

## 第 5 章 构建 SLFS 发行版

本章学习目标：

- 掌握基本系统软件的构建。
- 掌握系统的基本配置方法。
- 理解 `initramfs` 文件的作用。
- 理解 `dracut` 命令的作用。
- 掌握内核的配置、编译、安装。

本章真正开始构造 SLFS 系统。在现代 Linux 系统中,多数静态库已经失去存在的意义。另外,将静态库链接到程序中可能是有害的。如果需要更新这个库以解决安全问题,所有使用该静态库的程序都要重新链接到新版本的库。因此本章及后续各章给出的安装过程删除或者禁止安装多数静态库。一般来说,传递 `--disable-static` 选项给 `configure` 即可。然而,某些情况下需要使用其他方法。在极个别情况下,特别是对于 Glibc 和 GCC,静态库在一般软件包的构建过程中仍然很关键,就不能禁用静态库。

一定要执行 `echo $SRC` 命令确认环境变量 `SRC` 的值为 `/mnt/tmp/slfsbuild`。

### 5.1 安装基本系统软件

#### 1. Man-pages-6.03

Man-pages 软件包包含 2400 多个 man 页面。执行以下命令安装 Man-pages。

```
1 cd $SRC && tar -xf man-pages-6.03.tar.xz && cd man-pages-6.03 && make prefix=/usr install && rm $SRC/man-pages-6.03 -rf
```

#### 2. Iana-Etc-20230202

Iana-Etc 软件包包含网络服务和协议的数据,只需将文件复制到正确的位置。

```
1 cd $SRC && tar -xf iana-etc-20230202.tar.gz && cd iana-etc-20230202 && cp -v services protocols /etc
```

安装的文件：`/etc/protocols` 和 `/etc/services`。`/etc/protocols` 描述 TCP/IP 子系统中可用的各种 DARPA Internet 协议。`/etc/services` 提供 Internet 服务的可读文本名称、底层的分配端口号以及协议类型之间的对应关系。

#### 3. Glibc-2.37(第 2 次构建)

Glibc 软件包包含主要的 C 语言库。它提供用于分配内存、检索目录、打开和关闭文件、读写文件、字符串处理、模式匹配、算术等用途的基本子程序。执行以下命令安装 Glibc。

```
1 cd $SRC && tar -xf glibc-2.37.tar.xz && cd glibc-2.37 && patch -Np1 -i ../glibc-2.37-fhs-1.patch &&  
2 sed '/width ==/s/workend - string/number_length/' -i stdio-common/vfprintf-process-arg.c && mkdir build && cd build &&
```

```

3 echo "rootsbindir=/usr/sbin" > configparms && ./configure --prefix=/usr --disable-werror --enable-kernel=3.2 \
4 --enable-stack-protector=strong --with-headers=/usr/include libc_cv_slibdir=/usr/lib && make && touch /etc/ld.so.conf&&
5 sed '/test-installation/s@$(PERL)@echo not running@' -i ./Makefile && make install &&
6 sed '/RTLDLIST=s@/usr@eg' -i /usr/bin/ldd && cp ../nscd/nscd.conf /etc/nscd.conf && mkdir -p /var/cache/nscd &&
7 install -Dm644 ../nscd/nscd.service /usr/lib/systemd/system/nscd.service &&
8 install -Dm644 ../nscd/nscd.tmpfiles /usr/lib/tmpfiles.d/nscd.conf && mkdir -p /usr/lib/locale &&
9 localedef -i POSIX -f UTF-8 C.UTF-8 2> /dev/null || true
10 localedef -i en_US -f ISO-8859-1 en_US
11 localedef -i en_US -f UTF-8 en_US.UTF-8
12 localedef -i zh_CN -f UTF-8 zh_CN.UTF-8
13 localedef -i zh_CN -f GB18030 zh_CN.GB18030
14 localedef -i zh_HK -f BIG5-HKSCS zh_HK.BIG5-HKSCS
15 localedef -i zh_TW -f UTF-8 zh_TW.UTF-8

```

一些 Glibc 程序使用与 FHS 不兼容的 /var/db 目录存放它们的运行时数据。第 1 行的 patch 命令应用一个补丁,使得这些程序在 FHS 兼容的位置存放运行时数据。第 2 行的 sed 命令修复上游发现的安全问题。Glibc 文档推荐在一个新建的目录(build)中构建 Glibc。第 3 行的 echo 命令确保将 ldconfig 和 sln 工具安装到 /usr/sbin 目录中。

