

# COMBINATÓRIA E TEORIA DE CÓDIGOS

## TPC 5

(para entregar até 13/5/2011)

**Justifique cuidadosamente todas as suas respostas.**

- Factorize  $t^{12} - 1$  no produto de polinómios irredutíveis em  $\mathbb{F}_3[t]$ .
  - Quantos códigos cíclicos ternários de comprimento 12 existem?
  - Determine para que valores de  $k$  existe um código cíclico ternário  $[12, k]$ .
  - Quantos códigos cíclicos ternários com parâmetros  $[12, 9]$  existem?
- Seja  $C$  um código cíclico binário com polinómio gerador  $g(t)$ .
  - Mostre que, se  $t - 1$  divide  $g(t)$ , então todas as palavras de código têm peso par.
  - Assumindo que o comprimento de  $C$  é ímpar, mostre que  $C$  contém uma palavra de peso ímpar se e só se o vector  $\vec{1} = (1, \dots, 1)$  é uma palavra de código.
- Determine o polinómio gerador e a dimensão do menor código cíclico binário que contém a palavra  $c = 1110010 \in \mathbb{F}_2^7$ .
  - Escreva uma matriz geradora, o polinómio de paridade e uma matriz de paridade para o código que determinou na alínea anterior.
- Problema 4 da Ficha 7: Considere o código cíclico binário  $[15, 5, 7]$  com polinómio gerador  $g(t) = 1 + t + t^2 + t^4 + t^5 + t^8 + t^{10}$ .
  - Justifique que o Algoritmo de Caça ao Erro permite corrigir todos os erros de peso  $\leq 3$  excepto  $\hat{e} = 100001000010000$  e os seus desvios cíclicos  $\hat{e}^j$ .
  - Descodifique o vector recebido  $y = 111101010011101$ .
  - Complete aquele algoritmo de modo a corrigir também os erros do tipo  $\hat{e}^j$ , para  $j \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ , e descodifique o vector recebido  $y' = 111000111100100$ .