近实时搜索NRT(四)

Lucene7.5.0中提供了以下四种open方法来获得StandardDirectoryReader的对象,这四种方法:

- 方法一: DirectoryReader.open(final Directory directory)
- 方法二: DirectoryReader.open(final IndexCommit indexCommit)
- 方法三: DirectoryReader.open(final IndexWriter indexWriter)
- 方法四: DirectoryReader.open(final IndexWriter indexWriter, boolean applyAllDeletes, boolean writeAllDeletes)

这四种open方法的详细介绍见近实时搜索NRT(一)、近实时搜索NRT(二)。

基于性能考虑,Lucene7.5.0中同时提供了以下四种openIfChange方法,这四种方法:

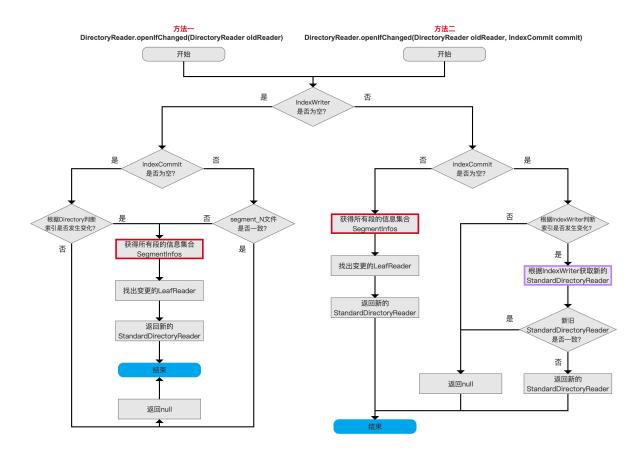
- 方法一: DirectoryReader.openIfChanged(DirectoryReader oldReader)
- 方法二: DirectoryReader.openIfChanged(DirectoryReader oldReader, IndexCommit commit)
- 方法三: DirectoryReader openIfChanged(DirectoryReader oldReader, IndexWriter writer)
- 方法四: DirectoryReader openIfChanged(DirectoryReader oldReader, IndexWriter writer, boolean applyAllDeletes)

我们接着<u>近实时搜索NRT(三)</u>的内容,继续介绍openIfChange方法的流程图。

openIfChange方法的流程图

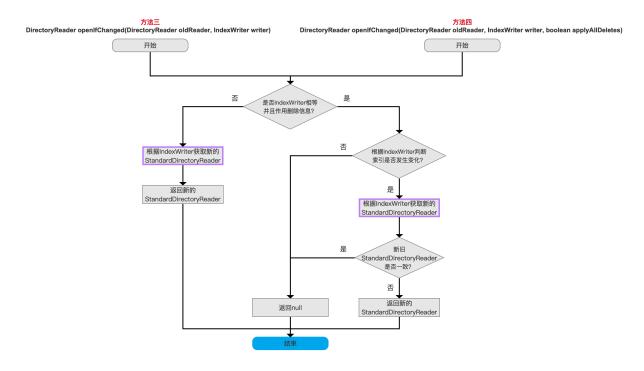
其中openIfChange的方法一&&方法二、方法三&&方法四的逻辑需要用两个流程图图1、图2展现:

图1:



点击查看大图

图2:

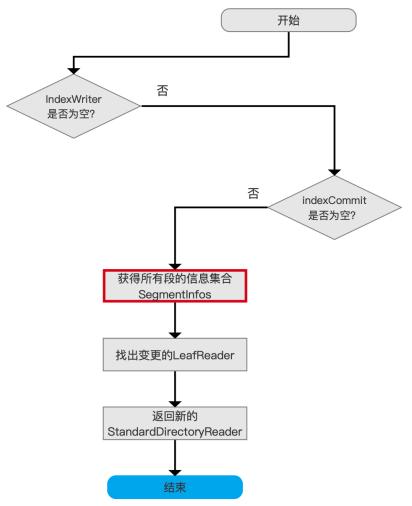


点击查看大图

从IndexCommit中获取StandardDirectoryReader

图3:

方法二
DirectoryReader.openIfChanged(DirectoryReader oldReader, IndexCommit commit)



如果oldReader是通过open方法中的方法三或者方法四获得,那么oldReader就持有IndexWriter对象(见<u>近实时搜索NRT(三)</u>),当调用了openIfChange的方法二,该方法就会执行图3中的流程。

