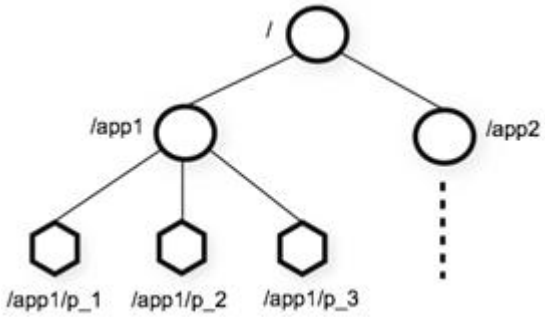
1. zookeeper的数据模型

- ZooKeeper 的数据模型，在结构上和标准文件系统的非常相似，拥有一个层

次的命名空间，都是采用**树形层次结构**.



- ZooKeeper 树中的每个节点被称为—个Znode。和文件系统的目录树一样，ZooKeeper 树中的每个节点可以拥有子节点。

但也有不同之处:

1. Znode **兼具文件和目录两种特点**。既像文件一样维护着数据、元信息、ACL、 时间戳等数据结构，又像目录一样可以作为路径标识的一部分，并可以具有 子 Znode。用户对 Znode 具有增、删、改、查等操作（权限允许的情况下）。
2. Znode 存**储数据大小有限制**。ZooKeeper 虽然可以关联一些数据，但并没有 被设计为常规的数据库或者大数据存储，相反的是，它用来管理调度数据， 比如分布式应用中的配置文件信息、状态信息、汇集位置等等。这些数据的 共同特性就是它们都是很小的数据，通常以 KB 为大小单位。ZooKeeper 的服 务器和客户端都被设计为严格检查并限制每个 Znode 的数据大小至多 1M，常规使用中应该远小于此值。
3. Znode **通过路径引用**，如同 Unix 中的文件路径。**路径必须是绝对的**，因此他 们必须由斜杠字符来开头。除此以外，他们必须是唯一的，也就是说每一个 路径只有一个表示，因此这些路径不能改变。在 ZooKeeper 中，路径由 Unicode 字符串组成，并且有一些限制。字符串"/zookeeper"用以保存管理 信息，比如关键配额信息。
4. 每个 Znode 由 3 部分组成:
    - stat： 此为状态信息, 描述该 Znode 的版本, 权限等信息
    - data： 与该 Znode 关联的数据
    - children： 该 Znode 下的子节点

2. Znode节点类型

2.1 Znode 有两种，分别为**临时节点**和**永久节点**。节点的类型在创建时即被确定，并且不能改变。

- **临时节点**：该节点的生命周期依赖于创建它们的会话。一旦会话结束，临时 节点将被自动删除，当然可以也可以手动删除。临时节点不允许拥有子节点。
- **永久节点**：该节点的生命周期不依赖于会话，并且只有在客户端显示执行删除操作的时候，他们才能被删除。

2.2 Znode 还有一个序列化的特性，如果创建的时候指定的话，该 Znode 的名字后面会自动追加一个不断增加的序列号。序列号对于此节点的父节点来说是唯一的，这样便会记录每个子节点创建的先后顺序。它的格式为“%10d”(10 位数字，没有数值的数位用 0 补充，例如“0000000001”)。

2.3 这样便会存在四种类型的 Znode 节点，分别对应：

- PERSISTENT：永久节点
- EPHEMERAL：临时节点
- PERSISTENT_SEQUENTIAL：永久节点、序列化
- EPHEMERAL_SEQUENTIAL：临时节点、序列化

3.Zookeeper的Shell 客户端操作

3.1 登录Zookeeper客户端

```
1   bin/zkCli.sh  -server node01:2181
```

3.2 Zookeeper客户端操作命令

命令	说明	参数
`create [-s] [-e] path data acl`	创建Znode	-s 指定是顺序节点 -e 指定是临时节点
`ls path [watch]`	列出Path下所有子Znode	
`get path [watch]`	获取Path对应的Znode的数据和属性	
`ls2 path [watch]`	查看Path下所有子Znode以及子Znode的属性	
`set path data [version]`	更新节点	version 数据版本
`delete path [version]`	删除节点，如果要删除的节点有子Znode则无法删除	version 数据版本
`rmr path`	删除节点，如果有子Znode则递归删除	
`setquota -n|-b val path`	修改Znode配额	-n 设置子节点最大个数 -b 设置节点数据最大长度
`history`	列出历史记录	

