

通用论坛正文提取

一、问题的背景

在当今的大数据时代里，伴随着互联网和移动互联网的高速发展，人们产生的数据总量呈现急剧增长的趋势，当前大约每六个月互联网中产生的数据总量就会翻一番。互联网产生的海量数据中蕴含着大量的信息，已成为政府和企业的一个重要数据来源，互联网数据处理也已成为一个有重大需求的热门行业。借助网络爬虫技术，我们能够快速从互联网中获取海量的公开网页数据，对这些数据进行分析和挖掘，从中提取出有价值的信息，能帮助并指导我们进行商业决策、舆论分析、社会调查、政策制定等工作。但是，大部分网页数据是以半结构化的数据格式呈现的，我们需要的信息在页面上往往淹没在大量的广告、图标、链接等“噪音”元素中。如何从网页中有效提取所需要的信息，一直是互联网数据处理行业关注的重点问题之一。

网页通常采用超文本标记语言（英文缩写：HTML）来编写，页面上的不同元素如作者、主题、发布日期等出现在一对特定的标记符之间。例如当我们看到如下一个论坛网页：



图 1

我们可以通过查看这个网页的源代码，查看到与之对应的信息

(1) 标题信息：

```
<div class="atl-location clearfix">
  <p class="crumbs"><a href="http://bbs.tianya.cn">天涯论坛</a> &gt; <em><a href="/list-university-1.shtml">我的大学</a> &gt; <a href="/list.jsp?item=university&sub=8" rel="nofollow">话题互动</a></em> <a href="compose.jsp?item=university" class="addpost" rel="nofollow">[我要发帖]</a></p>
</div>
<div id="post_head" class="atl-head">
  <h1 class="atl-title">
    <span class="s_title"><span style="font-weight:400;">应届毕业生，谈谈自己工作选择的迷茫，也请路过的各位前辈不吝赐教</span></span><span id="q_button_170_25_w"><div id="q_button_170_25">
      </div>
    </span>
  </h1>
</div>
```

图 2

(2) 题主信息：

```
<div class="atl-info">
  <span>楼主： <a href="http://www.tianya.cn/97370897" target="_blank" class="js-vip-check" uid="97370897" uname="周...">周...</a></span>
  <span>时间：2017-03-08 09:46:00 </span>
  <span>点击：24 </span>
  <span title="共10个回帖和1个评论">回复：11</span>
</div>
</div>
```

图 3

(3) 题主发帖内容

```

<div class="bbs-content clearfix">
    如题楼主是17年应届毕业生，在某二线城市的二本学
    校，学的是酒店管理，这学期开学来就一直在工作。前段时间跑了几个招聘会遇到了几份工作机会，现在正苦恼该怎么
    选择。请各位路过的前辈或前辈不吝赐教，先谢谢啦。1某正在筹备的超五星级酒店（该酒店没啥知名度，不是连锁的，
    只是宣传说是超五星，在省内也许还行，在全国比就没有存在感啦）面试的是酒店的礼宾员，应为曾在国内某大型连锁五
    星酒店实习过，所以面试问题不大。招聘会结束当天，酒店的人力资源就联系我去复试。第二天跑了挺远的路去了，也许
    是酒店还在筹备阶段，人力资源部没啥人，只好一直等，最后遇到了前厅部经理，复试后感觉还可以。经理按流程让HR带
    我去找酒店总经理最后复试一下，结果总经理不在，我只好回来，等再通知复试。这家酒店吸引我的地方只是起薪真的很
    高，还有筹备阶段，酒店刚起步，感觉机会多。在招聘会上与HR聊了之后，也感觉酒店很诚恳。（但是目前来看，酒店HR
    效率真心低，复试过后到现在还没联系我，是酒店太忙了，还是不想要我？？可是和前厅部总监聊得时候，感觉还好
    啊）<br> 2国内某知名快捷酒店管培生，与HR谈的挺好的，也问过我的意向城市，并通知我去复试了。（这里有个问
    题，我还没毕业，还得在学校待到7月份左右，但是目前也没啥事，毕业后想去父母所在的城市工作，该快捷酒店的HR在
    通知我复试的时候就让我先在目前所在的城市实习毕业后再调，我感觉毕业后再调会不会很难啊）该快捷酒店薪资待遇也
    没有谈清楚。主要吸引我的是其管培生的培训计划，感觉以后发展空间比较大。3是一家旅行社，在省内比较有知名度，
    在全国也不错。给我提供的岗位是营销方面的。待遇一般。4同样是旅行社，知名度也挺高，待遇比较差，态度也不是
    太好，有些同学在里面实习一段时间后，都想出来重新找工作了。目前主要就这四份工作比较纠结。自己家里条件不好，
    父母在他们所在的城市贷款买房，压力很大，我想早点挣钱和父母一起还贷。我自己呢，各项能力一般，没啥太突出的
    优点，大学四年一直在勤工俭学，兼职也是一直在做。性格还是偏内向，在一些事情的判断上容易受别人影响。这也是我
    的一个极大的缺点，一直在努力改正。欢迎各位路过的前辈与朋友多提意见，我该选择哪份工作，也欢迎各位同事毕业生
    的朋友一起来聊聊各自应聘的经历。
</div>

