

D3js 与地理空间相关数据可视化

李维（a.k.a. 老革命）
liwei@sandwych.com

目录

- 数据可视化介绍
- 地理空间数据可视化介绍
- D3js 是什么?
- 演示

数据可视化

数据可视化

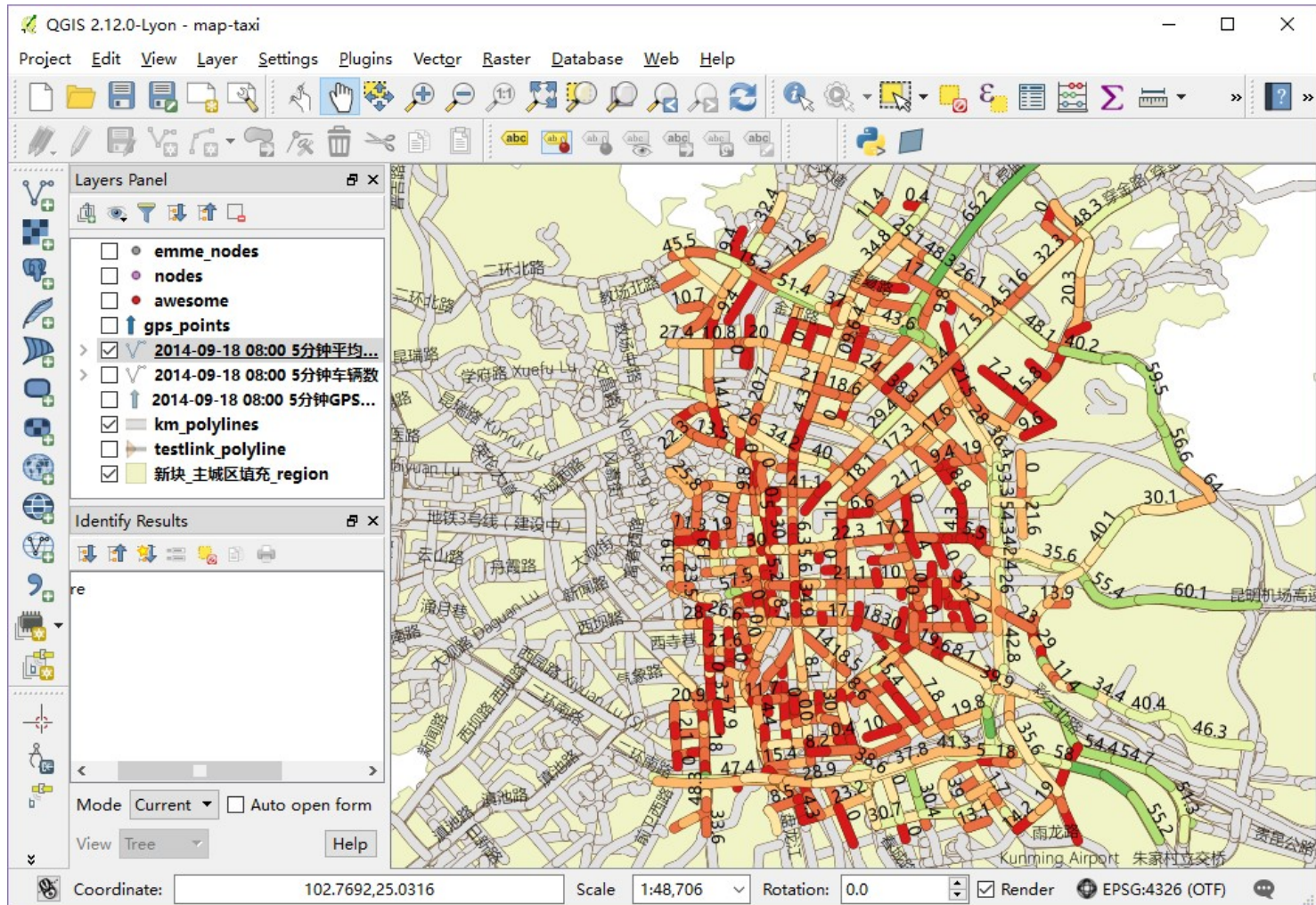
- 以图形化方式明确、有效地展现数据
- Excel 就是最常用的数据可视化工具
- 各种开源、商业 Chart 控件
- 几个酷炫的例子：
 - Git 历史动画: <http://dwz.cn/2kI3Mg>
 - 网络攻击: <http://cybermap.kaspersky.com>

