

Lab04

CSGE601020

9 Oktober 2020

Dasar – Dasar Pemrograman 1

Membuat Konverter Representasi Desimal dan *Two's Complement*

Gambaran Umum

Baca dokumen ini dengan saksama sebelum membuat program

Lab 04 hari ini merupakan kelanjutan dari Lab 03.

Anda diminta untuk **memodifikasi** program yang telah anda buat pada Lab 03 kemarin untuk bisa melakukan konversi suatu bilangan (bisa positif maupun negatif) dari representasi desimal ke *2's complement* dan sebaliknya.

Lab kali ini akan melatih anda dalam menggunakan perintah **for** dan **while**, **if-elif-else**, **string slicing** dan **concatenation**, **relational operators**, **variabel Boolean**, serta **ekspresi Boolean**.

Anda **tidak diperkenankan** untuk menggunakan fungsi-fungsi bawaan dari Python, yaitu: **int(..., 2)**, **bin(..., 2)**, **format(...)**, **to_bytes(...)**, **from_bytes(...)**.

Anda mungkin perlu menggunakan suatu metode string, yakni **zfill(<length>)** untuk menambahkan beberapa nol di depan string representasi biner dari suatu bilangan agar menjadi panjang tertentu. Sebagai contoh,

```
>>> st = "111"
>>> st.zfill(3)
'111'
>>> st.zfill(5)
'00111'
```

Deskripsi Tugas

1. Program anda harus **meminta banyaknya bit** yang akan digunakan dalam representasi *2's complement*.

2. Program anda kemudian harus meminta sebuah bilangan bulat baik negatif maupun positif dalam representasi desimal. Konversikan bilangan bulat dalam representasi desimal tersebut ke dalam representasi 2's complement dengan banyak bit sesuai yang ditentukan pada masukan pengguna sebelumnya.
3. Program anda kemudian harus meminta pengguna untuk memasukkan sebuah bilangan biner dalam representasi 2's complement. Konversikan bilangan tersebut ke dalam representasi desimal dan cetaklah hasilnya.

Contoh Interaksi

(1)

```
Lab 04

From decimal to 2's complement system
-----
How many bits to use in the 2's complement system? 8
Give an integer in decimal representation: -25
The 2's complement representation of -25 is 11100111

From 2's complement system to decimal
-----
Give an integer in 2's complement representation (8 bits): 11100111
The decimal representation of 11100111 is -25

Thanks for using this program.

Press Enter to continue ...
```

(2)

Lab 04

From decimal to 2's complement system

How many bits to use in the 2's complement system? 8

Give an integer in decimal representation: 127

The 2's complement representation of 127 is 01111111

From 2's complement system to decimal

Give an integer in 2's complement representation (8 bits): 1111111

The decimal representation of 01111111 is 127

Thanks for using this program.

Press Enter to continue ...

Perhatikan bahwa string biner 7-bit 1111111 secara otomatis ditambahkan 0 di awalnya agar menjadi string biner 8-bit 01111111.

(3)

Lab 04

From decimal to 2's complement system

How many bits to use in the 2's complement system? 10

Give an integer in decimal representation: 0

The 2's complement representation of 0 is 0000000000

From 2's complement system to decimal

Give an integer in 2's complement representation (10 bits): 1000000000

The decimal representation of 1000000000 is -512

Thanks for using this program.

Press Enter to continue ...

(4)

Lab 04

From decimal to 2's complement system

How many bits to use in the 2's complement system? 10

Give an integer in decimal representation: -1

The 2's complement representation of -1 is 1111111111

From 2's complement system to decimal

Give an integer in 2's complement representation (10 bits): 1111

The decimal representation of 0000001111 is 15

Thanks for using this program.

Press Enter to continue ...

Petunjuk

Pelajari [Slide 01a](#) mengenai Sistem Bilangan.

A) Desimal → Biner

Bagaimanakah cara untuk mendapatkan suatu string biner dari sebuah nilai desimal? Metode dasarnya adalah dengan melakukan pembagian bilangan bulat 2 pada setiap hasil bagi berurutan kemudian mengambil sisa baginya (mod 2). Sebagai contoh, kita akan mengonversikan suatu bilangan dalam representasi desimal, yaitu 19 ke dalam representasi biner.

