

JavaScript 的入门

Lesson1 : ArcGIS API for JavaScript 的介绍

介绍

在为 ArcGIS 平台的一部分，ArcGIS API for JavaScript 使得开发者能够丰富的地理 web 应用程序。本次课程，将在 ArcGIS 平台的背景下学习 ArcGIS API for JavaScript 内容。将了解平台提供的资源和解决方案，以及利用他们开发自己的地理 web 应用程序。

学习内容

- ArcGIS 平台
- 开发者资源
- API 结构
- 开发流程

学习目标

- 掌握 ArcGIS 开发者能够获取到的资源
- 列举出 ArcGIS API for JavaScript 的特性和组件
- 使用 API 在 html 页面中添加 Map

ArcGIS 平台

ArcGIS 平台 提供了丰富的 SDK 和 API 使开发者能够开发许多地理应用程序。平台以 Web GIS 为核心，由 portal，应用程序，内容和设施组成用来支持以地理核心的工作流。开发者通过这些工具能够在不同的 web 端和移动开发自己的应用程序用来创造，展示和分析地理信息。ArcGIS API for JavaScript 就是这样的 API 工具用来构建自己的 web 地理应用程序。



开发准备

为了使用 ArcGIS Javascript 开发一个 web 应用程序，你需要配置环境来获取 GIS 服务和来自 portal 和 ArcGIS Online 中的内容。你也需要开发工具用来开发和测试应用程序。一般推荐配置如下工具：

- a. WebStorm 或者 Sublim Text 或者 NotePad++
- b. Chrome 或 fireBug

c. Fiddler

一般的解决方案是使用 WebStorm , Sublime Text 或者 NotePad++ 来进行代码的编写 , 然后使用带开发者工具的 Chrome 浏览器进行测试。而使用 Fiddler 来监控前端和服务器的交互。

开发资源

ESRI 给出了许多的帮助文档 , 实例等资源来帮助开发者学习 ArcGIS APIs 和 SDKs。

ArcGIS API for JavaScript 主页

JavaScript 的主页是 ArcGIS for Developers 网站(developers.arcgis.com)的一部分。

开发者网站旨在帮助开发者发现如何构建富客户端的地理应用程序。该网站对不熟悉 Esri 和 API 的新开发者来说是一个巨大的资源库。Developers 网站还提供免费 Online 服务 , 授权和其他 ArcGIS 平台中账号。

在该网站中开发者既能使用免费的开发和测试订阅也可企业级订阅 , 使用企业级订阅可以 :

- 使用 ArcGIS 平台注册应用程序
- 创建托管的要素服务
- 使用和下载开发 sdk
- 测试 Online 服务

ArcGIS API (js.arcgis.com) 的主页使得开发者能开始获取和使用 API。该页面为新的 JavaScript 开发者提供了良好的入门资源也为熟练的开发者提供更为详细的 API 参考



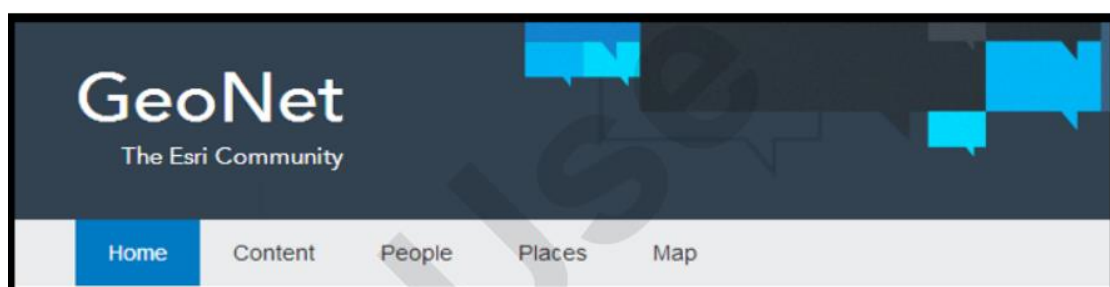
GitHub

ESRI 采用 GitHub (esri.github.io) 作为其开源平台，开发者能够克隆和提交其中的代码库。ESRI 的开发库严格按照 GitHub 的标准规范要求，包含 README 文件，问题处理和 wiki 说明文档。使用 GitHub 开发者能够实时获取 ESRI 发现的问题，有那些问题被处理，新提交了那些代码等。



