

# 1 LINUX下的动态链接库

---

## 1.1 什么是动态链接库

动态链接库（英语：Dynamic-link library，缩写为DLL）是微软公司在微软视窗操作系统中实现共享函数库概念的一种实现方式。这些库函数的扩展名是.DLL、.OCX（包含ActiveX控制的库）或者.DRV（旧式的系统驱动程序）。Linux上的动态链接库后缀则为.so（Shared library）。

## 1.2 动态链接库的好处

使用静态链接库的时候，程序启动时系统加载程序运行需要的所有库函数。但动态链接库只会在程序运行到库函数调用的时候，系统才去加载库函数。动态链接的库的好处就在于使用这种动态加载的方法，减少程序运行时对主存的占用。

## 1.3 动态链接库的编译方法

首先创建一个.obj文件，这个文件将加入通过gcc -fPIC参数命令加入到共享函数库里面，PIC的意思是“位置无关代码(Position Independent Code)”，使代码可随处被调用。链接时需要指定选项-shared -Wl -

soname,(共享库名)，就能生成出可动态调用的共享库

需要与共享库动态链接的可执行文件在链接时需要指定选项-L(共享目录) -l(共享库名)

例：gcc -fPIC -c test1.c

## 1.4 动态链接库的使用实例

linux上的大多数程序底层C库调用的都是指向动态链接库libc.so，例如我们编译的printf("学号")，用gcc默认编译后运行，其printf函数调用的就是libc.so中的函数

