**Geeking搜索引擎开发**

目录

[项目模块划分&功能实现 1](#_Toc403137258)

[ **课程要求** 1](#_Toc403137259)

[ **GeekSearch（dynamic web project）** 2](#_Toc403137260)

[ **spider** 2](#_Toc403137261)

[ **indexer** 2](#_Toc403137262)

[ **queryer** 2](#_Toc403137263)

[数据结构设计 3](#_Toc403137264)

[ **原始网页库（RawPages）** 3](#_Toc403137265)

[ **网页信息表（PagesIndex）** 4](#_Toc403137266)

[SQL创建方法： 4](#_Toc403137267)

[ **文档索引（DocsIndex）** 5](#_Toc403137268)

[SQL创建方法： 5](#_Toc403137269)

[ **词项 - 词项ID 的映射表（TermsIndex）** 5](#_Toc403137270)

[SQL创建方法： 5](#_Toc403137271)

[ **倒排索引（InvertedIndex）** 6](#_Toc403137272)

[SQL创建方法： 6](#_Toc403137273)

[ **数据处理流程** 7](#_Toc403137274)

[ **Tips** 7](#_Toc403137275)

[命名规则 8](#_Toc403137276)

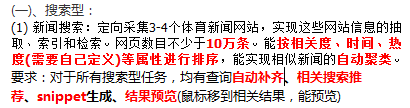
[ **package：** 8](#_Toc403137277)

[ **class：** 8](#_Toc403137278)

[ **function/variable：** 8](#_Toc403137279)

# 项目模块划分&功能实现

* **课程要求**



整个项目分为三个主要部分，具体如下：

* **GeekSearch（dynamic web project）**
* **spider**
  + 页面抓取管理（geekspider.clawer）：
    - 设定抓取策略，访问、采集网页
    - 实现定期更新（e.g.网站添加了新的url或者原有url网页内容被修改过）
  + 页面信息过滤与抽取（geekspider.extracter）：
    - 尽量提高抽取算法鲁棒性，而不是只针对固定几种网页模板
* **indexer**
  + 网页预处理
    - 选择抽取策略，提取关键信息，e.g.时间、标题、关键词、热度（评论数？）
    - 页面信息数据库
      * 抽取后的页面信息存储于PageIndex表（基于mysql）
  + 建立索引
    - 根据PageIndex（Read-Only here），建立词典（第三方词典/开源工具）：dicDB
    - term->webIDList,location，建立倒排索引：indexDB
    - 词典&索引压缩
    - 先学习lucene，后期优化尝试多种索引建立的实现方法，e.g. MapReduce等
  + 查询(geeksearch.query)
    - 查询语句分析
      * 可利用好的开源中文分词器
        + 需对现有中文分词器进行比较，选出优秀的一个
    - 搜索策略
      * 合并算法等
  + 结果处理（geeksearch.sort）
    - 对相似新闻进行聚类
      * 聚类算法
      * UI上如何显示
    - 排序：
      * 默认按照相关度排序
      * User可以自己定义排序标准，e.g.相关度(location)、热度(评论数)、时间等
    - 返回结果（）：
      * 传递给web端
* **queryer**
  + - 搜索页：
      * 可配置项，高级搜索（结果排序选项）等
      * 查询自动补齐
      * 传递搜索词到query中（转换为string）
    - 结果页（参考百度）：
      * 从query获得检索结果
      * Snippet生成
      * 结果预览（快照）
      * 相关搜索推荐（纠错）
  + 系统测试
    - 召回率
    - 精准度
    - 响应速度

# 数据结构设计

* **原始网页库（RawPages）**

方法一：

以html文件形式存储，**文件名为url**（将dot替换成**井号**）。

以分类目录方式存储：sina、sohu目录（或basketball/football）等

缺点：构建倒排索引时输入速度慢。

方法二：

按照分类文件存储。

同一类型的文件按照一定格式存储于同一个文件中。

E.g.

