该文档是关于实验一代码自动测试的说明文档，将说明如何对自动测试程序进行配置。

1. 指定被测试源代码所在包

为了使得测试代码能顺利加载每个同学的 class，实验一通过 Javadoc API 规定了每个类的类名、每个类的数据成员的类型和变量名、每个方法的方法名、形参类型、返回类型必须一致。除此之外，还必须**统一包名**。

IDEA Java 工程里定义了如下 package，这些包的作用如下图所示：

程序包

程序包	说明
hust.cs.javacourse.search.index	hust.cs.javacourse.search.index包里定义了和倒排索引数据结构相关的抽象类，以及和索引构建相关的抽象类和接口.
hust.cs.javacourse.search.parse	hust.cs.javacourse.search.parse包里定义了文档解析、分词，单词过滤有关的抽象类.学生需要实现这些抽象类的具体子类
hust.cs.javacourse.search.query	hust.cs.javacourse.search.query包里定义了和搜索有关的抽象类和接口.学生需要实现这些抽象类和接口的具体子类.
hust.cs.javacourse.search.run	最后的程序运行入口类放在hust.cs.javacourse.search.run里
hust.cs.javacourse.search.util	hust.cs.javacourse.search.util包里实现了一些工具类，学生可以参考和直接使用.具体包括：Config：索引构建和搜索的配置信息 StopWords：停用词表 StringSplitter：将字符串分割成一个个的单词 FileUtil：读写文本文件

另外工程里还定义了下面三个空的包

hust.cs.javacourse.search.index.impl：对 hust.cs.javacourse.search.index 包里定义的抽象类和接口的具体实现放在这个包里。

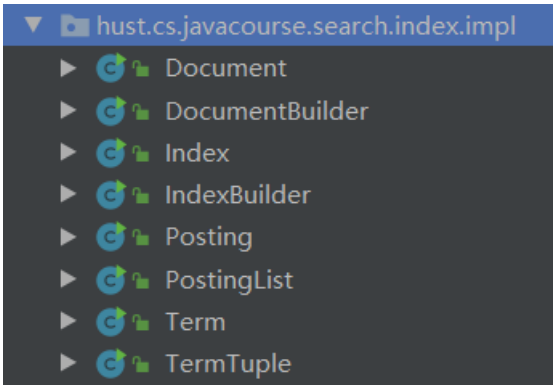
hust.cs.javacourse.search.parse.impl：对 hust.cs.javacourse.search.parse 包里定义的抽象类和接口的具体实现放在这个包里。

hust.cs.javacourse.search.query.impl：对 hust.cs.javacourse.search.query 包里定义的抽象类和接口的具体实现放在这个包里。

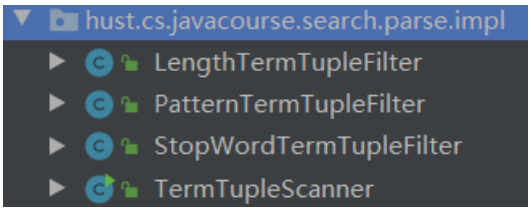
工程里还定义了 hust.cs.javacourse.search.util 包，里面包含了一些工具类，其中的类请不要做任何修改。

2. 指定具体类的类名

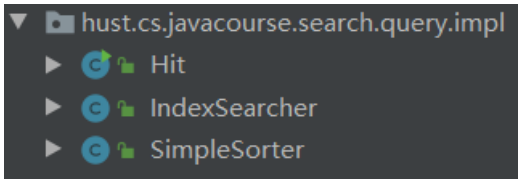
在实现工程里定义的抽象类的具体子类时，具体子类的类名为抽象父类名去掉 Abstract 得到名字，因此，hust.cs.javacourse.search.index.impl 包里的具体类应如下图所示：