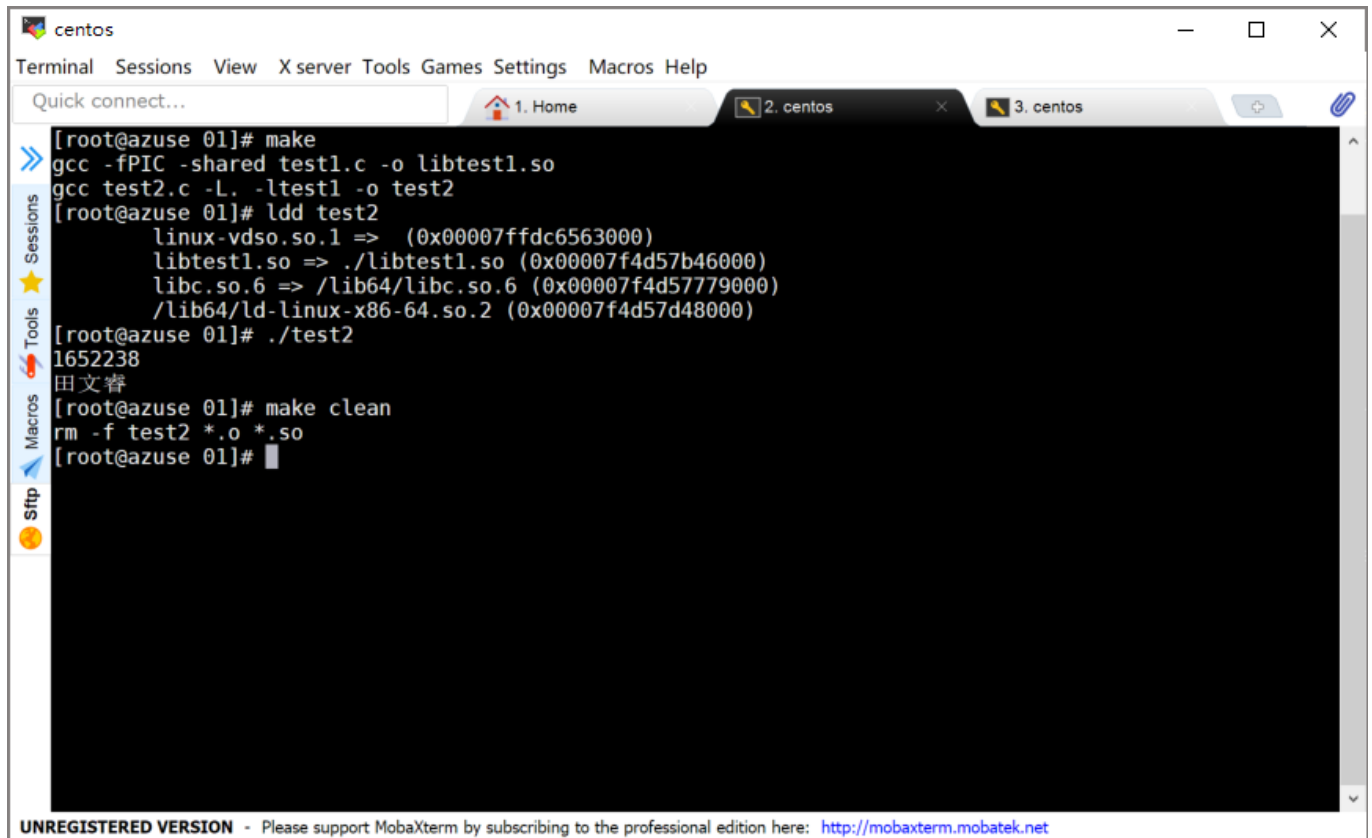
# 2 按要求写出共享链接库的测试实例

---

## 2.2 子目录01下的makefile

```
# makefile 01
all : test1.so test2
test1.so :
    gcc -fPIC -shared test1.c -o libtest1.so
test2 :
    gcc test2.c -L. -ltest1 -o test2
.PHONY: clean
clean :
    rm -f test2 *.o *.so
```

可以正常编译：



```
centos
Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help
Quick connect...
1. Home 2. centos 3. centos
[root@azuse 01]# make
gcc -fPIC -shared test1.c -o libtest1.so
gcc test2.c -L. -ltest1 -o test2
[root@azuse 01]# ldd test2
        linux-vdso.so.1 => (0x00007ffdc6563000)
        libtest1.so => ./libtest1.so (0x00007f4d57b46000)
        libc.so.6 => /lib64/libc.so.6 (0x00007f4d57790000)
        /lib64/ld-linux-x86-64.so.2 (0x00007f4d57d48000)
[root@azuse 01]# ./test2
1652238
田文睿
[root@azuse 01]# make clean
rm -f test2 *.o *.so
[root@azuse 01]#
```

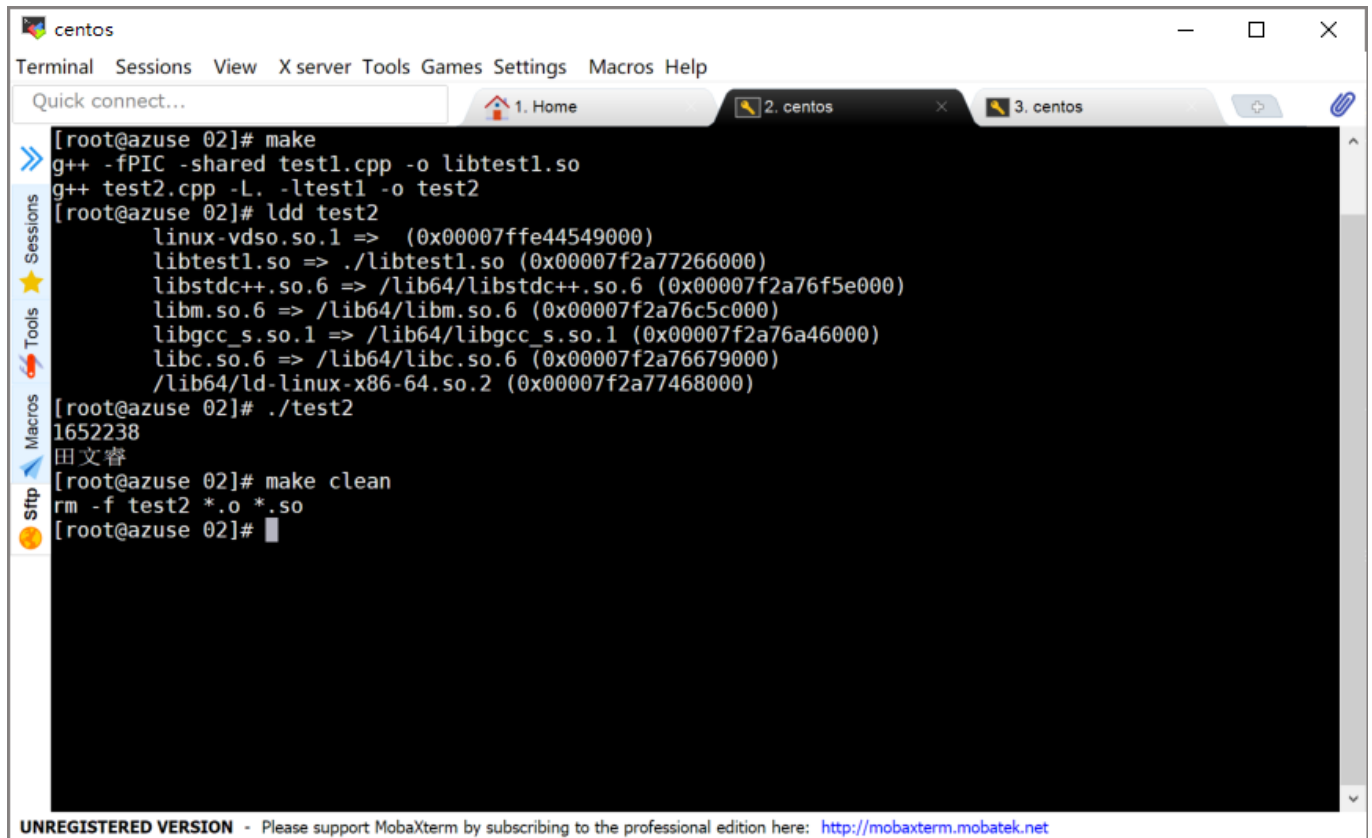
UNREGISTERED VERSION - Please support MobaXterm by subscribing to the professional edition here: <http://mobaxterm.mobatek.net>

