

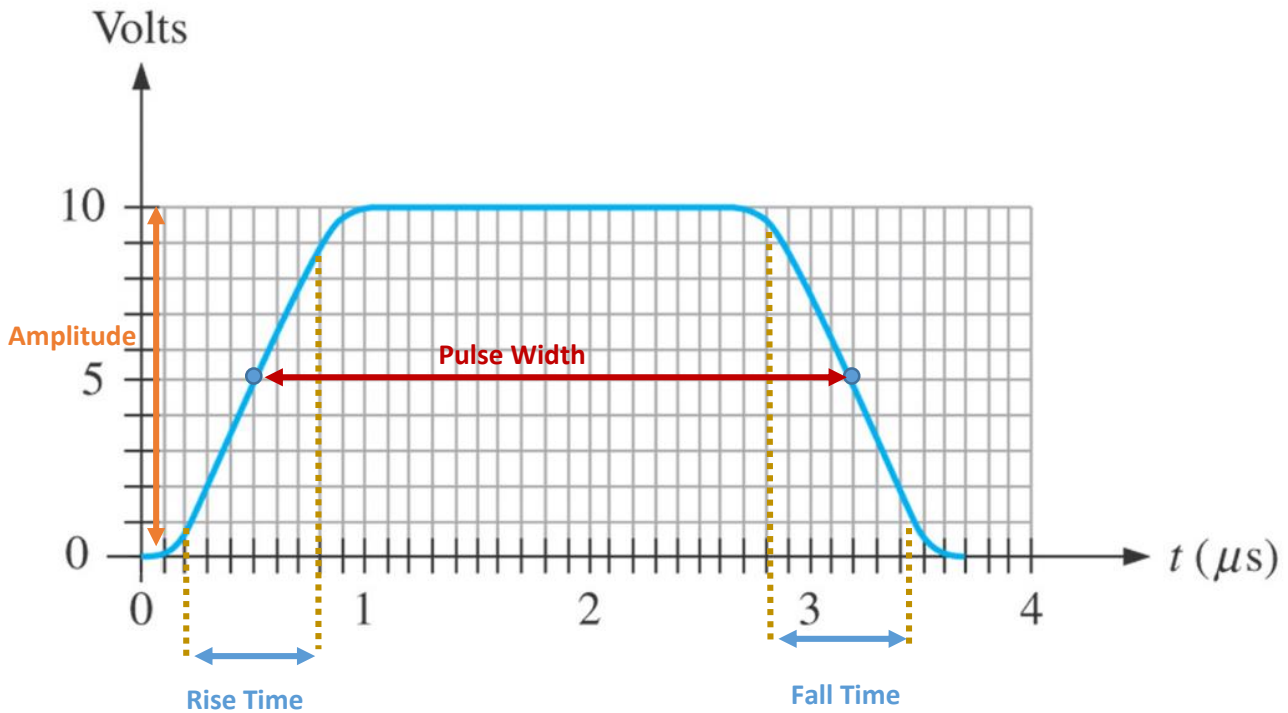
Review Questions

Digital Systems - Number Systems – Binary Operations and Codes

1 – For the pulse shown below, determine the followings.

- a) Rise time b) Fall time c) pulse width d) amplitude

Yanıt 1



a) Yükselme zamanını hesaplarken yükselmenin %10'u ile %90'u arasında ne kadar süre geçtiğine bakıyoruz.

Yanıt **600 ns veya 0.6 μs**

b) Düşme zamanını hesaplarken düşmenin %90'ı ile %10'u arasında ne kadar süre geçtiğine bakıyoruz.

Yanıt **600 ns veya 0.6 μs**

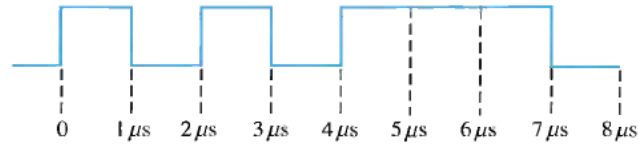
c) Vuruşun genişliğini ölçerken yükselmenin yarısından (%50 bu soruda 5 V) düşmenin yarısına (%50 bu soruda 5 V) ne kadar süre geçtiğine bakıyoruz.

Yanıt **2.7 μs**

d) Genliği (amplitude) ölçerken y ekseninde taban çizgisinden itibaren olan yüksekliğe bakıyoruz.

