

Universidade Fernando Pessoa

Arquitetura de Computadores *Ficha Prática/Laboratorial nº1 – Sistemas de numeração*

Objectivos:

- Perceber a mudança entre bases de numeração decimal, binária e hexadecimal.
- Compreender a representação em binário e de valores com sinal em complemento para 2.
- Efetuar operações aritméticas básicas em binário e representação em complemento para 2.

Regras importantes:

- O ficheiro ZIP deve conter as suas resoluções em ficheiros pdf, doc (MS-Word), formato texto (usando um editor de texto), jpeg ou outro formato específico solicitado.
- Deve justificar todos os resultados que apresenta com os respectivos cálculos auxiliares.

1. Considere os seguintes números de 32 bits representados em complemento para 2. Quais os números em base decimal que representam?
 - a. $AA000804_{16}$
 - b. $7CC0240F_{16}$
2. Converta os números decimais seguintes para a respectiva representação em binário e complemento para 2 usando 12 bits. Indique os casos em que não for possível:
 - a. -2048
 - b. 2048
 - c. -502
3. Indique qual o maior e o menor número inteiro representável com 24 bits em representação:
 - a. Sem sinal.
 - b. Em complemento para 2.
4. Dado o valor de 32 bits, $8ED0F040_{16}$, representado no formato hexadecimal:
 - a. Extraia o valor representado pelos bits compreendidos entre a posição 26 e a posição 31. Expresse esse valor em binário, hexadecimal e decimal.
 - b. Extraia o valor representado pelos bits compreendidos entre a posição 21 e a posição 25. Expresse esse valor em binário, hexadecimal e decimal.
 - c. Extraia o valor representado pelos bits compreendidos entre a posição 16 e a posição 20. Expresse esse valor em binário, hexadecimal e decimal.
5. Converta os números decimais para representação binária em complemento para 2 com 10 bits e efectue as operações em binário, indicando quais produzem uma situação de excesso (*overflow*).
 - a. $-180 + (-300)$
 - b. $136 + 376$
 - c. $16 * 3$

Bibliografia:

- [1] Patterson & Hennessy – *Computer Organization and Design: The hardware/software interface 4th Ed* – MKP 2008.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_numeral_system

University Fernando Pessoa

Computer Architecture *Lab Assignment n°1 - numerical systems*

Goals:

- Understand the algorithms for change of base (radix) used to represent integer numbers, mainly between the decimal, binary and hexadecimal base systems
- Understand representation of positive and negative numbers using two's complement
- Understand the basic arithmetic operations in binary using two's complement representation

Important rules:

- The zip file should contain the group resolutions using files of type pdf, doc (MS-Word), text file (using a text editor such as Notepad++), jpeg or other specific file format asked.
 - All the presented final results should be justified with the detailed supporting calculations.
 - The assembly or C code submitted should be appropriately commented.
1. Consider the following 32 bits numbers represented in two's complement in hexadecimal. Calculate which numbers in decimal do they represent?
 - a. $AA000804_{16}$
 - b. $7CC0240F_{16}$
 2. Convert the following decimal numbers to binary, two's complement, using 12 bits. Identify the cases where that isn't possible:
 - a. -2048
 - b. 2048
 - c. -502
 3. Calculate the biggest and the smallest integer numbers, using 24 bits, considering that the numbers are:
 - a. Unsigned.
 - b. In two's complement.
 4. Given the 32 bits value, $8ED0F040_{16}$, represented in hexadecimal:
 - a. Extract the integer value represented by the bits located between position 26 and position 31 of the bit pattern. Present the resulting value in binary, hexadecimal and decimal.
 - b. Extract the integer value represented by the bits located between position 21 and position 25 of the bit pattern. Present the resulting value in binary, hexadecimal and decimal.
 - c. Extract the integer value represented by the bits located between position 16 and position 20 of the bit pattern. Present the resulting value in binary, hexadecimal and decimal.
 5. Convert the following decimal numbers to binary, using two's complement with 10 bits, and calculate the arithmetic operations in binary (convert subtractions in sums), indicating which ones produce overflow.
 - a. $-180 + (-300)$
 - b. $136 + 376$
 - c. $16 * 3$

Bibliography:

- [1] Patterson & Hennessy – *Computer Organization and Design: The hardware/software interface 4th Ed* – MKP 2009.
[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_numeral_system