```

图 4

(4) 回帖信息

```

<div class="atl-item" host="..." id="2" replyid="8239986"
_hostid="114306593" js_username="..." js_resTime="2017-03-08 10:03:09">
    <div class="atl-head" id="65b5d8a0f8d48739c946991d511878e9">
        <div class="atl-head-reply"></div>
        <div class="atl-info">
            <span>作者: <a href="http://www.tianya.cn/114306593"
            target="_blank" class="js-vip-check" uid="114306593" uname="...">?</a></span>
            <span>时间: 2017-03-08 10:03:09</span>
        </div>
    </div>
    <div class="atl-content">
        <div class="atl-con-hd clearfix">
            <div class="atl-con-hd-l"></div>
            <div class="atl-con-hd-r"></div>
        </div>
        <div class="atl-con-bd clearfix">
            <div class="bbs-content">
                毕竟不是一个专业，不好判断啊。楼主自己判断一
                下，自己所选择4个岗位，哪个是自己真正需要的？楼主说自己急需挣钱来帮家里还贷，但是我个人觉得还是不要太草率
                好，不一定哪个挣钱多就干哪个，还是甚至决定一下哪个自己能干长远。不知道你们家的贷款需要还多久，如果是1、2
                年，可以找个挣得多的；如果是很多年才能还完，那你选工作还是适合自己发展的好。（个人意见）
            </div>
        </div>
    </div>
</div class="atl-reply">

```

图 5

图中的网页源代码就是超级文本标记语言（HTML），关于超级文本标记语言百度百科中是这样描述的：

超级文本标记语言是标准通用标记语言下的一个应用，也是一种规范，一种标准，它通过标记符号来标记要显示的网页中的各个部分。网页文件本身是一种文本文件，通过在文本文件中添加标记符，可以告诉浏览器如何显示其中的内容（如：文字如何处理，画面如何安排，图片如何显示等）。

维基百科中对 HTML 语言的标记、元素、属性、数据类型等也有详细的描述和样例说明。

对于给定的一个具体网页，通常的做法是，人工分析这个网页的源代码，找到特定内容对应的标签，然后通过关键字匹配（例如标签匹配）的方法就可以从网页源代码中获取到我

们所关心的数据，如下表所示：

表1 HTML 标签与内容的对应

```
标题：<h1 class="atl-title">
题主：<div class="atl-info">
发帖内容：<div class="bbs-content clearfix">
回帖信息：<div class="atl-reply">
```

但是，不同网站甚至网页所使用的网页格式、网页结构和标签体系都可能是不一样的，对于从互联网中获取的海量网页的批量处理，如果还利用传统的方法去对每个有差异的网页逐一做人工分析，是不可行的。如何从这些存在差异的网页中快速有效的提取所需信息，就成为互联网数据处理中一个急需解决的问题。

在传统的网页结构化数据提取智能分析实践中，已经有很多开源的智能提取算法来分析新闻、文章类数据，但是这些方法只适用于提取有大段文本的页面结构数据信息，如：网页的作者(author)、标题(title)、正文内容(content)、发布时间(publish_date)。对于BBS论坛类的网页，由于文本在网页上相对分散，提取的字段更多，传统的算法不再适用，需要重新设计通用提取算法，针对主题帖(post)和回帖(reply)进行有效地分析提取。

本课题是针对当前互联网数据处理行业的这一实际需求而提出，旨在研究如何高效、智能地从海量论坛网页中自动地进行内容抽取，提炼出其中的有价值信息。

二、请实现以下目标

对于任意 BBS 类型的网页，获取其 HTML 文本内容，设计一个智能提取该页面的主贴、所有回帖的算法。如下面的网页截图所示，提取主贴和回帖的区域，提取出相应数据字段（只需要提取文本，图片、视频、音乐等媒体可以直接忽略），并按规定的格式（Json 格式）存储。



图6

重要说明:

1. Json 数据字段说明:

- post : 主题帖
 - author: 用户名
 - title: 标题
 - content: 帖子内容
 - publish_date: 帖子的发布日期, 格式: yyyy-MM-dd

- replys: 该页的回帖列表
 - 每条回帖的主要字段同 post, 若回帖无 title 字段, 可为空

2. 算法要求:

- 算法必须具有通用性, 必须支持互联网的任意类型 BBS 网站, 不得只针对附件所给的样例网站、或特定类型的开源论坛 (例如 discuz、phpwind)

三、数据样例

1. 样例输入数据格式:

(每行一条论坛的内容页的 url)

<http://bbs.tianya.cn/post-stocks-1841155-1.shtml> (包含主贴的 url)

<http://bbs.tianya.cn/post-stocks-1841155-3.shtml> (不包含主贴的 url)

2. 样例输出数据格式 (必须按如下格式提交结果):

每行数据有 {原始 url}\t {提取结果的 json 字符串}, 表示某一个 html 页面(url)提取出来的数据, 示例数据格式: <http://x.heshuicun.com/forum.php?mod=viewthread&tid=80>
{"post":{"content":"本帖最后由 临风有点冷 于 2012-7-27 08:26 编辑 从这条新闻中你得到了什么教训 在网上看个新闻, 大概内容是: 老公买了一只藏獒幼仔, 没时间养, 一直是老婆在养; 一次老公老婆吵架, 老公把老婆打了, 结果藏獒冲出来果断把老公手咬断了! 看完新闻我问老公: “从这条新闻中你得到了什么教训?” 本想听他说不能打老婆, 没想到这货居然说: “游客, 如果您要查看本帖隐藏内容请回复” }, "title": "从这条新闻中你得到了什么教训?", "publish_date": "20120727"}, "replies": [{"content": "的分数高如果认购二哥让他退给我", "title": "从这条新闻中你得到了什么教训?", "publish_date": "20160904"}, {"content": "1231231231321321", "title": "从这条新闻中你得到了什么教训?", "publish_date": "20161115"}, {"content": "", "title": "从这条新闻中你得到了什么教训?", "publish_date": "20161208"}]}

附件 1: bbs_urls.txt

附件 2: result_sample.txt