但是程序执行时加载的.so默认是从/usr/lib中加载的，不会加载当前目录的.so，所以需要输入`export LD_LIBRARY_PATH=./`，使程序会加载当前目录的动态链接库，test2才会正常运行。

## 2.3 子目录02下的makefile

```
# makefile 02
all : test1.so test2
test1.so :
    g++ -fPIC -shared test1.cpp -o libtest1.so
test2 :
    g++ test2.cpp -L. -ltest1 -o test2
.PHONY: clean
clean :
    rm -f test2 *.o *.so
```

编译过程:



```

centos
Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help
Quick connect...
1. Home 2. centos 3. centos
[root@azuse 02]# make
g++ -fPIC -shared test1.cpp -o libtest1.so
g++ test2.cpp -L. -ltest1 -o test2
[root@azuse 02]# ldd test2
linux-vdso.so.1 => (0x00007ffe44549000)
libtest1.so => ./libtest1.so (0x00007f2a77266000)
libstdc++.so.6 => /lib64/libstdc++.so.6 (0x00007f2a76f5e000)
libm.so.6 => /lib64/libm.so.6 (0x00007f2a76c5c000)
libgcc_s.so.1 => /lib64/libgcc_s.so.1 (0x00007f2a76a46000)
libc.so.6 => /lib64/libc.so.6 (0x00007f2a76679000)
/lib64/ld-linux-x86-64.so.2 (0x00007f2a77468000)
[root@azuse 02]# ./test2
1652238
田文睿
[root@azuse 02]# make clean
rm -f test2 *.o *.so
[root@azuse 02]#
UNREGISTERED VERSION - Please support MobaXterm by subscribing to the professional edition here: http://mobaxterm.mobatek.net

