

Introdução – Fundamentos e Histórico dos SIG

Clodoveu Davis

SIG - Clodoveu Davis

1

Sistemas de Informação Geográficos

- Tópicos
 - Informação
 - Sistemas de informação
 - Informação nas organizações
 - Informação geográfica
 - Histórico dos SIG
 - Características e funcionalidade de SIG

SIG - Clodoveu Davis

2

Informação na Organização

- A informação é um recurso econômico como outro qualquer
- O uso de computadores nas organizações é o resultado de grandes investimentos
- Eficiência e eficácia
- Produtividade
- Sistemas de informação

SIG - Clodoveu Davis

3

O Valor da Informação

- Computadores e produtividade
- O uso de computadores deve ser adequado aos objetivos da organização
- Uso comum, interdepartamental
- A informatização ajuda a aumentar o fluxo de informações dentro da organização

SIG - Clodoveu Davis

4

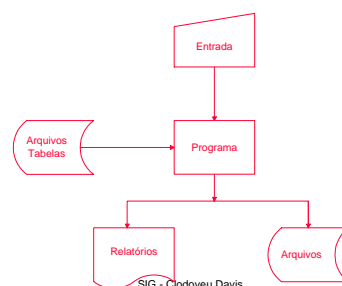
O Valor da Informação

- John Naisbitt:
 - *Nós temos pela primeira vez uma economia baseada em um recurso chave que é não apenas renovável, mas que multiplica a si mesmo. Ficar sem ele não é um problema, mas se afogar nele é um problema*

SIG - Clodoveu Davis

5

Sistemas de Informação Tradicionalis



SIG - Clodoveu Davis

6

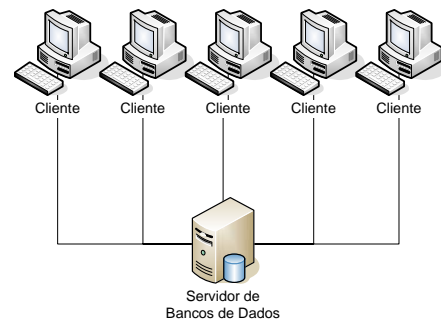
Sistemas de Informação Tradicionais

- Sistemas baseados em transação
 - Relação custo/benefício fácil de justificar
 - Fáceis de desenvolver
 - Fáceis de usar
- Novas necessidades de informação
 - Compartilhamento de informações
 - Relatórios analíticos
- Sistemas baseados em dados
 - Uso de SGBD
 - Mais caros
 - A informação é o foco principal

SIG - Clodoveu Davis

7

Sistemas de Informação Atuais (arquitetura cliente-servidor)



8

Bancos de Dados na Vida Cotidiana

- BD e sistemas de informação baseados em BD são cada vez mais essenciais para a vida moderna
- Quase todas as nossas atividades que envolvem relacionamento com grandes empresas ou com o governo usam alguma interação com um banco de dados
- O baixo custo do armazenamento de dados em meio digital e a grande estabilidade dos sistemas de gerenciamento de bancos de dados atuais recomendam o uso de BD em grande parte dos sistemas de informação informatizados

SIG - Clodoveu Davis

9

BD tradicionais x BD especiais

- BD tradicionais: contêm informação textual ou alfanumérica
- BD especiais (não convencionais): contêm também outros tipos de dados
 - BD multimídia: imagens, sons, vídeos
 - BD geográficos ou espaciais: objetos georreferenciados, imagens georreferenciadas, análise espacial
 - Data Warehouses e OLAP: bancos de dados formados especificamente para análise de dados agregados a partir de BD bastante detalhados, voltados para a tomada de decisões
 - Sistemas de tempo real e BD ativos: controle de processos industriais e de automação
 - WWW (por que não, principalmente depois do XML?)

SIG - Clodoveu Davis

10

Definição de BD

- Banco de dados:
 - Uma coleção de dados relacionados entre si
- Dados
 - Fatos conhecidos que podem ser registrados (codificados) e que têm significado implícito
- Dados espaciais
 - Dados que representam objetos ou fenômenos em que a localização é uma característica essencial

SIG - Clodoveu Davis

11

Dados Espaciais

- Dados descritivos são codificados no computador usando apenas caracteres alfanuméricos
 - Nome, CPF, estado civil, salário
- Dados espaciais podem incluir atributos descritivos, mas exigem recursos para representar a *localização* e a *forma geométrica* dos objetos
 - Pontos, linhas, polígonos, isolinhas, malhas triangulares, redes, entre outros

SIG - Clodoveu Davis

12

Dados Espaço-Temporais

- Dados descritivos que variam no tempo
 - Medições de vazão em uma estação fluviométrica
 - Localização fixa
- Série de versões (alterações na forma ou nos atributos)
 - Mudanças na forma de uma cava
 - Agregação e desmembramento de lotes urbanos
- Objetos móveis
 - Frotas de veículos

SIG - Clodoveu Davis

13

Dados Espaço-Temporais

- Mudanças contínuas ou discretas
 - Processos naturais
 - Processos artificiais ou organizacionais
- Granularidade temporal
 - Forma de medir e registrar a passagem do tempo
 - Segundos, horas, dias, anos, séculos, milhões de anos
 - Dependente do fenômeno a representar

