测试1

（在虚拟机进行）

2client服务器+随机执行未指定unioin和split配比的20条随机指令

ERROR：发现过程中由于有用户到client服务器的连接断开，导致server服务器会主动断开和该client服务器的连接，所以在重新连到服务器之前另一个client服务器的指令就无法再传到该服务器。

我们的实现是假设网络稳定，所以对这种状况并未做出处理。

在发生该错误之前，两个服务器以不同序分别执行相同集合的操作到达的状态相同

即使再做重同步也不对吧，因为这个时候client服务器已经执行了很多命令，如果从这个状态开始执行断开之间丢失的命令，也不对，除非将那个失联的当时状态保留，

直觉这不是实现的错误，网络socket连接断开。搞了半天，然后正好再一次测试中发现当master发现slave在repl\_timeout里没有收到它的replconf ack，就会断开和这个slave的连接。repl\_timeout是一个在配置文件可以修改的选项，想到可能是配置选项对连接进行了一些限制。

1. repl\_timeout: 因为命令自动产生执行的速度很快，很可能这些命令在outbuffer中总是抢先了replconf ack，导致在短时间里ack不能被发送给master。默认是1min，可以改大一些
2. client-output-buffer-limit: replication buffer的大小，如果太小也可能造成连接断开，现在设置为512mb client-output-buffer-limit slave 512mb 512mb 0

当修改了上述两个配置选项之后，在进行测试，发现就不会再发生服务器断连了

ERROR: Out Of Memory allocating

**两个client服务器，500条随机命令，设置延时3s（union）和2s（split），master服务器需要9.2GB**

在一个服务器执行了577条命令后，服务器crash，保上述错误，这时由于我们的2D状态空间是占用服务器内存的，大量的命令所需的空间也会比较大，所以可能会造成内存空间爆掉。

1. Maxmemory: 在配置文件中有该选项，这个选项是用来限定服务器的内存最大值，根据服务器的内存大小进行设定，假设这里我们的虚拟机的最大是4g，那可以设为3g
2. 另外，对2D空间上内容存储的类型进行调整。
3. 所有的端口号从6380开始，所以对oid从port\_opid变为（port-6380）\_opid
4. 每条边上存储的op的信息中，操作类型从共享变量变为整形的redisobject，宏定义1/0分别表示unionot/splitot，然后在创建时调用createStringObjectFromLongLong函数。不过，如果修改了这里，那么好多判断类型的地方都需要进行修改。（暂且不改动）

内存占用过大：

应该是状态空间里每个点上存放的oids在命令越来越多的时候，就会越来越大，其实，这个oids应该是从顶点开始沿着往下一路拼接而成，可能可以考虑根本不用存这样一个信息，每次需要用的时候，做一次拼接：

* Local processing：locatevetex不需要用到oids
* Remote processing：locatevertex 需要用到，这个时候可以用一个sds临时变量，从initial开始，沿着路径逐个将边上的oid拼接到initial后形成oids，

修改locateverex的过程，变成类似二叉树搜索目标节点，但这样的话会导致在2D空间中定位某个点的时间开销变大。

对参数的个数的判断需要修改，原来的太简单了，只能对10以内的数字或者是1bit的字符进行处理，因为我用了看每个字符的长度，现在需要进行修改，变为看这个参数是否包含了”,”号，是则该参数内容不止一个，如果不是，则参数个数为1。

Find和Umembers命令不涉及，无需修改

Unionot和splitot以及ot函数需要。 改了ot，ufs，sds文件

2 测试client服务器的操作的并发度

统计master服务器的log文件中ot process的个数

操作序列长度为500 each client

* 在设置延时分别为union(2s) split(1s)的时候，500的操作序列并发度50左右
* 不设置延时，并发度达到115，c1的417，c50，这样的话，导致c1的很多条都需要ot，内存占用很大，maste服务器内存爆掉

注意，如果将sleep的时间设置的非常小，要注意很可能有client服务器无法执行第一条umembers指令获取并查集的内容，此时就会造成错误。

对locatevertice函数进行修改，

1. 如果是local processing，用原来的locateVertice函数，只要找到一个点的ledge和redge皆为NULL即可。
2. 如果是remote processing和server processing，则需要使用新的定位函数，以顶点和目标上下文为函数参数，递归查找。