../configure 配置选项的含义: --disable-werror 禁用 GCC 的 -Werror 选项。这对于运行测试套件来说是必需的;--enable-stack-protector=strong 通过加入额外代码,对栈溢出攻击等导致的缓冲区溢出进行检查,以提高系统安全性;--with-headers=/usr/include 指定构建系统搜索内核 API 头文件的位置;libc\_cv\_slibdir=/usr/lib 这个变量纠正库文件安装位置,而不是使用 lib64 目录。第 4 行的 make 命令编译该软件包。在安装 Glibc 时,会警告文件 /etc/ld.so.conf 不存在,执行第 4 行的 touch 命令可防止这个警告。第 5 行的 sed 命令修改 Makefile,跳过一个在 SLFS 的不完整环境中会失败的完整性检查。执行 make install 安装该软件包,安装了多个程序和库。第 6 行的 sed 命令改正 ldd 脚本中硬编码的可执行文件加载器路径。然后安装 nscd 的配置文件和运行时目录,并且安装 nscd 的 systemd 支持文件。执行第 9~15 行的命令安装一些 locale,它们可以使得系统用不同语言响应用户请求。这些 locale 都不是必需的。可以用 localedef 程序安装单独的适合自己国家、语言和字符集的 locale。

由于 Glibc 的默认值在网络环境下不能很好地工作,需要创建配置文件 /etc/nsswitch.conf。执行以下命令安装时区数据。

```

1 tar -xf ../tzdata2022g.tar.gz && export ZONEINFO=/usr/share/zoneinfo
2 mkdir -p $ZONEINFO/{posix,right}
3 for tz in etcetera southamerica northamerica europe africa antarctica asia australasia backward; do
4   zic -L /dev/null -d $ZONEINFO ${tz}
5   zic -L /dev/null -d $ZONEINFO/posix ${tz}
6   zic -L leapseconds -d $ZONEINFO/right ${tz}
7 done && cp zone.tab zone1970.tab iso3166.tab $ZONEINFO && zic -d $ZONEINFO -p Asia/Shanghai && unset ZONEINFO

```

执行如下第 1~7 行的命令设置时区。确定时区后,执行第 8 行的命令创建 /etc/localtime。

```

1 cat > /root/tzselect.txt << "EOF"
2 4
3 10
4 1
5 1
6 EOF
7 tzselect < /root/tzselect.txt
8 ln -sf /usr/share/zoneinfo/Asia/Shanghai /etc/localtime
9 echo "export TZ='Asia/Shanghai'" >> /root/.bash_profile

```

执行以下命令配置动态加载器。默认情况下,动态加载器/lib/ld-linux.so.2 在/usr/lib 中搜索程序运行时需要的动态库。然而,如果在除了/usr/lib 以外的其他目录中有动态库,为了使动态加载器能够找到它们,需要把这些目录添加到文件/etc/ld.so.conf 中。有两个目录/usr/local/lib 和/opt/lib 经常包含附加的共享库,所以现在将它们添加到动态加载器的搜索目录中。动态加载器也可以搜索一个目录,并将其中的文件包含在 ld.so.conf 中。通常包含文件目录中的文件只有一行,指定一个期望的库文件目录。

```
1 cat > /etc/ld.so.conf << "EOF"
2 /usr/local/lib
3 /opt/lib
4 include /etc/ld.so.conf.d/*.conf
5 EOF
6 mkdir -p /etc/ld.so.conf.d && rm $SRC/glibc-2.37 -rf
```

#### 4. Zlib-1.2.13

Zlib 软件包包含一些程序使用的压缩和解压缩子程序。执行如下命令安装 Zlib。安装的库是 libz.so,包含一些程序使用的压缩和解压缩函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf zlib-1.2.13.tar.xz && cd zlib-1.2.13 && ./configure --prefix=/usr &&
2 make && make install && rm /usr/lib/libz.a $SRC/zlib-1.2.13 -rf
```

#### 5. Bzip2-1.0.8

Bzip2 软件包包含用于压缩和解压缩文件的程序。使用 bzip2 压缩文本文件可以获得比传统的 gzip 优秀许多的压缩比。执行如下命令安装 Bzip2。安装的程序是 bunzip2、bzcat、bzcmp 等。安装的库是 libbz2.so。