hust.cs.javacourse.search.parse.impl 包里的具体类应如下图所示：



hust.cs.javacourse.search.query.impl 包里的具体类应如下图所示：



其中 SimpleSorter 是 Sort 接口的实现类。

3. 测试条件

在测试过程中需要保持一致的 Config 类的配置信息如下所示：

```
/**
 * 构建索引和检索时是否忽略单词大小写
 */
public static boolean IGNORE_CASE = true;

/**
 * <pre>
 * 将字符串切分成单词时所需的正则表达式.
 * 例如根据中英文的逗号,分号,句号，问号，冒号,感叹号，中文顿号，空白分割符进行切分
 * </pre>
 *
 */
public static String STRING_SPLITTER_REGEX = "[,| ,|;| ;|.|。|?|？|:| :|!| !|、|\\s|\"]+";

/**
 * <pre>
 * 单词过滤的正则表达式.
 * 例如正则表达式指定只保留由字母组成的term,其他的term 全部过滤掉,不写入倒排索引
 * </pre>
 */
public static String TERM_FILTER_PATTERN = "[a-zA-z]+";

/**
 * <pre>
 * 基于单词的最小长度过滤单词.
 * 例如指定最短单词长度为3，长度小于3 的单词过滤掉，不写入倒排索引
 * </pre>
 */
public static int TERM_FILTER_MINLENGTH = 3;
```

```java
/**
 * <pre>
 * 基于单词的最小长度过滤单词.
 * 例如指定最长单词长度为20，长度大于20的单词过滤掉，不写入倒排索引
 * </pre>
 */
public static int TERM_FILTER_MAXLENGTH = 20;
```

除了上面的测试条件要保持一致外，抽象类 AbstractIndex 的数据成员 docIdToDocPathMapping、termToPostingListMapping 的访问控制权限要改成公有，如下所示：

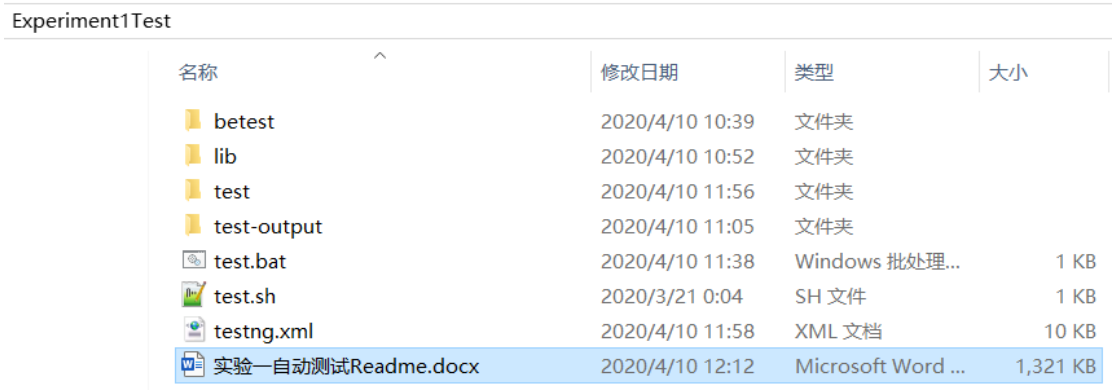
```java
public abstract class AbstractIndex implements FileSerializable{
    /**
     * 内存中的docId和docPath的映射关系，key为docId，value为对应的docPath.
     *      TreeMap可以对键值排序
     */
    public Map<Integer, String> docIdToDocPathMapping = new TreeMap<>();

    /**
     * 内存中的倒排索引结构为HashMap，key为Term对象，value为对应的PostingList对象.
     */
    public   Map<AbstractTerm, AbstractPostingList> termToPostingListMapping =
                    new TreeMap<AbstractTerm, AbstractPostingList>();
```

改成公有的原因是这二个数据成员没有定义公有的 getter 和 setter，因此测试代码无法检测其中内容的正确性。

除此之外，在测试过程中发现 hust.cs.javacourse.search.util 包里的 StringSplitter 类有 bug，因此会发布这个类的新版本，请同学们更新这个类。

