

Week02 Assignment

阅读教材第二章并查阅网络资料，回答以下问题。

1. 安装 GCC、GDB、Make 工具，并查看各工具的版本。

你的系统是什么发行版？安装用什么命令？如何查看上述三个工具的版本？截图各工具的版本。

我的系统是 Ubuntu，安装用 `apt install`：

```
apt install gcc
apt install gdb
apt install make
```

查看版本：

```
root@iZ2ze5e25nj5svhxp0vksnZ:~# gcc --version
gcc (Ubuntu 9.3.0-10ubuntu2) 9.3.0
Copyright (C) 2019 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

root@iZ2ze5e25nj5svhxp0vksnZ:~# gdb --version
GNU gdb (Ubuntu 9.2-0ubuntu1~20.04.1) 9.2
Copyright (C) 2020 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
root@iZ2ze5e25nj5svhxp0vksnZ:~# make --version
GNU Make 4.2.1
Built for x86_64-pc-linux-gnu
Copyright (C) 1988-2016 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

Hint：

- 根据你系统版本，你需要选择合适的安装指令，如 `apt` 或 `yum`
- 使用 `--version` 参数可以查看一个工具的版本

2. 练习使用 GCC。

编译过程有哪几个步骤？这些步骤分别用什么选项实现？

共四个步骤：预处理、编译、汇编、链接。

预处理

```
-E: 至预处理结束（生成预处理之后的代码文件）
```

编译

```
-c: 至编译结束
```

汇编

-S: 至汇编结束（生成汇编语言文件）

链接

-I <dir>: 将<dir>添加至搜索头文件的目录

-L <dir>: 将<dir>添加至搜索库文件的目录

-l <library> 或 -l<library>: 连接器根据名字lib<library>.so查找库文件

如 -lz: 搜索库文件 lib7z.so

3. 静态链接库和动态链接库有何异同？如何生成？

静态链接库

编译程序时复制进目标可执行程序。

使用 `gcc -c` 和 `ar`，举个例子：

```
gcc -c -o aver.o aver.c
gcc -c -o sum.o sum.c
ar rc libmycalc.a aver.o sum.o
```

动态链接库

运行时复制外部函数，而可执行文件本体不含有该函数的实现代码。

使用 `-fPIC` 生成位置无关代码，并使用 `-shared` 生成共享库，举个例子：

```
gcc -c -fPIC -o aver.o aver.c
gcc -c -fPIC -o sum.o sum.c
gcc -shared libmycalc.a aver.o sum.o
```

相同点

都实现了模块化，将一些功能封装，能在编译或运行的时候直接使用。

4. 练习使用 GDB。

编写一个 C 程序，并自行调试，将关键步骤截图。

```

root@iZ2ze5e25nj5svhxp0vksnZ:~/testspace# gdb a.out
GNU gdb (Ubuntu 9.2-0ubuntu1~20.04.1) 9.2
Copyright (C) 2020 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-linux-gnu".
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
    <http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from a.out...
(gdb) break 9
Breakpoint 1 at 0x11f6: file test.c, line 9.
(gdb) r
Starting program: /root/testspace/a.out
Calculate a + b:
Input a: 10
Input b: 20

Breakpoint 1, main () at test.c:9
9      printf("%d + %d = %d", a, b, a + b);
(gdb) info breakpoints
Num      Type             Disp Enb Address            What
1        breakpoint      keep y   0x00005555555551f6 in main at test.c:9
          breakpoint already hit 1 time
(gdb) step
__printf (format=0x55555555602c "%d + %d = %d") at printf.c:28
28      printf.c: No such file or directory.
(gdb) continue
Continuing.
10 + 20 = 30[Inferior 1 (process 304229) exited normally]
(gdb) continue
The program is not being run.

```

5. 练习使用 Make。

简述 `make` 工具的功能。

Make 工具根据 Makefile 文件的内容构建程序，该 Makefile 文件列出了每一个非源程序文件及如何从其他文件构造这些文件。

请阐述 `make` 如何确定哪些文件需要重新生成，而哪些不需要生成。

一般而言，执行命令存在于具有依赖文件列表的规则中，当规则所依赖的文件发生变化时，重新创建目标文件。

学习 `make` 的规则，并指出 Makefile 中 `.PHONY` 的作用。

(请在此处作答)

6. 实验准备

从下周开始，我们将进行系统编程的实验。一部分实验需要下载一些文件，我们将使用 `wget` 来下载。

6.1 安装 `wget`、`unzip`

你的系统使用什么指令安装？

```
apt install wget  
apt install unzip
```

6.2 `unzip` 解压

使用什么指令解压一个名为 `practice.zip` 的压缩包？

```
unzip practice.zip
```