64 kb/s,

TDMA STDMA

0.8,

TDMA $\frac{6—64x0.1}{2.4}=24$

STDMA $\frac{（6—g0.1）x°.8}{2.4}=i9.2,$ 19

4.4

FDM TDM STDM VVDM> DWDM CDMA SONET SDH STM-U DTE DCE

EIA ITU-T> ISO

FDM: Frequency Division Multiplexing ,

TDM ： Tnne Division Multiplexing

STDM ： Statistic Time-Division Multiplexmg ,TDM

WDM ： Wavelength Division Multiplexing ,

DWDM ： Dense Wavelength Division Multiplexing ,

CDMA ： Code Division Multiple Access

SONET: Syiiclnonous Optical Network ,

SDH ： SvncluonousDigitaHierarchy CCITT)

ITU-T） 1988 SONET SDH,

STM-1 ： Svncluonous Tiansinission Module level one, SDH 155.52Mbps;

DTE ： Data Ternuiial Equipment,

DCE ： Data Conununications Equipment,

EIA： Electronic Industries Association,

ITU-T: International Telecommunication Union for Telecoimnunication Standaidization Sector,

ISO： International Organization for Standardization,

4.5 CDMA

4.6

ALOHA

CSMA

4.7 ALOHA

1

(1)

(2)

(3)

2

ALOHA

4.8 ALOHA 2400 b/s

200 bit, ALOHA

(1) 100 bit.

(2) 3

(3) 4800 b/s.

ALOHA 0.18x2400=432bps, =200 /120 5/3bps, =432-5/3=259

ALOHA 0.37x2400 = 888bps, 888-5/3 = 532 ALOHA

(1) 1 1 ALOHA 518 ALOHA 1064

(2) 2/3, 1.5 ALOHA 388

ALOHA 798

（3） 1 1 ALOHA

518 ALOHA 1064

4.9 ALOHA G = 0.5

ALOHA, k

P $\frac{G^k e^{-G}}{k!}$

0

5 <0.61

4.10 ALOHA 40 ms 50

（1）

（2） k

（1） k

P $\frac{G^k e^{-G}}{k!}$

0 ALOHA,

= （?_2G : ALOHA,

a— 40ms, 25

50 G=2, 2

~ 0.1353。

（2） （1 —= 0.1353x0.8647*

（3） k hi R

p（k） = e（1-e） k-1

00 oc

E = °（1 ）1 = “ = 7.3891

k=l k=l

4-11 ALOHA 10% G S

(1) R

$$P(k) = \frac{G^k e^{-G}}{k!}$$

0 p(0) = wY , G = -In p(0) = -1110.1 = 2.3026

(2) S =Ge~° = 0.1x(-1ii0.1) = 0.2303:

(3) G>1

4.12 100 4 km CSMA/CD, 5 Mb/s,

1000 bit, 5 |is/km。

5 $2_X 10^{8}_W /5$,

$$a = \frac{Rd}{1_X 10^{3}_X 2_X 10^{}_S}$$

100 A = (1-1/100)100’1 = 0.369

$$S = \frac{g(2}{} \quad 0.69$$

5Mb/s, 100 100 100000bit,

$$\frac{5x10^{}x0\ \ 69}{1X10^{5}-} = 34$$

5

5.1 CSMA/CD Jg

CSMACD

1

2 1

3 2

5.2

4B/5B

8B/10B IEEE802.3 MB810

5.3

10EASE2 10BASE5 10BASE-T 10EASE2

10BASE5

10EASE-T

100EASE-TX 100BASE-T2 100EASE-T4 100EASE-FX

100EASE-TX 100BASE-T2

100BASE-T4 100BASE-FX

1000EASE-SX 1000BASE-LX 1000BASE-CX 1000BASE-TX

1000BASE-SX S 1000BASE-LX

L 1000EASE-CX

1000EASE-TX

10GBASE-S (8501H11 10GBASE-L (1310mn

10GBASE-E 155011111 300m 10km 40km

5.4 MAC

MAC 12 16 2 16

08:00:20:0A:8C:6D MAC 6 16 08:00:20

IEEE 3 16 0A:8C:6D

MAC

5.5

CMSA/CD

5.6

5.7 IEEE802 MAC LLC OSI/RM

EEEE802 MAC LLC OSIRNI

IEEE802 LLC

LLC MAC MAC

IEEE802

5.8 CSMA/CD MAC 8 ? PAD

CSMA/CD MAC 8 1010

0 1,

PAD MAC 64

18 FCS 4

PDU 64 PAD 0,

PDU PAD 46

5.9 IEEE802 OSI

OSI OSI

II

OSI

OSI

IEEE802 MAC

LLC

IEEE802

OSI OSI

SAP

SAP LLC

OSI

IEEE802

MAC LLC LLC

MAC I I

5.10 7 15

4