✓ Homework 3

> 第三章作业（个人）
>
> 1. 试述HDFS名称节点和数据节点的具体功能。
> 2. 试阐述HDFS在不发生故障情况下读文件和写文件的过程。
> 3. 提交HDFS操作成功的截图。

Q1

HDFS 名称节点和数据节点的具体功能

名称节点(Name Node)，负责管理分布式文件系统的命名空间(Namespace), 保存了两个核心的数据结构，即 `FsImage` 和 `EditLog`

- `FsImage` 用于维护文件系统树以及文件数中所有的文件和文件夹的元数据
  - FsImage文件包含文件系统中所有目录和文件inode的序列化形式。每个inode是一个文件或目录的元数据的内部表示，并包含此类信息：文件的复制等级、修改和访问时间、访问权限、块大小以及组成文件的块。对于目录，则存储修改时间、权限和配额元数据；
  - FsImage文件没有记录文件每个块存储在哪个数据节点，而是由名称节点把这些映射信息保留在内存中。当数据节点加入HDFS集群时，数据节点会把自己所包含的块列表告知给名称节点，此后会定期执行这种告知操作，以确保名称节点的块映射是最新的
- 操作日志 `EditLog` 中记录了所有针对文件的创建、删除、重命名等操作

其具体功能表现在：

1. 存储元数据(Meta Data)
2. 元数据保存在内存(memory)中
3. 保存 `block` 和 `datanode` 之间的映射关系

数据节点(Data Node), 是分布式文件系统HDFS的工作节点，负责数据的存储和读取，会根据客户端或者是名称节点的调度来进行数据的存储和检索，并且向名称节点定期发送自己所存储的块的列表；每个数据节点中的数据会被保存在各自节点的本地Linux 文件系统中

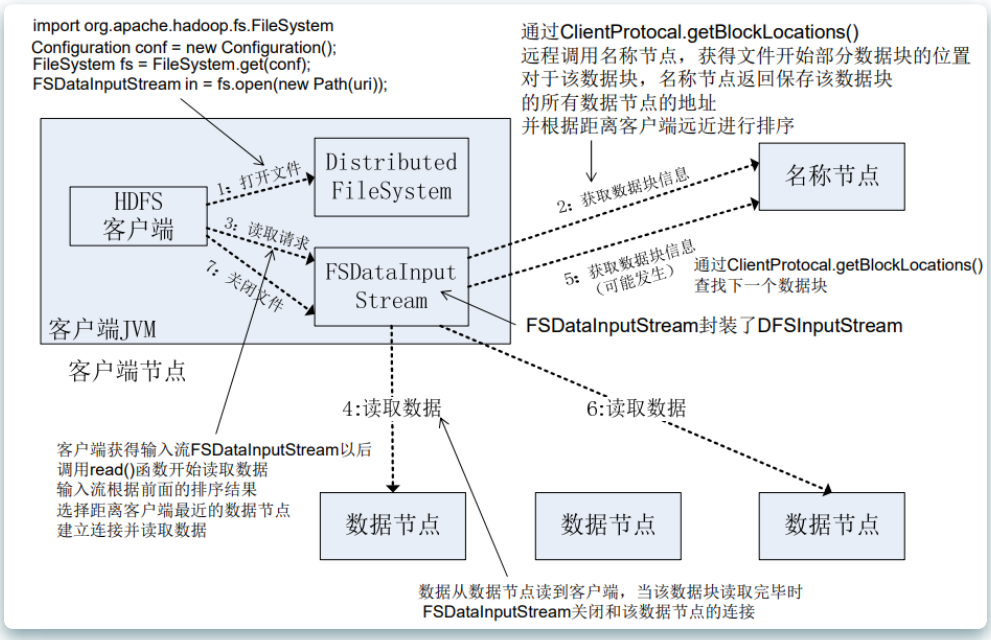
其具体功能表现在：

1. 存储文件内容
2. 文件内容保存在磁盘

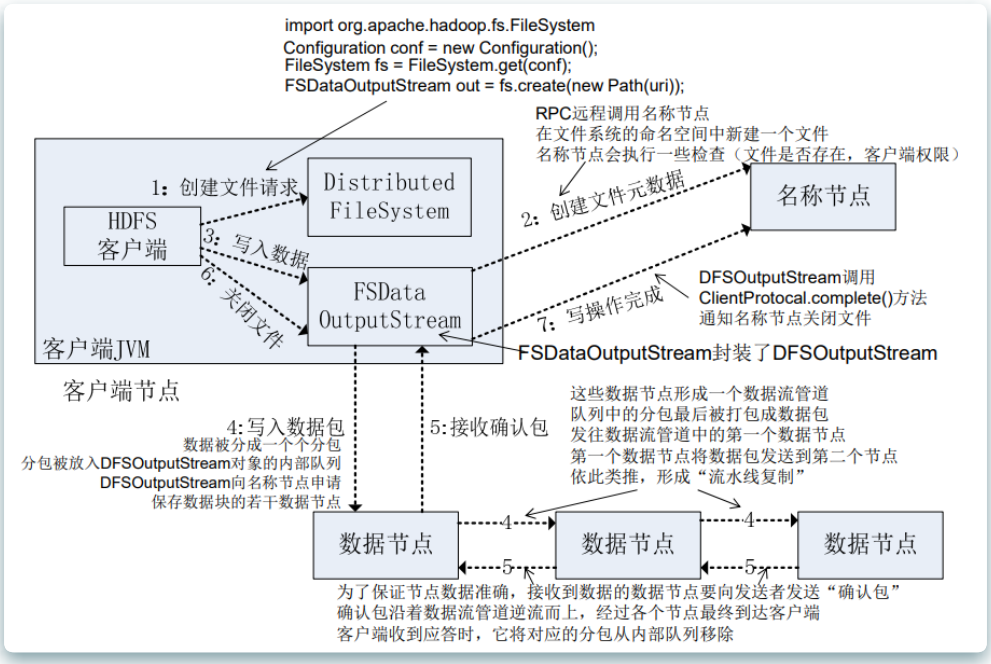
3. 维护了 `block id` 到 `datanode` 本地文件的映射关系