GeoNet

GeoNet 为 ArcGIS 用户提供的—个社区来分享和讨论 GIS 和地理空间相关的话题。论坛中的用户来自世界各地。它不简简单单的为—个用来提问和获取答案的论坛，其提供了—个社交平台，通过平台能够分享许多的资源，包括博客，视频，文档，上传文件和其他内容。



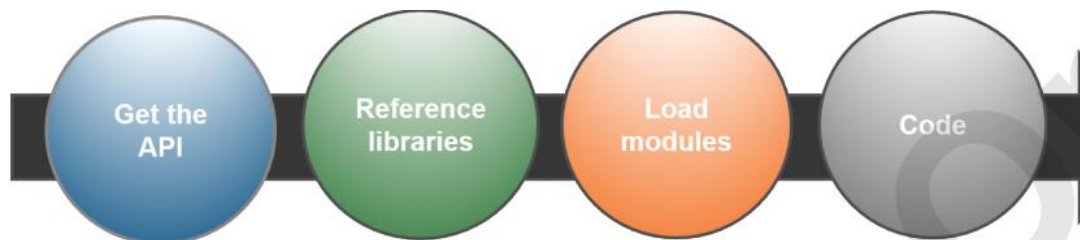
ArcGIS 知乎

ArcGIS 知乎 (zhihu.esrichina.com.cn) 是 esri china 推出的自助问答社区。为中国的用户提供关于 ArcGIS 产品的相关帮助。



ArcGIS for JavaScript API 的使用

ArcGIS API for JavaScript 的使用一般遵循四个部分，这四个部分如下图所示：



在使用 API 构建 web 应用程序之前，首先需要告知应用程序如何获取 API，然后添加需要的功能模块。

目前 API 的 sample 中给出的实例均是使用在线的 URL。当有新版本的 API 出现，可以直接可以更换为新版本 URL。

API 支持异步模块定义 (AMD) 语法。使用 dojo 的加载其和 AMD 语法可以异步的加载模块，提高应用程序的使用性能。代码如下所示：

```
//load the map module form the ESRI namespace
```

```
var map, dialog;
```

```
require([ "esri/map", function(Map){
```

```
//构建地图对象
```

```
var myMap= new Map("divMap",{
```

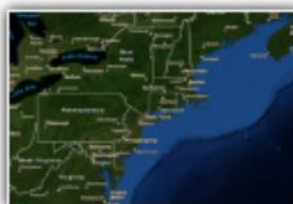
```
};
```

添加底图

在编写代码，需要给应用程序添加地图，而 ArcGIS Online 中托管了一系列的底图。ArcGIS API for JavaScript 中将这地理底图加载到应用程序非常的便捷。在 Map 类的构造中包含一个名为 baseMap 的可选参数。该参数接受字符串值用来指定对应的地图。如下图所示：



Imagery
"satellite"



Imagery with
Labels
"hybrid"



Streets
"streets"



Light Gray
Canvas



National
Geographic



Oceans
"oceans"

除了底图，ArcGIS 平台还提供了许多其他的即拿即用的内容，可以参考 Sample code

中的一些示例：

- Geosearch and Geocoding (World Geocoding Service)
- Routing (Network Analysis Service)
- Demographics and Lifestyle maps
- Live Traffic Map
- Imagery (Landsat, MODIS, NAIP)
- Elevation Layers
- Live Feeds (wind, weather conditions, active hurricanes and wildfires, and so forth).

