

基于 deepin 的操作系统构建

第 12 课 构建 Linux 操作系统 - 安装基本的系统软件 (1)

徐小东

统信软件

2022-10-31

课程目录

- ① 需要的软件包
- ② 构建基本的系统软件
- ③ 参考资料

Section 1

需要的软件包

需要的软件包

► 总共 74 个

包名	版本	用途
Man-pages	5.13	手册页
iana-Etc	20220207	网络服务及协议数据
Glibc	2.35	C 标准库，包含头文件、库及动态加载程序
Zlib	1.2.11	供其它程序使用的压缩及解压缩的例程
Bzip2	1.0.8	压缩及解压缩文件的程序
Xz	5.2.5	压缩及解压缩文件的程序
Zstd	1.5.2	实时压缩算法，高压缩比
File	5.41	检测给定文件的类型
Readline	8.1.2	提供命令行编辑的库
M4	1.4.19	宏处理器
Bc	5.2.2	算术处理语言
Flex	2.6.4	用于生成在文本中识别模式的程序

包名	版本	用途
Tcl	8.6.12	一种健壮的通用脚本语言
Expect	5.45.4	自动化交互应用的工具
DejaGNU	1.6.3	使用 GNU 工具运行测试套件的框架
Binutils	2.38	链接器、汇编器及其它工具
GMP	6.2.1	提供任意精度算术函数的数学库
MPFR	4.1.0	多精度数学函数库
MPC	1.2.1	复数算术库
Attr	2.5.1	管理文件系统对象扩展属性的工具
Acl	2.3.1	管理访问控制列表的工具
Libcap	2.63	提供权能实现用户接口
Shadow	4.11.1	安全地处理密码的程序
GCC	11.2.0	C、C++ 编译器

包名	版本	用途
Pkg-config	0.29.2	向构建工具传递头文件和库文件路径
Ncurses	6.3	字符屏幕处理函数库
Sed	4.8	流编辑器
Psmisc	23.4	显示进程信息的程序
Gettext	0.21	国际化和本地化工具
Bison	3.8.2	语法分析生成器
Grep	3.7	在文件内容中进行搜索的程序
Bash	5.1.16	Shell 程序
Libtool	2.4.6	GNU 通用库支持脚本
GDBM	1.23	GNU 数据库管理器
Gperf	3.1	生成散列函数
Expat	2.4.6	解析 XML 文件的面向流的 C 语言库

Section 2

构建基本的系统软件

构建 Man-pages

▶ 手册页

```
make prefix=/usr install
```

构建 lana-Etc

- ▶ 包含网络服务和协议的数据

```
cp services protocols /etc
```

构建 Glibc

修复 FHS

```
patch -Np1 -i ../glibc-2.35-fhs-1.patch
```

```
mkdir -v build
```

```
cd      build
```

```
echo "rootsbindir=/usr/sbin" > configparms
```

```
../configure --prefix=/usr
```

```
--disable-werror
```

```
--enable-kernel=3.2
```

```
--enable-stack-protector=strong
```

```
--with-headers=/usr/include
```

```
libc_cv_slibdir=/usr/lib
```