```
1 cd $SRC && tar -xf bzip2-1.0.8.tar.gz && cd bzip2-1.0.8 && patch -Np1 -i ../bzip2-1.0.8-install_docs-1.patch &&
2 sed -i 's@(ln -sf \)$(PREFIX)/bin/@\1@' Makefile && sed -i "s@(PREFIX)/man@(PREFIX)/share/man@g" Makefile &&
3 make -f Makefile-libbz2_so && make clean && make && make PREFIX=/usr install && cp -a libbz2.so.* /usr/lib &&
4 ln -sf libbz2.so.1.0.8 /usr/lib/libbz2.so && cp bzip2-shared /usr/bin/bzip2 &&
5 for i in /usr/bin/{bzcat,bunzip2}; do ln -sf bzip2 $i; done && rm /usr/lib/libbz2.a $SRC/bzip2-1.0.8 -rf
```

#### 6. Xz-5.4.1

Xz 软件包包含文件压缩和解压缩工具,它能够处理 lzma 和新的 xz 压缩文件格式。使用 xz 压缩文本文件,可以得到比传统的 gzip 或 bzip2 更好的压缩比。执行如下命令安装 Xz。安装的程序是 lzcat、lzcmp、lzdifff 等。安装的库是 liblzma.so。

```
1 cd $SRC && tar -xf xz-5.4.1.tar.xz && cd xz-5.4.1 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --docdir=/usr/share/doc/xz-5.4.1 && make && make install && rm $SRC/xz-5.4.1 -rf
```

#### 7. Zstd-1.5.4

Zstandard 是一种实时压缩算法,提供了较高的压缩比。它具有很宽的压缩比/速度权衡范围,同时支持具有非常快速的解压缩。执行如下命令安装 Zstd。安装的程序是 zstd、zstdgrep、zstdless 等。安装的库是 libzstd.so。

```
1 cd $SRC && tar -xf zstd-1.5.4.tar.gz && cd zstd-1.5.4 &&
2 make prefix=/usr && make prefix=/usr install && rm /usr/lib/libzstd.a $SRC/zstd-1.5.4 -rf
```

## 8. File-5.44

File 软件包包含用于确定给定文件类型的工具。执行如下命令安装 File。

```
1 cd $SRC && tar -xf file-5.44.tar.gz && cd file-5.44 &&
2 ./configure --prefix=/usr && make && make install && rm $SRC/file-5.44 -rf
```

## 9. Readline-8.2

Readline 软件包包含一些提供命令行编辑和历史记录功能的库。执行如下命令安装 Readline。安装的库是 libhistory.so 和 libreadline.so。libhistory 提供一个查询之前输入行的一致用户接口。libreadline 提供一组在程序的交互会话中操纵输入的文本的命令。

```
1 cd $SRC && tar -xf readline-8.2.tar.gz && cd readline-8.2 && sed -i '/MV.*old/d' Makefile.in &&
2 sed -i '/{OLDSUFF}/c:' support/shlib-install && patch -Np1 -i ../readline-8.2-upstream_fix-1.patch &&
3 ./configure --prefix=/usr --disable-static --with-curses --docdir=/usr/share/doc/readline-8.2 &&
4 make SHLIB_LIBS="-lcursesw" && make SHLIB_LIBS="-lcursesw" install &&
5 install -m644 doc/*.{ps,pdf,html,dvi} /usr/share/doc/readline-8.2 && rm $SRC/readline-8.2 -rf
```

## 10. M4-1.4.19

M4 软件包包含一个宏处理器。执行如下命令安装 M4。

```
1 cd $SRC && tar -xf m4-1.4.19.tar.xz && cd m4-1.4.19 && ./configure --prefix=/usr && make && make install
```

## 11. Bc-6.2.4

Bc 软件包包含一个任意精度数值处理语言。执行如下命令安装 Bc。

```
1 cd $SRC && tar -xf bc-6.2.4.tar.xz && cd bc-6.2.4 && export CC=gcc &&
2 ./configure --prefix=/usr -G -O3 -r && make && make install && unset CC && rm $SRC/bc-6.2.4 -rf
```

## 12. Flex-2.6.4

Flex 软件包包含一个工具,用于生成在文本中识别模式的程序。执行如下命令安装 Flex。安装的程序是 flex、flex++ 以及 lex。安装的库是 libfl.so。

```
1 cd $SRC && tar -xf flex-2.6.4.tar.gz && cd flex-2.6.4 &&
2 ./configure --prefix=/usr --docdir=/usr/share/doc/flex-2.6.4 --disable-static &&
3 make && make install && ln -sf flex /usr/bin/lex && rm $SRC/flex-2.6.4 -rf
```

## 13. Tcl-8.6.13

Tcl 软件包包含工具命令语言,是一种通用脚本语言。执行如下命令安装 Tcl。安装的程序是 tclsh 和 tclsh8.6。安装的库是 libtcl8.6.so 和 libtclstub8.6.a。