练习 1：创建一个简单的题图应用

完成本课程后，你已经掌握了使用 ArcGIS for JavaScript 的基本知识和技巧。这个时候你

想写一个简单的应用程序。在本次练习中，将学习如下内容：

- 添加 ArcGIS API for JavaScript 应用
- 添加 Map 到应用程序中
- 调整地图的参数和样式

STEP1. 创建 html 页面

- 打开 WebStorm
- 创建或者打开一个 project
- 创建一个新的 index.html 页面

STEP2：引用 ESRI 的 JS 库

- 打开 index.html 页面
- 打开浏览器访问 js.arcgis.com，从主页中获取必须使用的<link>和<script>标签。

这些标签用来引用 ESRI 的 css 文件和 ArcGIS JavaScript 文件。拷贝这些链接到 index.html 页面中。除了在 js.arcgis.com 中获取这些链接，也可以从 sample 中获取这些链接。

注：如果是在本地开发环境下，将这些链接替换成本地部署对应的文件链接。

STEP3：添加地图

显示 Map 需要 API 的 esri/map 模块。ArcGIS JavaScript 的 API 使用的 AMD 模式来异步加载模块。

- 使用 require() 语句添加模块

该模块添加两个参数，第一个参数为模块名，此处为 esri/map 和 dojo/domReady。

第二个参数添加一个空的匿名函数 function()。并使用 Map 作为匿名函数的别名参数。

- 在匿名函数中实例化一个 Map 类，并将实例赋值给 myMap 对象
- 在 html 的 <body> 对象中，添加一个 div 用来展示 map。此处将该 div 的 id 命名为 divMap
- 将 divMap 作为实例化 Map 类的第一个参数。后面的参数为可选参数，根据实际情况选择添加。
- 启动浏览器进行浏览，此时可以看到图

STEP4：调整地图参数和样式

目前地图默认的是全图显示，且地图没有充满整个浏览器，这个时候，需要指定和调整

地图选项。让地图打开就显示到某个特定位置，此处以 san Francisco 为例。

- 修改 Map 的构造参数

```
center: [-122.45, 37.75], // longitude, latitude
```

```
zoom: 13
```

- 修改 css，使得 html，body 和 mydiv 的高度都为 100%

小结

通过本节课程了解 ArcGIS API for JavaScript 在整个 ArcGIS 平台中的作用；掌握从事 JavaScript API 开发能够获取到的资源以及构建一个 web 应用程序的基础流程。

思考题

1. 在 API 的主页能够获取那些资源？
2. 使用 ArcGIS API for JavaScript 的场景有那些？

Lesson2 : Map 操作

介绍

ArcGIS API for JavaScript 能够给地图添加不同的图层，包含 ArcGIS for Server 的地图服务图层，graphics 图层和自定义图层。除此之外使用 ArcGIS Online 或者 Portal for ArcGIS 创建一个 webmap 是一个用来分享包含图层，符号和弹出窗口，文件数据以及其他元数据资源的好方式。

地图提供了许多的方法，属性和事件用来支持图层操作。ArcGIS API for JavaScript 包含一系列的控件用来提升地图高级功能开发，如展示图例，切换地图和 HOME 键等。

学习内容

本次课程将学习主要以下方面的内容：

- 地图图层
- 控件的使用
- 地图事件

学习目标

完成本课程后，你将：

- 特定的场景下，能够指出使用图层类型
- 能够正常的使用地图相关控件
- 能够使用地图和图层事件

给 Map 添加数据

给地图添加数据通常有如下两种方式：

1. 使用地图服务
2. 使用 web map

通常这两种方式不同时使用。

地图服务

地图服务通常由 ArcGIS for Server 的站点或者 portal (ArcGIS Online 或者 portal for ArcGIS) 提供。服务通过切片或者动态绘制提供优化的地图显示，且提供对要素的搜索和查询。

Web maps

用户能够登录门户 (ArcGIS Online 和 Portal for ArcGIS) 来创建 web map 分享资源。

Web map 以 JSON 表示地图信息和相关要素。服务信息，预定义的查询和弹窗和图层信息都能够包含在 web map 中。通过 Map Viewer 能够快速的创建 web map。从开发者的角度看，使用 web map 具有如下好处：