\

\

\

\

\

- (1). 禁用 GCC 的 `-Werror` 选项，这对于运行测试套件来说是必须的
- (2). 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

```
make
```

```
# 安装 Glibc 时，它会抱怨文件 /etc/ld.so.conf 不存在  
touch /etc/ld.so.conf
```

```
# 跳过在不完整环境中会失败的完整性检查  
sed '/test-installation/s@$(PERL)@echo not running@' \  
-i ../Makefile
```

```
make install
```

```
# 改正 ldd 脚本中硬编码的可执行文件加载器路径  
sed '/RTLDLIST=/s@/usr@@g' -i /usr/bin/ldd
```

```
# 安装 nscd 的配置文件和运行时目录  
cp -v ../nscd/nscd.conf /etc/nscd.conf  
mkdir -pv /var/cache/nscd
```

```
install -v -Dm644 ../nscd/nscd.tmpfiles \  
    /usr/lib/tmpfiles.d/nscd.conf  
install -v -Dm644 ../nscd/nscd.service \  
    /usr/lib/systemd/system/nscd.service
```

```
# 安装一些 locale, 测试套件需要  
mkdir -pv /usr/lib/locale  
localedef -i POSIX -f UTF-8 C.UTF-8 2> /dev/null || true
```

```
localedef -i en_GB -f ISO-8859-1 en_GB
localedef -i en_GB -f UTF-8 en_GB.UTF-8
localedef -i en_HK -f ISO-8859-1 en_HK
localedef -i en_PH -f ISO-8859-1 en_PH
localedef -i en_US -f ISO-8859-1 en_US
localedef -i en_US -f UTF-8 en_US.UTF-8
localedef -i zh_CN -f GB18030 zh_CN.GB18030
localedef -i zh_HK -f BIG5-HKSCS zh_HK.BIG5-HKSCS
localedef -i zh_TW -f UTF-8 zh_TW.UTF-8
```

Glibc 的默认值在网络环境下不能很好地工作，故创建此文件

```
cat > /etc/nsswitch.conf << "EOF"
# Begin /etc/nsswitch.conf
passwd: files
group: files
shadow: files

hosts: files dns
networks: files

protocols: files
services: files
ethers: files
rpc: files
# End /etc/nsswitch.conf
EOF
```

添加时区数据

```
tar -xf ../../tzdata2021e.tar.gz
```

```
ZONEINFO=/usr/share/zoneinfo
```

```
mkdir -pv $ZONEINFO/{posix,right}
```

```
for tz in etcetera southamerica northamerica europe \
    africa antarctica asia australasia backward; do
    zic -L /dev/null -d $ZONEINFO ${tz}
    zic -L /dev/null -d $ZONEINFO/posix ${tz}
    zic -L leapseconds -d $ZONEINFO/right ${tz}
done
```

```
cp -v zone.tab zone1970.tab iso3166.tab $ZONEINFO
zic -d $ZONEINFO -p America/New_York
unset ZONEINFO
```

```
# 确定本地时区
```

```
tzselect
```

```
# 创建 /etc/localtime
```

```
ln -sfv /usr/share/zoneinfo/Asia/Shanghai /etc/localtime
```

```
# 配置动态加载器
```

```
cat > /etc/ld.so.conf << "EOF"
```

```
# Begin /etc/ld.so.conf
```

```
/usr/local/lib
```

```
/opt/lib
```

```
EOF
```

```
cat >> /etc/ld.so.conf << "EOF"  
# Add an include directory  
include /etc/ld.so.conf.d/*.conf  
  
EOF  
  
mkdir -pv /etc/ld.so.conf.d
```

构建 Zlib

► 包含一些程序使用的压缩和解压缩子程序

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

```
# 删除无用的静态库
```

```
rm -fv /usr/lib/libz.a
```

构建 Bzip2

► 包含用于压缩和解压缩文件的程序

```
# 应用补丁以安装该软件包的文档
patch -Np1 -i ../bzip2-1.0.8-install_docs-1.patch

# 以下命令保证安装的符号链接是相对的
sed -i 's@\(ln -s -f\)$(PREFIX)/bin/@\1@' Makefile

# 确保 man 页面被安装到正确位置
sed -i "s@(PREFIX)/man@(PREFIX)/share/man@g" Makefile

make -f Makefile-libbz2_so
make clean
```

```
make
make PREFIX=/usr install

cp -av libbz2.so.* /usr/lib
ln -sv libbz2.so.1.0.8 /usr/lib/libbz2.so

cp -v bzip2-shared /usr/bin/bzip2
for i in /usr/bin/{bzip2,bunzip2}; do
    ln -sfv bzip2 $i
done

rm -fv /usr/lib/libbz2.a
```

构建 Xz

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/xz-5.2.5

make
make install
```

构建 Zstd

- ▶ 实时压缩算法，提供了较高的压缩比

```
make  
make prefix=/usr install  
  
rm -v /usr/lib/libzstd.a
```

构建 File

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Readline

- ▶ 包含一些提供命令行编辑和历史记录功能的库

