

Sistemas Multimédia

Representação Digital da Informação

Professor: Paulo Gomes

Email: paulo.gomes@uportu.pt

Introdução

- ✍ Uma das características de um sistema multimédia digital é a representação da informação dos *medias* na forma digital.
 - ✍ Existem benefícios associados à representação da informação na forma digital.
 - ✍ Os sinais digitais são mais imunes ao ruído que os sinais analógicos;
 - ✍ Quer a detecção, quer a correcção de erros de transmissão, podem ser implementadas com maior facilidade;
 - ✍ Não existe degradação do sinal digital na fase de cópia;
 - ✍ Estando todos os *medias* na forma digital, estes podem ser armazenados no mesmo suporte;
-

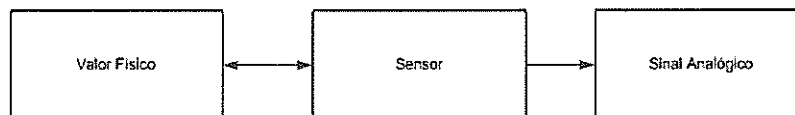
Sinais Analógicos

- ✍ Os seres humanos percebem informação através dos sentidos.
 - ✍ Os sentidos são estimulados por fenómenos físicos:
 - ✍ Imagem e vídeo - ?
 - ✍ Áudio - ?
-

Sinais Analógicos (Cont.)

- ✍ Os fenómenos físicos anteriormente apresentados podem ser capturados da natureza por intermédio de sensores.
 - ✍ Fotografia e Vídeo - ?
 - ✍ Áudio - ?
 - ✍ Os sensores transformam a variável física capturada numa outra variável física, igualmente dependente do espaço ou tempo (?), normalmente designado de sinal.
 - ✍ Se este sinal for contínuo, então é denominado de sinal analógico.
-

Sinais Analógicos (Cont.)



Exemplo do Áudio:

- Fenómeno (valor físico) – Variação da pressão do ar por efeito da propagação de ondas sonoras;
 - Microfone (Sensor) – Mede os valores do fenómeno e transforma-os em valores de tensão eléctrica;
 - Tensão eléctrica (sinal analógico) – Variável física dependente do tempo que varia de forma análoga à variação da pressão do ar.
-

Processo de Digitalização

- ✍ O processo mais comum de digitalização é apelidado de codificação *Pulse Code Modulation* (PCM).
 - ✍ A codificação PCM é composta por duas fases independentes:
 - ✍ Amostragem do sinal analógico em determinados instantes (amostragem);
 - ✍ Discretização de cada amostra, dando origem a um valor binário (quantificação e codificação).
-

Processo de Digitalização - Amostragem

- ✍ O processo de amostragem tem como objectivo, a retenção de um conjunto de valores discretos (amostras) a partir da gama contínua de valores assumidos pelo sinal a amostrar.
 - ✍ A colheita das amostras de um sinal é realizada em intervalos de tempo e/ou espaço, regulares (discretização no espaço para imagem, discretização no tempo para áudio e ambos para vídeo).
-

Processo de Digitalização - Amostragem (Cont.)

- ✍ A frequência com que se obtém uma amostra é denominada de frequência de amostragem.
 - ✍ Para se obter uma correcta representação digital do sinal analógico, é necessário amostrar o sinal a uma frequência de amostragem superior ao dobro da maior frequência presente no sinal (teorema de amostragem, critério de *Nyquist*).
-

Processo de Digitalização - Quantificação

- ✍ O processo de quantificação consiste na realização de um mapeamento entre a gama contínua de valores do sinal amostrado e os valores discretos de uma escala previamente estabelecida.
 - ✍ Converte um sinal PAM (sinal contínuo na amplitude e discreto no tempo) em um sinal PAM – *quantificado* (sinal discreto na amplitude e no tempo).
-

Processo de Digitalização - Quantificação (Cont.)

- ✍ O processo de quantificação introduz erros no sinal quantificado (erro de quantificação), resultante da diferença entre o valor de amplitude real da amostra e a aproximação da correspondente amplitude nominal do nível da escala de quantificação.
 - ✍ Quanto maior for o número de níveis da escala de quantificação, menor será o erro de quantificação e maior será a fiabilidade da representação digital do sinal analógico.
-

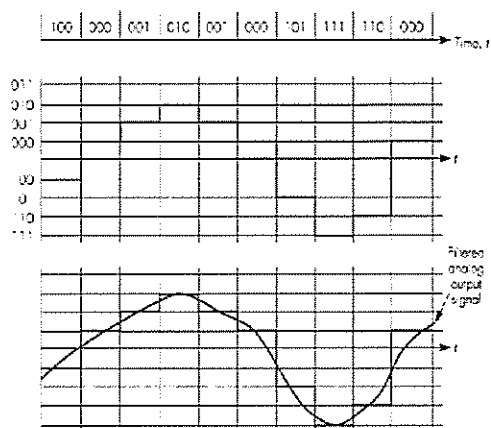
Processo de Digitalização - Codificação

- ✍ A codificação tem como objectivo associar a cada um dos valores quantificados um determinado número de dígitos binários (de acordo com o número de níveis da escala de quantificação – Tamanho da amostra).
- ✍ O sinal digital resultante do processo de codificação é apelidado de PCM.

Conversão de digital para analógico

- ✍ A conversão de um sinal de digital para analógico é realizado efectuando o processo inverso.

- ✍ O dispositivo que converte os sinais do domínio analógico para o digital é denominado de ADC (*Analog-Digital Converter*). O dispositivo que realiza o processo inverso é denominado de DAC (*Digital-Analog Converter*).



Exercícios

- ✎ Um sinal analógico de áudio possui uma frequência máxima de 11 KHz. Pretende-se convertê-lo para digital com uma dimensão de amostra de 12 bits. Qual o ritmo binário deste sinal?
 - ✎ Pretende-se amostrar um sinal de áudio com qualidade CD áudio *stereo*. Qual o ritmo binário deste sinal?
 - ✎ Um sinal de vídeo analógico PAL composto é amostrado com $f_a = 17,7$ MHz, com uma dimensão de amostra de 8 bits. Qual o ritmo binário deste sinal?
-