

分布式系统作业

第 2 次作业

姓名：施天予

班级：计科 2 班

学号：19335174

一、问题描述

1. 什么是三层客户-服务器体系结构?
2. 通过生成进程来构建并发服务器与使用多线程服务器相比有优点也有缺点。给出部分优点和缺点。
3. 维护到客户的TCP/IP链接的服务器是状态相关的还是状态无关的?说明理由。
4. 实验题:CRIU是一种在用户空间实现的进程或者容器checkpoint 和restore的方法,从而实现进程或者容器的保存和恢复。请利用CRIU实现进程和容器的迁移,并利用样例程序如Web程序等测试迁移过程中的性能损耗(如延迟变化或者请求错误率等)、观察发现,并撰写报告,报告的模板可以在课程网站找到。

二、解决方案

1. 什么是三层客户-服务器体系结构?

三层体系结构:表示层、业务逻辑层、数据层。表示层用来完成用户与应用程序之间的交互,包括接受用户输入的数据,显示输出结果等。业务逻辑层主要实现应用的主要功能,向数据库发送请求完成数据查询。数据层是数据库所在的层,负责对数据库数据的处理。

三层结构的优点:

1. 三层结构适合群体开发,每人可以有不同的分工,协同工作使效率倍增
2. 可以更好的支持分布式计算环境。逻辑层的应用程序可以有多个机器上运行,充分利用网络的计算功能
3. 避免了表示层直接访问数据访问层,表示层只和业务逻辑层有联系,提高了数据安全性

2. 通过生成进程来构建并发服务器与使用多线程服务器相比有优点也有缺点。给出部分优点和缺点。

优点:由OS调度,运行稳定,方便监控和管理,隔离性较好,能够做到数据和错误隔离,没有线程安全问题,能够使用多核cpu,并行能力强,具有更强的容错性,多核伸缩性强。

缺点:进程同时通信要内核控制(没有线程通信简单),切换进程时上下文切换开销大,多进程占用内存较多,IO并发处理能力低

3. 维护到客户的TCP/IP链接的服务器是状态相关的还是状态无关的？

1. 若服务器的传输层没有在客户端上保存消息，则服务器状态无关
2. 本地操作系统所跟踪的状态与消息和服务器无关，与其传输层有关

4. 实验题

• 环境配置

安装CRIU

```
1 sudo add-apt-repository ppa:criu/ppa
2 sudo apt-get update
3 sudo apt install criu
```

配置docker

```
1 apt update
2 apt install apt-transport-https ca-certificates curl software-properties-
  common
3 curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | apt-key add -
4 add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu
  xenial stable"
5 apt install docker-ce=17.06.0~ce-0~ubuntu
```

• 进程热迁移

编写脚本如下，每秒输出一个递增的数

```
1 i=0;
2 while true;
3 do echo $i;
4 i=$((expr $i + 1));
5 sleep 1;
6 done
```

在同一文件夹打开两个终端，执行以下命令

```
hall@hall-virtual-machine:~/Desktop/test$ bash loop.sh
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
Killed

hall@hall-virtual-machine:~/Desktop/test$ pgrep -f loop.sh
3361
hall@hall-virtual-machine:~/Desktop/test$ cd ..
hall@hall-virtual-machine:~/Desktop$ sudo criu dump -t 3361 --images-dir test --shell-job
[sudo] password for hall:
Warn (compel/arch/x86/src/lib/infect.c:340): Will restore 3436 with interrupted system call
hall@hall-virtual-machine:~/Desktop$
```

进程被killed后，文件夹中生成保存状态的镜像文件。此时压缩文件夹并转移到另一台机子上，使用restore恢复

```
1 sudo criu restore -t 3361 --images-dir test --shell-job
```

```
36
37
38
39
40
```

发现进程继续运行，进程热迁移成功。

• 容器热迁移

使用docker创建容器sty，并编写脚本代码

```
1 docker run -d --name sty --security-opt seccomp:unconfined busybox
2 /bin/sh -c 'i=0; while true; do echo $i; i=$((i + 1)); sleep 1; done'
```

用checkpoint保存当前状态

```
1 docker checkpoint create --checkpoint-dir=/home sty checkpoint1
```

用docker logs查看中断前运行状态

```
1 docker logs sty
```

```
root@natt-virtual-machine:~/home/natt/desktop# docker logs -t --cp
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
```

压缩以容器id为名的文件夹，转移到另一台机子上。

创建新容器sty2，运行保存的checkpoint1

```
1  docker start --checkpoint-dir=/home/219927ce51420603a9d0dd2209ef8641371a
2  ae86067737271b8eeec63589f118/checkpoints/ --checkpoint=checkpoint1 sty2
3  docker logs sty2
```

```
12
13
14
15
16
17
18
19
```

发现新容器可在断点继续执行，容器热迁移成功

三、遇到的问题及解决方法

- 由于使用的是Ubuntu，开始安装criu总是失败

解决方法：在CSDN找到对应资料安装成功

- 开始docker拉取镜像失败

解决方法：使用国内的源，拉取成功