```
# 防止重新安装旧版本的库被重命名为 < 库名称 >.old
sed -i '/MV.*old/d' Makefile.in
sed -i '/{OLDSUFF}/c:' support/shlib-install

./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --with-curses \
            --docdir=/usr/share/doc/readline-8.1.2

make SHLIB_LIBS="-lncursesw"
make SHLIB_LIBS="-lncursesw" install
install -v -m644 doc/*.{ps,pdf,html,dvi} \
    /usr/share/doc/readline-8.1.2
```

构建 M4

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Bc

► 包含一个任意精度数值处理语言

```
CC=gcc ./configure --prefix=/usr -G -O3
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Flex

► 用于生成在文本中识别模式的程序。

```
./configure --prefix=/usr \  
            --docdir=/usr/share/doc/flex-2.6.4 \  
            --disable-static  
  
make  
make install  
  
ln -sv flex /usr/bin/lex
```

构建 Tcl

► 支持 Binutils 和 GCC 等软件包测试套件的运行

```
tar -xf tcl8.6.12-src.tar.gz
cd tcl8.6.12
tar -xf ../tcl8.6.12-html.tar.gz --strip-components=1

SRCDIR=$(pwd)
cd unix
./configure --prefix=/usr \
            --mandir=/usr/share/man \
            --enable-64bit

make

# 从配置文件中删除构建目录，并用安装目录替换
sed -e "s|$SRCDIR/unix|/usr/lib|" \
```

```
sed -e "s|$SRCDIR/unix/pkgs/tdbc1.1.3|/usr/lib/tdbc1.1.3|"
    -e "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.3/generic|/usr/include|"
    -e "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.3/library|/usr/lib/tcl8.6|"
    -e "s|$SRCDIR/pkgs/tdbc1.1.3|/usr/include|"
    -i pkgs/tdbc1.1.3/tdbcConfig.sh

sed -e "s|$SRCDIR/unix/pkgs/itcl4.2.2|/usr/lib/itcl4.2.2|"
    -e "s|$SRCDIR/pkgs/itcl4.2.2/generic|/usr/include|"
    -e "s|$SRCDIR/pkgs/itcl4.2.2|/usr/include|"
    -i pkgs/itcl4.2.2/itclConfig.sh

unset SRCDIR

make install
```

```
chmod -v u+w /usr/lib/libtcl8.6.so  
  
make install-private-headers  
ln -sfv tclsh8.6 /usr/bin/tclsh  
mv /usr/share/man/man3/{Thread,Tcl_Thread}.3
```

构建 Expect

► 自动化交互应用的工具

```
./configure --prefix=/usr \
            --with-tcl=/usr/lib \
            --enable-shared \
            --mandir=/usr/share/man \
            --with-tclinclude=/usr/include

make
make install
ln -svf expect5.45.4/libexpect5.45.4.so /usr/lib
```

构建 DejaGNU

► 使用 GNU 工具运行测试套件的框架

```
mkdir -v build
cd      build

../configure --prefix=/usr
makeinfo --html --no-split -o doc/dejagnu.html \
    ../doc/dejagnu.texi
makeinfo --plaintext      -o doc/dejagnu.txt  \
    ../doc/dejagnu.texi

make install
install -v -dm755 /usr/share/doc/dejagnu-1.6.3
install -v -m644  doc/dejagnu.{html,txt} \
    /usr/share/doc/dejagnu-1.6.3
```

构建 Binutils

```
patch -Np1 -i ../binutils-2.38-lto_fix-1.patch
```

修复构建错误

```
sed -e '/R_386_TLS_LE /i \    || (TYPE) == R_386_TLS_IE \\'  
-i ./bfd/elfxx-x86.h
```

```
mkdir -v build
```

```
cd      build
```

```
../configure --prefix=/usr \
              --enable-gold \
              --enable-ld=default \
              --enable-plugins \
              --enable-shared \
              --disable-werror \
              --enable-64-bit-bfd \
              --with-system-zlib

make tooldir=/usr
make tooldir=/usr install
rm -fv /usr/lib/lib{bfd,ctf,ctf-nobfd,opcodes}.a
```

