

# IMPLEMENTAÇÃO DE UM CONVERSOR EM C DE SHAPEFILE PARA KML

Murilo Dantas | Banco de Dados Geográficos | Dra Lúbia Vinhas e Dr Gilberto Câmara

# SUMÁRIO

- Shapefile
- Kml
- Shapelib
- Ambiente
- Resultado e discussão



# OBJETIVO

- Fornecer uma ferramenta de exportação de resultados produzidos no formato vetorial facilmente para o formato usado pelas ferramentas do Google.



# SHAPEFILE

- Formato de arquivo para armazenamento digital vetorial da localização dos elementos geográficos, juntamente com seus atributos associados.
- Desenvolvido pela ESRI, que comercializa software para SIGs.
  - Utilização inicial no ArcView até se tornar um padrão.
- Composição mínima
  - .shp: armazena as entidades geométricas dos objetos.
  - .shx: armazena o índice das entidades geométricas.
  - .dbf: armazena atributos dos objetos.

# ORGANIZAÇÃO DO SHAPEFILE

File Header	
Record Header	Record Contents
Record Header	Record Contents
Record Header	Record Contents
Record Header	Record Contents
...	
...	
Record Header	Record Contents





# ORGANIZAÇÃO DO SHAPEFILE

Position	Field	Value	Type	Byte Order
Byte 0	File Code	9994	Integer	Big
Byte 4	Unused	0	Integer	Big
Byte 8	Unused	0	Integer	Big
Byte 12	Unused	0	Integer	Big
Byte 16	Unused	0	Integer	Big
Byte 20	Unused	0	Integer	Big
Byte 24	File Length	File Length	Integer	Big
Byte 28	Version	1000	Integer	Little
Byte 32	Shape Type	Shape Type	Integer	Little
Byte 36	Bounding Box	Xmin	Double	Little
Byte 44	Bounding Box	Ymin	Double	Little
Byte 52	Bounding Box	Xmax	Double	Little
Byte 60	Bounding Box	Ymax	Double	Little
Byte 68*	Bounding Box	Zmin	Double	Little
Byte 76*	Bounding Box	Zmax	Double	Little
Byte 84*	Bounding Box	Mmin	Double	Little
Byte 92*	Bounding Box	Mmax	Double	Little

\* Unused, with value 0.0, if not Measured or Z type

# KML - KEYHOLE MARKUP LANGUAGE

- É um dos formatos de arquivo para GIS mais difundidos atualmente.
- Usado para exibir dados geográficos em um navegador da Terra (ex.: Google Earth, Google Maps e Google Maps para celular).
- Utiliza uma estrutura de tags com elementos e atributos aninhados baseados no padrão XML.
- Padrão internacional mantido pela OGC.

# CÓDIGO KML

```
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
  <Placemark>
    <name>Untitled Path</name>
    <LineString>
      <tessellate>0</tessellate>
      <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
      <coordinates>-115.415105,40.669016 -37.752364,34.879979</coordinates>
    </LineString>
  </Placemark>
</kml>
```



# SHAPELIB

- Possibilita o desenvolvimento de aplicativos em C para leitura e escrita de shapefiles.
- Principais estruturas
  - SHPObject
  - SHPOpen()
  - SHPGetInfo()
  - SHPReadObject()
  - SHPClose()
  - SHPCreate()
  - Dentre outras...



# AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO

```
#include "shpopen.h"

void main( int argc, char ** argv )
{
    char * pszLayer = argv[1];
    char * pszAccess = "rb";

    //char pszLayer[50] = "Teste_pol";
    //char * pszAccess = "rb";
    char pszFilename_kml[55];

    int nEntities, nShapeType, i, j, k;
    double minBound[4], maxBound[4];
    SHPObject *shpO;
    FILE *file;

    SHPHandle shpH = SHPOpen(pszLayer, pszAccess);
    SHPGetInfo(shpH, &nEntities, &nShapeType, minBound, maxBound);

    strcpy_s(pszFilename_kml, sizeof(pszFilename_kml), pszLayer);
    strcat_s(pszFilename_kml, sizeof(pszFilename_kml), ".kml");
}
```

Solution Explorer - shape2kml\_v1

- shape2kml\_v1 (1 project)
- Header Files
  - dbfopen.h
  - shapefil.h
  - shpopen.h
- Resource Files
- Source Files
  - dbfopen.c
  - principal.c
  - shpopen.c