Yanıt **10 V**

2 - What is the total serial transfer time for the eight bits in the following figure? What is the total parallel transfer time? Explain briefly.



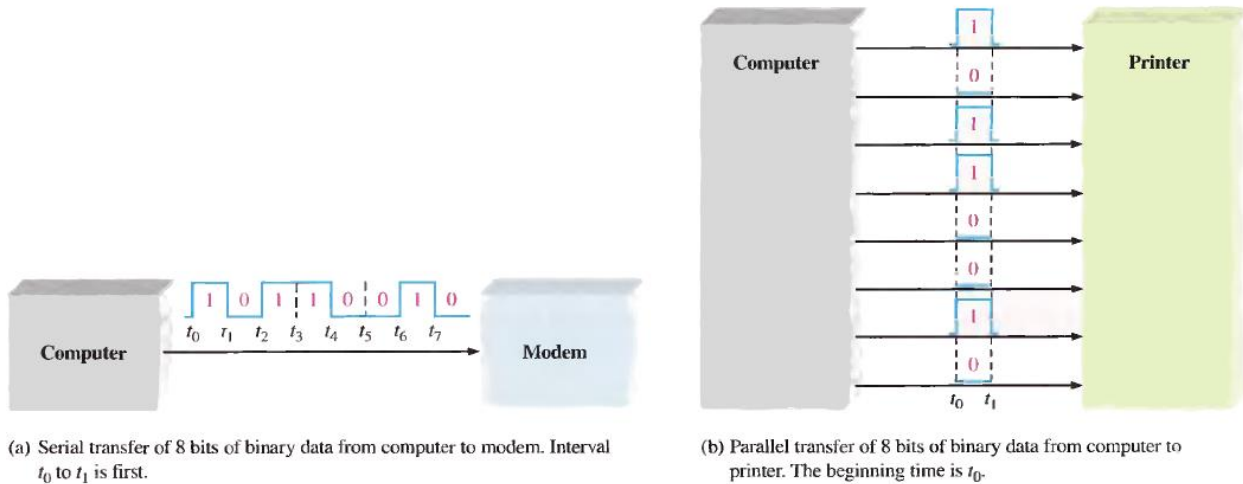
Yanıt 2

Şekilden görüldüğü üzere her bit 1 μs sürede gönderilmektedir. 8 bitin seri yani ardışık olarak tek hat üzerinden gönderilebilmesi demek 0-1 μs içinde 1. bitin, 1-2 μs arasında 2. bitin, 2-3 μs arasında 3. bitin ... 7-8 μs arasında 8. bitin gönderilmesi demektir. Yani 8 bitin seri olarak gönderilmesi için

$8 \times 1 \mu s \rightarrow 8 \mu s$ gerekmektedir.

Paralel gönderimde gruptaki bütün bitler aynı anda farklı kanallardan gönderilir. Bu yüzden 1 μs içinde 8 bitin **hepsi** gönderilebilir.

Aşağıdaki şekilde seri ve paralel transfer gösteriliyor:



3 - Convert each binary number to decimal. Show the steps.

a) 10111 b) 101010.01 c) 11011101 d) 1111000.101

Yanıt 3

$$a) 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 16 + 4 + 2 + 1$$

$$= 23$$

$$b) 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-2} = 32 + 8 + 2 + 0.25$$

$$= 42.25$$

$$c) 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 = 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 1$$

$$= 221$$

$$d) 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} = 64 + 32 + 16 + 8 + 0.5 + 0.125$$

$$= 120.625$$

4 - Convert each decimal number to binary. Show the steps.

a) 186

b) 0.246

c) 0.9028

Yanıt 4

a)

Yöntem 1

$$186 = 128 + 32 + 16 + 8 + 2 = 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1$$

$$= \mathbf{10111010}$$

Yöntem 2

$$\frac{186}{2} = 93 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{0} \longrightarrow \text{Basamak değeri en düşük olan yani en sağdaki bit.}$$

$$\frac{93}{2} = 46 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{46}{2} = 23 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{0}$$

$$\frac{23}{2} = 11 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{11}{2} = 5 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{5}{2} = 2 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{2}{2} = 1 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{0}$$

$$\frac{1}{2} = 0 \text{ Kalan } \rightarrow \textcircled{1} \longrightarrow \text{Basamak değeri en yüksek olan yani en soldaki bit.}$$

Bölüm 0 olana kadar bölüyoruz.

b)