- 能够在门户中快速构建和维护地图
- 减低应用代码量
- 能够使用 Web APPBuilder 和应用程序模板

给地图添加多个图层的时候，考虑以下几个方面的问题：

- 需要什么样的图层
- 图层该以什么样的顺序显示

- 图层的参考对地图影响

考虑上面三个问题，才能构建一个预期显示效果的地图。

图层选择

图层选择的标准依赖于数据源类型以及如何使用图层 ,如下表中列出了四种最常见的图层以及使用的场景。

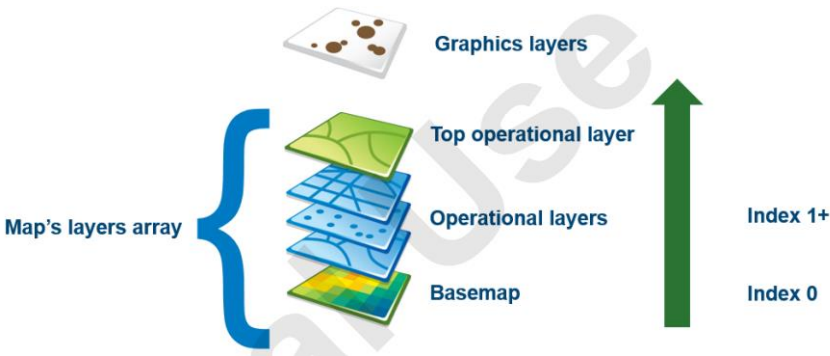
图层类型	描述	使用场景
缓存图层	预先定义好的影像切片。由于缓存是预先渲染好，且显示速度较快。适合用来展示不经常变化，相对静止的数据。	缓存图层最适合用来作为底图，但其也可以用来作为连续表达的栅格业务图层。
动态图层	基于动态的服务数据，动态图层展示最近变化要素数据。且支持动态投影变换。	适合用来展示常规变化的业务图层
要素图层	可以使用它来展示动态服务单一图层数据。除了动态投影外，其还支持其他高级功能，如选择和编辑。	当需要使用图层的高级功能的时候，使用动态图层。如想展示地图服务图层要素的一部分，可以使用要素服务的 definition expression 来添加过滤器。
Graphics 图层	用于展示临时的数据而不是	Graphics 图层非常适合用

	来自服务的数据。从 graphic 图层中添加，删除和编辑 graphic 非常便捷。	来展示 GIS 分析结果，实时车辆位置和其他类似短时间在地图上层展示的数据。
--	---	--

除了上表列出的数据，API 还提供了更多的图层类型来显示 KML，GeoRSS，CSV 和 OGC（WMS/WMTS）和实时连续的流数据。除此之外，还可以为了特定的常见，自定义图层类型。

图层顺序

Map 存在图层顺序的数组，越往上面的添加的图层，其索引值越大。通常地图的索引为 0。如下图所示。由于 Graphics 图层在所有图层的上面，其不在 Map 图层数组，就是不能够通过 map 的图层索引获取到 Graphics 图层。



地图和图层空间参考

所有的地图服务都具有基于 GCS（geographic coordinate system）的空间参考。在代码中，可以通过 WKT（well-known text）或者 WKID（well-known ID）的形式应用空间参考。如下图的表现形式：

- Spatial reference name: GCS_WGS_1984
- WKID: 4326
- WKT: GEOGCS["GCS_WGS_1984", DATUM["D_WGS_1984", SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]], PRIMEM["Greenwich",0.0], UNIT["Degree",0.0174532925199433]]

当两个数据集使用不同的空间参考时且要叠加到一起显示时,其中的一个数据集参考必须转换到另一个数据集中。API 尝试自动动态投影变换。当多个图层叠加显示的时候,一定需要注意 Map 类对不同空间参考的处理:

