

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Elisabete A. Silva
elisabetsilva@de.ucp.pt

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabetsilva@fe.ucp.pt Aula 1

1

Objectivos deste módulo:

- Reconhecer conceitos associados aos SIG/GIS
- Estabelecer um conjunto de procedimentos em função da análise a efectuar
- Capacidade de seleccionar software/módulos em função de tarefa a responder
- Construir base de dados com informação associada
- Actualizar informação
- Construir nova informação resultante de dados base
- Construir e gerir projectos

HOJE: CONCEITOS

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabetsilva@fe.ucp.pt Aula 1

2

Conceitos

Em 1993, o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), define um SIG como “...um produto informático (software) à venda no mercado que proporciona aos utilizadores a exploração de dados multissetoriais de múltiplas origens e de diversa natureza (dados alfanuméricos, dados cartográficos e dados registados na forma de imagem ou fotografia digital); e destina-se a realizar operações complexas de análise espacial com vista a apoiar a decisão nos domínios do planeamento e da gestão de recursos e de actividades, do ordenamento do território e do ambiente...”

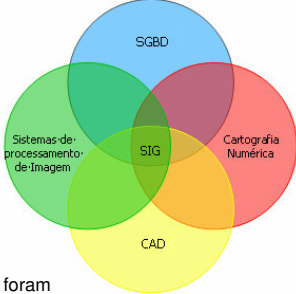
Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabetsilva@fe.ucp.pt Aula 1

3

Os CAD surgiram para a produção de cartografia com apresentação de qualidade. São sistemas que incidem mais sobre a visualização do que sobre o acesso e análise de dados. No entanto, podem ser ligados a Sistemas de Gestão de Base de Dados

Os Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD) são sistemas de software optimizados para o armazenamento e acesso de dados alfanuméricos.

Os Sistemas de Processamento de Imagem foram desenvolvidos para recolher, armazenar, manipular e visualizar dados provenientes da detecção remota.

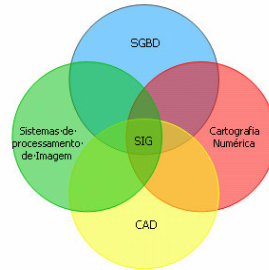


Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabetsilva@fe.ucp.pt Aula 1

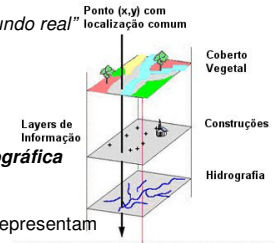
4

O que é que torna o SIG tão importante?

- A sua capacidade relacional
- As potencialidades de análise espacial
- A possibilidade de construir diversos cenários e escolher a melhor resposta para determinado problema



“Os mapas são simplificações do mundo real”



Componentes cartográficas da Informação Geográfica

- Cartografia base**
Corresponde a representações de referência que representam o relevo do território, bem como elementos naturais, construídos ou virtuais, existentes ou associados ao espaço; [ênfase no rigor da representação: geográfica e topograficamente correcto e que represente fielmente a relação entre elementos]
- Cartografia temática**
concentra-se nas variações espaciais de um fenómeno ou tema, ou na relação entre fenómenos ou temas. Este tipo de cartografia é utilizada na representação de conceitos geográficos tais como a distribuição de densidades populacionais, o clima e o uso do solo. [ênfase na construção de soluções]

Tipos básicos de elementos espaciais

Ponto define localizações discretas de elementos geográficos demasiado pequenos para serem descritos como linhas ou áreas, tais como poços, postos de telefones públicos, edifícios

Linha definida como um conjunto ordenado de pontos interligados por segmentos de recta ou por linhas definidas por funções matemáticas (funções spline) e é utilizada na representação de objectos sem largura suficiente para poderem ser considerados áreas (estradas, linhas de água), ou na representação de entidades conceptuais, como fronteiras territoriais políticas ou administrativas e curvas de nível

Área (polígono ou região), definida como um conjunto ordenado de pontos interligados, em que o primeiro e último ponto coincidem. Utilizada quase sempre na representação de zonas que possuem uniformemente uma dada propriedade; ou seja, figura fechada, cujos limites encerram uma área homogénea (freguesias, países, lençóis de água, tipos de solo).

Escalas

Os símbolos gráficos usados para comunicar a representação dos elementos espaciais, está dependente do tipo de escala usada, quanto maior a escala, maior será a representação do elemento geográfico no mapa, com efeitos imediatos sobre a resolução e a precisão dos elementos representados.

A escala é uma relação importante para se conhecer o factor de conversão de uma medição no mapa relativamente à dimensão real. A escolha da escala tem em consideração a menor dimensão, a densidade dos pormenores a representar e a precisão exigida na utilização do mapa.

Relações espaciais

Os objectos espaciais relacionam-se de diversos modos no espaço:

1. **Relações métricas**, envolvem o conceito de distância e de área ou ângulo, representando respectivamente a proximidade e a orientação

2. **Relações de ordem** são dados sobre vizinhança com uma determinada disposição espacial. O valor da função vizinhança entre dois elementos

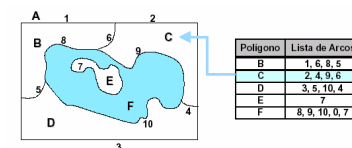
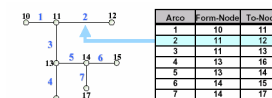
3. **Relações topológicas**, podem ser definidas recorrendo às operações elementares de conjuntos, como sejam, inclusão, intersecção, coincidência, elemento de, ou então aos conceitos clássicos de topologia como, interior, adjacência, fronteira e co-fronteira.