```

1 cd $SRC && tar -xf tcl8.6.13-src.tar.gz && cd tcl8.6.13 && export SRCDIR=$(pwd) &&
2 cd unix && ./configure --prefix=/usr --mandir=/usr/share/man && make &&
3 sed -e "s|$SRCDIR/unix|usr/Lib|" -e "s|$SRCDIR|usr/include|" -i tclConfig.sh &&
4 sed -e "s|$SRCDIR/unix/pkgs/tdbc1.1.5|usr/Lib/tdbc1.1.5|" \
5 -e "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.5/generic|usr/include|" \
6 "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.5/Library|usr/Lib/tcl8.6|" \
7 -e "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.5|usr/include|" -i pkgs/tdbc1.1.5/tdbcConfig.sh &&
8 sed -e "s|$SRCDIR/unix/pkgs/itcl4.2.3|usr/Lib/itcl4.2.3|" \
9 -e "s|$SRCDIR/pkgs/itcl4.2.3/generic|usr/include|" \
10 -e "s|$SRCDIR/pkgs/itcl4.2.3|usr/include|" -i pkgs/itcl4.2.3/itclConfig.sh &&
11 unset SRCDIR && make install && chmod u+w /usr/Lib/libtcl8.6.so && make install-private-headers &&
12 ln -sf tclsh8.6 /usr/bin/tclsh && mv /usr/share/man/man3/{Thread,Tcl_Thread}.3 &&
13 cd .. && tar -xf ../tcl8.6.13-html.tar.gz --strip-components=1 &&
14 mkdir -p /usr/share/doc/tcl-8.6.13 && cp -r html/* /usr/share/doc/tcl-8.6.13 && rm $SRC/tcl8.6.13 -rf

```

#### 14. Expect-5.45.4

Expect 是一种自动化工具,通常用于与交互式程序进行交互。它允许用户编写脚本来控制交互式程序的行为和响应。Expect 软件包是用 Tcl 编写的。执行如下命令安装 Expect。安装的程序是 expect。安装的库是 libexpect-5.45.4.so。

```

1 cd $SRC && tar -xf expect5.45.4.tar.gz && cd expect5.45.4 && ./configure --prefix=/usr \
2 --with-tcl=/usr/lib --enable-shared --mandir=/usr/share/man --with-tclinclude=/usr/include &&
3 make && make install && ln -sf expect5.45.4/libexpect5.45.4.so /usr/Lib && rm $SRC/expect5.45.4 -rf

```

#### 15. DejaGNU-1.6.3

DejaGNU 包含使用 GNU 工具运行测试套件的框架。DejaGNU 框架是使用 Expect 编写的。执行如下命令安装 DejaGNU。安装的程序是 dejagnum 和 runtest。

```

1 cd $SRC && tar -xf dejagnum-1.6.3.tar.gz && cd dejagnum-1.6.3 && mkdir build && cd build && ../configure --prefix=/usr &&
2 makeinfo --html --no-split -o doc/dejagnum.html ../doc/dejagnum.texi &&
3 makeinfo --plaintext -o doc/dejagnum.txt ../doc/dejagnum.texi && make install &&
4 install -dm755 /usr/share/doc/dejagnum-1.6.3 && install -m644 doc/dejagnum.{html,txt} /usr/share/doc/dejagnum-1.6.3

```

#### 16. Binutils-2.40(第 3 次构建)

Binutils 包含编译器、链接器以及其他用于处理目标文件的工具。执行如下命令安装 Binutils。安装的程序是 addr2line、ar、as、c++filt、dwp、elfedit、gprof、gprofng、ld、ld.bfd、ld.gold、nm、objcopy、objdump、ranlib、readelf、size、strings 以及 strip。安装的库是 libbfd.so、libctf.so、libctf-nobfd.so、libopcodes.so 以及 libstdc++.so。

