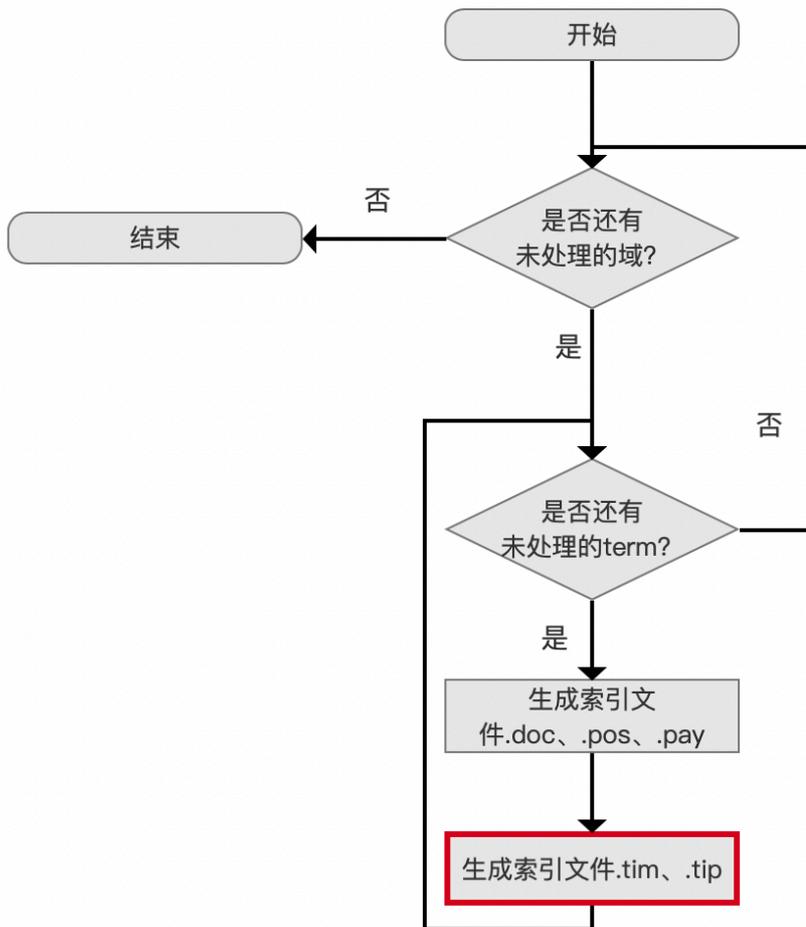


索引文件的生成 (五)

在前面的四篇文章中，我们介绍了生成索引文件 `.tim`、`.tip`、`.doc`、`.pos`、`.pay` 中 `.doc`、`.pos`、`.pay` 这三个索引文件的内容，接着我们继续图1中剩余的内容，即流程点 生成索引文件 `.tim`、`.tip`。

生成索引文件 `.tim`、`.tip`、`.doc`、`.pos`、`.pay` 的流程图

图1:



对于图1的流程图的介绍，可以看文章[索引文件的生成 \(一\) 之doc&&pay&&pos](#)，我们同样以流程图的方法来介绍生成索引文件 `.tim`、`.tip` 的逻辑。

生成索引文件 `.tim`、`.tip` 的流程图

图2:

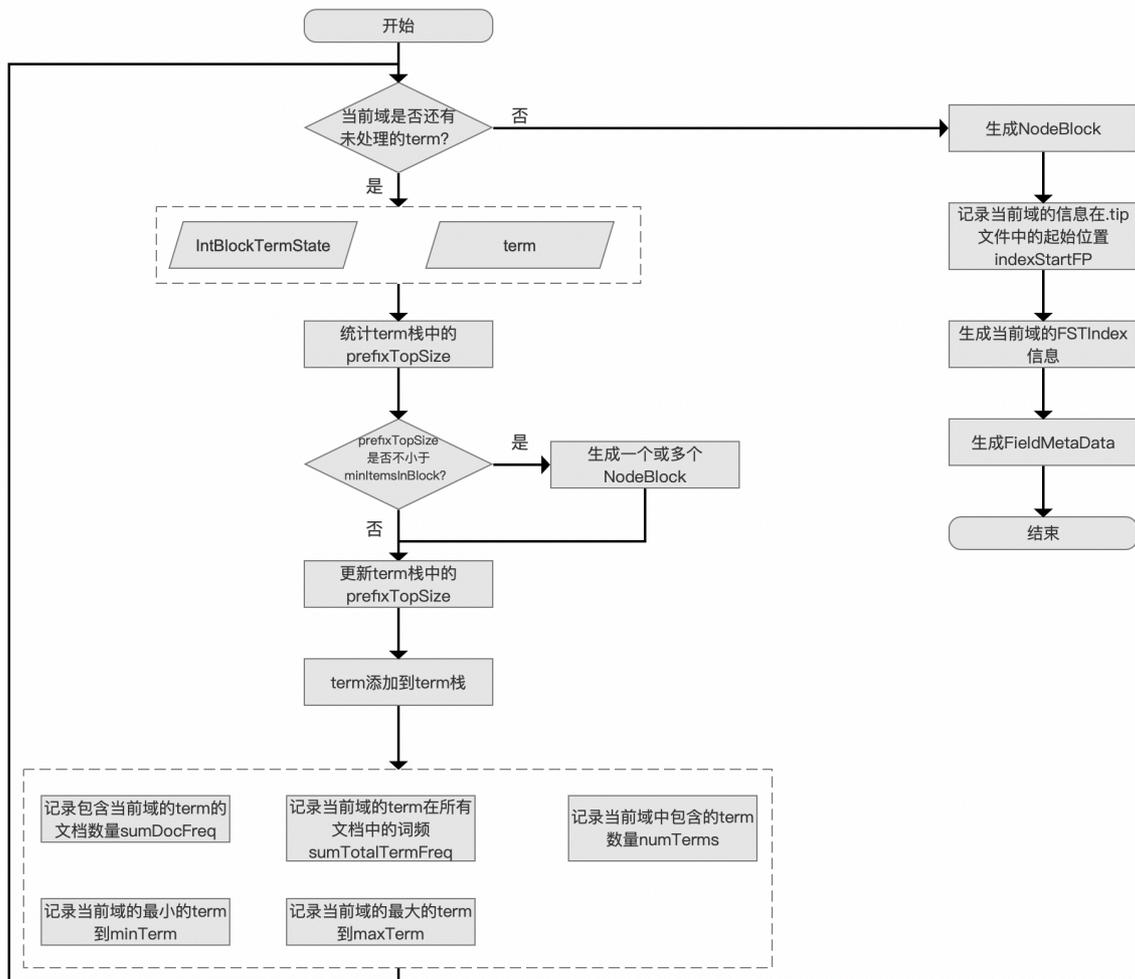
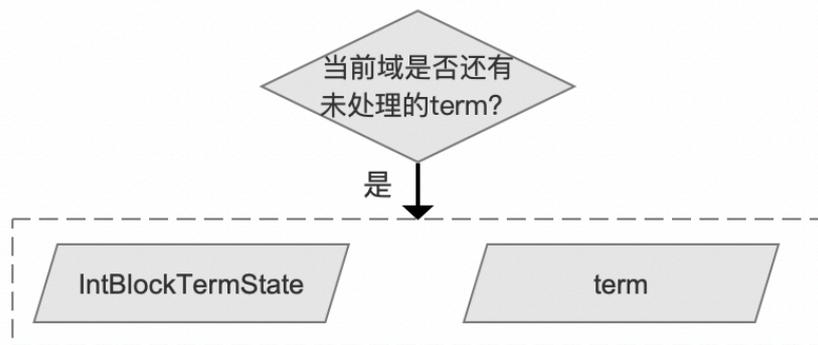


图2的流程描述的是一个域生成索引文件.tim、.tip的流程图。

准备数据

图3:



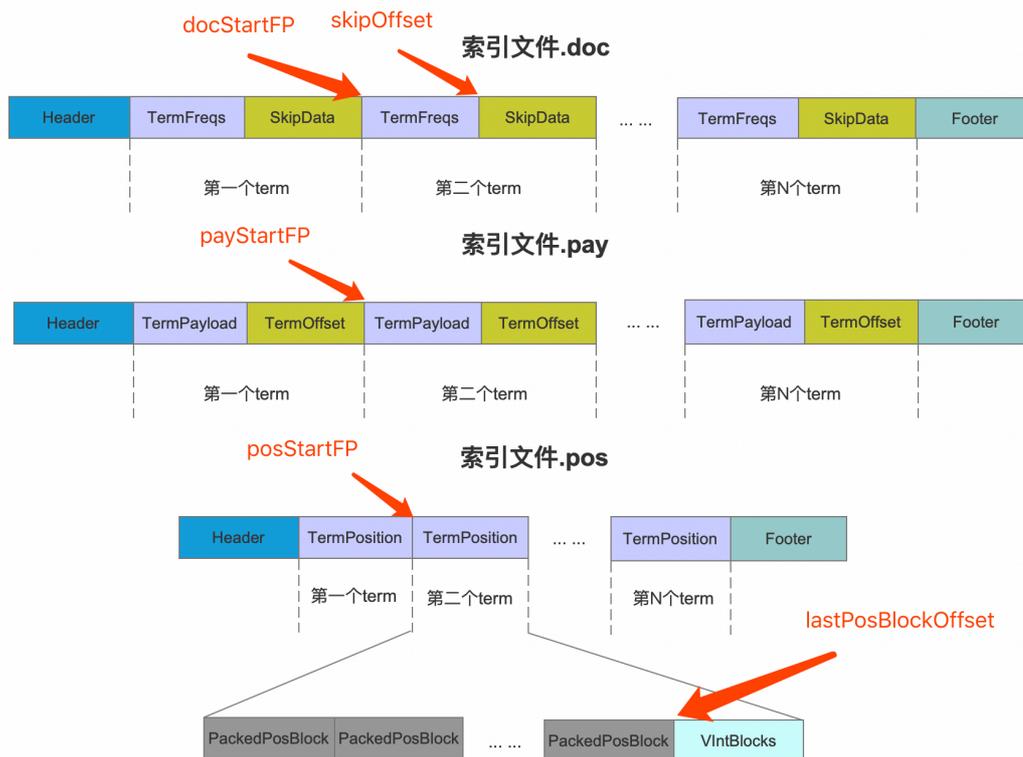
将包含当前term的文档号docId，以及在这些文档内的出现频率frequency，位置信息position、payload信息、偏移信息offset写入到索引文件.doc、.pay、.pos之后，会生成IntBlockTermState对象，该对象包含了以下的信息作为处理索引文件.tim、.tip的准备数据：

- singletonDocID：该值如果不为-1，说明只有一篇文档包含当前term，那么singletonDocID的值为对应的文档号，singletonDocID的存在会影响索引文件的数据结构，在生成InnerNode 流程点会介绍该值的影响

- lastPosBlockOffset: 如果该值为-1, 说明term在所有文档中的词频没有达到128, 即没有生成一个block (见文章[索引文件的生成 \(二\)](#)), 如果至少存在一个block, 那么该值描述的是VIntBlocks在索引文件.pos中的起始位置, 见图4
- docStartFP: 当前term的文档号docId、词频信息frequency在索引文件.doc的起始位置
- posStartFP: 当前term的位置信息position在索引文件.pos的起始位置
- payStartFP: 当前term的偏移位置offset, payload在索引文件.pay的起始位置
- skipOffset: 当前term的跳表信息在索引文件.doc的起始位置

上述值在索引文件中的位置如下所示:

图4:



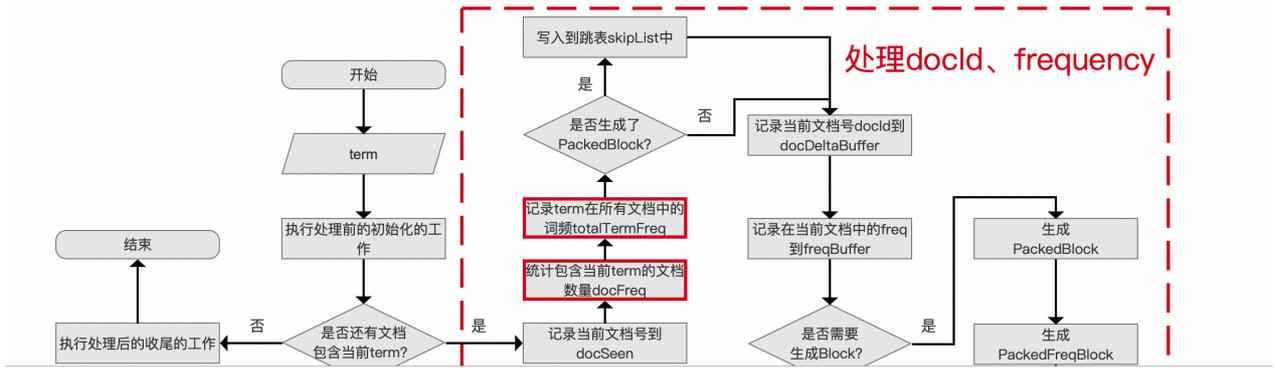
索引文件.tim又称为 Term Dictionary, 所以在读取阶段, 我们是先通过读取索引文件.tim来得到在索引文件.doc、.pos、.pay的信息。

- docFreq: 包含当前term的文档数量
- totalTermFreq: 当前term在所有文档中出现的词频和值

上述的两个信息是在生成索引文件.doc、.pay、.pos的过程中记录的, 其记录的时机点如下所示:

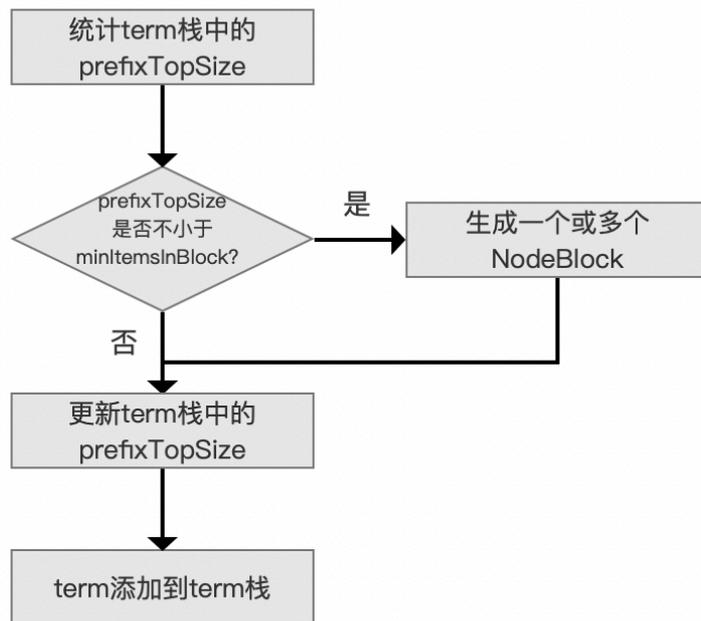
图5:

生成索引文件.doc、.pos、.pay的流程图



生成NodeBlock

图6:



每当处理一个新的term之前，我们先要统计term栈中的prefixTopSize。

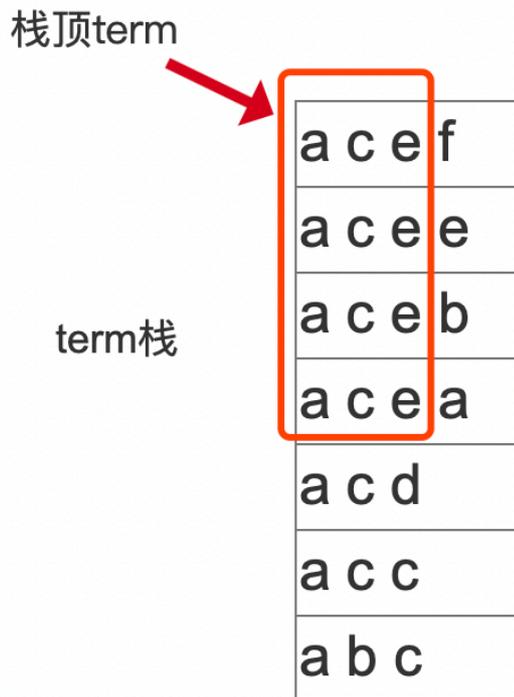
term栈跟prefixTopSize是什么

term栈即存放term的栈，prefixTopSize是跟栈顶term有相同前缀的term数量，例如待处理的term集合如下所示：

```
1 | term集合 = {"abc", "acc", "acd", "acea", "aceb", "acee", "acef"}
```