Yöntem 1

$$0.246 \cong 0.0 + 0.0 + 0.125 + 0.0625 + 0.03125 + 0.015625 + 0.0078125$$

$$= 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7}$$

$$\cong \mathbf{0.0011111}$$

Yöntem 2

$$0.246 \times 2 = 0.492 \quad 0 \longrightarrow \text{Basamak değeri en yüksek olan } (2^{-1}) \text{ bit, yani noktadan sonraki bit.}$$

$$0.492 \times 2 = 0.984 \quad 0$$

$$0.984 \times 2 = 1.968 \quad 1$$

$$0.968 \times 2 = 1.936 \quad 1$$

$$0.936 \times 2 = 1.872 \quad 1$$

$$0.872 \times 2 = 1.744 \quad 1$$

$$0.744 \times 2 = 1.488 \quad 1$$

$$0.488 \times 2 = 0.976 \quad 0$$

...

$$\cong 0.00111110$$

c)

$$0.9028 \times 2 = 1.8056$$

1



Basamak değeri en yüksek olan (2^{-1}) bit, yani noktadan sonraki

$$0.8056 \times 2 = 1.6112$$

1

$$0.6112 \times 2 = 1.2224$$

1

$$0.2224 \times 2 = 0.4448$$

0

$$0.4448 \times 2 = 0.8896$$

0

$$0.8896 \times 2 = 1.7792$$

1

$$0.7792 \times 2 = 1.5584$$

1

$$0.5584 \times 2 = 1.1168$$

1

...

$$0.11100111$$

5 - Perform the following binary operations. Show the steps.

a) $101 + 11$ b) $1110 - 11$ c) 1001×110 d) $1001 / 11$

Yanıt 5

a) $101 + 11 = 1000$

b) $1110 - 0011 = 1011$

c)

$$\begin{array}{r}
 1001 \\
 \times 110 \\
 \hline
 0000 \\
 1001 \\
 + 1001 \\
 \hline
 110110
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{d) } 1001 \mid 11 \\
 - 11 \downarrow \overline{11} \\
 \hline
 11 \\
 - 11 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$

0011

6 - Determine the 2's complement of each binary number. Explain briefly.

a) 11100 b) 1101 c) 10110000

Yanıt 6

a) 11100 sayısının 1's complement $\rightarrow 00011$

2's Complement $\rightarrow 00011 + 1 \rightarrow 00100$

b) 1101 sayısının 1's complement $\rightarrow 0010$

2's Complement $\rightarrow 0010 + 1 \rightarrow 0011$

c) 10110000 sayısının 1's complement $\rightarrow 01001111$

2's Complement $\rightarrow 01001111 + 1 \rightarrow 01010000$

7 - Express each decimal number as an 8-bit number in the 2's complement form. Explain briefly.

a) +14 b) -34 c) -99

Yanıt 7

a)

$(14)_{10} = 00001110$ Pozitif sayı olduğu için ilk bit 0

b)

$(34)_{10} = 00100010$

$(-34)_{10} = 11011110$ Negatif sayı olduğu için beklendiği gibi, ilk biti 1.

c)

Magnitude of $(99)_{10} = 01100011$

$(-99)_{10} = 10011101$ Negatif sayı olduğu için beklendiği gibi, ilk biti 1.

8 -Determine the value of the following single-precision floating point number. Show the steps.

1 10000001 01001001110001000000000

Yanıt 8

1	10000001	01001001110001000000000 0
---	----------	------------------------------

Sign = 1

Exponent = 10000001 = 129

Mantissa = 0.01001001110001

Sayı = $(-1)^S (1+M) (2^{E-127})$

→ $(-1)^1 (1.01001001110001) (2^{129-127})$

→ = -101.001001110001 = -5.15258789

9 - Convert the Gray Code 00010 to binary.

Yanıt 9

0	0	0	1	0
↓	+	↓	+	↓
0	0	0	1	1
				↓
				1

Gray

Binary

10 - Determine which of the following parity codes are in error

a) 100110010 Even Parity b) 011101010 Even Parity c) 11110110 Odd Parity d) 00110001 Odd Parity

Yanıt 10

a) *Doğru*, çünkü çift sayıda 1 var.

b) *Yanlış*, çünkü Even Parity'de çift sayıda 1 olması gerekirken tek sayıda 1 var.

c) *Yanlış*, çünkü Odd Parity'de tek sayıda 1 olması gerekirken çift sayıda 1 var.

d) *Doğru*, çünkü tek sayıda 1 var.