```

1 cd $SRC && tar -xf binutils-2.40.tar.xz && cd binutils-2.40 && mkdir build && cd build &&
2 ../configure --prefix=/usr --sysconfdir=/etc --enable-gold --enable-ld=default \
3 --enable-plugins --enable-shared --disable-werror --enable-64-bit-bfd --with-system-zlib &&
4 make tooldir=/usr && make tooldir=/usr install && rm $SRC/binutils-2.40 -rf
5 rm -f /usr/Lib/lib{bfd,ctf,ctf-nobfd,sframe,opcodes}.a /usr/share/man/man1/{gprofng,gp-*.1

```

#### 17. GMP-6.2.1

GMP 软件包包含提供任意精度算术函数的数学库。执行如下命令安装 GMP。安装的

库是 libgmp.so 和 libgmpxx.so。libgmp 包含任意精度数学函数;libgmpxx 包含 C++ 任意精度数学函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf gmp-6.2.1.tar.xz && cd gmp-6.2.1 && cp configfsf.guess config.guess && cp configfsf.sub config.sub&&
2 ./configure --prefix=/usr --enable-cxx --disable-static --docdir=/usr/share/doc/gmp-6.2.1 &&
3 make && make html && make install && make install-html && rm $SRC/gmp-6.2.1 -rf
```

## 18. MPFR-4.2.0

MPFR 软件包包含多精度数学函数。执行如下命令安装 MPFR。安装的库是 libmpfr.so, 包含多精度数学函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf mpfr-4.2.0.tar.xz && cd mpfr-4.2.0 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --enable-thread-safe --docdir=/usr/share/doc/mpfr-4.2.0 && make && make html &&
3 make install && make install-html && rm $SRC/mpfr-4.2.0 -rf
```

## 19. MPC-1.3.1

MPC 软件包包含一个任意高精度,且舍入正确的复数算术库。执行如下命令安装 MPC。安装的库是 libmpc.so,包含复数数学运算函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf mpc-1.3.1.tar.gz && cd mpc-1.3.1 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --docdir=/usr/share/doc/mpc-1.3.1 && make && make html && make install && make install-html && rm $SRC/mpc-1.3.1 -rf
```

## 20. Attr-2.5.1

Attr 软件包包含管理文件系统对象扩展属性的工具。执行如下命令安装 Attr。安装的程序是 attr、getfattr 以及 setfattr。安装的库是 libattr.so,包含处理扩展属性的库函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf attr-2.5.1.tar.gz && cd attr-2.5.1 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --sysconfdir=/etc --docdir=/usr/share/doc/attr-2.5.1 && make && make install && rm $SRC/attr-2.5.1 -rf
```

## 21. Acl-2.3.1

Acl 软件包包含管理访问控制列表的工具,访问控制列表能够细致地自由定义文件和目录的访问权限。执行如下命令安装 Acl。安装的程序是 chacl、getfacl 以及 setfacl。安装的库是 libacl.so,包含操作访问控制列表的库函数。

```
1 cd $SRC && tar -xf acl-2.3.1.tar.xz && cd acl-2.3.1 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --docdir=/usr/share/doc/acl-2.3.1 && make && make install && rm $SRC/acl-2.3.1 -rf
```

## 22. Libcap-2.67(第 1 次构建)

Libcap 软件包为 Linux 内核提供的 POSIX 1003.1e 权能字实现用户接口。这些权能字是 root 用户的最高特权分割成的一组不同权限。执行如下命令安装 Libcap。安装的程序是 capsh、getcap、getpcaps 以及 setcap。安装的库是 libcap.so 和 libpsx.so。

```
1 cd $SRC && tar -xf libcap-2.67.tar.xz && cd libcap-2.67 && sed -i '/install -m.*STA/d' Libcap/Makefile &&
2 make prefix=/usr lib=Lib && make prefix=/usr lib=lib install && rm $SRC/libcap-2.67 -rf
```

### 23. Shadow-4.13(第 1 次构建)

Shadow 软件包包含安全地处理密码的程序。执行如下命令安装 Shadow。

