集算器

docker下集算器多租户方案

润乾软件出品

简介

本文主要介绍了集算器在docker环境下运行所需要的服务器环境设置、集算器客户端的使用及几个典型的dfx应用案例说明。

docker管理员导入集算器镜像后，需要配置docker管理服务，用户的磁盘、内存、CPU资源配置管理等。

用户在client端登陆成功后，可调用远程dfx脚本进行计算，也可使用集算器集群进行计算业务。

主要内容

1、序言
2、结构
3、服务器环境设置
   A、安装docker
   B、安装集算器镜像
   C、资源配置管理
      I、配置文件列表
      II、配置文件应用
      III、容器目录映射
      IV、docker访问资源控制
   D、 docker服务管理
      I、文件列表
      II、server配置文件
      III、docker用户管理
      IV、启动docker服务
   E、集算器节点配置
   F、集算器配置
   G、从服务器配置
4、客户端使用
   A、用户登录
   B、集算器资源配置
   C、文件数据访问
5、其它数据源
   A、数据库的使用
   B、外部库的使用
6、集群的使用
7、总结

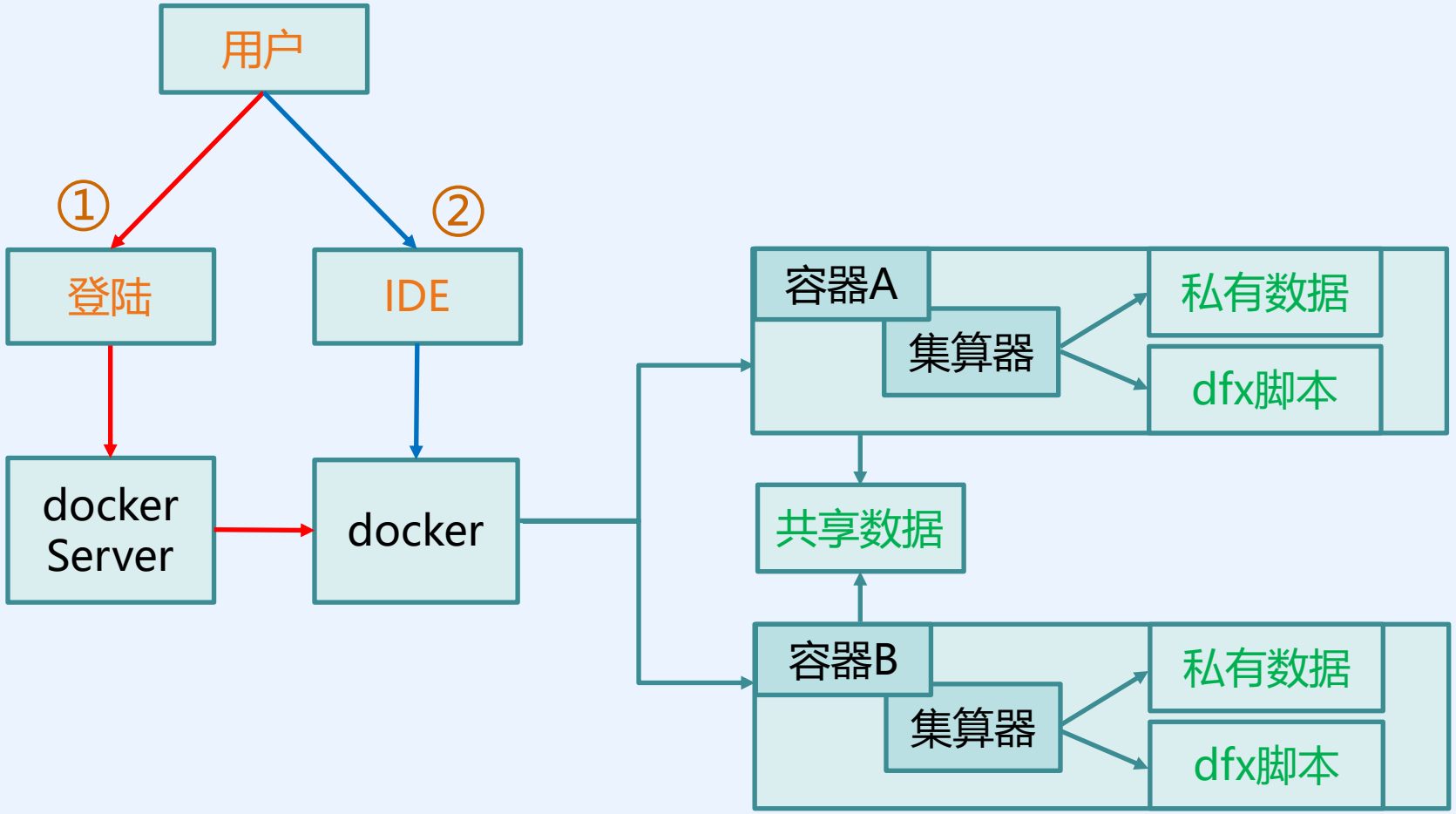
1、序言

docker是容器虚拟化技术，从文件系统、网络互联到进程隔离等，极大的简化了容器的创建和维护，使得 docker 技术比虚拟机技术更为轻便、快捷。它可以有多个容器且相互隔离，互不影响。

