

Círculos Matemáticos (Grupo 2)
 7º Encontro (01/06/2022)
 Prof. Jáuber C. de Oliveira (MTM-UFSC)

Números Binários e Revisão

PROBLEMA 1

Um rei maligno escreveu três números secretos a, b, c com dois algarismos cada. Um príncipe bondoso precisa dar três números X, Y, Z , e depois o rei dirá a soma $a \cdot X + b \cdot Y + c \cdot Z$.

O príncipe terá que acertar quais são os três números secretos do rei para salvar o povo das maldades do rei. Como o príncipe deve fazer para conseguir descobrir os números secretos ?

PROBLEMA 2

Imagine que no lugar de trabalharmos com os dígitos de 0 a 9 para representar números inteiros não-negativos (decimais), optemos por trabalhar com números representados utilizando apenas dois dígitos: 0 e 1. Estes são os denominados **números binários**. A quantidade *um* decimal corresponde ao número um binário, denotado 1_2 . A quantidade *dois* é representada pelo número binário 10_2 . A quantidade *três* é representada pelo número binário 11_2 .

- como representar 345_{10} como um número binário ?
- O número binário 101010101_2 corresponde a qual número decimal?

PROBLEMA 3

Multiplicação Etíope: Queremos calcular o produto 29×17 de um jeito diferente do método usual. Fazemos assim:

$$\begin{array}{r}
 17 \quad 29 \\
 * 8 \quad 58 \quad \text{desconsideremos esta linha!} \\
 * 4 \quad 116 \quad \text{desconsideremos esta linha!} \\
 * 2 \quad 232 \quad \text{desconsideremos esta linha!} \\
 1 \quad 464 \\
 \hline
 29 + 464 = \mathbf{493}
 \end{array}$$

Note que o resultado 493 está correto e foi obtido somando os valores da segunda coluna (sem considerar as linhas em que na primeira coluna aparece um número par!)

Pergunta 2: Este procedimento funciona sempre? porque?

$$29_{10} = ?_2$$

$$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1$$

$$29 = 2 * 14 + 1$$

$$14 = 2 * 7 + 0$$

$$7 = 2 * 3 + 1$$

$$3 = 2 * 1 + 1$$

$$1 = 2 * 0 + 1$$

$$29_{10} = \mathbf{11101}_2$$

$$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1$$

$$2 \times (2 \times (2 \times (2 \times (2 \times 0 + 1) + 1) + 1) + 1) + 0) + 1$$

- Como calcular $111001_2 + 11101_2$?
- Como subtrair $110110_2 - 10010_2$?
- Como multiplicar $1011_2 \times 101_2$

PROBLEMA 4

Em determinado local os habitantes pesam seus objetos utilizando uma balança de dois braços (como fazíamos antigamente). No entanto seus pesos empregados para a pesagem de objetos são 1 kg, 2 kg, 8 kg, 16 kg, 32 kg.

- Qual é o objeto mais pesado (com peso inteiro em kg) que ainda pode ser pesado nesta balança ?
- Quais os pesos que devemos usar para verificar que um saco de fariha de fato pesa 47 kg?

PROBLEMA 5

Seis monges entram em um templo deixando seus calçados na entrada. Os tamanhos dos calçados são todos diferentes. Ao anoitecer, os monges deixam o templo em sequência. Alguns deles ao invés de colocar os seus calçados, colocaram um calçado maior. Qual é o maior número possível de monges que deixam o templo descalços? (Um monge decide sair do templo descalço se todos os calçados disponíveis na sua vez são muito pequenos).

PROBLEMA 6

Uma caixa contém 300 palitos de fósforos (que já foram usados e agora servem para este jogo). Dois jogadores se revezam removendo não mais do que metade dos fósforos da caixa. Perde o jogador que não puder jogar na sua vez (se na vez de um jogador houver apenas um palito, o jogador adversário venceu o jogo). Analise este jogo.