作为互联网时代用户日常使用最为频繁的一种产品，浏览器领域一直是各大厂商的“兵家必争之地”，甚至有“得浏览器者得天下”的说法。桌面端IE、Firefox、Chrome的争夺一直非常激烈，最近又有腾讯、搜狗、360等公司的加入，各自都开发出具有自身特点的浏览器。在移动端也一样，UC浏览器、海豚浏览器、猎豹浏览器、QQ浏览器等等都加入到这场混战之中。那么，想要开发出一款浏览器，需要有哪些知识储备，又有哪些难点呢？最近在知乎上出现了两场讨论，我们可以从中窥得一斑。

问题之一是“[开发一款浏览器内核需要学习哪些方面的知识？](http://www.zhihu.com/question/20736986)”，这是一位准备做毕业设计的学生提出的，他“不准备直接用现成的开源浏览器内核（比如WebKit或者KHTML这些）来做套壳，而是打算自己用C/C++从零开始，写一个简单的浏览器内核，也就是所谓的排版引擎或者网页渲染引擎。考虑到自己的能力，目标暂定为能够支持html1.0”。

[冬眠](http://www.zhihu.com/people/chundonghu)给出了比较详细的解答：

网页开发：你要知道inline与block有什么不同，什么是box model，ie是怎么实现的，标准的是怎么样的。

网络方面：浏览器会使用URL，表单提交，下载，DNS等一系列知识，深一些的比如说在chrome下面输入chrome://dns，看看什么叫 prefetch DNS，浅一点至少要知道怎么实现表单提交，表单提交分那些格式。在网络那一层要怎么拼。

编译原理：简单的是状态机，具体的是CSS的解析，Javascript的解析。其实光HTML，CSS的解析就够做一个毕设的了，举一个简单的例子，浏览器是边下载边解析，边显示的，这个地方就有不少的坑等着你，光拿一个开源的xml解析器可不行，html的解析中还有图文混排等功能，整个地方又是无数的坑。 就不要说javascript的引擎了，龙书中写的只是一小部分，里面还牵涉到什么JIT等一大堆东西。

图形：硬件加速，你在chrome浏览器中地址栏中输入 chrome://gpu，里面出现频率最高的就是Hardware accelerated。

前UC浏览器产品经理[张瑞](http://www.zhihu.com/people/RichardZhang)从浏览器的工作周期角度给出了建议：

首先是联网模块：包括域名解析（这个可以忽略）、发起请求，连接线程的管理等（单线程请忽略）。

然后是解析模块：包括了html的解析、DOM树的建立等。尤其是html的解析，会涉及到容错方面的考虑，DOM树要考虑各种场景下的效率（好吧，毕业设计可以不考虑效率）。

接下来是渲染模块：根据你建立的DOM树，按照网页所描述的内容展示字体、色块等，这个没什么好说的。

还有其他，比如网页对象的管理、页面事件的响应、插件管理。

另一个问题是“[开发一款浏览器的难点有哪些？](http://www.zhihu.com/question/20034638)”，范围并不限于PC端还是移动端的浏览器。

[余天升](http://www.zhihu.com/people/flily)认为难点在于浏览器的两个关键部分：布局引擎和JavaScript解释器。

布局引擎就是我们常说的浏览器的内核，主要处理HTML和CSS。简单的说，就是它决定了什么东西该在什么地方怎么样显示。对于网页这种视觉工程来说，布局引擎的重要程度不言而喻。

对于布局引擎的难点，大概有这些方面：

1. **对标准的支持和扩展：**有一些标准的内容可能会难以实现，或者会带来一些安全的问题，所以各大浏览器对于标准都会有一些的裁剪，而另外又有一些拓展。
2. **布局性能：** 布局引擎的性能，包括内存、CPU等指标，能够直接影响用户的体验。简单来说就是显示快不快，占用内存多不多。
3. **其他：** 类型稳定性、可拓展性这样的一些其他类型软件共有的特点。

JavaScript解释器本来应该是浏览器内核的一部分，但是现在前端大量对JavaScript的应用，和浏览器厂商对这个部分的重视，开始分离出来了。既然拿出来了，JavaScript解释器的性能，包括时间性能、内存性能这些因素就很重要了，需要各种优化编译过程，优化生成代码，优化指令的工作。

其他的一些难点，就是一些软件上通用的东西，如何挖掘用户需求，如何让用户使用得更满意，比如单窗口向多标签的转变，快速拨号，鼠标手势这些功能。

[程序猎人](http://www.zhihu.com/people/programus)认为问题应该分为技术难点和非技术难点：

如果是非技术难点，最大的就是人才和资金。如果找不到合适的人才，筹不到足够的资金，开发工作是否能开始都是个问题。

如果是作为商业产品开发，就随之而来另一个难点：盈利方式。现在免费浏览器满天飞，你花了钱开发了浏览器，如何与其他产品竞争，如何收回成本甚至盈利。

再看技术难点，余天升说的比较全面。但顺序上，我觉得稳定性和可靠性要更重要一些。对于几乎一切软件，这两点都是最重要的。只不过要求的标准看要定多高了。浏览器肯定不需要银行系统那么高的可靠性和稳定性。

另外，从技术上看，你是要重新开发一个渲染引擎还是利用现有引擎。如果要重新开发引擎，那么难点就会多很多。各种协议、标准的支持，自身的特性，性能都是不得不考虑的问题。

由此看来，想要开发出一款浏览器，并不是一件容易的事情，其中涉及到的各种知识和需要处理的难点都非常多，不过这么多的付出也会得到相应的回报。InfoQ的读者们，你是否也考虑过开发一款浏览器呢，对于如何开发一款浏览器有什么样的看法呢？欢迎加入讨论。