Q2

读出数据的过程：



写入数据的过程

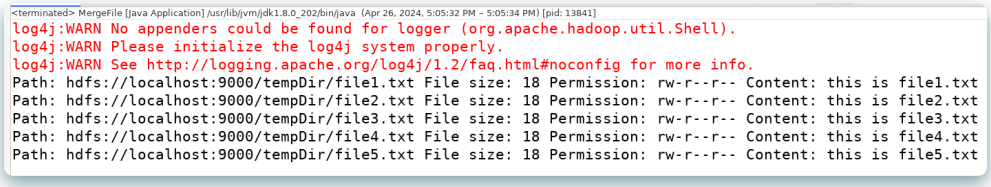


Q3

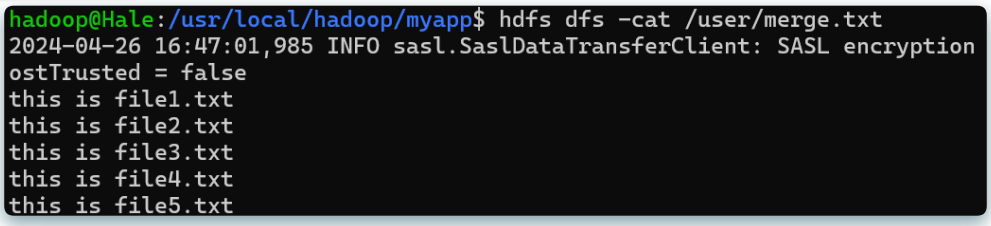
HDFS常用指令：

```
hadoop fs -ls <path>
hadoop fs -mkdir <path>
hadoop fs -cat <path>
hadoop fs -copyFromLocal <localsrc> <dst>
```

按照课件要求安装完成 `Eclipse` 并且正确创建项目之后， `Run as Java application` 得到如下的结果



查看具体的 `merge.txt` 文件有



下面是自己调整过后的代码，因为Eclipse本身不直接支持 `GBK` 编码，所有注释全部重写并且调整了文件路径

```
import java.io.IOException;
import java.io.PrintStream;
import java.net.URI;
import org.apache.hadoop.conf.Configuration;
import org.apache.hadoop.fs.*;

/*
 * filter files with specific filename
 */
class MyPathFilter implements PathFilter {
    String reg = null;

    MyPathFilter(String reg) {
        this.reg = reg;
    }

    public boolean accept(Path path) {
        if (!(path.toString().matches(reg)))
            return true;
        return false;
    }
}

/***
 * Using FSDataOutputStream and FSDataInputStream to merge files in HDFS
 */
public class MergeFile {
```

```
    Path inputPath = null;
    Path outputPath = null;

    public MergeFile(String input, String output) {
        this.inputPath = new Path(input);
        this.outputPath = new Path(output);
    }

    public void doMerge() throws IOException {
        // configure current hdfs file location
        Configuration conf = new Configuration();
        conf.set("fs.defaultFS", "hdfs://localhost:9000");
        conf.set("fs.hdfs.impl",
"org.apache.hadoop.hdfs.DistributedFileSystem");
        FileSystem fsSource = FileSystem.get(URI.create(inputPath.toString()),
conf);
        FileSystem fsDst = FileSystem.get(URI.create(outputPath.toString()),
conf);

        // filter the files whose suffix is abc
        FileStatus[] sourceStatus = fsSource.listStatus(inputPath, new
MyPathFilter(".*\\.abc"));
        FSDataOutputStream fsdos = fsDst.create(outputPath);
        PrintStream ps = new PrintStream(System.out);

        // read content from filtered files and add them into a single file
        for (FileStatus sta : sourceStatus) {
            // print out some hint message
            System.out.print("Path: " + sta.getPath() + " File size: " +
sta.getLen() + " Permission: " + sta.getPermission() + " Content: ");
            FSDataInputStream fsdis = fsSource.open(sta.getPath());
            byte[] data = new byte[1024];
            int read = -1;
            while ((read = fsdis.read(data)) > 0) {
                ps.write(data, 0, read);
                fsdos.write(data, 0, read);
            }
            fsdis.close();
        }
        ps.close();
        fsdos.close();
    }

    // execute merge operation on hdfs
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        MergeFile merge = new MergeFile("hdfs://localhost:9000/tempDir/",
                "hdfs://localhost:9000/user/merge.txt");
        merge.doMerge();
    }
}
```