SIG - Clodoveu Davis

14

Sistemas de Informação

- Recursos voltados para o gerenciamento de dados, visando o armazenamento, a manipulação, a recuperação e a análise
 - Garantia de integridade
 - Segurança no acesso
 - Preocupação com a qualidade

SIG - Clodoveu Davis

15

Sistemas de Informação

- Constituem-se em modelos computacionais da realidade, definidos a partir de dados coletados e armazenados
- Partem do princípio de que dados organizados e correlacionados podem ser mais relevantes que dados isolados

SIG - Clodoveu Davis

16

Sistemas de Informação

- Sistemas de informação convencionais estão limitados a modelos da realidade que possam usar apenas dados descritivos
- Bancos de dados convencionais foram projetados exatamente para lidar com este tipo de dados

SIG - Clodoveu Davis

17

De SI para SIG e SIET

- Até pouco tempo atrás, os poucos sistemas de informação que incorporavam noções de espaço e tempo o faziam usando atributos descritivos
- As análises eram limitadas
- A seleção de dados usando critérios espaciais e espaço-temporais era muito dificultada

SIG - Clodoveu Davis

18

SIG

- Sistemas de informação geográficos (SIG) foram desenvolvidos para armazenar, gerenciar, recuperar, apresentar dados geográficos
- Vantagens principais
 - Apoio à tomada de decisões baseadas em critérios espaciais
 - Integração de fontes de dados com base na geografia
 - Facilidades para análise

SIG

- Dificuldades
 - Construção dos bancos de dados
 - Mudança dos processos organizacionais de geração de dados e informação
 - Formação e capacitação
 - Manutenção/atualização dos dados
 - Cooperação e compartilhamento de informação
 - Reuso
 - Redução de custos

Aplicações de SIG

- Fatores do incremento na adoção de SIG pelas organizações
 - Evolução das técnicas de modelagem
 - Integração de SIG com sistemas convencionais
 - Recursos de visualização
 - Capacidade de integração de dados
 - Compartilhamento, reuso, reaproveitamento
 - Organização de acervos informacionais

Sistemas de Informação Geográficos

- SIG
 - Sistemas de Informação Geográficos
- GIS
 - *Geographic Information Systems*
- GISc
 - *Geographic Information Science*

Histórico dos SIG

- Experiências de georreferenciamento de informações nos anos 50, EUA e Inglaterra
- Primeiras aplicações incluem meio ambiente e controle de tráfego
- Anos 60: primeiros sistemas comerciais no Canadá, para recursos naturais
- Anos 70: desenvolvimento da matemática para cartografia e da topologia

Histórico dos SIG

- Anos 80: desenvolvimento da geometria computacional; técnicas de análise espacial; utilização de CAD; integração a bancos de dados espaciais
- Anos 90: popularização e barateamento; aperfeiçoamento de técnicas e recursos para coleta de dados; modelagem espacial

Histórico

- 1960
 - Primeiros sistemas no Canadá
 - Mainframes, sem monitores gráficos
 - Dificuldades com software e mão de obra
- 1970
 - Pacotes de software
 - Criação da expressão "GIS", primeiros CAD
 - Evolução da cartografia automatizada e topologia
- 1980
 - Análise espacial
 - Interfaces com bancos de dados convencionais
- 1990
 - Barateamento e popularização
 - Conversão de dados mais barata
 - *Desktop mapping*, PC, Internet
- 2000
 - "Desaparecimento" do SIG
 - Interoperabilidade Semântica

SIG - Clodoveu Davis

25

Definição de SIG

- *SIG são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la*

SIG - Clodoveu Davis

26

Outra definição

- *SIG: sistema capaz de armazenar, gerenciar, recuperar e apresentar informações geográficas, fornecendo recursos para integrar, em uma única base de dados, informações provenientes de diversas fontes, com base nas suas características de localização geográfica*

SIG - Clodoveu Davis

27

SIG x Geoprocessamento

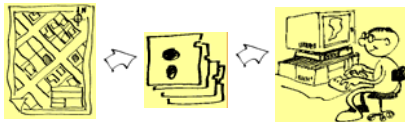
- Definição de Geoprocessamento
 - *Geoprocessamento é o conjunto de tecnologias que utilizam representações computacionais do espaço geográfico.*
- Nesta definição, geoprocessamento inclui
 - Sensoriamento remoto
 - GPS
 - Topografia digital
 - Cartografia digital
 - Serviços baseados em localização
 - ...

SIG - Clodoveu Davis

28

SIG envolve

- Informática aplicada a diversas disciplinas



- Gerenciamento de dados
- Projeções
- Análises
- Simulações

SIG - Clodoveu Davis

29

Disciplinas Fundamentais

- Informática:
 - Bancos de Dados
 - Computação Gráfica
 - Processamento Digital de Imagens
 - Otimização em Redes
 - Engenharia de Software
- Outras:
 - Cartografia, geodésia, topografia, geologia, geografia, demografia, estatística, urbanismo...

SIG - Clodoveu Davis

30

Leitura complementar

- Davis & Fonseca, cap. 1 [CD do curso]
- Câmara, G., Casanova, M. A., Hemerly, A., Magalhães, G. C. e Medeiros, C. M. B. *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*. UNICAMP, Campinas, 1996. [www.dpi.inpe.br]
- Elmasri, R. and Navathe, S. *Fundamentals of Database Systems*, 4th ed. Pearson, 2002. [sobre BD]