3.3 操作实例

列出Path下的所有Znode

```
ls /
```

创建永久节点

```
create /hello world
```

创建临时节点：

```
create -e /abc 123
```

创建永久序列化节点:

```
create -s /zhangsan boy
```

创建临时序列化节点:

```
create -e -s /lisi boy
```

修改节点数据

```
set /hello zookeeper
```

删除节点, 如果要删除的节点有子Znode则无法删除

```
delete /hello
```

删除节点, 如果有子Znode则递归删除

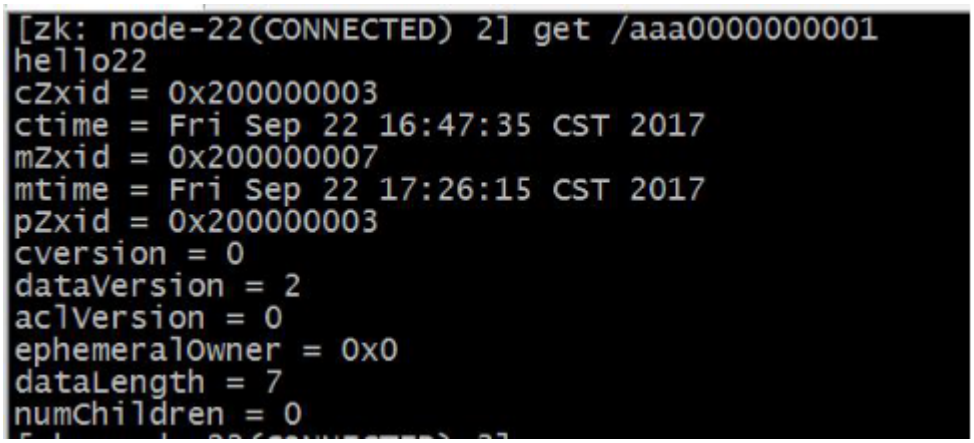
```
rmr /abc
```

列出历史记录

```
histroy
```

3.4 节点属性

每个 znode 都包含了一系列的属性，通过命令 get，可以获得节点的属性。



dataVersion： 数据版本号，每次对节点进行 set 操作，dataVersion 的值都会增加 1（即使设置的是相同的数据），可有效避免了数据更新时出现的先后顺序问题。

cversion ： 子节点的版本号。当 znode 的子节点有变化时，cversion 的值就会增加 1。

aclVersion ： ACL 的版本号。

cZxid ： Znode 创建的事务 id。

mZxid ： Znode 被修改的事务 id，即每次对 znode 的修改都会更新 mZxid。

- 对于 zk 来说，每次的变化都会产生一个唯一的事务 id，zxid（ZooKeeper Transaction Id）。通过 zxid，可以确定更新操作的先后顺序。例如，如果 zxid1
- 小于 zxid2，说明 zxid1 操作先于 zxid2 发生，zxid 对于整个 zk 都是唯一的，

ctime： 节点创建时的时间戳.

mtime： 节点最新一次更新发生时的时间戳.

ephemeralOwner:如果该节点为临时节点, ephemeralOwner 值表示与该节点绑定的 session id. 如果不 是,ephemeralOwner 值为 0.

3.5 Zookeeper的watch机制

- 通知类似于数据库中的触发器, 对某个Znode设置 `Watcher` , 当Znode发生变化的时候, `WatchManager` 会调用对应的 `Watcher`
- 当Znode发生删除, 修改, 创建, 子节点修改的时候, 对应的 `Watcher` 会得到通知
- `Watcher` 的特点
  - **一次性触发** 一个 `Watcher` 只会被触发一次, 如果需要继续监听, 则需要再次添加 `Watcher`
  - 事件封装: `Watcher` 得到的事件是被封装过的, 包括三个内容 `keeperState, eventType, path`

KeeperState	EventType	触发条件	说明
	None	连接成功	
SyncConnected	NodeCreated	Znode被创建	此时处于连接状态
SyncConnected	NodeDeleted	Znode被删除	此时处于连接状态
SyncConnected	NodeDataChanged	Znode数据被改变	此时处于连接状态
SyncConnected	NodeChildChanged	Znode的子Znode数据被改变	此时处于连接状态
Disconnected	None	客户端和服务端断开连接	此时客户端和服务器处于断开连接状态
Expired	None	会话超时	会收到一个SessionExpiredExceptio
AuthFailed	None	权限验证失败	会收到一个AuthFailedException

4: zookeeper的JavaAPI操作

这里操作Zookeeper的JavaAPI使用的是一套zookeeper客户端框架 Curator ，解决了很多Zookeeper客户端非常底层的细节开发工作 。

Curator包含了几个包：

- curator-framework：对zookeeper的底层api的一些封装
- curator-recipes：封装了一些高级特性，如：Cache事件监听、选举、分布式锁、分布式计数器等