构建 GMP

► 包含提供任意精度算术函数的数学库

```
./configure --prefix=/usr \
            --enable-cxx \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/gmp-6.2.1

make

make html

make install
make install-html
```

构建 MPFR

► 包含多精度数学函数

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --enable-thread-safe \
            --docdir=/usr/share/doc/mpfr-4.1.0

make
make html

make install
make install-html
```

构建 MPC

- ▶ 包含一个任意高精度，且舍入正确的复数算术库

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/mpc-1.2.1

make
make html

make install
make install-html
```

构建 Attr

► 包含管理文件系统对象扩展属性的工具

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --sysconfdir=/etc \
            --docdir=/usr/share/doc/attr-2.5.1

make
make install
```

构建 Acl

► 包含管理访问控制列表的工具

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/acl-2.3.1

make
make install
```

构建 Libcap

► 为 Linux 内核提供的权能实现用户接口

防止静态库的安装

```
sed -i '/install -m.*STA/d' libcap/Makefile
```

```
make prefix=/usr lib=lib
```

```
make prefix=/usr lib=lib install
```

构建 Shadow

► 包含安全地处理密码的程序

```
# 禁止该软件包安装 groups 程序和它的 man 页面,
# 因为 Coreutils 会提供更好的版本
sed -i 's/groups$(EXEEXT) //' src/Makefile.in
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/groups\.1 / /' \
    {} \;
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/getspnam\.3 / /' \
    {} \;
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/passwd\.5 / /' \
    {} \;

sed -e 's:#ENCRYPT_METHOD DES:ENCRYPT_METHOD SHA512:' \
    -e 's:/var/spool/mail:/var/mail:' \
    -e '/PATH={s@/sbin:@@;s@/bin:@@}' \
    -i etc/login.defs
```

```
# 需要保证 /usr/bin/passwd 存在,  
# 因为它的位置会被硬编码到一些程序中  
touch /usr/bin/passwd  
./configure --sysconfdir=/etc \  
            --disable-static \  
            --with-group-name-max-length=32  
  
make  
make exec_prefix=/usr install  
make -C man install-man  
mkdir -p /etc/default  
useradd -D --gid 999
```

```
# 对用户密码启用 Shadow 加密  
pwconv
```

```
# 对组密码启用 Shadow 加密  
grpconv
```

```
# 设定 root 密码  
passwd root
```

构建 GCC

修复在使用 *Glibc-2.34* 的系统上构建该软件包时

导致 *libasan.a* 无法使用的问题

```
sed -e '/static.*SIGSTKSZ/d' \  
    -e 's/return kAltStackSize/return SIGSTKSZ * 4/' \  
    -i libsanitizer/sanitizer_common/sanitizer_posix_  
    libcdep.cpp
```

```
sed -e '/m64=/s/lib64/lib/' \  
    -i.orig gcc/config/i386/t-linux64
```

```
mkdir -v build
cd      build

../configure --prefix=/usr \
            LD=ld \
            --enable-languages=c,c++ \
            --disable-multilib \
            --disable-bootstrap \
            --with-system-zlib

make

make install
rm -rf /usr/lib/gcc/$(gcc -dumpmachine)/11.2.0/
    include-fixed/bits/
```

```
chown -v -R root:root \  
    /usr/lib/gcc/*linux-gnu/11.2.0/include{,-fixed}  
  
ln -svr /usr/bin/cpp /usr/lib  
  
ln -sfv ../../libexec/gcc/$(gcc -dumpmachine)/11.2.0/  
    liblto_plugin.so /usr/lib/bfd-plugins/
```

确认编译和链接像我们期望的一样正常工作

```
echo 'int main(){}' > dummy.c
```

```
cc dummy.c -v -Wl,--verbose &> dummy.log
```

```
readelf -l a.out | grep ': /lib'
```

```
rm -v dummy.c a.out dummy.log
```

