BLM1011 Bilgisayar Bilimlerine Giriş Gr.1-2-3, 2021-2022 Güz Yarıyılı Ödev-1

1) Input değerlerimize yukarıdan aşağıya sırasıyla x, y, z değerlerini verelim. Bu devrede ilk önce x ve y girdileri XOR operatöründen geçecektir . x ve y girdilerinin XOR operatöründen verdiği çıktı ile z değeri AND operatörüne girip devrenin çıktısını oluşturacaktır.
Devrenin çıktısının 1 olabilmesi için en sondaki AND operatörüne girecek iki değerin de 1 olması gereklidir. Yani x ve y değerlerinin XOR operatöründen çıktısının 1 olması ve z değerinin 1 olması gerekmektedir. XOR operatörünün 1 çıktısını verebilmesi için de XOR operatörünün girdilerinden biri 1 diğeri 0 olmalıdır. Dolayısıyla outputun 1 olduğu 2 farklı input kombinasyonu vardır. Bunlardan biri x=1 y=0 z=1 diğeri ise x=0 y=1 z=1 durumudur.

2) İkilik sistemde bir sayı ifade edilirken en sağdaki basamak 2^0 onun bir solundaki basamak 2^1 onun bir solundaki basamak ise 2^2 basamağını temsil edecek şekilde sol tarafa doğru artarak devam eder. Her bir basamakta yazan sayı ile o basamağın değerini çarpıp toplayarak onluk sistemdeki karşılığını bulabiliriz. Aynı durum sekizlik ve onaltılık tabandaki sayılar için de geçerlidir. Sekizlik tabanda bir sayı sırasıyla en sağdan en sola 8^0 , 8^1 olarak artarak giderken (en sağda 8^0 olacak şekilde) onaltılık tabanda bir sayı da en sağdan en sola 16^0 16^1 olarak artarak gider(en sağda 16^0 olacak şekilde).
İkilik tabanda sadece 0 ve 1 ler kullanılır. Sekizlik tabanda 0,1,2,3,4,5,6,7 kullanılır . Onaltılık tabanda ise 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F kullanılır. A 10 , B 11 , C 12 , D 13 ,E 14, F ise 15 sayılarına karşılık gelir.
İkilik tabandan sekizlik ve onaltılık tabana geçişin kolay bir yolu da vardır. İkilik sistemde yazılmış olan bir sayıyı en sağdan başlayarak sola doğru üçerli gruplandırıp her grubun sayı karşılığını bulup yazdığımız zaman bunun sekizlik sistemdeki karşılığını. Aynı işlemi dörderli gruplandırıp yaptığımız zaman da sayının onaltılık sistemdeki karşılığını bulabiliriz.

a.) $\mathbf{(0110101011110010})_2 = (65362)_8 = (6AF2)_{16}$
b.) $\mathbf{(11101000010101010001011 1)_2} = (72052427)_8 = (E85517)_{16}$
c.) $\mathbf{(01001000)_2} = (110)_8 = (48)_{16}$
d.) $\mathbf{(11111)_2} = (37)_8 = (1F)_{16}$

3) Bir önceki soruda bahsettiğime benzer olarak bir sayıyı onluk tabana çevirirken o sayının basamak değerleri ile basamaklarında bulunan sayıların çarpımları toplanır . Onaltılık tabanda A 10 , B 11 , C 12 ,D 13 ,E 14, F ise 15'e karşılık gelir . Kolay olması adına aşağıdaki sayıların önce onluk sistemdeki karşılıklarını bulalım daha sonra ise onluk sistemdeki karşılıkları kullanarak ikili sistemdeki karşılıklarını bulalım.

a.) $\mathbf{(ABCD)_{16}}$ =. $(43981)_{10} = (1010101111001101)_2$
b.) $\mathbf{(0100)_{16}} = (256)_{10} = (100000000)_2$
c.) $\mathbf{(5432)_{16}} = (21554)_{10} = (101010000110010)_2$
d.) $\mathbf{(10A0)_{16}} = (4256)_{10} = (1000010100000)_2$

4) 1 KiloByte 1024 byte yer kaplar. 1 byte ise 8 bit yer kaplar. Dolayısıyla 1 KiloByte 1024*8 bit yer kaplar. Bunu da 4 ile çarparsak 1024*8*4= 32768 sonucuna ulaşırız. Dolayısıyla 4 KiloByte 32768 bit yer kaplar.

5) İkilik sistemdeki bir sayı için noktanın sol tarafındaki ilk bit 2^0 olacak şekilde sola doğru üstler birer birer artacak şekilde (yani noktanın bir solundaki 2^0 onun bir solundaki 2^1 onun bir solundaki 2^2 olacak şekilde devam eder) . Noktanın bir sağındaki sayı ise 2^{-1} onun bir sağındaki sayı 2^{-2} olacak şekilde gitgide sağa doğru küçülerek devam eder

a.)11.01 bunu onluk sistemde yazmak istersek 2^1 2^0 2^{-2} sayılarını toplamamız gerekmektedir dolayısıyla onluk tabanda $(3.25)_{10}$ sayısını elde ederiz

b.)101.111 bunu onluk tabanda yazmak istersek 2^2 2^0 2^{-1} 2^{-2} 2^{-3} sayılarını toplamamız gerekmektedir dolayısıyla onluk tabanda $(5.875)_{10}$ sayısını elde ederiz

c.) 0.101 bunu onluk tabanda yazmak istersek 2^{-1} ve 2^{-3} sayılarını toplamamız gerekir dolayısıyla onluk tabanda $(0.625)_{10}$ sayısını elde ederiz

d.)110.011 bunu onluk tabanda yazmak istersek 2^2 2^1 2^{-2} ve 2^{-3} sayılarını toplamamız gerekir dolayısıyla $(6.375)_{10}$ sayısını elde ederiz