```
1 cd $SRC && tar -xf shadow-4.13.tar.xz && cd shadow-4.13 && sed -i 's/groups$(EXEEXT) //' src/Makefile.in &&
2 find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/groups\.1 / /' {} \; &&
3 find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/getspnam\.3 / /' {} \; &&
4 find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/passwd\.5 / /' {} \; &&
5 sed -e 's:#ENCRYPT_METHOD DES:ENCRYPT_METHOD SHA512:' -e 's@#(SHA_CRYPT_..._ROUNDS 5000)\@\100@' \
6 -e 's:/var/spool/mail:/var/mail:' -e '/PATH={s@/sbin:@@;s@/bin:@@}' -i etc/login.defs &&
7 touch /usr/bin/passwd && ./configure --sysconfdir=/etc --disable-static --with-group-name-max-length=32 &&
8 make && make exec_prefix=/usr install && make -C man install-man && pwconv && grpconv &&
9 mkdir -p /etc/default && useradd -D --gid 999 && passwd root && rm $SRC/shadow-4.13 -rf
```

第 5~6 行的命令把过时的用户邮箱位置 /var/spool/mail 改为当前普遍使用的 /var/mail 目录。另外,从默认的 PATH 中删除 /bin 和 /sbin,因为它们只是指向 /usr 中对应目录的符号链接。第 7 行的 touch 命令要保证 /usr/bin/passwd 存在,因为它的位置会被硬编码到一些程序中,如果它不存在,安装脚本会在错误的位置创建它。第 8 行的 pwconv 和 grpconv 命令对用户密码和组密码启用 Shadow 加密。第 9 行的 passwd 命令为 root 用户设置密码。

### 24. GCC-12.2.0(第 3 次构建)

GCC 软件包包含 GNU 编译器集合,其中有 C 和 C++ 编译器。执行如下命令安装 GCC。

```
1 cd $SRC && tar -xf gcc-12.2.0.tar.xz && cd gcc-12.2.0 && sed -e '/m64=/s/lib64/lib/' -i.orig gcc/config/i386/t-linux64 &&
2 mkdir build && cd build && ../configure --prefix=/usr LD=ld --enable-languages=c,c++ --enable-default-pie \
3 --enable-default-ssp --disable-multilib --disable-bootstrap --with-system-zlib && make && make install &&
4 ln -sr /usr/bin/cpp /usr/lib && ln -sf ../../libexec/gcc/${gcc -dumpmachine}/12.2.0/liblto_plugin.so /usr/lib/bfd-plugins/ &&
5 mkdir -p /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib && mv /usr/lib/*gdb.py /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib && rm $SRC/gcc-12.2.0 -rf
```

../configure 配置选项的含义: ① LD=ld 使得配置脚本使用之前在本章中构建的 Binutils 提供的 ld 程序,而不是交叉编译构建的版本; ② --with-system-zlib 使得 GCC 链接到系统安装的 Zlib 库,而不是它自带的 Zlib 副本; ③ --enable-default-pie, PIE(位置无关可执行文件)是能加载到内存中任意位置的二进制程序。在不使用 PIE 时,称为 ASLR(地址空间布局随机化)的安全特性被用于共享库,但不能被用于可执行程序本身。启用 PIE 使得 ASLR 在作用于共享库的同时,同样作用于可执行程序,以预防一些基于可执行程序中关键代码或数据的固定地址的攻击; ④ --enable-default-ssp, SSP(栈溢出防护)是保证程序的调用栈不被破坏的技术。在调用栈被破坏时可能导致安全问题,例如,子程序的返回地址可能被修改,进而执行一些危险代码,这些危险代码可能已经存在于程序或共享库中,或被攻击者用某种方式注入。

安装的程序是 c++、cc(到 gcc 的链接)、cpp、g++、gcc、gcc-ar、gcc-nm、gcc-ranlib、gcov、gcov-dump、gcov-tool 以及 lto-dump。

安装的库是 libasan.{a,so}、libatomic.{a,so}、libcc1.so、libgcc.a、libgcc\_eh.a、libgcc\_s.so、libgcov.a、libgomp.{a,so}、libitm.{a,so}、liblsan.{a,so}、liblto\_plugin.so、libquadmath.{a,so}、libssp.{a,so}、libssp\_nonshared.a、libstdc++.a、libstdc++.fs.a、libsupc++.a、



libtsan.{a,so}以及 libubsan.{a,so}。

## 25. Pkg-config-0.29.2

Pkg-config 软件包提供一个在软件包安装的配置和编译阶段,向构建工具传递头文件和/或库文件路径的工具。执行如下命令安装 Pkg-config。

```
1 cd $SRC && tar -xf pkg-config-0.29.2.tar.gz && cd pkg-config-0.29.2 && ./configure --prefix=/usr \
2 --with-internal-glib --disable-host-tool --docdir=/usr/share/doc/pkg-config-0.29.2 &&
3 make && make install && rm $SRC/pkg-config-0.29.2 -rf
```

安装的程序是 Pkg-config,用于帮助开发者获取编译和链接软件包所需的参数。使用 Pkg-config 可以查询已安装的软件包的详细信息,例如,版本号、安装路径、依赖关系等;可以返回编译源代码所需的参数,例如,头文件路径和编译选项;还可以返回链接源代码所需的参数,例如,库文件路径和链接选项。

## 26. Ncurses-6.4

Ncurses 软件包包含使用时不需要考虑终端特性的字符屏幕处理函数库。执行如下命令安装 Ncurses。安装的程序是 captinfo、clear、infocmp 等。安装的库是 libcursesw.so、libformw.so、libmenuw.so、libncursesw.so、libncurses++w.so、libpanelw.so 等。