集算器可以部署到服务器上，并组成集群系统，以完成复杂的分析处理工作，增强数据处理能力。

将集算器和docker结合，有利于在同样配置的设备情况下，可同时实现更多不同计算业务需求，且它们之间相互独立，互不干扰，进行高效的运算、合理的资源利用与管理。

2、结构


用户
①
②
登陆
IDE
docker Server
docker
容器A
集算器
私有数据
dfx脚本
共享数据
容器B
集算器
私有数据
dfx脚本

2、结构

用户工作流程：

A、登录：客户端用户登陆时，dockerServer根据用户配置启动docker容器、集算器服务。

B、工作：登陆成功后，用户通过客户端的集算器IDE访问服务端集算器，执行服务器上的dfx脚本。

C、退出：工作完成后，用户退出时关闭与自己相关的docker容器。

服务器、docker容器、集算器关系：

A、docker容器与集算器是一一对应的关系。

B、一台服务器上运行多个docker容器

C、一个用户可以使用一个或多个docker容器。

D、本应用系统支持多个用户同时操作且互不影响。

共享数据：任何docker用户都可访问的存储目录或文件，只能读不能改。 只能由系统管理员维护。

私有数据：只有登陆的用户才能访问自己的存储目录或文件。每个用户有自己独立的、私有的数据存储区，其它的用户不能访问。

3、服务器环境设置

本应用提供的docker服务只在Linux环境使用, 采用的是C/S结构。现以ubuntu15 + jdk1.8 + docker 1.9.1，宿主机IP: 192.168.0.76，通过root帐号在/home/docker/java下安装说明。

A、安装docker：

apt-get install docker-engine

查看docker信息：

docker info

启动docker服务：

/etc/init.d/docker start

运行测试:

docker run busybox /bin/echo "Hello World"

```
root@master:~# docker run busybox /bin/echo "Hello World"
Unable to find image 'busybox:latest' locally
latest: Pulling from library/busybox

234382100b69: Pull complete
2ed2a0eb52cd: Pull complete
Digest: sha256:26820e4a4b7b507d71fc0d1983ca00a1a2774e03e590e68875669f0e2a768497
Status: Downloaded newer image for busybox:latest
Hello World
root@master:~#
```

若没有**安装java**,则安装可用

apt-get install oracle-java8-installer

B、安装集算器镜像

下载集算器镜像与docker管理应用文件
wget http://download.raqsoft.com.cn/esproc/docker/esproc.tar.gz
wget http://download.raqsoft.com.cn/esproc/dockerServer/dockerServer.zip

解压镜像压缩文件：esproc.tar.gz
tar -zxvf esproc.tar.gz

导入esproc镜像：
docker load < esproc.tar

查看安装镜像：
docker images

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	VIRTUAL SIZE
esproc	latest	ea30c50c8893	7 hours ago	783.4 MB

测试镜像 (raq_start.sh来源参考后面的docker服务管理)：
cd /home/docker/java
./raq_start.sh aaa 500m 512 /opt/app/aaa 8282 /home/docker/share 1g 1g 1g

B、安装集算器镜像

查看服务进程：

ps –ef

```
[kworker/3:1]
docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 8281 -container-ip 172.17.0.2 -container-port 8281
/bin/bash
/bin/bash /raqsoft/esProc/bin/ServerConsole.sh -plocalhost:8281
java -Xms128m -Xmx1024m -cp /raqsoft/esProc/classes:/raqsoft/esProc/lib/*:/raqsoft/common/jdbc/* -Duser.language=en
docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 8282 -container-ip 172.17.0.3 -container-port 8282
[kworker/1:2]
/bin/bash
/bin/bash /raqsoft/esProc/bin/ServerConsole.sh -plocalhost:8282
java -Xms128m -Xmx1024m -cp /raqsoft/esProc/classes:/raqsoft/esProc/lib/*:/raqsoft/common/jdbc/* -Duser.language=en
```

成对进程：确定进程ServerConsole.sh都存在，每个集算器应用在docker容器中都有此进程，它们使用同一个port。

若缺少进程ServerConsole.sh，则表示集算器服务启动不成功，可进入docker容器后，通过启动集算器服务看到相关日志信息。

查看当前运行的容器：

docker ps　　#查看有哪些容器

B、安装集算器镜像

查看日志：

```
# ./go.sh aaa                                  //用户aaa进入docker容器
# ps -ef                                       //docker中查看进程
# ./ServerConsole.sh –p localhost:8285         //集算器服务启动
```

```
root@master:/home/docker/java# ./go.sh aaa
root@cdc49cbd17a2:/raqsoft/esProc/bin# ./ServerConsole.sh -plocalhost:8285
Log level:DEBUG
[2019-11-27 09:17:15]
DEBUG: Dfx path: /app/demo


[2019-11-27 09:17:15]
INFO: load library [mongo] from MongoCli

[2019-11-27 09:17:15]
INFO: Inner version: 20191014

[2019-11-27 09:17:15]
INFO: Starting unit server...

[2019-11-27 09:17:15]
INFO: Using start.home=/raqsoft/esProc

[2019-11-27 09:17:16]
DEBUG: Using TempTimeOut=12 hour(s).

[2019-11-27 09:17:16]
DEBUG: Using ProxyTimeOut=12 hour(s).

java.lang.Exception: Starting 172.17.0.2:8285 failed.Please check does the port is occupied or no license permit.
        at com.raqsoft.parallel.UnitContext.<init>(UnitContext.java:265)
        at com.raqsoft.server.unit.UnitServer.checkMainProcess(UnitServer.java:328)
        at com.raqsoft.server.unit.UnitServer.run(UnitServer.java:421)
        at java.lang.Thread.run(Thread.java:745)
Exit
root@cdc49cbd17a2:/raqsoft/esProc/bin# more ../
```