Relações Topológicas:

A - Área

B - Adjacência

C - Conectividade



Os Dados e a Recolha de Dados e o Modelo de Dados

1 - O Modelo Vectorial

Os dados vectoriais representam a forma geométrica dos elementos do espaço geográfico de um modo rigoroso e compacto, usando um conjunto ordenado de coordenadas com atributos associados. Estas representações suportam operações geométricas tais como, cálculo de áreas, identificação de sobreposições ou intersecções, pesquisa de objectos adjacentes e proximidade. Os elementos do espaço geográfico são classificados por dimensões, conforme sejam pontos, linhas ou polígonos (áreas).

2 – O modelo Raster

O modelo raster tem por base uma grelha regular de pontos, designados de células ou pixels, preenchidas com valores distintos (cada localização é representada por uma célula com um valor nominal).

A implementação mais comum do modelo raster é baseada em células quadradas permitindo representar a estrutura de dados como uma matriz numérica.

Os dados obtidos através de detecção remota ou adquiridos automaticamente recorrendo a scanners, são registados como pixels numa grelha quadrada – formato raster.

Vantagens/Desvantagens do Modelo Vectorial

Vantagens	Desvantagens
Permite adaptar a captura dos dados à densidade da informação (mais densa nalguns locais do que noutros).	Maior complexidade da estrutura de dados e dos algoritmos das operações.
O espaço de armazenamento necessário é menor quando comparado com o requerido pelo método raster para representar a mesma precisão.	A estimativa de perímetros e áreas é difícil e demorada, principalmente para polígonos muito irregulares. Outras operações como a sobreposição e determinação de proximidade também são difíceis e lentas.
Proporciona uma representação mais precisa e flexível em todas as escalas.	Quando se pretendem efeitos de elevada qualidade como sombreamentos e múltiplas cores, a apresentação da informação é muito lenta e exigente em termos de recursos de hardware.
Particularmente adequado à modelação e análise de redes.	A aquisição de dados no formato vectorial e à escala desejada é extremamente difícil e caro, constituindo o maior estrangulamento do modelo vectorial.
Facilidade de transformação de coordenadas e aplicação de ajustes não uniformes, bem como a possibilidade de pesquisa, alteração e generalização de atributos e geometria.	A digitalização e edição de pontos e linhas são actividades de trabalho intensivo, sujeitas a erro e dependentes da intervenção humana.

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabete@fe.ucp.pt Aula 1

13

Vantagens/Desvantagens do Modelo Raster

Vantagens	Desvantagens
O modelo é muito simples e minimiza o número de dados a armazenar	A estrutura da grelha/matriz não corresponde exactamente com a variação do terreno; dependendo da resolução, pode ser uma aproximação mais ou menos boa
Dispõe de um conjunto normalizado de algoritmos predefinidos para processar os dados – desempenho optimizado.	Quando são efectuadas interpolações com outras grelhas do mesmo espaço, os dados originais perdem-se
Dados sobre a elevação são muito frequentes e com custos baixos; no entanto, apenas modelam DEM por aproximação. O formato raster não é por isso o formato apropriado se o rigor for um factor crítico	Elementos lineares distorcidos, por vezes alteram significativamente o seu formato real. A modelação de fenómenos através de células regulares introduz erro na estimativa de perímetros e áreas
A topologia implícita dos elementos representados correlaciona fácil e rapidamente a informação de uma posição, com informação existente na sua vizinhança	A utilização de múltiplas camadas, cada uma com cobertura integral do espaço modelado, gera grandes volumes de dados com grandes necessidades de espaço de armazenamento.
Operações analíticas que envolvam sobreposição, intersecção, áreas, estimativa de perímetros, etc., são executadas com grande eficiência.	A operação de transformação de coordenadas é difícil e demorada e pode resultar em perda de informação ou distorção da forma da célula.

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabete@fe.ucp.pt Aula 1

14

Os dados Cartográficos e os Dados Alfanuméricos

- Informação está directamente associada a elementos cartográficos
- Informação que poderá ter representação directa sobre o terreno (x,y,z)
- Informação associada a elementos no terreno mas sem representação espacial

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabete@fe.ucp.pt Aula 1

15

Exercícios práticos aula 1 (a):

Identifique e caracterize os **Tipos básicos de elementos espaciais:**

- 1.
- 2.
- 3.

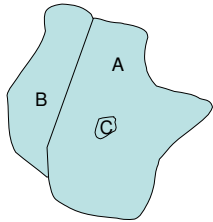
Identifique as componentes que caracterizam um SIG

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Disciplina: Sistemas de Informação (Aulas Teóricas).
Faculdade de Engenharia, Universidade Católica Portuguesa
Elisabete A. Silva – FE-UCP- elisabete@fe.ucp.pt Aula 1

16

Exercícios práticos aula 1 (b):



Caracterize as relações topológicas no polígonos A, B, C

Exercícios práticos aula 1 (c):

Apresente algumas vantagens e desvantagens do modelo vectorial