去掉vertice的oids域，这样的话需要修改

1. Uinit命令，初始顶点“init”不设置
2. Local processing：定位过程也要改成递归，知道发现顶点的ledge和redge皆为NULL，这样在过程中将oids构建用于后面修改命令参数转发给master
3. Remote processing：同样在locatevertice的过程中需要构建号oids，这个后面会用到

Oids只有在我需要在状态空间里定位点的时候用到，然后在local processing的最后将客户端的命令进行添加oid和ctx参数时需要，其他地方用不到，所以vertice不需要保存这个信息

量级：

两个client服务器

每个服务器100条：

1. 使用oids，76.4mb
2. 不使用oids，75.9mb

每个服务器500条，client服务器内存占到4.5g，太大了，

**在所有命令执行完之后，记得info 一下，保存相关的Commandstats和memory的使用信息**

**空间优化**

op（int+char\*+char\*）来表示储，节点存储的ufs状态也用char\*存储，这样每个字符串就不再需要sds的头部的9个字节。

ERROR：会出现莫名的字符串内容被篡改，上一步还是新创建的字符串，但是紧接着下一步输出看看内容发现已经被修改？？？

修改：发现用了sdsnew创建一个新的char\*，这个字符串的内容就可能被修改，但是先创建一个空的sdsempty()，在用sdscat赋值，就不会，直接使用提供的sdssplitlen函数也出现问题，现在改为用strstok来实现相同功能。

因为上述问题导致程序执行失败主要涉及到两个地方，一个是修改命令参数准备发送到其他服务器以及更新节点的ufs状态信息。

目前还是可能会发生错误。。。。。。

修改了findSds函数，目前测试命令的处理没有错误。。

但是又遇到了之前服务器断连的情况，之前是通过增大repl\_timeout的值来增大服务器等待连接确认ack的时间，但是这个超时也有可能是因为通信时写outbuf超时，导致断连，所以应该不能简单地通过修改repl\_timeout解决断连问题。

解决：主要是在server收到client的命令广播命令到其他服务器以及client向server发送客户端命令的过程中，如果写失败，需要写服务器的back\_log。（因为刚开始编程，假定网络稳定，所以对这块并没有处理）

改了相关的backlog的写后，测试500条，master在过程中还是发生断连，但是并没有在重新连接后将backlog的内容发送到断开的slave

15:53:01.626 @ cmd: REPLCONF ACK 121679 client: 9 268435457 6381

15:55:02.944 # Disconnecting timedout slave: 127.0.0.1:6381

15:55:46.048 @ cmd: REPLCONF capa eof capa psync2 client: 0 0 6381

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 \* Slave 127.0.0.1:6381 asks for synchronization

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Slave request offset: 192977

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Backlog size: 1048576

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] First byte: 1

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] History len: 280788

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Current index: 280788

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Skipping: 192976

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Index of first byte: 0

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] Reply total length: 87812

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 . [PSYNC] addReply() length: 87812

17370:M 13 Nov 15:55:49.049 \* Partial resynchronization request from 127.0.0.1:6381 accepted. Sending 87812 bytes of backlog starting from offset 192977.

Connection with master lost.

15:55:52.050 \* Successful partial resynchronization with master.

15:55:52.050 \* MASTER <-> SLAVE sync: Master accepted a Partial Resynchronization.

断连之后，需要处理两个部分的内容：

1. Client的backlog要写到server
2. Server的backlog要写到client

原来的redis因为slave不处理写命令，所以假设断连，只需要将处理2即可。

现在client服务器接收处理写命令，那么断连后，如果client服务器继续处理客户端的命令，在重新和server连接之后，不是先从backlog的命令处理，而是重新接收server服务器或者客户端发来的新的命令，这样的话，导致backlog中的命令并没有在client服务器执行之后就处理了更新的命令，那么这些新的而命令就无法在2D空间中找到对应的插入位置。

如果需要解决上述问题，client服务器发现connection with master lost，即需要暂停处理客户端的请求，等到重同步完成以后执行完backlog中的命令之后才能继续处理客户端请求。

现在先简单尝试在自动执行命令的程序中，没执行完一条命令，等50ms保证repl conf能够发送出去。等待的事件应该根据设置的repl-timeout的事件决定，

ERROR: 两个split操作也可能需要ot

Example: 47,225,12,30,22,80,890/34 s(12) s(225,12)