通过日志可以跟踪问题原因

C、资源配置管理

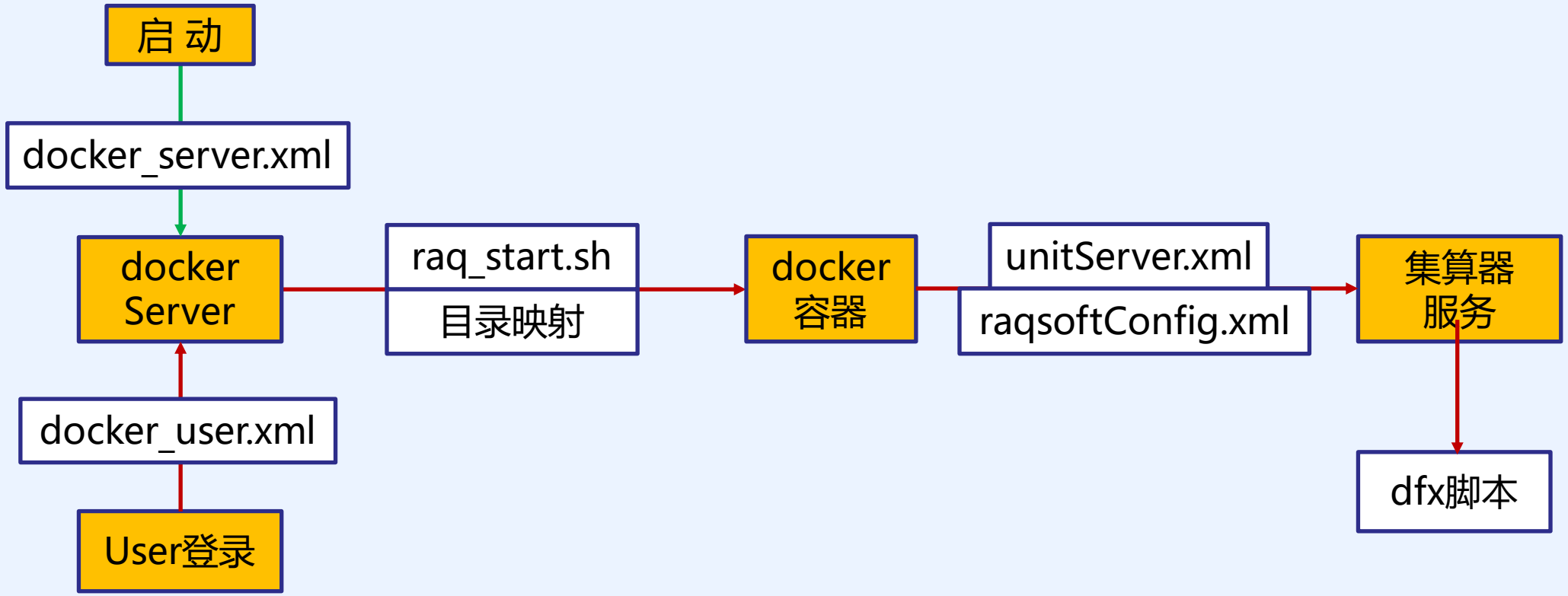
I、配置文件列表：

选项	目录	说明
dockerServer	/home/docker/java	docker管理应用程序
docker_server.xml	/home/docker/java	docker服务配置文件，主服务器才有<NodeType>选项
docker_user.xml	/home/docker/java	docker用户管理文件，主服务器才有此文件
unitServer.xml	/home/docker/share	集算器集群资源配置文件
esproc_lic.xml	/home/docker/share	集算器授权文件
user	/opt/app/user	分配给docker用户的目录
raqsoftConfig.xml	/opt/app/user/config	集算器配置文件