```
1 cd $SRC && tar -xf ncurses-6.4.tar.gz && cd ncurses-6.4 &&
2 ./configure --prefix=/usr --mandir=/usr/share/man --with-shared --without-debug --without-normal \
3 --with-cxx-shared --enable-pc-files --enable-widc --with-pkg-config-libdir=/usr/lib/pkgconfig &&
4 make && make DESTDIR=$PWD/dest install && install -m755 dest/usr/lib/libcursesw.so.6.4 /usr/lib &&
5 rm dest/usr/lib/libcursesw.so.6.4 && cp -a dest/* / &&
6 for lib in ncurses form panel menu ; do
7   rm -f /usr/lib/lib${lib}.so
8   echo "INPUT(-l${lib}w)" > /usr/lib/lib${lib}.so
9   ln -sf ${lib}w.pc /usr/lib/pkgconfig/${lib}.pc
10 done && rm -f /usr/lib/libcursesw.so && echo "INPUT(-lncursesw)" > /usr/lib/libcursesw.so &&
11 ln -sf libncurses.so /usr/lib/libcurses.so && mkdir -p /usr/share/doc/ncurses-6.4 &&
12 cp -R doc/* /usr/share/doc/ncurses-6.4 && rm $SRC/ncurses-6.4 -rf
```

## 27. Sed-4.9

Sed 软件包包含一个流编辑器。执行如下命令安装 Sed。

```
1 cd $SRC && tar -xf sed-4.9.tar.xz && cd sed-4.9 && ./configure --prefix=/usr && make && make html && make install &&
2 install -d -m755 /usr/share/doc/sed-4.9 && install -m644 doc/sed.html /usr/share/doc/sed-4.9 && rm $SRC/sed-4.9 -rf
```

## 28. Psmisc-23.6

Psmisc 软件包包含显示正在运行的进程信息的程序。执行如下命令安装 Psmisc。安装的程序是 fuser、killall、peekfd、prtstat、pstree 等。

```
1 cd $SRC && tar -xf psmisc-23.6.tar.xz && cd psmisc-23.6 && ./configure --prefix=/usr && make && make install
```

## 29. Gettext-0.21.1

Gettext 软件包包含国际化和本地化工具,它们允许程序在编译时加入 NLS(本地语言



支持)功能,使它们能够以用户的本地语言输出消息。执行如下命令安装 Gettext。

```
1 cd $SRC && tar -xf gettext-0.21.1.tar.xz && cd gettext-0.21.1 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --docdir=/usr/share/doc/gettext-0.21.1 && make && make install && chmod 0755 /usr/lib/preloadable_libintl.so
```

### 30. Bison-3.8.2

Bison 软件包包含语法分析器生成器。执行如下命令安装 Bison。安装的程序是 bison 和 yacc。安装的库是 liby.a。

```
1 cd $SRC && tar -xf bison-3.8.2.tar.xz && cd bison-3.8.2 && ./configure --prefix=/usr \
2 --docdir=/usr/share/doc/bison-3.8.2 && make && make install && rm $SRC/bison-3.8.2 -rf
```

### 31. Grep-3.8

Grep 软件包包含在文件内容中进行搜索的程序。执行如下命令安装 Grep。安装的程序是 egrep、fgrep 以及 grep。

```
1 cd $SRC && tar -xf grep-3.8.tar.xz && cd grep-3.8 && sed -i "s/echo/#echo/" src/egrep.sh &&
2 ./configure --prefix=/usr && make && make install && rm $SRC/grep-3.8 -rf
```

### 32. Bash-5.2.15

Bash 软件包包含 Bourne-Again Shell。执行如下命令安装 Bash。

```
1 cd $SRC && tar -xf bash-5.2.15.tar.gz && cd bash-5.2.15 && ./configure --prefix=/usr \
2 --without-bash-malloc --with-installed-readline --docdir=/usr/share/doc/bash-5.2.15 &&
3 make && make install && rm $SRC/bash-5.2.15 -rf && cd && exec /usr/bin/bash --login
```

### 33. Libtool-2.4.7

Libtool 软件包包含 GNU 通用库支持脚本。它提供一致、可移植的接口,以简化共享库的使用。执行如下命令安装 Libtool。