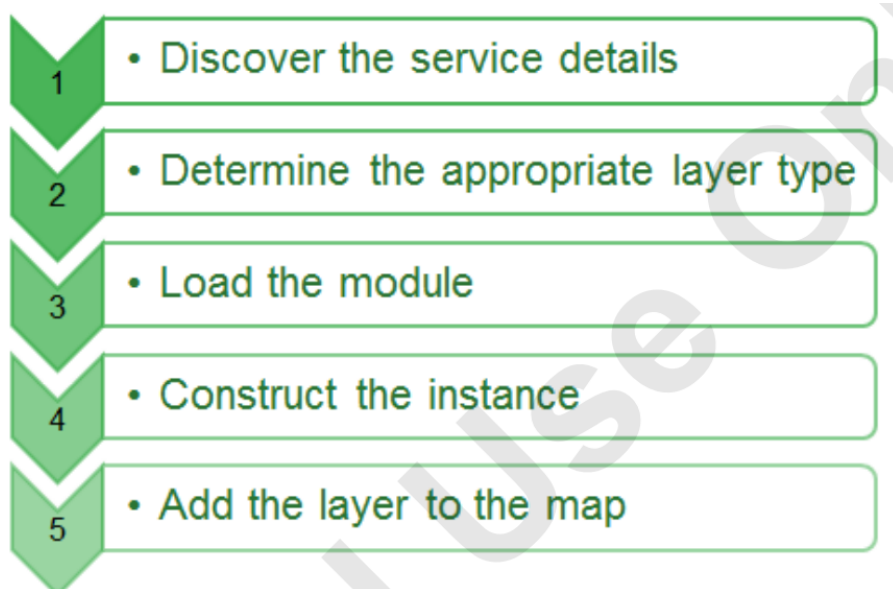
- 默认情况下,地图采用第一个添加图层的参考。
- 当参考不同时,动态,要素和 graphics 图层能够动态的转换参考。但是这会影响到图形显示效率。
- 缓存图层不会能够动态的转换

编程实现图层

添加图层一般遵循五个步骤,分别为:

1. 获取服务信息
2. 根据上面的信息决定使用图层类型
3. 添加必要的模块
4. 构造需要使用实例
5. 添加图层到地图中

流程如下图所示:



发现服务细节

第一步是发现服务的必要信息，使用 ArcGIS 服务目录去浏览和搜索可用服务，确定服务的以下信息：

1. 服务的 REST Url
2. 服务的地理范围
3. 是否 cached
4. 服务的空间参考

注：ArcGIS for server 的服务目录的 url 地址如下：<http://<server>/arcgis/rest/services>

决定图层类型

根据上面的信息决定使用 API 的那种图层类型来加载和显示。如果其是 Cached Service 则使用 `ArcGISTiledMapServiceLayer`，如果不是的话，可以使用 `ArcGISDynamicMapServiceLayer`

加载模块

不同的图层所依赖的模块是不同的，在 require 中添加模块如 esri/map。参考 API Reference

查询特定的模块和对应的别名

构造实例

通过提供一个服务 URL 及其他参数来构建实例，如下所示代码：

```
var censusLayerRUL=" <Server url> "

var censuslayerOptions={

    "id": "censusLayer",

    "opacity":0.5,

    "showAttribution":true

};

VAr censusLayer=new

ArcGISDynamicMapServicesLayer(censusLayerRUL,censuslayerOptions);

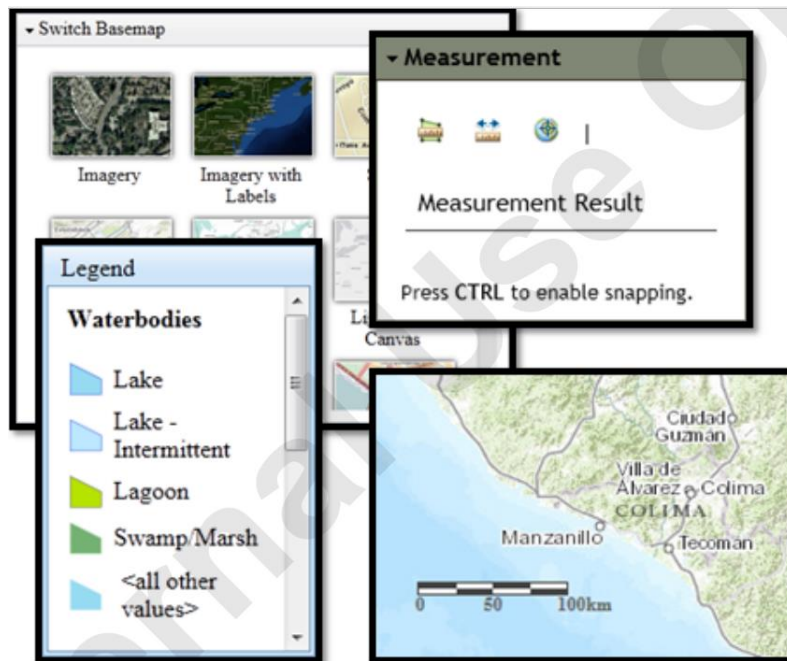
mapMain.addLayer(censusLayer);
```