Maven依赖(使用curator的版本：2.12.0，对应Zookeeper的版本为：3.4.x，如果跨版本会有兼容性问题，很有可能导致节点操作失败)：

4.1、创建java工程，导入jar包

创建maven java工程，导入jar包

```
1    <!-- <repositories>
```

```
        <repository>
          <id>cloudera</id>
          <url>https://repository.cloudera.com/artifactory/cloudera-repos/</url>
        </repository>
      </repositories> -->
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>org.apache.curator</groupId>
            <artifactId>curator-framework</artifactId>
            <version>2.12.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>org.apache.curator</groupId>
            <artifactId>curator-recipes</artifactId>
            <version>2.12.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>com.google.collections</groupId>
            <artifactId>google-collections</artifactId>
            <version>1.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>junit</groupId>
```

```
            <artifactId>junit</artifactId>
            <version>RELEASE</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>org.slf4j</groupId>
            <artifactId>slf4j-simple</artifactId>
            <version>1.7.25</version>
        </dependency>
    </dependencies>

    <build>

        <plugins>

            <!-- java编译插件 -->

            <plugin>

                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>

                <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>

                <version>3.2</version>

                <configuration>

                    <source>1.8</source>

                    <target>1.8</target>

                    <encoding>UTF-8</encoding>

                </configuration>

            </plugin>

        </plugins>

    </build>
```

4.2 节点的操作

创建永久节点

```
@Test
public void createNode() throws Exception {

    RetryPolicy retryPolicy = new  ExponentialBackoffRetry(1000, 1);
    //获取客户端对象
    CuratorFramework client =
CuratorFrameworkFactory.newClient("192.168.174.100:2181,192.168.174.110:2
181,192.168.174.120:2181", 1000, 1000, retryPolicy);

  //调用start开启客户端操作
  client.start();

  //通过create来进行创建节点，并且需要指定节点类型
  client.create().creatingParentsIfNeeded().withMode(CreateMode.PERSISTEN
T).forPath("/hello3/world");

 client.close();
}
```

创建临时节点

```
public void createNode2() throws Exception {

    RetryPolicy retryPolicy = new  ExponentialBackoffRetry(3000, 1);

  CuratorFramework client =
CuratorFrameworkFactory.newClient("node01:2181,node02:2181,node03:2181",
3000, 3000, retryPolicy);

client.start();

client.create().creatingParentsIfNeeded().withMode(CreateMode.EPHEMERAL).
forPath("/hello5/world");

Thread.sleep(5000);

client.close();
}

```

修改节点数据

```
/**
     * 节点下面添加数据与修改是类似的，一个节点下面会有一个数据，新的数据会覆盖旧的数据
     * @throws Exception
     */
    @Test
    public void nodeData() throws Exception {
        RetryPolicy retryPolicy = new  ExponentialBackoffRetry(3000, 1);
        CuratorFramework client =
CuratorFrameworkFactory.newClient("node01:2181,node02:2181,node03:2181",
3000, 3000, retryPolicy);
        client.start();
        client.setData().forPath("/hello5", "hello7".getBytes());
        client.close();
}

```

节点数据查询

```

    /**
     * 数据查询
     */
    @Test
    public void updateNode() throws Exception {
```

```
12
13          RetryPolicy retryPolicy = new  ExponentialBackoffRetry(3000, 1);
14
15          CuratorFramework client =
    CuratorFrameworkFactory.newClient("node01:2181,node02:2181,node03:2181",
    3000, 3000, retryPolicy);
16
17          client.start();
18
19          byte[] forPath = client.getData().forPath("/hello5");
20
21          System.out.println(new String(forPath));
22
23          client.close();
24
25      }
26
```

节点watch机制

```
1       /**
2
3        * zookeeper的watch机制
4
5        * @throws Exception
6
7        */
8       @Test
9       public void watchNode() throws Exception {
10
11          RetryPolicy policy = new ExponentialBackoffRetry(3000, 3);
12
13          CuratorFramework client =
    CuratorFrameworkFactory.newClient("node01:2181,node02:2181,node03:2181",
    policy);
14
15          client.start();
16
17          // ExecutorService pool = Executors.newCachedThreadPool();
18
19              //设置节点的cache
20
```

```
21              TreeCache treeCache = new TreeCache(client, "/hello5");
22
23              //设置监听器和处理过程
24
25              treeCache.getListenable().addListener(new TreeCacheListener()
    {
26
27                  @Override
28
29                  public void childEvent(CuratorFramework client,
    TreeCacheEvent event) throws Exception {
30
31                      ChildData data = event.getData();
32
33                      if(data !=null){
34
35                          switch (event.getType()) {
36
37                          case NODE_ADDED:
38
39                              System.out.println("NODE_ADDED : "+
    data.getPath() +"  数据:"+ new String(data.getData()));
40
41                              break;
42
43                          case NODE_REMOVED:
44
45                              System.out.println("NODE_REMOVED : "+
    data.getPath() +"  数据:"+ new String(data.getData()));
46
47                              break;
48
49                          case NODE_UPDATED:
50
51                              System.out.println("NODE_UPDATED : "+
    data.getPath() +"  数据:"+ new String(data.getData()));
52
53                              break;
54
55
56
57                          default:
58
59                              break;
```

```
60
61                          }
62
63                      }else{
64
65                          System.out.println( "data is null : "+
    event.getType());
66
67                      }
68
69                  }
70
71              });
72
73              //开始监听
74
75              treeCache.start();
76
77              Thread.sleep(50000000);
78
79      }
```