图7:

term集合: abc, acc, acd, acea, aceb, acee, acef



从图7可以看出跟栈顶元素有最长相同前缀的term数量为4，前缀值为"ace"，那么此时prefixTopSize的值为4，如果prefixTopSize超过minItemsInBlock，那么就生成一个NodeBlock。

minItemsInBlock是什么：

minItemsInBlock是一个Lucene中的默认建议值（Suggested default value），默认值为25，它描述了至少有minItemsInBlock个有相同前缀的term才能生成一个NodeBlock。

如果minItemsInBlock的值为5，在图7中，由于prefixTopSize的值为4，所以不能生成一个NodeBlock，那么就执行更新term栈中的prefixTopSize的流程点。

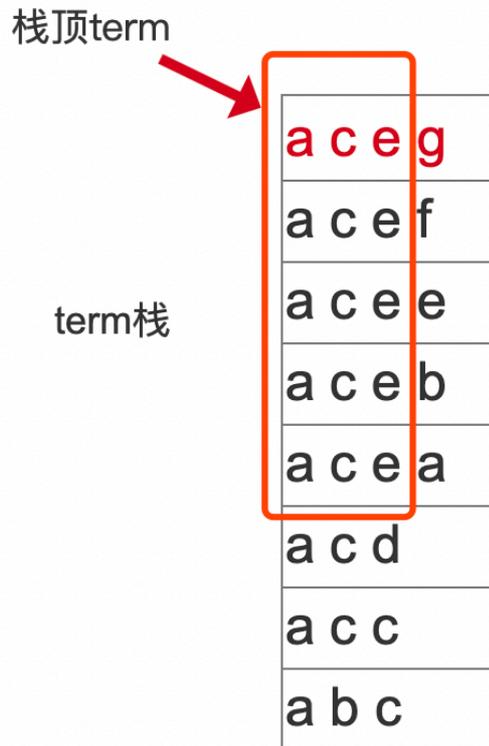
如何更新term栈中的prefixTopSize：

根据新的term来更新term栈中的prefixTopSize。我们用两种情况来介绍其更新过程。

- 如果新的term为"aceg"，那么将"aceg"添加到term栈以后如下图所示：

图8:

term集合: abc, acc, acd, acea, aceb, acee, acef, **aceg**



- 如果新的term为"acfg", 那么将"acfg"添加到term栈以后如下图所示:

图9:

term集合: abc, acc, acd, acea, aceb, acee, acef, **acfg**



为什么是生成一个或多个NodeBlock:

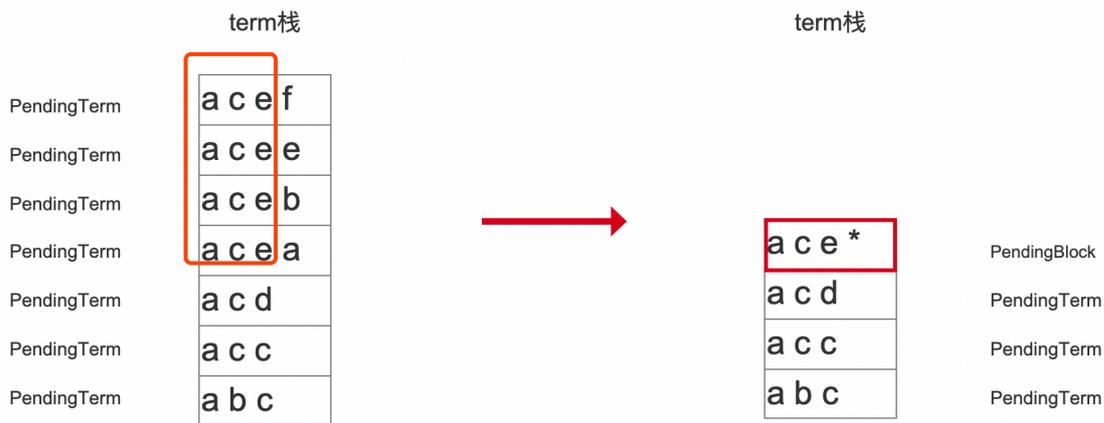
前面我们说到term栈就是存放term的栈，这种说法只是为了便于介绍上文中的内容，term栈里面实际存放了两种类型的信息，在源码中的对应的变量名如下所示，另外term栈在源码中对应的是pending链表:

- PendingTerm: 该值代表了一个term包含的信息
- PendingBlock: 该值代表的是具有相同前缀的term集合包含的信息

我们另minItemsInBlock的值为3 (强调的是上文中minItemsInBlock的值为5)，我们以图7为例，如果我们插入一个新的term，例如“ba”，由于此时prefixTopSize的值为4，那么就可以将“acea”，“aceb”，“acee”，“acef”这四个term的信息生成一个NodeBlock，生成NodeBlock的过程将在下一篇文章介绍，在这里我们只需要知道在生成NodeBlock之后，它就会生成一个以“ace”为前缀的PendingBlock，并且会添加到term栈中，如下所示:

图10:

term集合: abc, acc, acd, acea, aceb, acee, acef



由图10可, 在生成以"ace"为前缀的NodeBlock之后, 还可以生成以"ac"为前缀的NodeBlock, 如下所示:

图11:

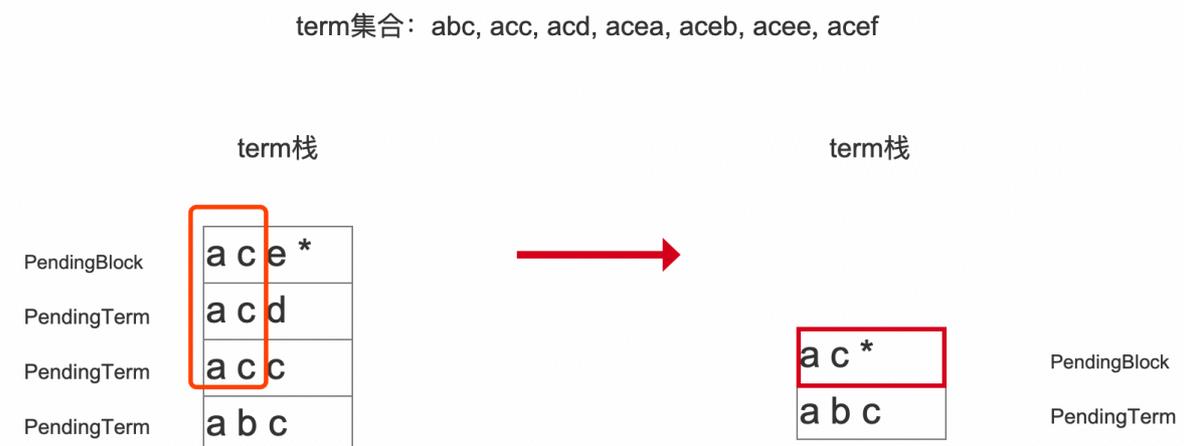


图10、图11生成NodeBlock的条件判断逻辑是这样的:

- 计算当前栈顶term的长度i
- 计算出新term跟当前栈顶term的相同前缀个数pos
- 如果栈顶term的相同前缀为n的prefixTopSize不小于minItemsInBlock, 那么就生成一个NodeBlock, 其中n的取值范围是(pos, i)

图10的例子中, 栈顶term ("acef") 的长度 $i = 4$, 新term为"ba", 跟栈顶term没有相同前缀, 所以 $pos = 0$, 栈顶元素term的相同前缀n的取值范围为(0, 4), 当 $n=3$ (前缀为"ace") 时, 此时的 $prefixTopSize$ 为4, 那么就可以生成一个block, 即图10的内容; 当 $n=2$ (前缀为"ac") 时, $prefixTopSize$ 为3, 那么就可以生成一个block, 即图11的内容; 当 $n=1$ (前缀为"a") 时, $prefixTopSize$ 为2, 由于小于 $minItemsInBlock$, 故不能生成一个PendingBlock。

结语

图6的流程图对应的是源码 <https://github.com/LuXugang/Lucene-7.5.0/blob/master/solr-7.5.0/lucene/core/src/java/org/apache/lucene/codecs/blocktree/BlockTreeTermsWriter.java> 中的 pushTerm()方法，感兴趣的同学可以结合源码理解。

[点击](#) 下载附件