**原始网页库中的一条网页记录**

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx // 之前的记录

url:http://ast.nlsde.buaa.edu.cn/

date:Mon Apr 05 14:22:53 CST 2010

length:3981

<!DOCTYPE …… // 记录数据部分

<html> …… </html>

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx // 之后的记录

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

缺点：不能按照网页 URL 直接定位到所指向的网页。

需要建立网页库索引。不过网页库索引可同时存储网页标题、摘要、日期等信息；

法1要存储这些信息也需要建立网页信息数据表，这点上扯平。

* **网页信息表（PagesIndex）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 属性名 | 文档ID | URL | 标题 | 摘要 | 日期 | 类型 | 关键字 |
| 对应名称 | DocID | Url | Title | Discription | Date | Type | Keywords |
| 实例 | 18 | [www.sina.com](http://www.sina.com)... | XxX | XXX | 2014-10-27 12:01 | sina | X,X,X |
| 类型 | INT | varchar | varchar | text | varchar | varchar | varchar |
| 范围 |  | 300B | 300B | 64KB | 30B | 30B | 300B |

文档ID：主键，（映射为URL，一一对应）。

URL：非常重要

标题：用于 结果显示/分层索引

摘要：用于 结果显示（如果动态摘要就忽略词项）/分层索引

日期：网页日期

类型：网页类型（~~具体根据什么分类有待商议~~，根据门户网站名分类），用于 法二存储网页/根据类型进入目录读取文件/分类搜索等

关键字：体育新闻网页上的关键字，用于 结果显示/结果排序

### SQL创建方法：

**PagesIndex**表格，表名不区分大小写

SQL创建表格**PagesIndex**：

工具: Navicat for MySQL

参数说明：属性名 + 类型 + （主键）+ （最大长度范围）

CREATE TABLE PagesIndex

(

DocID INTEGER primary key,

Url varchar(300),

Title varchar(300),

Description text,

Date varchar(30),

Type varchar(30),

Keywords varchar(300)

)

* **文档索引（DocsIndex）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 属性名 | 文档ID | 词项IDs |
| 对应名称 | DocID | TermIDs |
| 实例 | 1 | 11#2#13… |
| 类型 | int | text |
| 范围 | 0 - 4294967295 | 64KB |

注：此文档索引是将文档正文进行了**分词**，**过滤停用词**之后，将词项映射成ID 。

### SQL创建方法：

SQL创建表格**DocsIndex**：

工具: Navicat for MySQL

参数说明：属性名 + 类型 + （主键）+ （最大长度范围）

CREATE TABLE DocsIndex

(

DocID INTEGER primary key,

TermIDs text

)

* **词项 - 词项ID 的映射表（TermsIndex）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 属性名 | 词项ID | 词项 |
| 对应名称 | TermID | Term |
| 实例 | 11 | 极客 |
| 类型 | int | varchar |
| 范围 | 0 - 4294967295 | 20B |

### SQL创建方法：

SQL创建表格**TermsIndex**：

工具: Navicat for MySQL

参数说明：属性名 + 类型 + （主键）+ （最大长度范围）

CREATE TABLE TermsIndex

(

TermID INTEGER primary key,

Term varchar(20)

)

* **倒排索引（InvertedIndex）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 属性名 | 词项ID | 文档IDs |
| 对应名称 | TermID | DocumentIDs |
| 实例 | 11 | ~~1;2;1:10#1;2;1:10#....~~ |
| 类型 | int | text |
| 范围 | 0 - 4294967295 | 64KB |

注：

**文档IDs**格式：

一个 termID 对应的一条 documentIDs 在数据库中的存储格式（其中**位置信息**取词项在文档索引中的index号）:

DF|docID1:TF-idf:[pos1,pos2...]#docID2:TF:[pos1,pos2…]…

### SQL创建方法：

SQL创建表格**InvertedIndex**：

工具: Navicat for MySQL

参数说明：属性名 + 类型 + （主键）+ （最大长度范围）

CREATE TABLE InvertedIndex

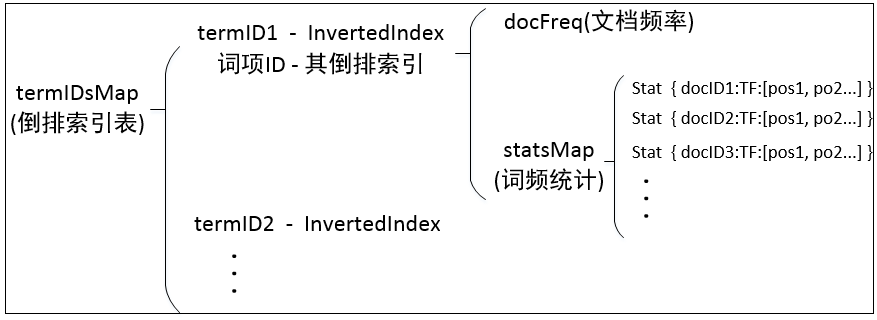
(

TermID INTEGER primary key,

DocumentIDs text

)

内存中的倒排索引数据结构：



* **数据处理流程**

Spider部分：

1. 爬取原始html网页
2. 过滤**（**去除<script>等无用信息**）**
3. 存储为**原始网页库**（采用~~法2~~ **法1**存储）
4. ~~同时生成网页信息表~~

Indexer部分：

1. 读取**~~原始~~过滤了脚本的网页库**，
2. 抽取关键信息（<title>等信息），生成**网页信息表（PagesIndex）**
3. 再将html标签清除，提取正文（全部内容，包括标题））
4. 对正文进行分词：
5. 生成**文档索引（DocsIndex）**，同时生成**词项ID-词项映射表（TermsIndex）**
6. 生成**倒排索引（InvertedIndex）**（合并相同词项，统计TF，POS）
7. **PagesIndex**、**DocsIndex**、**TermsIndex**，**InvertedIndex**均需存储到数据库

Query部分：

1. 服务器启动时读入**InvertedIndex**
2. 对查询词进行分词得到**termID集合**
   1. 对开始搜索之前对查询词需实现自动补全
   2. 搜索开始后对查询词处理得到相关搜索词推荐（可从hotwords/keywords中寻找相关词汇）





一种简单的实现：“您是不是要找 数据挖掘？”

1. 根据termID集合检索**InvertedIndex**，每个termID获得**topK**(根据tf排序)的docIDs，合并所有docIDs之后得到**resultDocs集合**
2. 根据**resultDocs集合**从**PagesIndex**中获取相关字段，进行如下处理：
   1. 排序：根据“相关度+距离当前时间最近”的权重进行排序。
      1. 相关度：ntn.nnn

文档权重：ntn = tftd\*log(N/dft)\*1

搜索词权重：nnn = tftq\*1\*1

* 1. 聚类：根据“时间+keywords相似度”的特征进行聚类
     1. 时间：
     2. Keywords相似度：
  2. Snippet生成：静态snippet，直接返回description，并对description中和搜索词相同的词进行加粗显示
  3. 快照：根据网页信息表中的type和url，从**RawPages**读取相应网页（需再次过滤script）实现快照功能
* **Tips**

1. 关于倒排索引的构建：

上述Indexer流程概括了倒排索引的构建，实际上可分为标题倒排索引，摘要倒排索引，正文倒排索引。便于之后Query部分的排序。

1. ~~原始网页库存为少数几个文件在进行结果显示的时候效率会比较高，不必打开众多文件。~~
2. 每个数据结构都的存储要进行数据库操作，实际是读写磁盘处理，会降低索引构建速度。可考虑若数据集不大，可在query前先读入内存。
3. 搜索词之间的位置信息。

# 命名规则

* **package：**
  + 全部小写
  + org.geek.geeksearch.spider
  + …
* **class：**
  + 首字母大写，动宾结构/名词
  + org.geek.geeksearch.model：DocIndex.java
* **function/variable：**
  + 首字母小写
* 具体细节请参考**/references/JAVA语言编程规范(华为).pdf**