6) İkili sistemde toplama yaparken sayılar alt alta yazılır ve onluk sistemde yaptığımız gibi toplanır. 1 ve 1 in alt alta geldiği yerde sonuç kısmına 0 yazılır ve elde 1 kalır. Daha sonra o elde kalan sayı bir soldaki basamağa eklenir. Aynı kural izlenerek en sağdan en sola doğru toplama işlemini gerçekleşir. Şimdi bu yazdığımı dikkate alarak toplama işlemlerini yapalım.

a. 11011+1100 = $(100111)_2$
b. 1010.001 + 1.101 =$(1011.11)_2$
c. 11111 + 1 = $(100000)_2$
d. 111.11 + 00.01 = $(1000)_2$

7) İkinin tümleyeni notasyonunda ilk bit işaret bitidir. İşaret bitinin 0 olması sayının pozitif , 1 olması ise sayının negatif olduğunu ifade eder. Sayı pozitif olduğu zaman direkt ikilik sisteme çevirebiliriz ancak sayı negatif olduğu zaman önce sayı pozitifmiş gibi ikilik sistemde karşılığını bulup bire göre tümleyen alıp 1 ekleyerek sonucu bulabiliriz.
a. 6 = $(00000110)_2$
b. -17 = ($11101111)_2$
c. -1 = ($11111111)_2$
d. 17 = ($00010001)_2$

8) İşaretli sayı sisteminde toplama yaparken de sayılar alt alta yazılır ve toplama yapılır. Ancak bu sefer toplama işleminde sağdan 5. Bit var ise bu bit silinir.

a. 0101+0010 = $(0111)_2 = (7)_{10}$

b. 0101+1010 = $(1111)_2 = (-1)_{10}$

c. 1110 + 0011 = $(0001)_2 = (1)_{10}$

d. 1010+1110 = $(1000)_2 = (-8)_{10}$

9) Kayan nokta gösteriminde ilk bit işaret bitidir . İlk bitin 0 olması sayının pozitif olduğunu ilk bitin 1 olması ise sayının negatif olduğunu ifade eder. İlk bitten sonra gelen 3 bit ise exponent bitidir noktanın ne kadar kayması gerektiğini belirtir exponent biti üzerinde excess-4 notation kullanılarak bulunan karşılık ise noktanın ne tarafa ne kadar kayması gerektiğini belirtir. Son 4 bit ise mantissa olarak adlandırılır bu ise noktanın üzerinde kayacağı sayıdır. Şimdi bu bilgiyi kullanarak şıkların cevabını bulalım.

a. 01001010 sign bit 0 olduğuna göre sayımız pozitiftir. Exponent bit 100'dür. Exponent bitin excess-4 notasyonundaki karşılığı 0'dır dolayısıyla bu noktanın hiç kaymayacağını ifade eder. Mantissa 1010'dur nokta en soldadır ve hiç kaymayacaktır dolayısıyla 0.101 sayısını elde ederiz. $2^{-1} + 2^{-3} = 5/8$ olarak sonuç bulunur $(0.625)_{10}$

b. 00111001 sign bit 0 olduğuna göre sayımız pozitiftir. Exonent bit 011'dir. Exponent bitin excess-4 notasyonundaki karşılığı -1' dir . Dolayısıyla 0.01001 olarak sayıyı buluruz. $2^{-2} + 2^{-5} = 9/32$ yani $(0.28125)_{10}$ olarak sonucu buluruz.

10)

a. 5.25 bu ifadeyi 4+1+(1/4) olarak düşünebiliriz . Bunun nokta gösterimine çevirirsek 101.01 olarak buluruz. Ancak mantissa 4-bit yer kaplayabileceğinden en az önemli olan en sağdaki 1 atılır. (Truncation error). Dolayısıyla sayıyı 101.0 olarak yani 5 olarak tutabiliriz. Pozitif olduğundan sign bit 0 'dır. Exponent bit $(111)_2$'dir (çünkü noktanın 3 birim sağa kayması gerekir). Mantissa ise $(1010)_2$ 'dir. Bunun floating point notationdaki karşılığı ise $(01111010)_2$ 'dır

b. -4.375 bu ifadeyi –(4+ (1/4) + (1/8)) olarak düşünebiliriz . Dolayısıyla sayımız – $(100.011)_2$ 'dir. Ancak mantissa ancak 4 bitlik yer kaplayabileceğinden en az önemli olan yani en sağdaki 2 bit silinir. (truncation error). Sayı negatif olduğundan sign bit 1 olur. Noktanın 3 sağa kayması gerekir yani exponent $(111)_2$ olur. Dolayısıyla bu sayının karşılığı $(11111000)_2$ 'dır.