地理空间数据可视化

GIS 介绍

- GIS:
 - 地理信息系统
 - Geographic Information System
- 主要内容：
 - 制作地图
 - 地图相关数据显示、编辑、分析
 - Google Map 、 百度地图
- 常见软件： ArcGIS 、 MapInfo 、 AutoCAD

QGIS 印象



QGIS

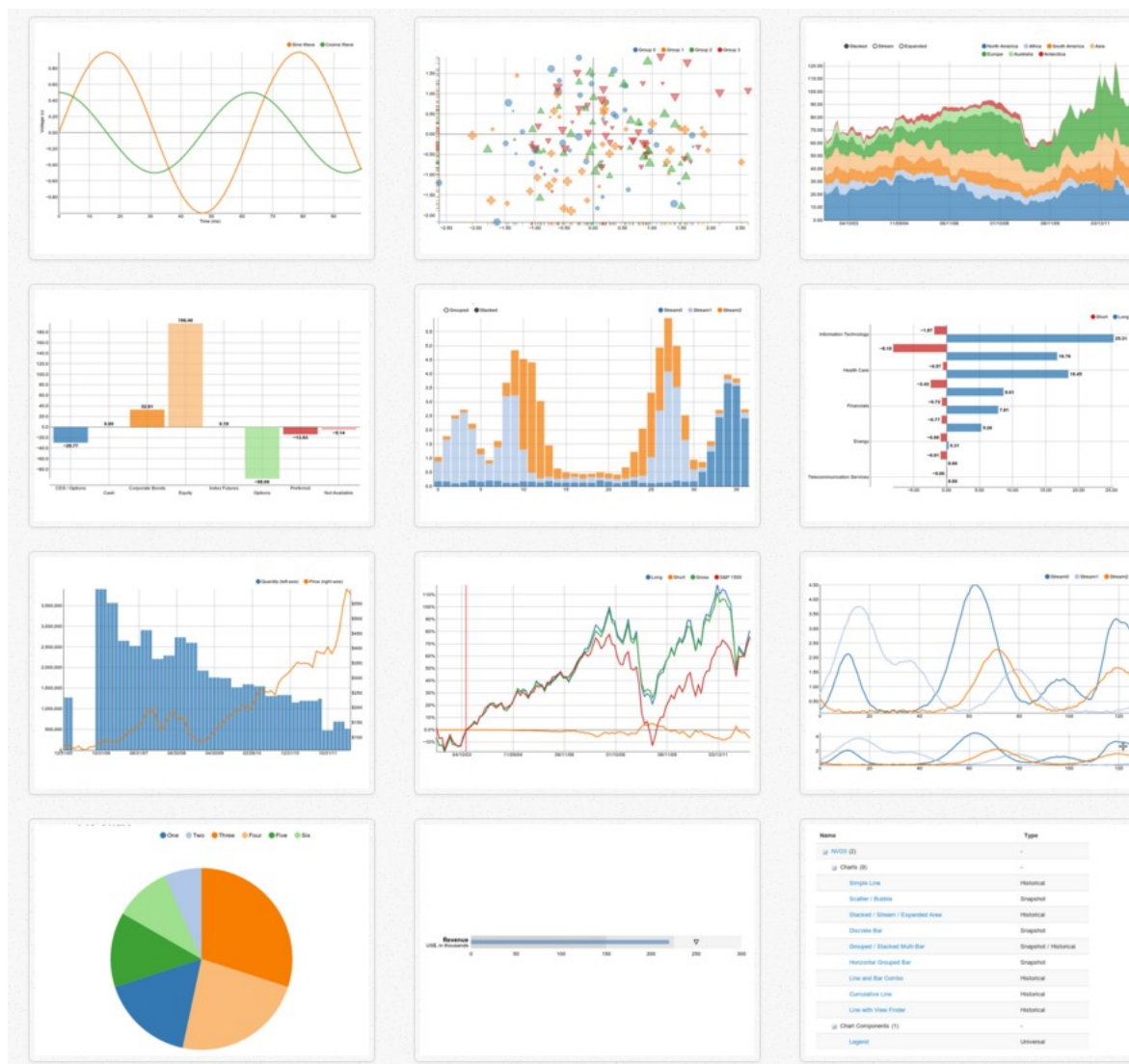
- 开源 GIS 软件
- 地图数据的显示、编辑、分析及各种 GIS 文件格式转换
- 主体用 C++ 及 Qt 写作，插件使用 Python
- 功能强大，性能出色
- 本例中用于创建地图