1. 19 dibagi 2 memiliki hasil bagi 9 dan sisa bagi 1.
2. 9 dibagi 2 memiliki hasil bagi 4 dan sisa bagi 1.
3. 4 dibagi 2 memiliki hasil bagi 2 dan sisa bagi 0.
4. 2 dibagi 2 memiliki hasil bagi 1 dan sisa bagi 0.
5. 1 dibagi 2 memiliki hasil bagi 0 dan sisa bagi 1.

Kita akan berhenti ketika mendapati bahwa hasil baginya adalah 0. Kita dapat mencari representasi bilangan desimal 19 dengan menggabungkan sisa bagi tadi secara terbalik (sisa bagi terakhir merupakan digit paling signifikan dan sisa bagi pertama adalah digit paling non-signifikan). Pada contoh ini, representasi biner dari 19 adalah "10011".

Untuk sistem *2's complement*, kita harus menentukan terlebih dahulu banyak bit dari string biner. Apabila banyaknya bit adalah 8, maka bilangan desimal 19 akan direpresentasikan sebagai 00010011 dalam sistem *2's complement*.

Bagaimanakah dengan -19?

Representasi bilangan desimal -19 dalam sistem *2's complement* bisa kita dapatkan dari representasi bilangan desimal 19 dalam sistem *2's complement* dengan membalikkan nilai dari masing-masing bit (1 menjadi 0 dan sebaliknya) kemudian menambahkannya dengan 1. Pada lab kali ini, kita tidak akan menggunakan metode tersebut yang membutuhkan operasi *bitwise*. Kita akan menggunakan metode yang telah dijelaskan sebelumnya dalam mencari representasi biner dari suatu bilangan dengan menambahkan $2^{(\text{banyak bit})}$ pada angka yang dipertanyakan.

Sebagai contoh, pada konversi bilangan desimal -19, kita akan melakukan perhitungan $2^8 + (-19) = 237$.

1. 237 dibagi 2 memiliki hasil bagi 118 dan sisa bagi 1.

2. 118 dibagi 2 memiliki hasil bagi 59 dan sisa bagi 0.
3. 59 dibagi 2 memiliki hasil bagi 29 dan sisa bagi 1.
4. 29 dibagi 2 memiliki hasil bagi 14 dan sisa bagi 1.
5. 14 dibagi 2 memiliki hasil bagi 7 dan sisa bagi 0.
6. 7 dibagi 2 memiliki hasil bagi 3 dan sisa bagi 1.
7. 3 dibagi 2 memiliki hasil bagi 1 dan sisa bagi 1.
8. 1 dibagi 2 memiliki hasil bagi 0 dan sisa bagi 1.

Kita akan berhenti ketika hasil baginya adalah 0. Dengan demikian, representasi bilangan desimal -19 dalam sistem *2's complement* adalah 11101101.

B) Biner → Desimal

Bagaimanakah cara kita mendapat representasi desimal dari sebuah string biner dalam sistem *2's complement*? Seperti pada hal nya yang telah kita lakukan pada Lab 03, untuk setiap digit dari string biner yang diberikan, kita akan menambahkan pemangkatan dua dikalikan dengan nilai dari digit pada string biner ke nilai jawaban. Digit paling kanan dari string biner memiliki nilai 2^0 dikalikan dengan digitnya, digit yang berada tepat di sebelah kirinya bernilai 2^1 dikalikan dengan digitnya, dan seterusnya sampai digit kedua dari kiri (tepat di sebelah kanan digit paling signifikan). Pada sistem *2's complement*, digit paling signifikan memiliki nilai $-2^{(\text{banyak bit} - 1)}$.

Sebagai contoh, representasi desimal dari string biner 11101101 dalam sistem *2's complement* dengan banyak bit 8 adalah

$$1 \cdot (-(2^7)) + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = -19$$

File yang Dikumpulkan

Kumpulkan *file* Python kalian dengan penamaan sebagai berikut:

"<KodeAsdos>_<NamaAnda>_<NPM>_lab04.py"

Contoh: "SAM_TonyStark_2006285610_lab04.py" dan kumpulkan di SCeLE.

Pastikan program kalian terdokumentasi dengan rapi, dan dapat dijalankan.

That's all for today. Happy programming! 'Met ngoding!

L. Y. Stefanus & The Asdos Team