/opt/app是用户数据存储所在的目录，用户目录将被映射到docker容器中。

II、配置文件应用

配置文件在流程环节中的使用。



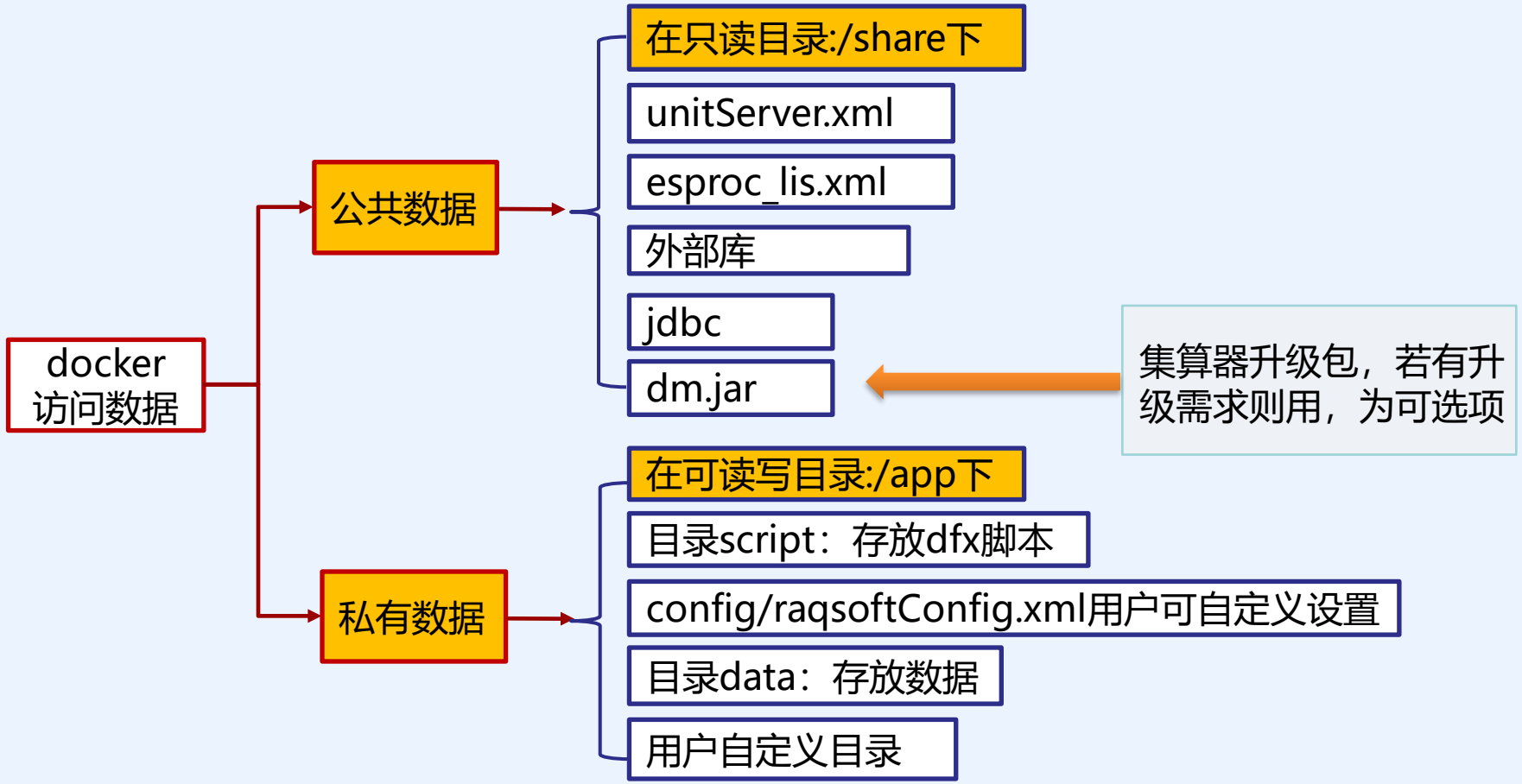
III、容器目录映射

docker镜像制作完成之后，里面的内容是只读不能修改，容器中操作的数据也会随容器关闭而丢失。为了满足用户的需求，减少用户重复操作，实现集算器可读写用户数据，将在宿主机下的共享目录及用户目录挂载到docker容器中。

宿主机目录	Dokcer容器目录	说明
/home/docker/share	/share	全局共享目录
/home/docker/share	/share/jdbc	Jdbc jar文件存放目录
/home/docker/share	/share/extlib	外部库文件存放目录
/opt/app/user	/app	用户主目录<user>
/opt/app/user/script	/app/script	dfx脚本存放目录
/opt/app/user/data	/app/data	数据存放目录
/opt/app/user/config	/app/config	配置文件存放目录

缺省情况下为用户创建了以上目录，当然，用户也可以在<user>下创建子目录，通过“/app/子目录”访问。

IV、docker访问资源控制



公共数据：由docker管理员管理，用户为只读访问权限，所有的用户都能访问。
私有数据：docker用户自己管理的数据，只有本用户才能访问此数据，用户可读写、修改等，其它用户不能访问。此**数据可持久保存**在宿主机目录下，不会因为docker容器的关闭而丢失。

D、docker服务管理

dockerServer负责用户登录管理、docker容器启动、关闭管理等。

I、文件列表：

文件	说明
dockerServer.jar	dockerServer服务应用jar包
go.sh	进入docker容器脚本
raq_get_image.sh	查看正使用的docker容器脚本
raq_start.sh	启动docker容器脚本
raq_stop.sh	关闭docker容器脚本
server.sh	dockerServer服务启动脚本
docker_server.xml	dockerServer服务配置文件
docker_users.xml	管理docker用户文件

将上述脚本及配置文件来自dockerServer.zip， 放在/home/docker/java目录下。

D、docker服务管理

II、server配置文件：

配置文件docker_server.xml内容如下：

```
<Config>
    <Server>192.168.0.76:9001</Server>
    <Share>/home/docker/share</Share>
    <NodeType>manager</NodeType>
</Config>
```

<NodeType>选项：设置为主服务器的选项。
<Server>选项：服务器ip与port，也是客户端登录所用的ip与port。
<Share>选项： docker容器访问的公共资源目录，比如集算器授权文件，集算器集群配置unitServer.xml文件等，对docker用户来说，本目录是只读属性。

D、docker服务管理

III、docker用户管理：

docker用户管理文件**docker_user.xml**，内容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 <Users>
        <User>
                <Name>aaa</Name>
                <Alias>张三</Alias>
                <Pwd>123456</Pwd>
                <Memory>1g, 500m</Memory>
                <CPU>512</CPU>
                <Home>/opt/app/aaa</Home>
                <Unit>192.168.0.76:8281,192.168.0.76:8282,192.168.0.77:8281</Unit>
        </User>
        <User>
                <Name>bbb</Name>
                <Alias>李四</Alias>
                <Pwd>123456</Pwd>
                <Memory>100m</Memory>
                <CPU>300</CPU>
                <Home>/opt/app/bbb</Home>
                <Unit>192.168.0.77:8282</Unit>
        </User>
        ……
```

D、docker服务管理

docker管理员为用户分配资源配置信息文件。
主要内容：包括用户名、密码及分配给用户的cpu，memory限额，用户目录及集算器所在的节点机。

CPU 资源限制：使用--cpu-shares选项进行设置的，实例化镜像时能够对容器进行资源配额设置。

内存限制：使用-m参数进行限制，要求只能使用整数，单位为k、m、g。它除了用于设置docker内存参数外，还用于集算器启动时设置java内存(注意：若此参数带小数，则docker或集算器启动会失败)。内存限制参数设置<Memory>m1, m2</Memory>,其中m1为docker内存大小、java启动参数Xms，Xmx选项值，m2为XX:NewSize选项值，为可选项。若m2不写，则m2自动设置为m1值的一半。

<Home> 选项：设置用户的目录，docker用户可将数据存放在自己的下。同时docker会将此目录映射到容器中，使得对应的容器可以共享到主机的内容。

<Unit>选项： 给用户分配的节点机，**要求ip:port是唯一的**，防止资源上的冲突。每个ip:port对应一个docker容器，可分配给用户一个或多个docker容器。

D、docker服务管理

IV、启动docker服务：

server.sh中修改参数：
start_home=/home/docker/java

启动dockerServer服务：
/home/docker/java/server.sh

查看dockerServer服务的网络状态：
netstat -na|grep 9001
tcp6 0 0 192.168.0.76:9001 :::* LISTEN

E、集算器节点配置

集群资源配置文件**unitServer.xml**：