移动一个位置不正确的文件

```
mkdir -pv /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib
```

```
mv -v /usr/lib/*gdb.py /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib
```

构建 Pkg-config

- ▶ 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

```
./configure --prefix=/usr \
            --with-internal-glib \
            --disable-host-tool \
            --docdir=/usr/share/doc/pkg-config-0.29.2

make
make install
```

构建 Ncurses

```
./configure --prefix=/usr \
            --mandir=/usr/share/man \
            --with-shared \
            --without-debug \
            --without-normal \
            --enable-pc-files \
            --enable-widec \
            --with-pkg-config-libdir=/usr/lib/pkgconfig

make
make DESTDIR=$PWD/dest install
install -vm755 dest/usr/lib/libncursesw.so.6.3 /usr/lib
rm -v dest/usr/lib/{libncursesw.so.6.3,libncurses++w.a}
cp -av dest/* /
```

链接到宽字符库

```
for lib in ncurses form panel menu ; do
    rm -vf                                /usr/lib/lib${lib}.so
    echo "INPUT(-l${lib}w)" > /usr/lib/lib${lib}.so
    ln -sfv ${lib}w.pc                    /usr/lib/pkgconfig/${lib}.pc
done

rm -vf                                /usr/lib/libcursesw.so
echo "INPUT(-lncursesw)" > /usr/lib/libcursesw.so
ln -sfv libcurses.so                    /usr/lib/libcurses.so

mkdir -v                                /usr/share/doc/ncurses-6.3
cp -v -R doc/* /usr/share/doc/ncurses-6.3
```

构建 Sed

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make html
```

```
make install
```

```
install -d -m755 /usr/share/doc/sed-4.8
```

```
install -m644 doc/sed.html /usr/share/doc/sed-4.8
```

构建 Psmisc

▶ 包含显示正在运行的进程信息的程序

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Gettext

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/gettext-0.21

make -j1
make install
chmod -v 0755 /usr/lib/preloadable_libintl.so
```

构建 Bison

```
./configure --prefix=/usr \  
            --docdir=/usr/share/doc/bison-3.8.2  
  
make  
make install
```

构建 Grep

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Bash

```
./configure --prefix=/usr \
            --docdir=/usr/share/doc/bash-5.1.16 \
            --without-bash-malloc \
            --with-installed-readline
```

```
make -j1
```

```
make install
```

```
exec /usr/bin/bash --login
```

构建 Libtool

► 包含 GNU 通用库支持脚本

```
./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

```
make install
```

```
rm -fv /usr/lib/libltdl.a
```

构建 GDBM

► 包含 GNU 数据库管理器

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --enable-libgdbm-compat
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Gperf

- ▶ 根据一组键值，生成完美散列函数

```
./configure --prefix=/usr \  
            --docdir=/usr/share/doc/gperf-3.1
```

```
make
```

```
make install
```

构建 Expat

► 包含用于解析 XML 文件的面向流的 C 语言库

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/expat-2.4.6

make
make install

install -v -m644 doc/*.{html,png,css} \
    /usr/share/doc/expat-2.4.6
```

Section 3

参考资料

参考资料

- ▶ Man-pages
- ▶ lana-Etc
- ▶ Glibc
- ▶ Zlib
- ▶ Bzip2
- ▶ Xz
- ▶ Zstd
- ▶ File
- ▶ Readline
- ▶ M4
- ▶ Bc
- ▶ Flex

- ▶ Tcl
- ▶ Expect
- ▶ DejaGNU
- ▶ Binutils
- ▶ GMP
- ▶ MPFR
- ▶ MPC
- ▶ Attr
- ▶ Acl
- ▶ Libcap
- ▶ Shadow
- ▶ GCC

- ▶ Pkg-config
- ▶ Ncurses
- ▶ Sed
- ▶ Psmisc
- ▶ Gettext
- ▶ Bison
- ▶ Grep
- ▶ Bash
- ▶ Libtool
- ▶ GDBM
- ▶ Gperf
- ▶ Expat