添加图层到地图

控件的使用

ArcGIS API for JavaScript 采用 dojo/dijit 提供控件。API 中提供支持编辑，地理编码，

导航，数据可视化等控件，如下图所示：



这些控件能够方便的在应用程序中使用。可以直接在控件的构造中提供必要的配置信息。控件可包含一个 `startup()` 方法,该方法在其绑定的对象初始化后,只需调用一次,如下所示:

```
var mapMain=new Map("ui-map",{<mapOptions>});
```

```
var toggle=new BaseMapToggle({
    map:mapMain,
    baseMap:"topo"
```

```
},"BaseMap-Toggle"); //div
```

```
//start widget
```

```
toggle.startup();
```

下表中为可能会使用到的控件:

控件名称	使用场景
BookMarks	用来保存经常使用的地图范围

Direction	路径规划中提供导航
BasemapGallery	提供快捷切换底图
Geocoder	用来地理编码
Measurement	提供距离和面积量算
HomeButton	地图缩放到初始范围
LocateButton	缩放至用户当前位置

事件处理

与标准事件 onload 和 onclick 类似 , API 提供了许多的事件用来确保在适当的时候执行适当的动作。地图类提供了许多的事件 , 用来与地图进行交互。下表为常见的地图控件事件 , 更多的事件参考 API 的 reference。

Map 事件	触发情形
load	第一个图层成功的添加到地图中
layers-add-result	所有的图层通过 Map.addLayers() 添加完毕
extent-change	中心 x , y 点坐标或者 LOD 发生了改变
pan	地图移动
resize	地图的容器宽高发生了变化

当使用异步编程的时候 , 需要采用正确的事件处理才能保证代码的有序执行。有两点建议 :

- 不要在 html 中插入事件。保证 UI 和逻辑的分离。
- 使用 dojo/on 语法。为了方便和可读,使用 object.on()用来对对象实例开启使用或者使用 on(dom.byId("element_name"))语法用来对 DOM 元素绑定事件。

使用 object.on(...) 事件的时候,可以对多个事件添加相同的事件处理函数,如下所示:

//给 map 传递多个字符串

```
map.on("pan-end,zoom-end", function(e){  
  
    console.log("Map Pan or Zoom",e);  
  
});
```

练习 2A : 给 map 添加图层

本次练习将学习以下内容:

- 指定地图范围
- 添加透明动态图层
- 添加带图层定义要素图层
- 添加 BaseMapToggle 控件
- 添加图例控件

STEP1 : 新建 html 页面

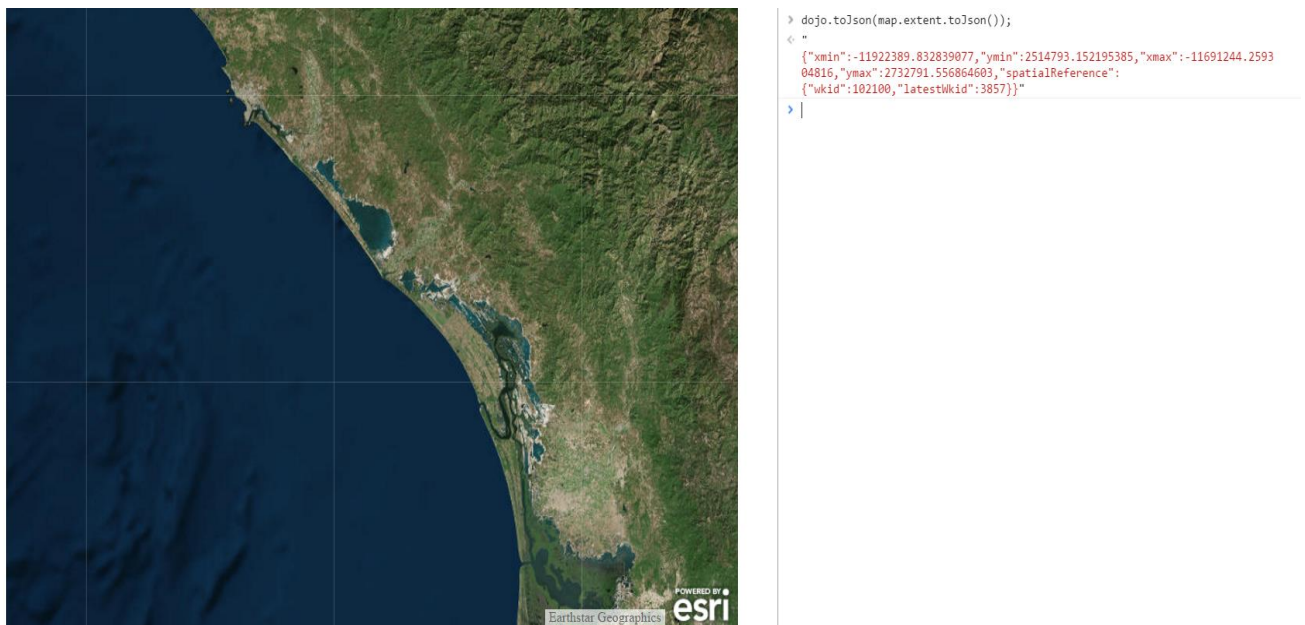
在新建的 html 页面中根据练习 1 中的内容添加必要的 js 和 css 文件以及使用 require 这种