```

需要程序正常运行依旧需要输入 `export LD_LIBRARY_PATH=.`, 使程序加载当前目录的动态链接库

## 2.4 1652238-000105下的makefile

依旧可以使用之前103与104的makefile文件

```

# makefile 1652238-000105

subdir=$(shell find . -maxdepth 1 -type d)
dirs:=$(basename $(patsubst ./%,%, $(subdir)))

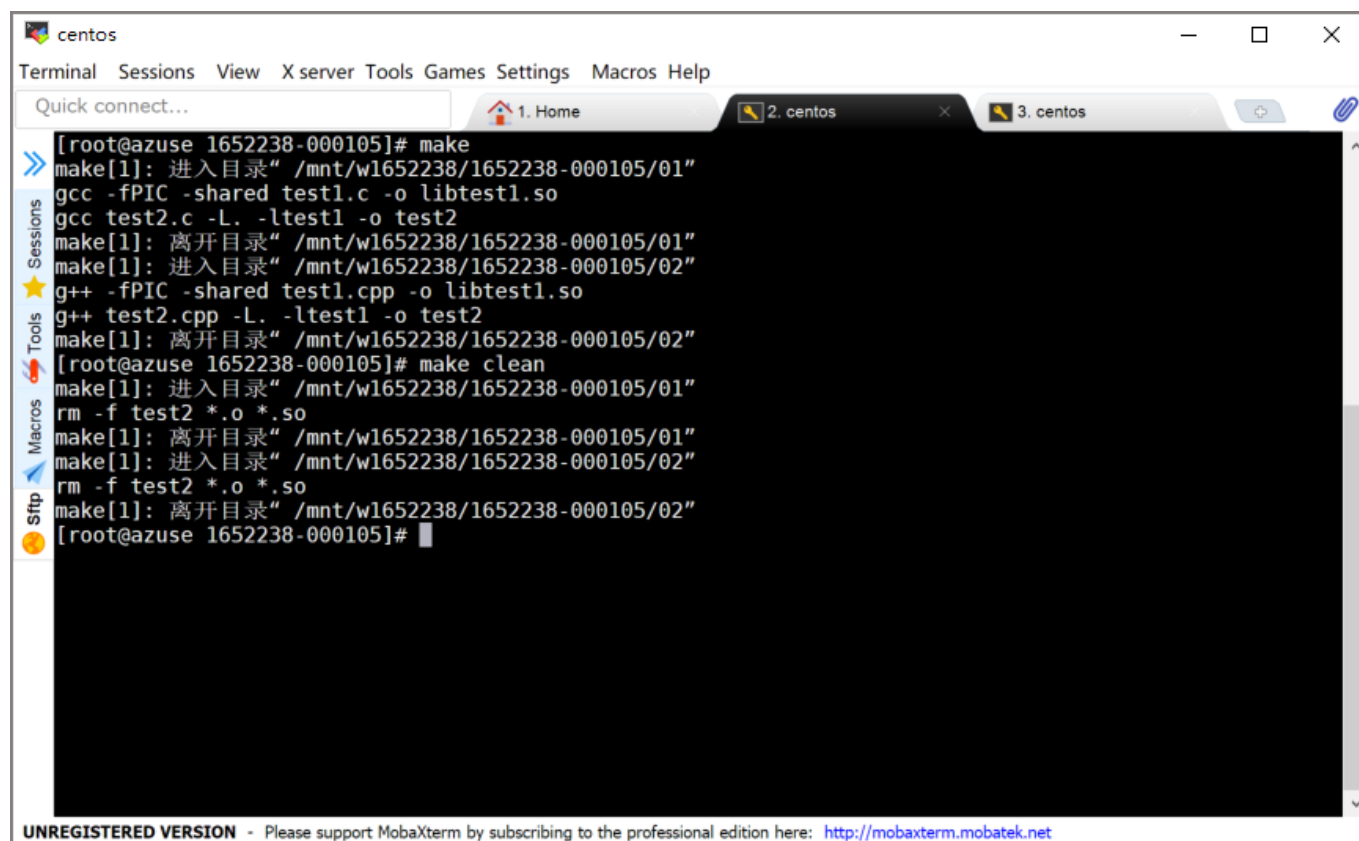
.PHONY: $(dirs) clean

$(dirs):
    @for dir in $(dirs); do \
        $(MAKE) -C $$dir; \
    done

clean:
    @for dir in $(dirs); do \
        $(MAKE) -C $$dir clean; \
    done

```

编译过程：



The screenshot shows a MobaXterm terminal window with a CentOS environment. The terminal displays the following commands and output:

```
[root@azuse 1652238-000105]# make
make[1]: 进入目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/01"
gcc -fPIC -shared test1.c -o libtest1.so
gcc test2.c -L. -ltest1 -o test2
make[1]: 离开目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/01"
make[1]: 进入目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/02"
g++ -fPIC -shared test1.cpp -o libtest1.so
g++ test2.cpp -L. -ltest1 -o test2
make[1]: 离开目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/02"
[root@azuse 1652238-000105]# make clean
make[1]: 进入目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/01"
rm -f test2 *.o *.so
make[1]: 离开目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/01"
make[1]: 进入目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/02"
rm -f test2 *.o *.so
make[1]: 离开目录 "/mnt/w1652238/1652238-000105/02"
[root@azuse 1652238-000105]#
```

The terminal window has a sidebar with icons for Sessions, Tools, Macros, and Sftp. The top bar shows the window title 'centos' and standard window controls. The bottom status bar indicates 'UNREGISTERED VERSION' and provides a link to the professional edition.