```
<SERVER Version="3">
   <TempTimeOut>12</TempTimeOut>
   <Interval>1800</Interval>
   <ProxyTimeOut>12</ProxyTimeOut>
   <Hosts>
 <Host ip= “localhost” port= “8281” maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8282" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8283" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8284" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8285" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8286" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8287" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
      <Host ip="localhost" port="8288" maxTaskNum="24" preferredTaskNum="16"></Host>
</Hosts>
   <EnabledClients check="false">
   </EnabledClients>
</SERVER>
```

docker管理员集中统一分配集算器节点访问端口，让docker访问端口映射到集算器的端口，这样用户通过docker就可以访问集算器了。配置中的Host ip用localhost，每个Host分配一个可用不重复端口。

F、集算器配置

集算器的配置文件raqsoftConfig.xml，其主要内容：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Config Version="2">
  <Runtime>
    <DBList encryptLevel="0">
    </DBList>
    <Esproc>
      <license>/share/esproc_lic.xml</license>
      <charSet>GBK</charSet>
      <dfxPathList>
        <dfxPath>/app/script</dfxPath>
      </dfxPathList>
      <dateFormat>yyyy-MM-dd</dateFormat>
      <timeFormat>HH:mm:ss</timeFormat>
      <dateTimeFormat>yyyy-MM-dd HH:mm:ss
      </dateTimeFormat>
      <mainPath>/app/script</mainPath>
      <tempPath></tempPath>
      <bufSize>65536</bufSize>
      <localHost></localHost>
      <localPort>0</localPort>
      <parallelNum>64</parallelNum>
<zoneLockTryTime>3600</zoneLockTryTime>
<simpleTableBlockSize>1048576</simpleTable
BlockSize>
      <nullStrings>nan,null,n/a</nullStrings>
      <extLibsPath>/share/extlib</extLibsPath>
        <importLibs>
          <lib>HdfsCli</lib>
        </importLibs>
    </Esproc>
    <Logger>
      <Level>DEBUG</Level>
    </Logger>
  </Runtime>
</Config>
```

F、集算器配置

集算器的配置文件说明：

授权文件：由于镜像文件是只读的，制作镜像文件时就设置好了缺省的配置。若使用的有效license文件名不是“esproc_lic.xml”。为了方便操作，管理员将它改成这个文件名并放在share目录下，这样docker启动时就能读取到它。

dfx 目录：dfxPath，mainPath设置成/app/script方便调用dfx脚本。

外部库：extLibsPath外部库目录设置成/share/extlib，需要加载的外部库用户通过importLibs自定义。

多线程：要使用CPU多核优势，parallelNum参数设置为大于1，缺省时它为64。

友情提示：配置中的授权文件与path目录，docker容器需要访问它们，一般用户不要修改。 要想raqsoftConfig.xml配置生效，需要将它放在用户自己目录config下，然后重启docker

G、从服务器配置

上面为**主服务器**配置，对于其它**从服务器**配置与它类似，主要包括<资源文件列表>中所涉及到的文件，可将主服务器的配置复制过来，再作适应修改即可。

如将**docker_server.xml**内容修改如下：

```
<Config>
    <Server>192.168.0.77:9001</Server>
    <Share>/home/docker/share</Share>
</Config>
```

尽管从服务器不需要docker_user.xml文件，但对docker用户而言，从服务器机上的用户目录结构布署与主服务器完全是一致的，他们都是使用同一个docker_user.xml配置文件。

