

TEKNIK DIGITAL (A)

(TI 2104)

Materi Kuliah ke-3

KOMPLEMEN BILANGAN

Contoh Konfersi bilangan

Ubahlah bilangan desima 0,8125 menjadi bilangan biner

$$0, [8125] \quad \times 2$$

$$1, [6250] \quad \times 2$$

$$1, [2500] \quad \times 2$$

$$0, [5000] \quad \times 2$$

$$1, [0000]$$

$$\text{Jadi } 0,8125_{10} = 0,1101_2$$

Komplemen R

Untuk semua bilangan positif N dalam radix R dengan bagian bulatnya terdiri dari n angka, komplemen R pada N didefinisikan sebagai :

$$R^n - N \text{ untuk } N \neq 0$$

$$0 \text{ untuk } N = 0$$

Contoh : Komplemen 10 untuk 43210_{10} adalah :

$$N = 43210$$

$$n = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Komplemen } N &= 10^n - N \\ &= 10^5 - 43210 \\ &= 56790_{10} \end{aligned}$$

Contoh Konfersi bilangan

Contoh : Komplemen 10 untuk $765,43_{10}$ adalah :

$$N = 765,43$$

$$n = 3$$

$$\begin{aligned} \text{Komplemen } N &= 10^n - N \\ &= 10^3 - 765,43 \\ &= 234,57_{10} \end{aligned}$$

Contoh : Komplemen 10 untuk $765,43_{10}$ adalah :

$$N = 765,43$$

$$n = 3$$

$$\begin{aligned} \text{Komplemen } N &= 10^n - N \\ &= 10^3 - 765,43 \\ &= 234,57_{10} \end{aligned}$$

Contoh Konfersi bilangan

Contoh : Komplemen 2 untuk 1100110_2 adalah :

$$N = 1100110_2$$

$$n = 7$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 2^n - N \\ &= (2^7)_{10} - 1100110 \\ &= 10000000 - 1100110 \\ &= 0011010_2\end{aligned}$$

Contoh : Komplemen 2 untuk $0,1010_2$ adalah :

$$N = 0,1010$$

$$n = 0$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 2^n - N \\ &= (2^0)_{10} - 0,1010 \\ &= 1 - 0,1010 \\ &= 0,0110_2\end{aligned}$$

Komplemen R-1

Untuk suatu bilangan positif N dalam radi R dengan bagian bulat terdiri n angka dan bagian pecahan terdiri dari m angka, komplement $(R - 1)$ untuk N didefinisikan sebagai :

$$R^n - R^{-m} - N$$

Contoh : Komplemen 9 untuk 43210_{10} adalah :

$$N = 43210_{10}$$

$$n = 5$$

$$m = 0$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 10^n - 10^{-m} - N \\ &= 10^5 - 10^0 - 43210 \\ &= 56789_{10}\end{aligned}$$

Contoh Konfersi bilangan

Contoh : Komplemen 9 untuk 43210_{10} adalah :

$$N = 43210_{10}$$

$$n = 5$$

$$m = 0$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 10^n - 10^{-m} - N \\ &= 10^5 - 10^0 - 43210 \\ &= 56789_{10}\end{aligned}$$

Contoh : Komplemen 9 untuk $23,456_{10}$ adalah :

$$N = 23,456_{10}$$

$$n = 2$$

$$m = 3$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 10^n - 10^{-m} - N \\ &= 10^2 - 10^{-3} - 23,456_{10} \\ &= 76,543_{10}\end{aligned}$$

Contoh Konfersi bilangan

Contoh : Komplemen 1 untuk 101100_2 adalah :

$$N = 101100_2$$

$$n = 6$$

$$m = 0$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 2^n - 2^{-m} - N \\ &= 2^6 - 2^0 - 101100_2 \\ &= 111111_2 - 101100_2 \\ &= 010011_2\end{aligned}$$

Contoh : Komplemen 1 untuk $0,0110_2$ adalah :

$$N = 0,0110_2$$

$$n = 0$$

$$m = 3$$

$$\begin{aligned}\text{Komplemen N} &= 2^n - 2^{-m} - N \\ &= 2^0 - 2^{-3} - 0,0110_2 \\ &= 0,1001_2\end{aligned}$$

Pengurangan dengan komplemen R

Pengurangan dua bilangan positif ($M - N$), dimana kedua-duanya mempunyai radik R yang sama, dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Tambahkan bilangan yang dikurang, M, ke komplemen R untuk pengurangan N
2. Periksa hasil yang diperoleh pada langkah 1 itu untuk simpanan akhirnya :
 1. Jika ada simpanan akhir, abaikan saja.
 2. Bila tidak ada simpanan akhir, ambil komplemen R untuk bilangan yang diperoleh pada langkah 1 itu dan berikan tanda – (mines) didepannya.

Contoh : dengan komplemen 10 hitunglah $72532 - 3250$

$$M = 72532_{10} \quad N = 03250$$

$$\text{Komplemen } 10 \text{ untuk } N = 10^5 - 03250 = 96750$$

$$72532 \rightarrow M$$

$$96750 \rightarrow -N$$

----- +

$$1 \quad 69282$$

Simpanan akhir
Ada, abaikan

Jadi hasilnya adalah 69282

Contoh : dengan komplemen 10 hitunglah 03250 - 72532

$$M = 03250 \quad N = 72532_{10}$$

$$\text{Komplemen 10 untuk } N = 10^5 - 72532 = 27468$$

$$\begin{array}{r} 03250 \rightarrow M \\ 27468 \rightarrow -N \\ \hline 0 \ 30718 \end{array}$$

Simpanan akhir
Tidak ada

$$\text{Komplemen 10 untuk } 30718 \text{ adalah } = 10^5 - 30718 = 69282$$

Jadi hasilnya adalah - 69282

Pengurangan dengan komplemen R-1

Prosedur pengurangan dengan komplemen R-1 tepat sama dengan komplemen R kecuali suatu variasi yang disebut dengan *simpanan keliling akhir*.

Pengurangan ($M - N$) dimana kedua bilangan itu positif dan mempunyai radix yang sama, R dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

1. Tambahkan bilangan M yang dikurang itu ke komplemen (R-1) untuk pengurang N.
2. Periksa hasil yang diperoleh pada langkah 1 untuk suatu simpanan akhir :
 1. Jika ada simpanan akhir, tambahkan 1 ke angka pada kedudukan terendah (*simpanan keliling akhir*).
 2. Jika tidak ada simpanan akhir, ambil komplemen $(R-1)$ pada bilangan yang diperoleh pada langkah 1 dan letakkan tanda (-) mines didepan bilangan itu.

Tugas 2

1. Ubah radix dari biner ke Decimal : 10101, 110011,11, 1110001,0001
2. Ubah radix dari Decimal ke Biner : 186, 0,246, 73,09028
3. Hitung dalam biner : $111 + 110$, $1100 - 1001$, 1101×1101 , $1001 : 11$
4. Hitung komplemen 1 dari : 11010111, 00001, 1110101
5. Hitung komplemen 2 dari : 11100, 10110000, 00111101
6. Hitung Komplemen R dari bilangan berikut : $10011,11_2$, 783756_{10} , 46753_8 , $17DE26_{16}$, $23120,21_4$, $0,234_5$
7. Hitung Komplemen R-1 untuk soal no 6 diatas.
8. Lakukan operasi pengurangan berikut ini dengan menggunakan komplemen 2 :
 $11011 - 11111$, $10100 - 1001$, $11110 - 10101$, $1000 - 11011$
9. Lakukan operasi pengurangan soal no. 8 dengan menggunakan komplemen 1.