D3js 介绍

D3js

- Data-Driven Documents
- JS 开发的数据可视化前端库
- 同性交友网 GitHub Most Starred 排名 Top4
- 已广泛使用，尤其是纽约时报、卫报等媒体网站

基于 D3js 实现的图表（NVD3）



D3 概念介绍

- D3 的本质是提供工具把数据绑定到 DOM
- 类似 MVVM 模式
- Selection
 - 从 DOM 里拉出来的元素数组
 - 使用 CSS 选择语法
 - 可在 Selection 上应用操作
- 平滑属性动画

操作 Selection

```
1 <html>
2   ...
3   <body>
4     <p>Hello World 1</p>
5     <p>Hello World 2</p>
6     <script>
7       var paragraphs =
8         document.getElementsByTagName("p");
9       for (var i = 0; i < paragraphs.length; i++) {
10        var paragraph = paragraphs.item(i);
11        paragraph.innerHTML = "I like dog.";
12      }
13    </script>
14  </body>
15 </html>
```

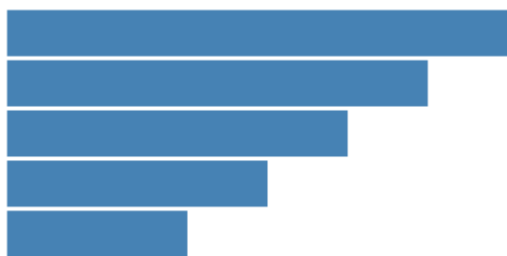
```
1 <html>
2   ...
3   <body>
4     <p>Hello World 1</p>
5     <p>Hello World 2</p>
6     <script>
7       d3.select("body")
8         .selectAll("p")
9         .text("www.ourd3js.com");
10    </script>
11  </body>
12 </html>
```

绑定数据到 HTML DOM

```
1 <html>
2   ...
3   <body>
4     <p>Hello World 1</p>
5     <p>Hello World 2</p>
6     <p>Hello World 3</p>
7     <script>
8         var body = d3.select("body");
9         var p = body.selectAll("p");
10    数据 → var strs = ["dog", "cat", "pig"];
11    绑定函数 → p.data(strs).text(function(d, i){
12                return d;
13            });
14    </script>
15  </body>
16 </html>
```

一个实际的例子：画个柱状图

- 画布：绘图的地方
 - HTML5 Canvas：画 2D 位图的地方
 - SVG：DOM 的一部分，支持事件可绑定及交互
- 通常使用 SVG，如不需交互强调性能可用 Canvas



柱状图代码

```
1 <html>
2   ...
3   <script>
4     var width = 300;    //画布的宽度
5     var height = 300;   //画布的高度
6     var svg = d3.select("body") //选择文档中的body元素
7     .append("svg")       //添加一个svg元素
8     .attr("width", width) //设定宽度
9     .attr("height", height); //设定高度
10    var dataset = [ 250 , 210 , 170 , 130 , 90 ];
11    var rectHeight = 25; //每个矩形所占的像素高度(包括空白)
12    svg.selectAll("rect")
13    .data(dataset)
14    .enter()
15    .append("rect")
16    .attr("x", 20)
17    .attr("y", function(d, i){
18      return i * rectHeight;
19    })
20    .attr("width", function(d){
21      return d;
22    })
23    .attr("height", rectHeight-2)
24    .attr("fill", "steelblue");
25  </script>
26 </html>
```