在使用docker前，需要将各个服务器上的**dockerServer服务启动**。

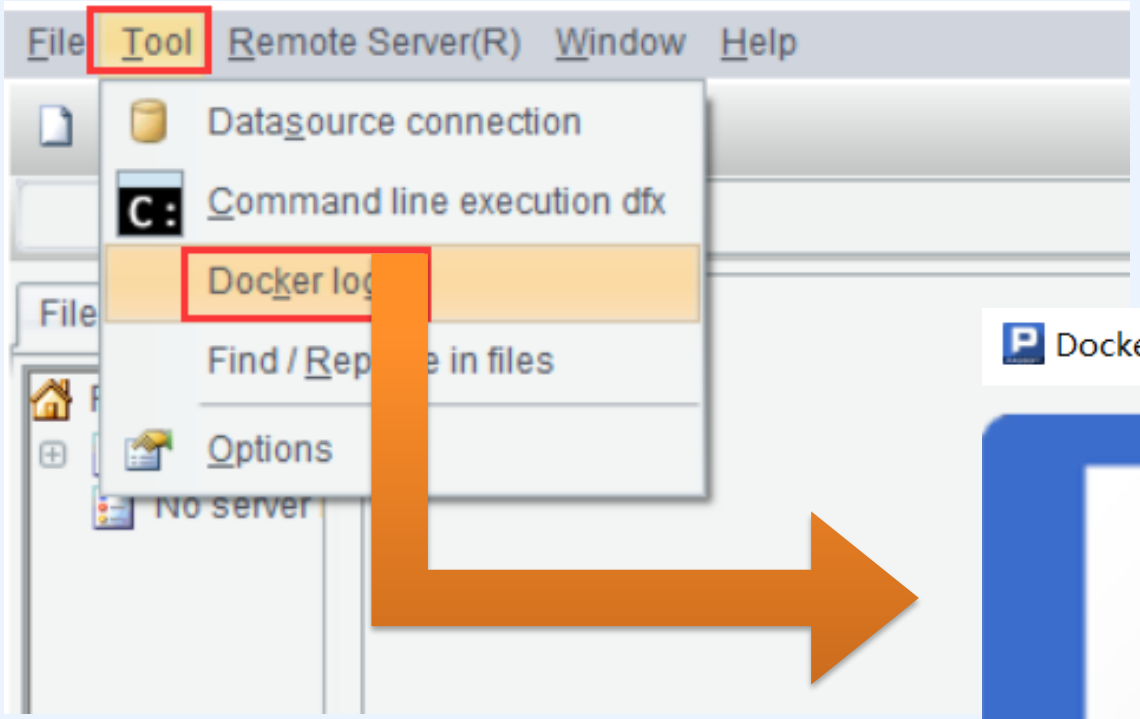
```
# /home/docker/java/server.sh
```

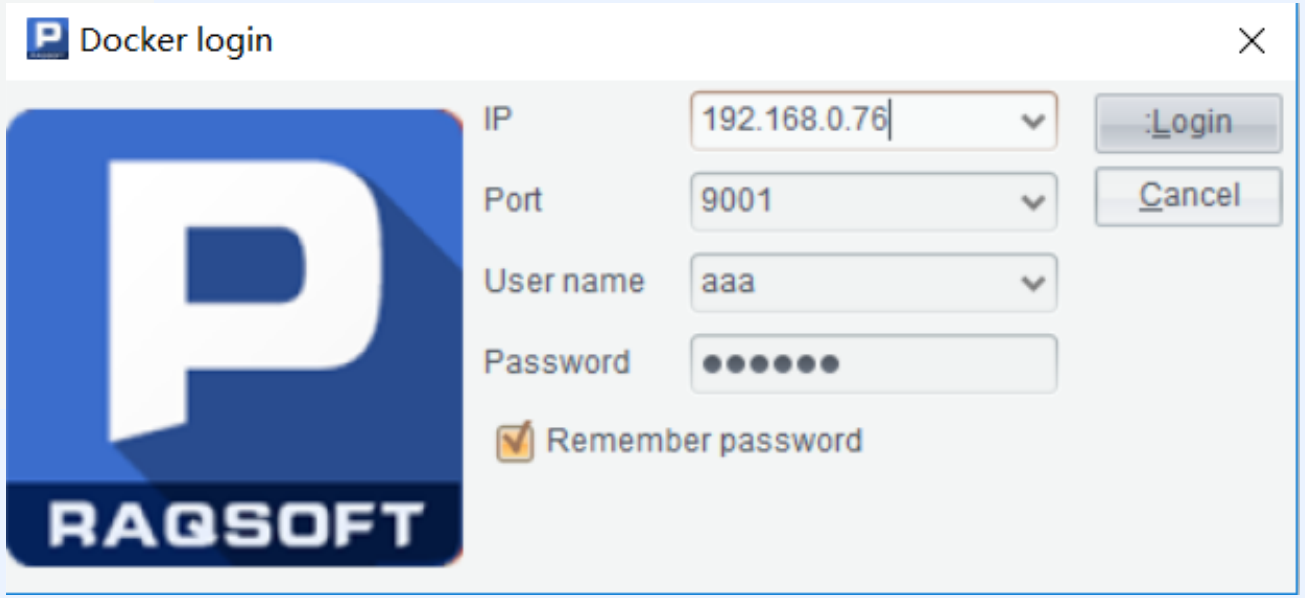
其它安装设置参考主服务器布署。

4、客户端使用

A、用户登录

在集算器IDE中的**菜单->工具->docker登录**

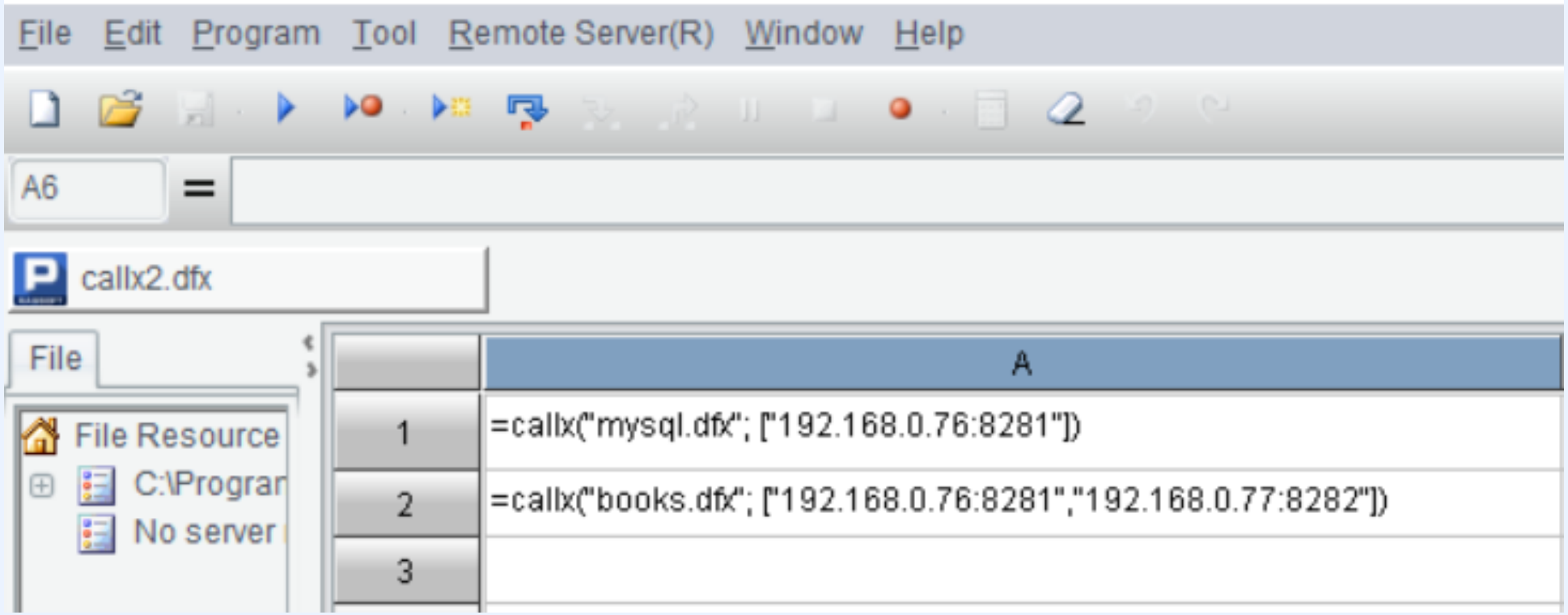




退出也在这里，登录后变成可退出状态

4、客户端使用

一旦用户登陆成功，Server端会启动docker容器。用户**进入IDE**后就可以操作，界面如下：

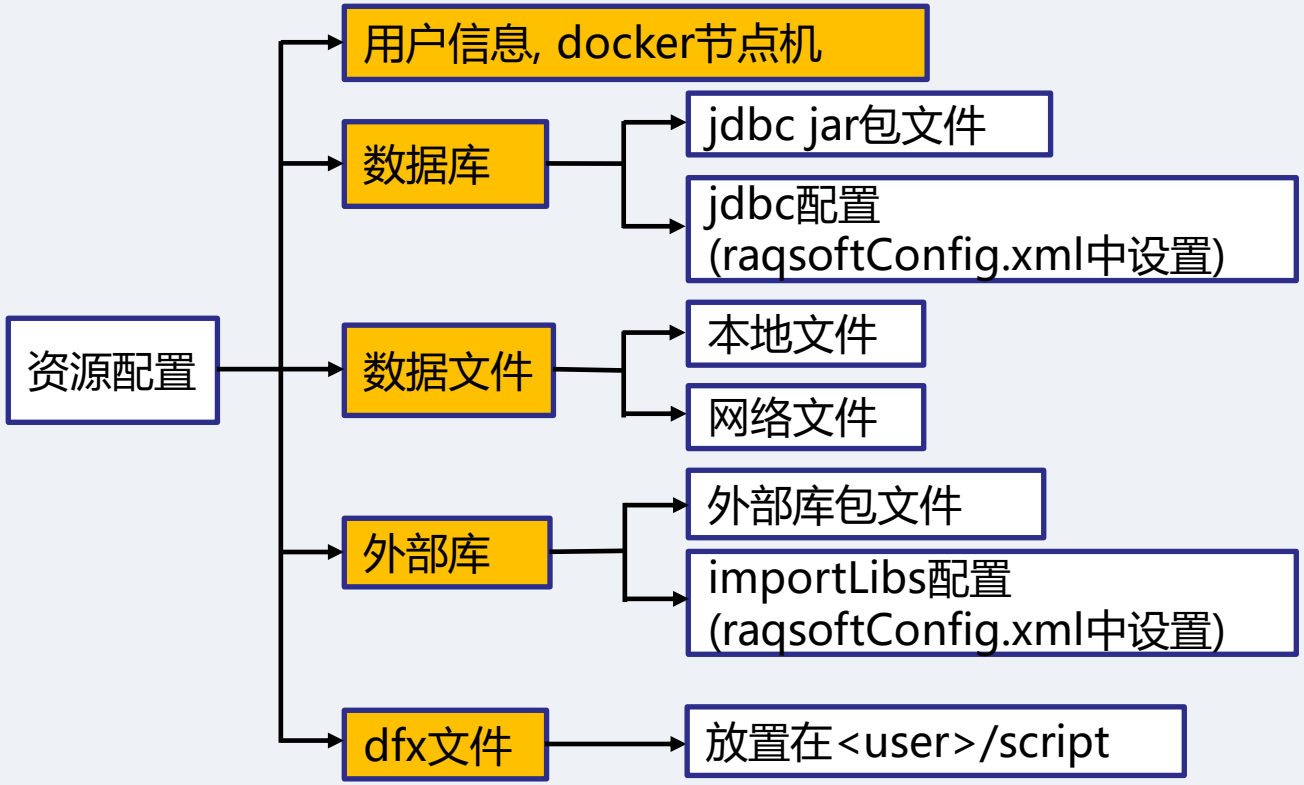


mysql.dfx, books.dfx文件放在服务器此用户的script目录下，如：/opt/app/aaa/script

B、集算器资源配置

集算器镜像使用时，根据用户需求，**服务端**上可配置不同的资源，确保dfx脚本能正常运行。同时在**客户端**利用集算器接口**callx**调用远程的dfx脚本。（接口可参考<集算器函数参考>）

docker用户使用时，可参考下面资源配置图进行布署。



C、文件数据访问

需求：查询employee.txt中的STATE="New York"，参考下面配置列表

	Server	docker容器	Client
IP:PORT	192.168.0.76:8281	172.17.0.2:8281	192.168.0.186
<user>	/opt/app/aaa	/app	
dfx脚本	script/Employee.dfx	script/Employee.dfx	loadEmp.dfx
数据	data/EMPLOYEE.txt	data/EMPLOYEE.txt	

列出docker容器内容，只为参考说明，用户不需要操作它

A1、Server端Employee.dfx脚本:

	A	B
1	=file("/app/data/EMPLOYEE1.txt")	//读取文件，
2	=A1.import@t()	//导入数据