在介绍图3的的流程之前,我们先介绍一下几个预备知识。

段的段名 (segName) 是什么

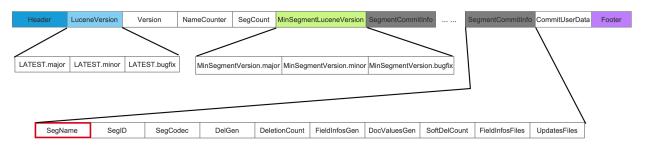
- 段名是一个下划线与数字的组合值,其中数值是一个全局同步递增的值,例如"_0",每当生成一个 DWPT(见文档的增删改(中)),就会生成一个新的段名,在执行flush(见文档提交之 flush(一))的操作后,该DWPT会生成一个段,在flush的阶段(见文档提交之flush(三))会 生成索引文件.si,段名用来作为索引文件的前缀来描述他们是同一个段中的索引文件,如图4所示
- 另外在commit操作后,一个段的段名会被记录在<u>索引文件Segment_N</u>中,如图5中红色框标注
- 另外可以在<u>近实时搜索NRT(一)</u>的文章中看下段名的另一个作用

图4:



图5:

索引文件 Segment_N

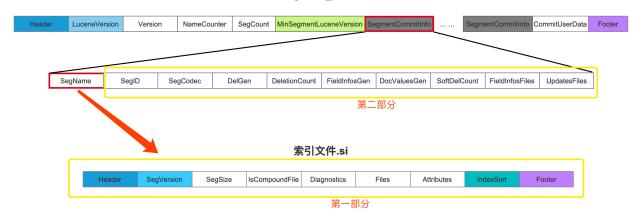


段的信息为什么会发生变化,段中的哪些信息会发生变化:

● 我们在<u>近实时搜索NRT(一)</u>的文章中已经介绍了一个段的完整信息用SegmentCommitInfo来描述,它包含了两部分的信息,用黄色框标注,其中第一部分的信息和第二部分在flush阶段生成(见<u>文档提交之flush(三)</u>的生成FlushedSegment的流程点),如下图所示:

图6:

索引文件segment_N



当我们每次调用更改索引信息的方法后,例如删除操作、更新操作、软删除操作(这些操作内容见 文档的增删改(上)),索引目录中**每一个段**可能需要被作用(apply)这些删除信息(如何作用删除 信息见文档提交之flush(二)),也就是说在每一个段中,如果段的文档如果满足删除条件,那我们需 要处理这些文档,而这个过程就会导致段的信息发生变化。

在图6中,一个段的完整信息由两部分构成,我们先看第一部分,即<u>索引文件.si</u>包含的信息,这些信息在<u>索引文件之si</u>的文章中已经介绍,根据每个字段的具体含义可以看出他们都是固定的信息,我们称之为不可变部分。

同样地第二部分中每一个字段的含义在<u>索引文件之segments_N</u>的文章中已经介绍,并且可以看出他们不是固定的信息,当段中的文档需要被删除时,DelGen、DeletionCount字段会发生变化,当执行更新DocValues操作时,FieldInfosGen、DocValuesGen会发生变化,我们称之为可变部分。

oldReader对应的段信息跟IndexCommit对应的段信息下面的关系:

- 关系一: oldReader中拥有IndexCommit相同段名的段,并且这些段的信息完全相同
- 关系二: oldReader中拥有IndexCommit相同段名的段,并且段的信息不相同
- 关系三: oldReader中拥有某些段, 而IndexCommit不拥有这些段
- 关系四: IndexCommit中拥有某些段, 而oldReader不拥有这些段

故方法二的功能描述的是根据上述关系,获得参数IndexCommit中每一个段对应的SegmentReader(SegmentReader的概念见<u>近实时搜索NRT(一</u>)),最后生成一个StandardDirectoryReader,具体操作如下:

图7:

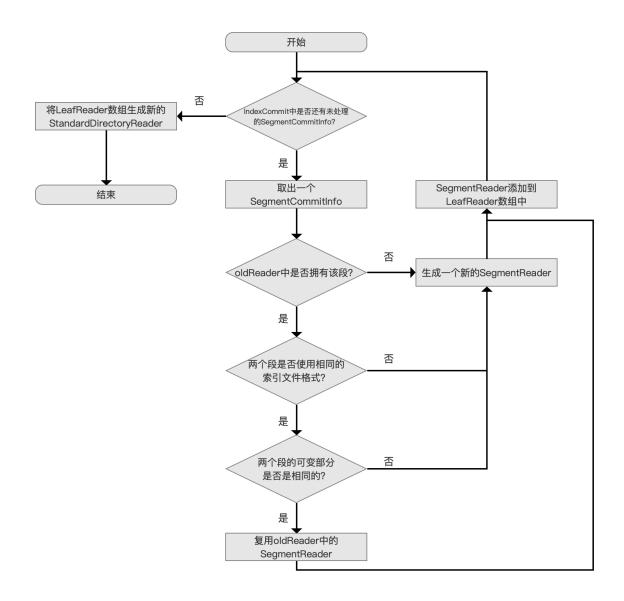


图7所示的流程图是图3、图1中找出变更的LeafReader ,返回新的StandardDirectoryReader 两个流程点的具体展开,它总体描述了这么一个过程: 生成一个StandardDirectoryReader来读取 IndexCommit对应的段的信息,如果可以使用oldReader中的一个或多个SegmentReader来读取 IndexCommit对应的某一个段的信息,那我们就复用这些SegmentReader,否则就生成新的 SegmentReader,最后将所有的SegmentReader添加到LeafReader数组中,生成一个 StandardDirectoryReader(SegmentReader、LeafReader数组、StandardDirectoryReader三者之间的关系见近实时搜索NRT(一)文章中的图9),下面我们详细的介绍下图7的流程。