4. 测试代码的目录结构

测试代码的目录结构如下图所示：



测试代码的根目录为 Experiment1Test。在该目录中，各文件和目录内容说明如下：

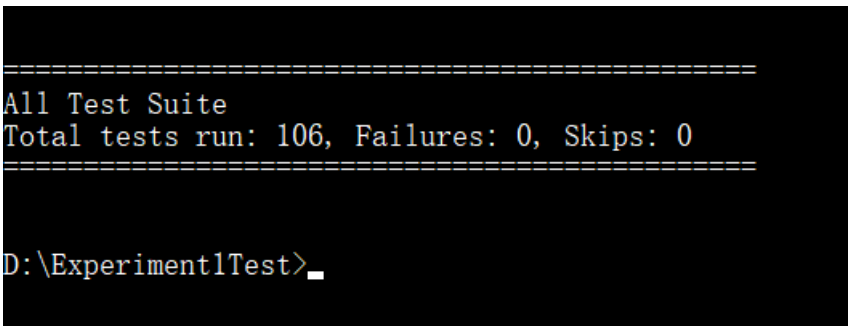
- testng.xml 为测试的配置信息；
- test.bat 是 Windows 运行测试程序的脚本文件，**大家需要修改**，修改方式和 11-13 章作业的测试脚本修改一样；

- test.sh 是 Linux/Mac 运行测试程序的脚本文件，**大家需要修改**，修改方式和 11-13 章作业的测试脚本修改一样；
- test-output 目录是测试结果报告的输出目录，**该目录名不要修改，目录也别删除**；
- lib 目录是测试程序运行所依赖的 jar 包，**该目录名不要修改，目录也别删除；**
- betest 目录是最后提交测试代码的目录，学生在本机测试时，可以不使用这个目录。但提交作业时，需要把作业的 class 文件拷贝到这个目录。具体说明见第 6 节。
- test 目录为测试代码以及测试需要的资源文件，**请不要对该目录做任何修改**。

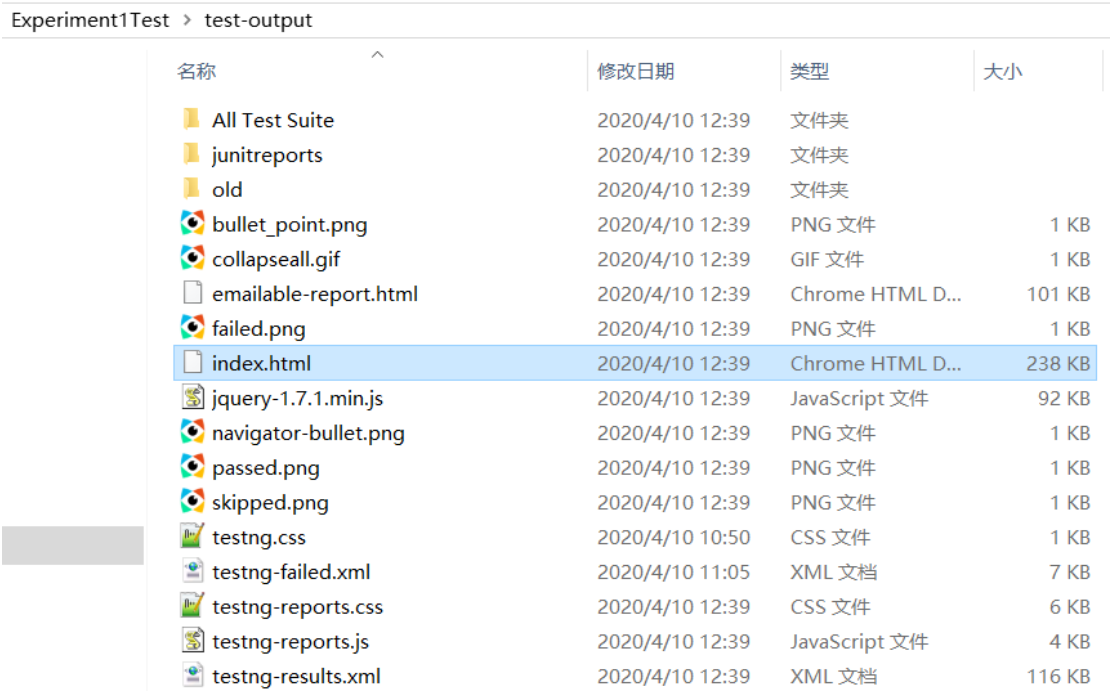
请保持 Experiment1Test 下的目录结构不变，该目录不要放在包含中文带空格的目录下。大家进入到该目录，运行 test.bat 就可以启动测试程序。如果是在 Linux 下或者 Mac 下面，目录结构和要求一样。

