

JSON 数据格式解析

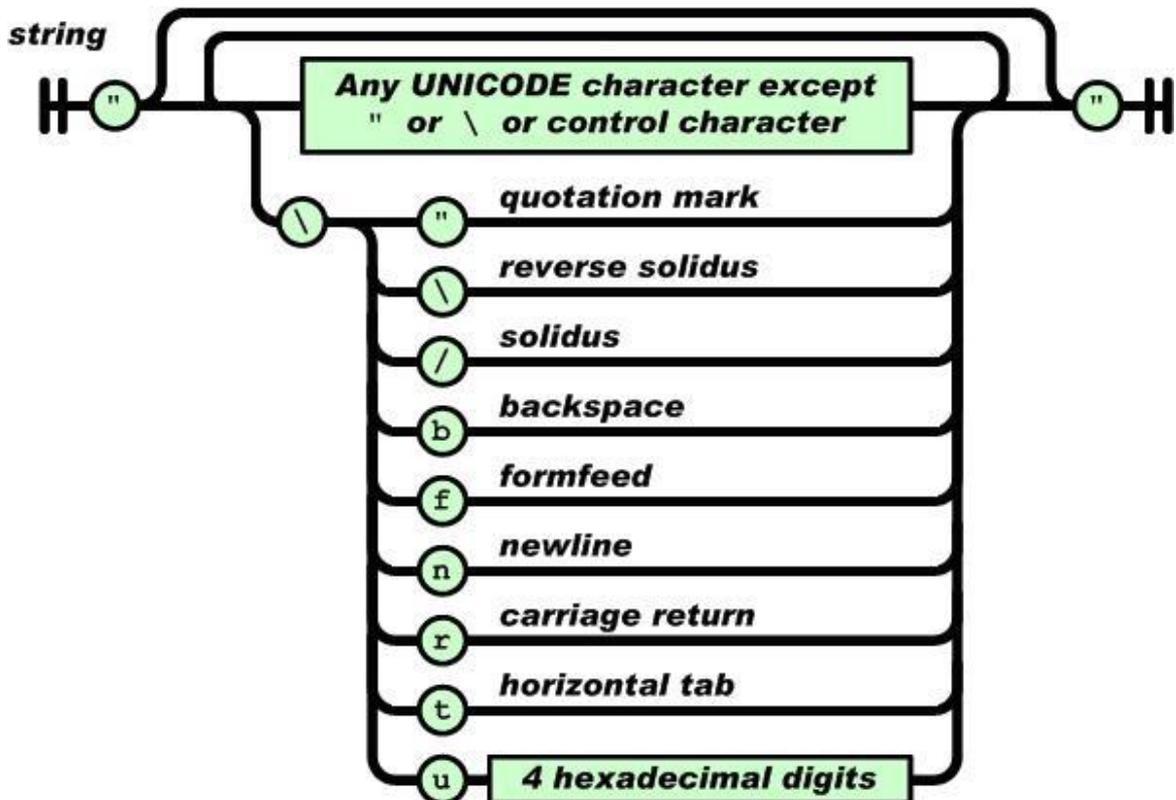
和 XML 一样，JSON 也是基于纯文本的数据格式。由于 JSON 天生是为 JavaScript 准备的，因此，JSON 的数据格式非常简单，您可以用 JSON 传输一个简单的 String，Number，Boolean，也可以传输一个数组，或者一个复杂的 Object 对象。

String，Number 和 Boolean 用 JSON 表示非常简单。例如，用 JSON 表示一个简单的 String “ abc ”，其格式为：

“abc”