处理oldReader中不拥有的段

图8:

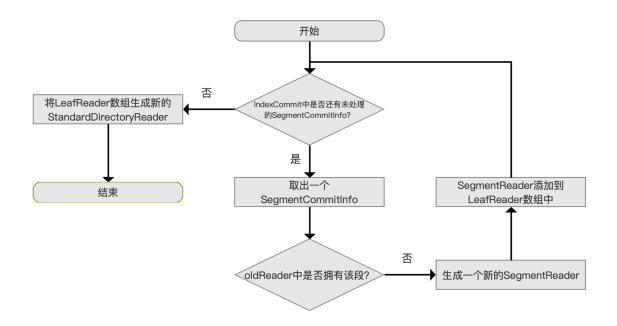


图8中,我们根据方法二的参数IndexCommit取出一个SegmentCommitInfo,首先判断oldReader中是否拥有该段,判断方式即根据oldReader中是否拥有相同段名的段,如果没有找到,即满足上文中的关系四,那么我们根据该SegmentCommitInfo生成一个新的SegmentReader,添加到LeafReader数组中。

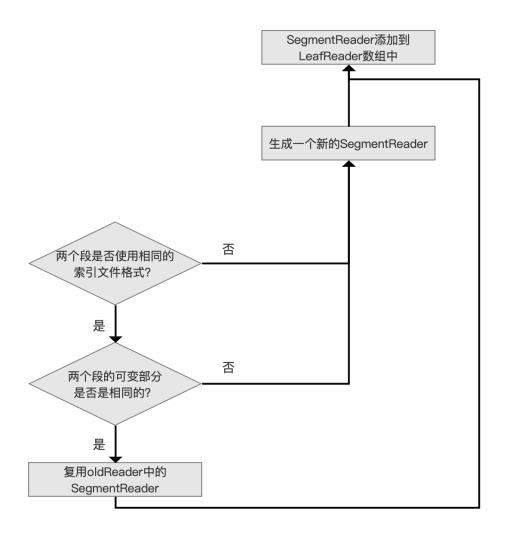
如何判断oldReader中是否拥有相同段名的段:

● 在源码中,使用了一个Map来实现段名跟SegmentReader的映射,故根据段名就能判断 oldReader中是否拥有某个段

当处理完IndexCommit中所有的SegmentCommitInfo以后,我们根据LeafReader数组中的SegmentReader生成一个新的StandardDirectoryReader。

处理oldReader中拥有的段

图9:



当oldReader中拥有IndexCommit中相同段名的段,那么我们通过以下两个条件来判断两个段是否一样,即判断属于上文中的关系一还是关系二:

- 条件一: 两个段是否使用相同的索引文件格式
 - o 这里的索引文件格式有两种,一种是普通索引文件格式,另一种是复合索引文件格式。我们可以通过IndexWriterConfig.setUseCompoundFile方法来设置,采用复合索引文件格式的段生成的索引文件为复合文件,对应的索引文件即.cfs、.cfe,而普通索引文件格式的段生成的索引文件则是例如.nvd、.nvm、.pos、.pay、.doc、.tim、.tip、.dim、.dii、.tvx、tvd、.fdt、.fdt、.si
 - 即使两个段中包含的文档信息一样的,但索引文件格式不同还是被认为是两个不相同的段
- 条件二: 两个段的可变部分是否是相同的
 - o 可变部分是否相同通过比较图6中的DelGen、FieldInfosGen两个字段来判断,上文已经介绍不赘述

不同时满足上面两个条件的话,即上文中的关系二,那么执行生成一个新的SegmentReader 跟 SegmentReader添加到LeafReader数组中的流程,上文已经介绍。

如果同时满足上面的两个条件,那么就可以复用oldReader中的SegmentReader,然后增加这个SegmentReader对应的计数值,计数值描述了引用该SegmentReader的其他Reader的个数。

为什么要增加这个SegmentReader的计数:

● 在我们调用openIfChange()方法后,如果获得了一个新的StandardDirectoryReader,Lucene要求用户负责关闭oldReader,由于oldReader中的某些SegmentReader可能被新的或者其他StandardDirectoryReader复用(对象引用),所以不能直接关闭这些SegmentReader,通过计数的方式,当SegmentReader对应的计数为0时,就可以真正的关闭了。

对于上文中的关系三,说明oldReader中的那些段是在生成IndexCommit之后生成的。

结语

基于篇幅,剩余的流程点将在下一篇文章中展开。

点击下载附件