5. 测试程序运行及查看测试结果

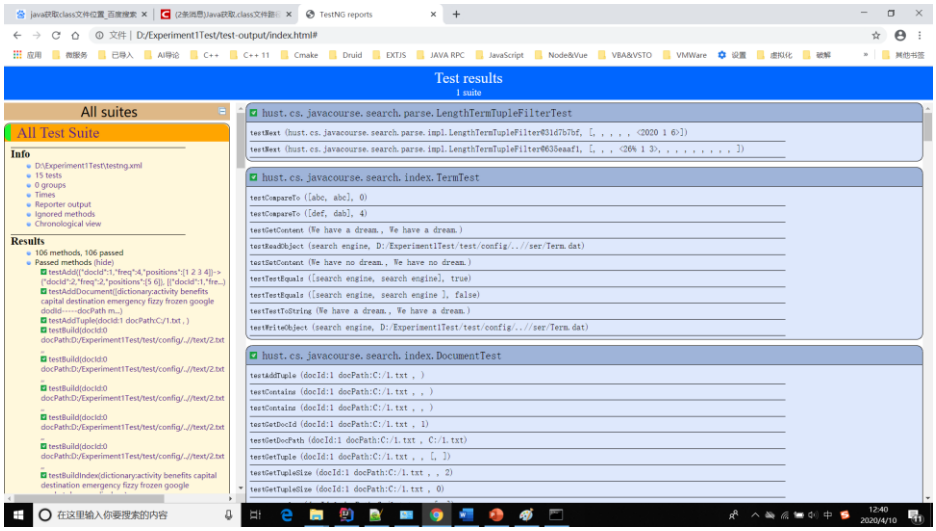
在命令行进入到 Experiment1Test 目录，运行 test.bat。运行结果如下图所示：



这时进入到子目录 test-output，里面内容如下图所示：



打开 index.html，可以看到测试结果，如下图所示：



可以看到一共有 106 个测试用例，106 个都通过。点击左边的链接，可以看到详细信息。

6. 提交测试包

为了方便作业提交后助教对学生的代码测试，学生需要把作业编译后的 class 文件拷贝到 Experiment1Test 下的 betest 目录下。即 betest 目录为学生代码的包的上一级目录，如下图所示：

同时，将测试脚本里 TO_BE_TEST_CLASSPAH 的目录设置成相对目录。

对于 Windows 脚本 test.bat，相应语句改为：

set TO_BE_TEST_CLASSPAH=**.\betest**

对于 Linux/Mac 脚本 test.bat，相应语句改为：

TO_BE_TEST_CLASSPAH=**./betest**

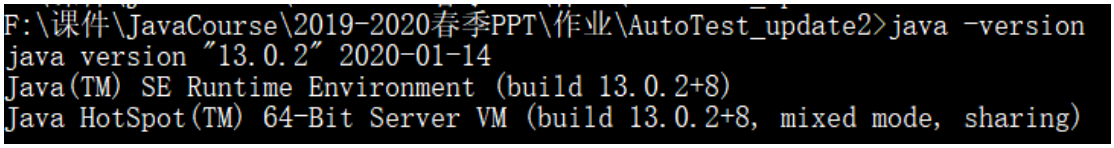
注意斜杠前面有一个. ，表示当前目录。

类似地，第三题作业拷贝到 betest\homework\ch11_13\p4 包下面。

最后把 Experiment1Test 打包，随同实验工程一起提交。在将 Experiment1Test 打包提交前，学生应该在本机运行修改后的脚本，确保测试代码可以测试 betest 下面的 class 文件。

7. 测试运行的 JDK 版本问题

由于测试代码是在控制台下运行而不是在 IDEA 里运行，**所以要保证从控制台运行时启动 java 程序的 JDK 版本为 JDK13**。验证方法是在控制台运行 java -version，如下图所示：



8. test 目录

在 test 目录里除了包含测试代码外，还包含了一些资源文件。其中 text 开头的子目录包含了用来进行测试的最原始的 txt 文件；index 目录和 ser 目录存放序列化得到的二进制 dat 文件；json 目录包含了很多 Json 文件，是将 Java 运行的正确结果序列化为 Json 文件得到的。在测试学生代码时，测试代码再将这些 Json 文件反序列化成 Java 对象，然后作为正确结果对学生代码进行测试。

test 目录下的 config 包里也有一个 Config 类，但这个 Config 是对测试代码进行配置的，和学生代码的 Config 类无关。