Properties

main VCCodeFunction

Ln 6 Col 28 Ch 25

Ready



# RESULTADO

Teste\_pol\_kml - WordPad

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ajuda



Courier New 10 Occidental

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">
<Document>
<Placemark>
<MultiGeometry>
<LineString>
<coordinates>-46.675700,-23.709436 -46.639095,-23.713210 -46.477530,-23.687787 -46.4986631,-23.770425 -46.639510,-23.892401 -46.779686,-23.809702 -46.675700,
</LineString>
<LineString>
<coordinates>-46.671649,-23.822745 -46.660969,-23.848218 -46.618507,-23.826693 -46.634780,-23.807926 -46.671649,-23.822745 </coordinates>
</LineString>
<LineString>
<coordinates>-46.638172,-23.785913 -46.573959,-23.783200 -46.622833,-23.731977 -46.687347,-23.760025 -46.643672,-23.785854 -46.638172,-23.785913</coordinate
</LineString>
<LineString>
<coordinates>-46.749425,-23.465187 -46.557383,-23.467223 -46.559216,-23.622743 -46.751484,-23.620691 -46.749425,-23.465187 </coordinates>
</LineString>
<LineString>
<coordinates>-46.691742,-23.531755 -46.692348,-23.579084 -46.635601,-23.579692 -46.635016,-23.532362 -46.691742,-23.531755</coordinates>
</LineString>
</MultiGeometry>
</Placemark>
</Document>
</kml>
```





# RESULTADO

Google Earth

Arquivo Editar Visualizar Ferramentas Adicionar Ajuda

Pesquisar

Voar para Localizar empresas Rotas

Voar para ex.: Salvador, BA

Lugares

- Meus lugares
- Shapefile to KML Converter Generated...
  - Structure 0
  - Structure 0
  - Structure 0
  - Structure 1
  - Structure 1
- Shapefile to KML Converter Generated...
  - Structure 0
  - Structure 1
  - Structure 2
  - Structure 0
  - Structure 1
- Lugares temporários
- Teste\_pol.kml

Camadas

Itapecerica da Serra  
São Lourenço da Serra  
Embu Guaçu  
Embu  
Taboão da Serra  
Osasco  
Jandira  
Carapicuíba  
Barueri  
Guarulhos  
São Paulo  
Diadema  
Santo André  
Mauá  
São Caetano do Sul  
Ribeirão Pires  
Rio Grande da Serra  
Cubatão

Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Inav/Geosistemas SRL  
© 2009 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2009 TerraMetrics

23°40'35"54" S 46°38'12"13" O elev. 783 m

Altitude do ponto de visão 63.29 km





# RESULTADO

The screenshot displays the Google Earth web interface. At the top left, the INPE logo is visible. The main map area shows a satellite view of the São Paulo region, with numerous city names labeled, including Aruja, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Mogi das Cruzes, Guarulhos, São Paulo, Santo André, Mauá, São Bernardo do Campo, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Cubatão, São Vicente, Guarujá, São João do Rio Preto, Embu Guaçu, Embu, Diadema, Itapeva, Jandira, Itapicuíba, Carapicuíba, Barueri, Osasco, Taboão da Serra, Cotia, Itapeçerica da Serra, São Roque, Itapecerica da Serra, and São João do Rio Preto. The interface includes a search bar at the top left with the text 'Voar para ex.: Salvador, BA'. Below the search bar is a toolbar with various icons for navigation and map manipulation. On the right side, there is a sidebar with a 'Lugares' (Places) list containing several entries: 'Meus lugares', 'Shapefile to KML Converter Generated...', 'Structure 0', 'Structure 1', 'Lugares temporários', 'Teste\_pol.kml', and 'SP.kml'. At the bottom right, the Google logo and copyright information are visible, including the text 'Altitude do ponto de visão 96.07 km' and 'elev. 771 m'.



# RESULTADO



Google Earth

Arquivo Editar Visualizar Ferramentas Adicionar Ajuda

Pesquisar

Voar para Localizar empresas Rotas

Voar para ex.: Salvador, BA

Meus lugares

- Shapefile to KML Converter Generated...
- Structure 0
- Structure 0
- Structure 0
- Structure 1
- Structure 1
- Structure 1

Shapefile to KML Converter Generated...

- Structure 0
- Structure 1
- Structure 2
- Structure 0
- Structure 1

Lugares temporários

- Teste\_pol.kml
- SP.kml
- Prodes2004\_227\_68\_pol.kml

Adicionar conteúdo

Image © 2009 TerraMetrics  
© 2009 Europa Technologies  
© 2009 MapLink/TeleAtlas  
© 2009 Inav/Geosistemas SRL

Altitude do ponto de visão: 243.39 km

11°31'36.85" S 56°25'10.15" O elev: 358 m

Google

Sinop

Camadas



# DESEMPENHO

- Polygon x MultiGeometry (Line String)
- Espaço em disco
- Processamento

FIM



Perguntas?