3	=A2.select(STATE==pState)	//pState过滤条件
4	return A3	//返回序表

C、文件数据访问

A2、Client端脚本loadEmp.dfx

	A	B
1	[192.168.0.76:8281]	//设置节点机
2	=callx("Employee.dfx ","New York";A1)	//调用Employee.dfx脚本
3	=A2.conj()	

返回结果：

EID	NAME	SURNAME	GENDER	STATE	BIRTHDAY	HIREDATE	DEPT	SALARY
216	Brooke	Williams	F	New York	1978-12-03	2003-11-01	2	12000
385	Taylor	Wilson	F	New York	1980-05-15	2001-04-01	7	7000
221	Sarah	Davis	F	New York	1982-09-04	2007-03-01	4	5000
196	Lauren	Thomas	F	New York	1976-08-24	2009-08-01	2	12000
166	Emily	Moore	F	New York	1977-10-22	2006-01-01	3	7000
180	Abigail	Smith	F	New York	1972-09-19	2007-05-01	5	5000
297	Julia	Johnson	F	New York	1983-06-26	2000-09-01	7	5000

5、其它数据源

下面通过aaa用户的案例分析来说明如何使用的。

测试环境：

选项	Client	serverA	serverB
os	Win10	Ubuntu15	Ubuntu15
ip	192.168.0.186	192.168.0.76	192.168.0.77
port		8281	8282
docker管理	x	主服务器	从服务器
mysql	√	x	x
mongodb	√	x	x
<user>目录		/opt/app/aaa	/opt/app/aaa

5、其它数据源

A、数据库的使用

需求：用户需要使用mysql数据库，镜像文件中没有安装mysql数据库及相关jar,哪怎么办呢?
docker可以访问外部的数据库，不需要在docker中安装mysql，参考下面配置列表。