如何用 D3 画个地图？

1.地图的图层

2.SVG 是矢量图，地图的矢量图层也是

3.通过 GeoJSON 格式加载矢量地图

4.地图投影、坐标系转换

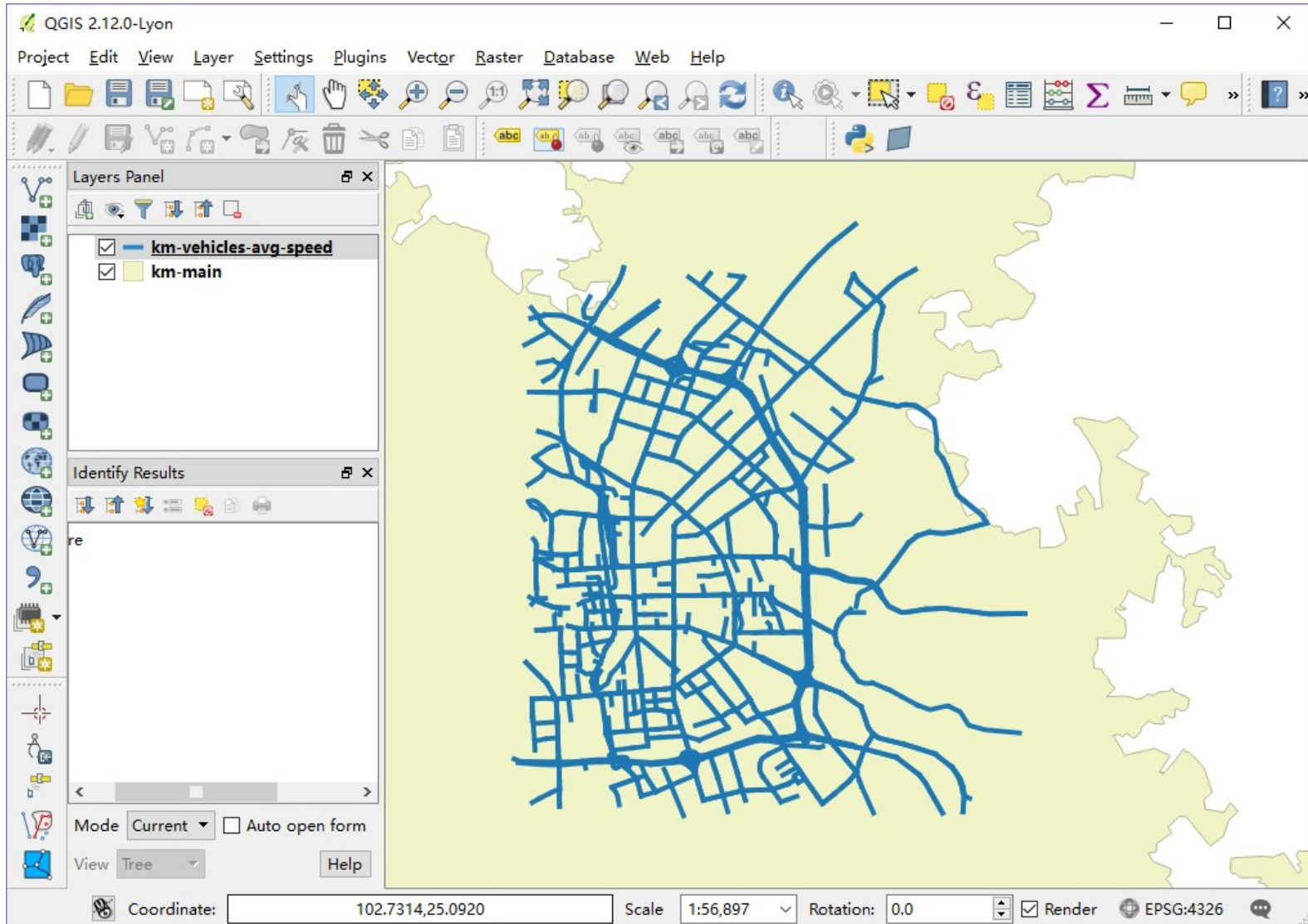
5.矢量地图转换为 SVG 元素

6.SVG 插入 DOM 并绑定数据

演示

- 显示矢量地图：
 - 多边形层行政区划
 - 道路网络
- 鼠标移到道路上高亮道路
- 显示 GeoJSON 里包含的平均车速数据