```
1 cd $SRC && tar -xf libtool-2.4.7.tar.xz && cd libtool-2.4.7 && ./configure --prefix=/usr &&
2 make && make install && rm /usr/lib/libltdl.a $SRC/libtool-2.4.7 -rf
```

### 34. GDBM-1.23

GDBM 软件包包含 GNU 数据库管理器。它是一个使用可扩展散列的数据库函数库,功能类似于标准的 UNIX dbm。该库提供用于存储键值对、通过键搜索和获取数据,以及删除键和对应数据的原语。执行如下命令安装 GDBM。

```
1 cd $SRC && tar -xf gdbm-1.23.tar.gz && cd gdbm-1.23 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --enable-libgdbm-compat && make && make install && rm $SRC/gdbm-1.23 -rf
```

### 35. Gperf-3.1

Gperf 根据一组键值,生成完美的散列函数。执行如下命令安装 Gperf。

```
1 cd $SRC && tar -xf gperf-3.1.tar.gz && cd gperf-3.1 && ./configure --prefix=/usr \
2 --docdir=/usr/share/doc/gperf-3.1 && make && make install && rm $SRC/gperf-3.1 -rf
```

### 36. Expat-2.5.0

Expat 软件包包含用于解析 XML 文件的面向流的 C 语言库。执行如下命令安装 Expat。

```
1 cd $SRC && tar -xf expat-2.5.0.tar.xz && cd expat-2.5.0 && ./configure --prefix=/usr --disable-static \
2 --docdir=/usr/share/doc/expat-2.5.0 && make && make install &&
3 install -m644 doc/*.{html,css} /usr/share/doc/expat-2.5.0 && rm $SRC/expat-2.5.0 -rf
```

### 37. Inetutils-2.4

Inetutils 软件包包含基本网络程序。执行如下命令安装 Inetutils。安装的程序是 ftp、ifconfig、hostname、ping、ping6、talk、telnet、tftp、traceroute 以及 dnsdomainname。

```
1 cd $SRC && tar -xf inetutils-2.4.tar.xz && cd inetutils-2.4 && ./configure --prefix=/usr --bindir=/usr/bin \
2 --localstatedir=/var --disable-logger --disable-whois --disable-rcp --disable-rexec --disable-rlogin \
3 --disable-rsh --disable-servers && make && make install && mv /usr/{,s}bin/ifconfig && rm $SRC/inetutils-2.4 -rf
```

### 38. Less-608

Less 软件包包含一个文本文件查看器。执行如下命令安装 Less。

```
1 cd $SRC && tar -xf less-608.tar.gz && cd less-608 && ./configure --prefix=/usr --sysconfdir=/etc && make && make install
```

### 39. Perl-5.36.0

Perl 软件包包含实用报表提取语言。执行如下命令安装 Perl。安装了多个程序和库。

```
1 cd $SRC && tar -xf perl-5.36.0.tar.xz && cd perl-5.36.0 && export BUILD_ZLIB=False BUILD_BZIP2=0 &&
2 sh Configure -des -Dprefix=/usr -Dvendorprefix=/usr -Dprivlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl \
3 -Darchlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl -Dsitelib=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl \
4 -Dsitearch=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl -Dvendorlib=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl \
5 -Dvendorarch=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl -Dman1dir=/usr/share/man/man1 \
6 -Dman3dir=/usr/share/man/man3 -Dpager="/usr/bin/less -isR" -Duseshrplib -Dusetheads &&
7 make && make install && unset BUILD_ZLIB BUILD_BZIP2 && rm $SRC/perl-5.36.0 -rf
```

### 40. XML::Parser-2.46

XML::Parser 模块是 JamesClark 的 XML 解析器 Expat 的 Perl 接口。执行如下命令安装 XML::Parser。安装的模块是 Expat.so, 提供 Expat 的 Perl 接口。

```
1 cd $SRC && tar -xf XML-Parser-2.46.tar.gz && cd XML-Parser-2.46 && perl Makefile.PL && make && make install
```

### 41. Intltool-0.51.0

Intltool 是一个从源代码文件中提取可翻译字符串的国际化工具。执行如下命令安装 Intltool。安装的程序是 intltool-extract、intltool-merge、intltool-prepare、intltool-update、