	Server	docker容器	Client
IP:PORT	192.168.0.76:8281	172.17.0.2:8281	192.168.0.186
<user>	/opt/app/aaa	/app	
dfx脚本	script/mysql.dfx	script/mysql.dfx	loadEmp.dfx
Jdbc配置	config/raqsoftConfig.xml		
Jdbc jar	/home/docker/share/jdbc/mysql-connector-java-5.1.31-bin.jar		

5、其它数据源

A、数据库的使用

A1、在raqsoftConfig.xml中配置mysql.

```
<DBList encryptLevel="0">
    <DB name="mysql">
      <property name="url" value="jdbc:mysql://192.168.0.186:3306/docker"/>
      <property name="driver" value="com.mysql.jdbc.Driver"/>
      <property name="type" value="10"/>
      <property name="user" value="un"/>
      <property name="password" value="un1234"/>
      <property name="batchSize" value="0"/>
      <property name="autoConnect" value="false"/>
      <property name="useSchema" value="false"/>
      <property name="addTilde" value="false"/>
      <property name="needTransContent" value="false"/>
      <property name="needTransSentence" value="false"/>
      <property name="caseSentence" value="false"/>
   </DB>
</DBList>
```

A、数据库的使用

A2、检测/home/docker/share/jdbc目录下**mysql jdbc jar**文件是否存在，若不存在则管理员需要将mysql-connector-java-xxx-bin.jar放在jdbc目录下，启动docker时，会将jar文件复制到集算器jdbc依赖包下。

A3、mysql.dfx脚本

	A	B
1	=connect("mysql")	
2	=A1.query("select pid,username,comment from t_user")	
3	=A1.close()	
4	return A5	

若是多台服务器，为了保证每个节点机正常运行，上述从A1到A3步骤都需要在每台服务器上进行同样的布署。

A4、Client端调用的loadMsql.dfx脚本：

	A	B
1	=callx("mysql.dfx"; ["192.168.0.76:8281"])	

B、外部库的使用

需求：使用集算器的外部库，如Mongodb的使用，参考下面配置列表。

	Server	docker容器	Client
IP:PORT	192.168.0.76:8281	172.17.0.2:8281	192.168.0.186
<user>	/opt/app/aaa	/app	
dfx脚本	script/books.dfx	script/books.dfx	loadBooks.dfx
外部库配置	config/raqsoftConfig.xml		
mongo jar	/home/docker/share/extlib /MongoCli/*.jar	extlib/MongoCli	

B、外部库的使用

D1、外部库包：
检测需要的外部库包是否存在，若不存在则需要管理员将外部库包放在/home/docker/share/extlib目录下，如MongoCli外部库，则相关的jar包如下：

```
root@master:/home/docker/share/extlib# ls MongoCli
mongocli.jar  mongodb-driver-3.10.1.jar  mongo-java-driver-3.9.1.jar
```

D2、配置文件
在raqsoftConfig.xml中增加MongoCli

```
<extLibsPath>/share/extlib</extLibsPath>
        <importLibs>
          <lib>MongoCli</lib>
        </importLibs>
```

D3、用户需要重新登陆，docker容器重启时，再次启动集算器，将加载Mongo外部库。

D4、books.dfx脚本：

	A
1	=mongo_open("mongodb://192.168.0.186:27017/user")
2	=mongo_shell(A1,"books.find()").fetch()
3	=A2.groups(addr,book;count(book): Count)
4	=A3.groups(addr;sum(Count):Total)
5	=A3.join(addr,A4:addr,Total)

B、外部库的使用

D5、Client端调用的loadBooks.dfx脚本：

	A	B
1	=callx("books.dfx"; ["192.168.0.76:8281"])	

返回结果：

addr	book	Count	Total
address1	book1	3	4
address1	book5	1	4
address15	book1	1	1
address2	book1	2	3
address2	book5	1	3
address3	book9	1	1
address4	book3	1	1

6、集群的使用

需求：查询employee.txt中的STATE="New York"，在多个docker容器中查询。

	ServerA	ServerB	Client
IP:PORT	192.168.0.76:8281	192.168.0.77:8282	192.168.0.186
<user>	/opt/app/aaa	/opt/app/aaa	
dfx脚本	script/Emp.dfx	script/Emp.dfx	loadEmp2.dfx
数据	data/EMPLOYEE.txt	data/EMPLOYEE.txt	
docker管理	主服务器	从服务器	
<Unit>	/home/docker/java/docker_users.xml	x	

ServerA布署:

A、查看docker_users.xml中的<Unit>配置是否正确。
B、将数据文件EMPLOYEE.txt放在用户目录/opt/app/aaa/data下。
C、将dfx文件Emp.dfx放在用户目录/opt/app/aaa/script下。

ServerB布署: 参考ServerA中的步骤B、C进行同样布署。

6、集群的使用

A 、在Server端Emp.dfx脚本:

	A	B
1	=file("/app/data/EMPLOYEE1.txt")	//读取文件，
2	=A1.import@t(;pPart:pAll)	//分段导入数据
3	=A2.select(STATE==pState)	//pState过滤条件
4	return A3	//返回序表

B、Client端脚本loadEmp2.dfx:

	A	B
1	[192.168.0.76:8281,192.168.0.77:8282]	//设置两个节点机
2	=callx("Emp.dfx","New York",[1,2],[2,2];A1)	//调用Emp.dfx脚本
3	=A2.conj()	//合并A2数据

A2将数据分成两段，在节点机192.168.0.76:8281上查询前半段STATE="New York"的数据记录，在节点机192.168.0.77:8282上查询后半段STATE="New York"的数据记录。
A3合并数据。

7、最后总结

作为docker管理员，导入集算器镜像后，需要设置docker管理服务，集群配置、集算器授权、外部库包及用户配置。

对于用户来说，根据自己的需求设置集算器配置、提供相关数据及计算使用的dfx脚本，然后在client端调用远程dfx脚本进行计算。

集算器集群，需要在多个服务器上配置，以便节点机协同作业，共同完成计算业务。