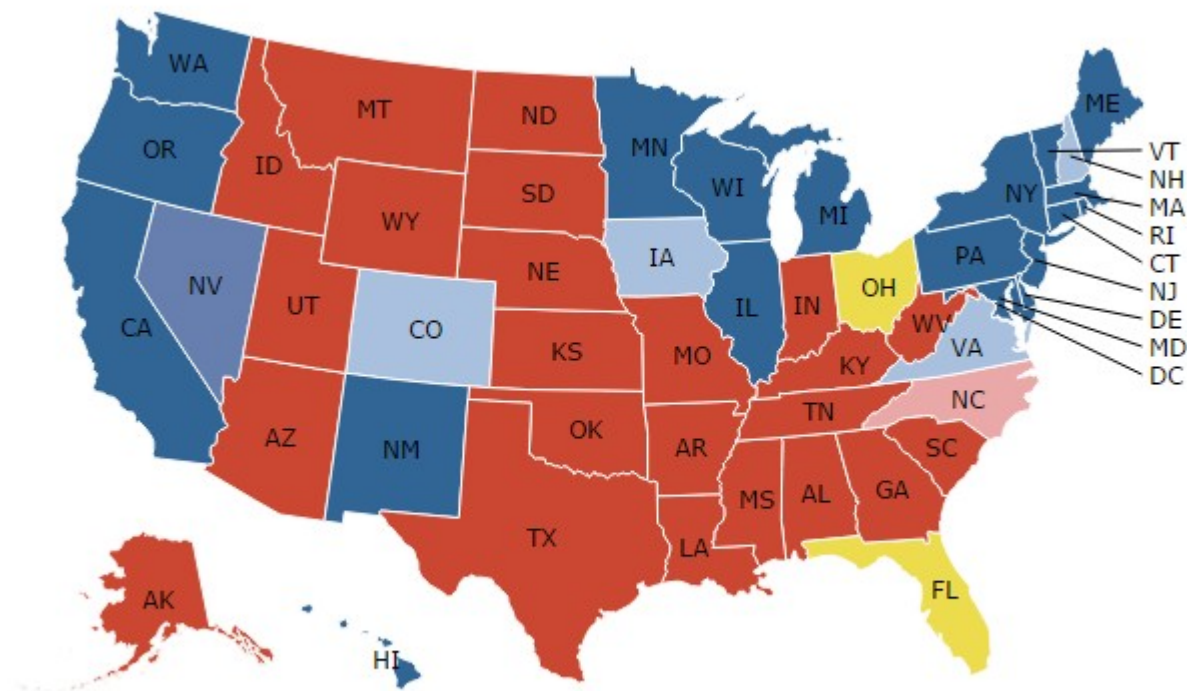
用 QGIS 制作地图并导出为 GeoJSON



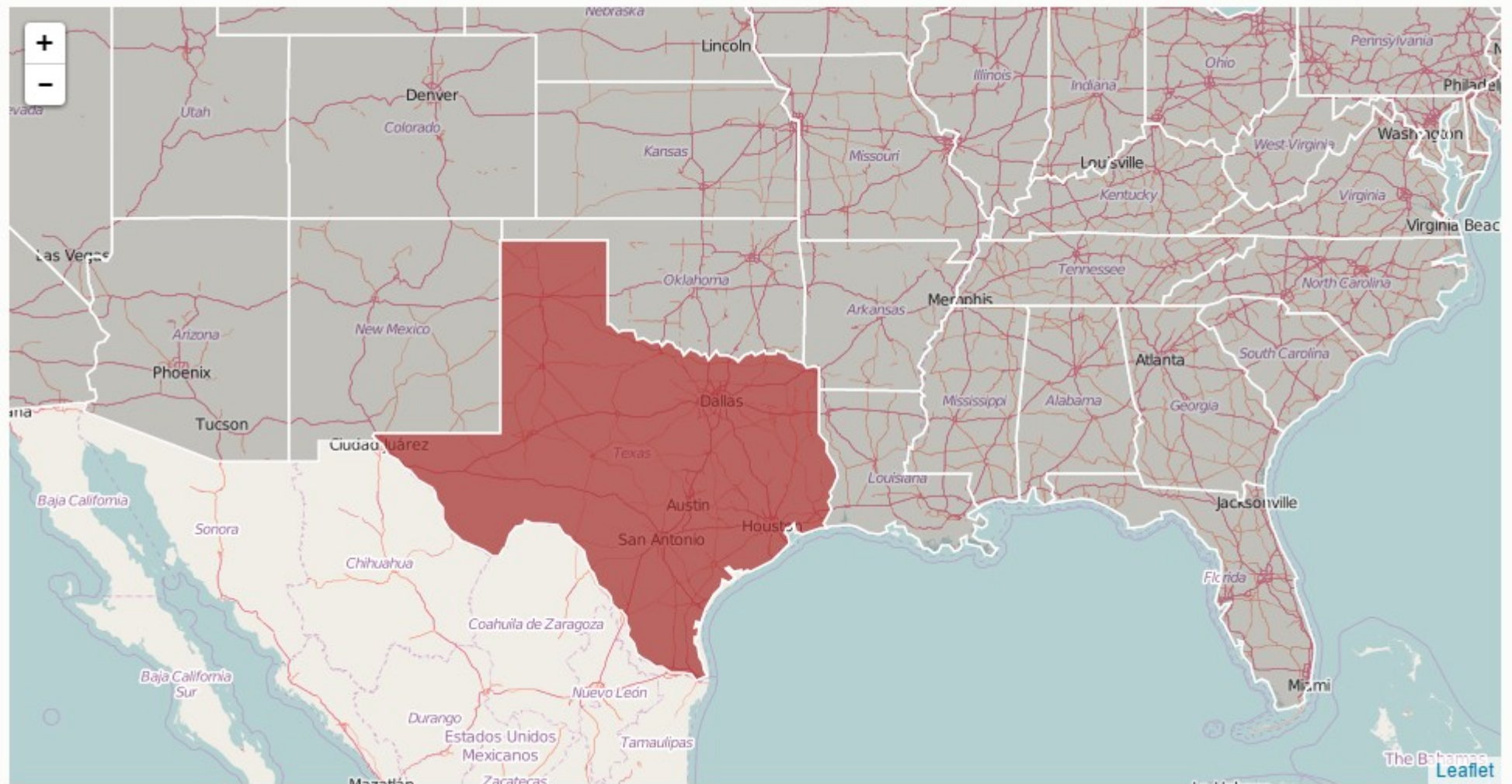
演示截图



一个 DataMaps 项目的例子



更进一步：D3 + Leaflet



参考

- 本文演示代码: <http://dwz.cn/2kHID9>
- D3js: www.d3js.org
- QGIS: www.qgis.org
- GeoJson: www.geojson.org
- D3 地图可视化库: <https://datamaps.github.io/>
- Leaflet JS 地图库: <http://leafletjs.com>
- Ourd3js (中文): www.ourd3js.com
- 街道地图来源: www.openstreetmap.org
- NVD3 图表库: www.nvd3.org
- 《昆明城市交通发展年度报告 2014》在线版:
<http://www.kmuti.com/jtnb/2014>

感谢！

Q/A