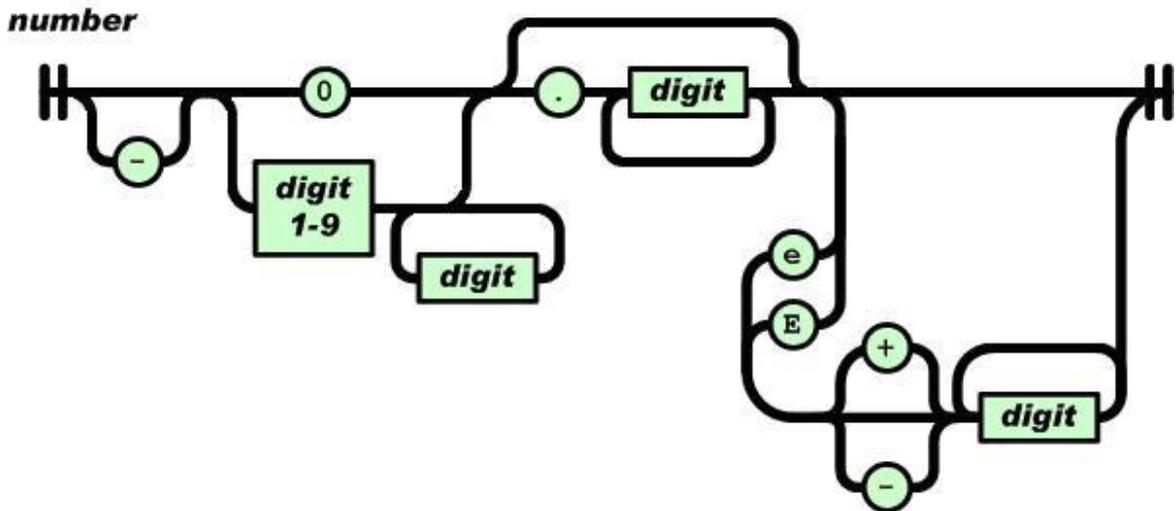
除了字符 “，\，/ 和一些控制符（\b，\f，\n，\r，\t）需要编码外，其他 Unicode 字符可以直接输出。下图是一个 String 的完整表示结构：

图 1. String 的完整表示结构



一个 Number 可以根据整型或浮点数表示如下：

图 2. Number 的表示结构



这与绝大多数编程语言的表示方法一致，例如：

12345（整数）

-3.9e10（浮点数）

Boolean 类型表示为 true 或 false。此外，JavaScript 中的 null 被表示为 null，注意，true、false 和 null 都没有双引号，否则将被视为一个 String。

JSON 还可以表示一个数组对象，使用 [] 包含所有元素，每个元素用逗号分隔，元素可以是任意的 Value，例如，以下数组包含了一个 String，Number，Boolean 和一个 null：

```
["abc", 12345, false, null]
```

Object 对象在 JSON 中是用 {} 包含一系列无序的 Key-Value 键值对表示的，实际上此处的 Object 相当于 Java 中的 Map<String, Object>，而不是 Java 的 Class。注意 Key 只能用 String 表示。

例如，一个 Address 对象包含如下 Key-Value：

```
city:Beijing  
street:Chaoyang Road  
postcode:100025
```

用 JSON 表示如下:

```
{"city": "Beijing", "street": " Chaoyang Road ", "postcode": 100025}
```

其中 Value 也可以是另一个 Object 或者数组, 因此, 复杂的 Object 可以嵌套表示, 例如, 一个 Person 对象包含 name 和 address 对象, 可以表示如下:

```
{"name": "Michael", "address":  
  {"city": "Beijing", "street": " Chaoyang Road ", "postcode": 100025}  
}
```

JavaScript 处理 JSON 数据

上面介绍了如何用 JSON 表示数据, 接下来, 我们还要解决如何在服务器端生成 JSON 格式的数据以便发送到客户端, 以及客户端如何使用 JavaScript 处理 JSON 格式的数据。

我们先讨论如何在 Web 页面中用 JavaScript 处理 JSON 数据。我们通过一个简单的 JavaScript 方法就能看到客户端如何将 JSON 数据表示给用户:

```
function handleJson() {  
  var j={"name": "Michael", "address":  
    {"city": "Beijing", "street": " Chaoyang Road ", "postcode": 100025}  
  };  
  document.write(j.name);  
  document.write(j.address.city);  
}
```

假定服务器返回的 JSON 数据是上文的:

```
{"name": "Michael", "address":  
  {"city": "Beijing", "street": " Chaoyang Road ", "postcode": 100025}  
}
```

只需将其赋值给一个 JavaScript 变量, 就可以立刻使用该变量并更新页面中的信息了, 相比 XML 需要从 DOM 中读取各种节点而言, JSON 的使用非常容

易。我们需要做的仅仅是发送一个 Ajax 请求，然后将服务器返回的 JSON 数据赋值给一个变量即可。有许多 Ajax 框架早已包含了处理 JSON 数据的能力，例如 Prototype（一个流行的 JavaScript 库：<http://prototypejs.org>）提供了 evalJSON() 方法，能直接将服务器返回的 JSON 文本变成一个 JavaScript 变量：

```
new Ajax.Request("http://url", {
  method: "get",
  onSuccess: function(transport) {
    var json = transport.responseText.evalJSON();
    // TODO: document.write(json.xxx);
  }
});
```