AMD 的方式添加必要模块。

STEP2 : 指定初始范围

本次练习的要求是显示 California 州, 地图的范围通过构造方法的 center 和 zoom 参数指定, 通常这是指定地图范围的最方便的方式。

当不知道显示区域的范围的时候, 可以通过手动缩放到感兴趣区, 然后使用上面提到 chrome 或者 firebug 的调试方式捕捉 extent。在控制台输入 `dojo.toJson(map.extent.toJson())` 获取当前的 extent。如下图所示:



根据获取的 json 形式的 extent 去 new 一个 extent 对象。然后将

STEP3 : 添加缓存和动态图层

- 从 `sampleserver6.arcgisonline.com` 的服务目录中获取 USA 地图服务的 rest 地址
- 构造一个 `ArcGISDynamicMapServiceLayer` 实例, 并将其赋予变量 `lyrUSA`
- 给该实例传递服务 URL
- 调用 `addLayer()` 方法, 并传入 `lyrUSA` 作为参数。

- e. 运行程序

这个时候已经可以展示图了。根据需要我们设定图层的透明度为 50%。在上面的动态图层的构造实例中添加 opacity 参数

STEP4 : 添加要素图层

根据数据的需要，需要显示过去七天中地震强大于 2 级区域。

- a. Sampleserver3.arcgisonline.com 的 rest 服务目录，获取 EarthquakesFromLastSevenDays
- b. 根据上面的教程，查看服务属性获取地震强度字段
- c. 使用 require 添加对应模块
- d. 构造 FeatureLayer 实例，并赋值给 lyrQuakes
- e. 传递图层 URL
- f. 对 lyrQuakes 调用 setDefinitionExpress()方法
- g. 运行程序

STEP5 : 添加 BasemapToggle 控件

通过 API 提供的 BasemapToggle 添加和切换地图。

- a. 构造一个 BasemapToggle 的实例，并赋予变量 toggle
- b. 指定参数，第一个参数为 map，指定 basemap 为 topo，指定第二个参数为放置控件的 div “BasemapToggle”。
- c. 调用 startup()
- d. 运行程序

STEP6：添加 Legend 控件

Legend 控件能够显示地图控件中的部分图层，当有图层添加和移除能够自动更新。

- a. 将上面步骤中的添加 addLayer 的两行代码注释掉
- b. 添加 map.on 监控 layers-add-result 事件，当图层添加完成后，构建 Legend 实例。
- c. 在 map.on 事件后调用 addLayers()方法，并传递上面两个图层实例组成的数组。
- d. 运行程序。

小结

通过本课程，了解到了不同 Map 能够添加的图层类型，根据具体的数据和业务判断使用具体的图层类型；掌握了控件的使用以及如何添加和处理事件。

思考题

1. 根据 API 帮助，如何使用 AMD 模块加载的语法，加载 geometry/extent 类？
2. 用来添加 USA 的地图服务，需要使用到 esri/layers 中具体哪个模块？