服务器端输出 JSON 格式数据

下面我们讨论如何在服务器端输出 JSON 格式的数据。以 Java 为例，我们将演示将一个 Java 对象编码为 JSON 格式的文本。

将 String 对象编码为 JSON 格式时，只需处理好特殊字符即可。另外，必须用 (") 而非 (') 表示字符串：

```
static String string2Json(String s) {
  StringBuilder sb = new StringBuilder(s.length()+20);
  sb.append('"');
  for (int i=0; i<s.length(); i++) {
    char c = s.charAt(i);
    switch (c) {
      case '\\':
        sb.append("\\\\");
        break;
      case '\':
        sb.append("\\\\");
        break;
      case '/':
        sb.append("\\/");
        break;
      case '\b':
        sb.append("\\b");
        break;
      case '\f':
        sb.append("\\f");

```

```
        break;
    case '\n':
        sb.append("\\n");
        break;
    case '\r':
        sb.append("\\r");
        break;
    case '\t':
        sb.append("\\t");
        break;
    default:
        sb.append(c);
    }
}
sb.append('\n');
return sb.toString();
}
```

将 Number 表示为 JSON 就容易得多，利用 Java 的多态，我们可以处理 Integer, Long, Float 等多种 Number 格式：

```
static String number2Json(Number number) {
    return number.toString();
}
```

Boolean 类型也可以直接通过 toString() 方法得到 JSON 的表示：

```
static String boolean2Json(Boolean bool) {
    return bool.toString();
}
```

要将数组编码为 JSON 格式，可以通过循环将每一个元素编码出来：

```
static String array2Json(Object[] array) {
    if (array.length==0)
        return "[]";
}
```

```
StringBuilder sb = new StringBuilder(array.length << 4);
sb.append('[');
for (Object o : array) {
    sb.append(toJson(o));
    sb.append(',');
}
// 将最后添加的 ',' 变为 ']':
sb.setCharAt(sb.length()-1, ']');
return sb.toString();
}
```

最后，我们需要将 `Map<String, Object>` 编码为 JSON 格式，因为 JavaScript 的 `Object` 实际上对应的是 Java 的 `Map<String, Object>`。该方法如下：

```
static String mapToJson(Map<String, Object> map) {
    if (map.isEmpty())
        return "{}";
    StringBuilder sb = new StringBuilder(map.size() << 4);
    sb.append('{');
    Set<String> keys = map.keySet();
    for (String key : keys) {
        Object value = map.get(key);
        sb.append('\");
        sb.append(key);
        sb.append('\");
        sb.append(':');
        sb.append(toJson(value));
        sb.append(',');
    }
    // 将最后的 ',' 变为 '}':
    sb.setCharAt(sb.length()-1, '}');
    return sb.toString();
}
```

为了统一处理任意的 Java 对象，我们编写一个入口方法 `toJson(Object)`，能够将任意的 Java 对象编码为 JSON 格式：

```
public static String toJson(Object o) {
    if (o==null)
        return "null";
    if (o instanceof String)
        return stringToJson((String)o);
    if (o instanceof Boolean)
        return booleanToJson((Boolean)o);
    if (o instanceof Number)
        return numberToJson((Number)o);
    if (o instanceof Map)
        return mapToJson((Map<String, Object>)o);
    if (o instanceof Object[])
        return arrayToJson((Object[])o);
    throw new RuntimeException("Unsupported type: " +
o.getClass().getName());
}
```

我们并未对 Java 对象作严格的检查。不被支持的对象（例如 List）将直接抛出 RuntimeException。此外，为了保证输出的 JSON 是有效的，Map<String, Object> 对象的 Key 也不能包含特殊字符。细心的读者可能还会发现循环引用的对象会引发无限递归，例如，精心构造一个循环引用的 Map，就可以检测到 StackOverflowException：

```
@Test(expected=StackOverflowError.class)
public void testRecurrsiveMapToJson() {
    Map<String, Object> map = new HashMap<String, Object>();
    map.put("key", map);
    JsonUtil.mapToJson(map);
}
```

好在服务器处理的 JSON 数据最终都应该转化为简单的 JavaScript 对象，因此，递归引用的可能性很小。

最后，通过 Servlet 或 MVC 框架输出 JSON 时，需要设置正确的 MIME 类型（application/json）和字符编码。假定服务器使用 UTF-8 编码，则可以使用以下代码输出编码后的 JSON 文本：

```
response.setContentType("application/json;charset=UTF-8");
response.setCharacterEncoding("UTF-8");
```

```
PrintWriter pw = response.getWriter();  
pw.write(JsonUtil.toJson(obj));  
pw.flush();
```

小结

JSON 已经是 JavaScript 标准的一部分。目前，主流的浏览器对 JSON 支持都非常完善。应用 JSON，我们可以从 XML 的解析中摆脱出来，对那些应用 Ajax 的 Web 2.0 网站来说，JSON 确实是目前最灵活的轻量级方案。

