

The Linux Programming Interface

Capítulo 1: História e Padrões

Capítulo 1: história e padrões

- Desenvolvimento não foi controlado por um único fornecedor ou organização. Permitiu inovação, mas implementação divergiram causando problemas de portabilidade.
- Termos:
 - UNIX: denomina sistemas operacionais que passaram nos testes de conformidade do The Open Group (que é a dona da marca UNIX) e, assim, ganharam o direito de serem nomeados Sistemas UNIX. O teste verifica a conformidade com o "*Single UNIX Specification*".
 - Unix: denomina sistemas operacionais que se parecem e se comportam como os sistemas UNIX clássicos, mas que não passaram (ou que não querem passar) pelos testes do The Open Group. Aqui estão as implementações livres, como o Linux e o FreeBSD).

1.1 Breve história do UNIX e C

- Pré-releases:
 - 1969: assembly em PDP-7
 - 1970: assembly em PDP-11
- Releases:
 - 1971 (novembro), UNIX v1: assembly em PDP-11. Tinha compilador FORTRAN e diversos utilitários (ar, cat, chmod, chown, cp, dc, ed, find, ln, ln, mail, mkdir, mv, rm, sh, su, who)
 - 1972 (junho), UNIX v2: instalado em 10 máquinas
 - 1973 (fevereiro), UNIX v3: tinha compilador C e pipes. Grande parte do código já em C, mas ainda muito assembly
 - 1973 (novembro), UNIX v4: primeira versão escrita quase totalmente em C
 - 1974 (junho), UNIX v5: instalado em mais de 50 máquinas. Começa licenciamento por taxa nominal para universidades, junto com documentação e código fonte (AT&T proibida de comercializar)
 - 1975 (maio), UNIX v6: aumento do licenciamento nominal para universidades, primeira versão a ser utilizada amplamente fora da AT&T.
- Universidade da Califórnia em Berkeley:
 - 1975/1976: Ken Thompson passa 1 ano em Berkeley e, junto com vários estudantes, adiciona muitas funcionalidades ao sistema (C shell, vi, sendmail, compilador Pascal, gerenciamento de memória virtual). Um dos estudantes, Bill Joy, funda a Sun Microsystems.
 - Berkeley Software Distribution (BSD):
 - BSD e 2BSD incluíram essas novas funcionalidades e ferramentas, mas não eram sistemas completos.

- Divergência de sistemas:
 - 1979 (janeiro), UNIX v7: incluiu as novas funcionalidades e criou outras (awk, make, sed, tar, uucp, Bourne shell)
 - 1979 (dezembro), 3BSD: primeira distribuição Unix completa de Berkeley, iniciando a divergência como UNIX original.
 - 1981: monopólio da AT&T foi quebrado, permitindo que a AT&T comercializasse software
 - 1981, System III: UNIX comercial da AT&T, baseado no UNIX v7
 - 1983, 4.2BSD: implementação TCP/IP, sockets e diversas ferramentas de rede
 - 1983, SunOS: baseado no 4.2BSD
 - 1983, System V: UNIX comercial da AT&T
 - 1989, System V Release 4 (SVR4): UNIX comercial da AT&T, que incluiu muitas funcionalidades de rede do BSD. Foi licenciado para outros fornecedores para a criação de outras versões UNIX.
 - 1986, 4.3BSD
 - 1991, BSD Net/2: uma versão baseada no 4.3BSD sem nenhum código proprietário da AT&T.
 - 1992, 386/BSD: uma versão do BSD Net/2 portado para a arquitetura x86-32. Não foi continuado, mas deu origem ao NetBSD e ao FreeBSD.
 - 1992, BSD/OS: uma versão baseada no BSD Net/2 e no 386/BSD que a Berkeley Software Design (da universidade da califórnia) estava licenciando e vendendo, com binário, fontes e suporte. Foi processada pelo UNIX System Laboratories (USL), da AT&T, sob alegação de que continha código proprietário da AT&T. A Universidade da Califórnia contra-processou dizendo que o System V não tinha dado crédito ao código que o BSD criou.
 - 1993, NetBSD: uma adaptação do 386/BSD que enfatizou a portabilidade para diversos hardwares.
 - 1993, FreeBSD: adaptação do 386/BSD que enfatizou performance, e foi o mais difundido dentre todos os BSD.
 - 1993, 4.4BSD
 - 1993: Novell compra a USL da AT&T!
 - 1994: acordo entre a USL e a Univ. da Califórnia a respeito do código do BSD: a universidade removeu 3 arquivos do código do BSD Net/2, fez algumas mudanças menores em outros arquivos e incluiu avisos de copyright da AT&T em uns 70 outros arquivos. Em troca poderia continuar distribuindo comercialmente.
 - 1994, 4.4BSD-Lite: foi a versão após o acordo com a AT&T.
 - 1994: Novell transfere os direitos do UNIX para o X/Open Company
 - 1995, 4.4BSD-Lite Release 2 foi lançado; FreeBSD e NetBSD também alteraram a base do código para o 4.4BSD-Lite, tirando o BSD Net/2 de sua base (e assim, também tirando o código da AT&T)
 - 1996, OpenBSD: um fork do NetBSD que enfatizou a segurança.
 - 2003, Dragonfly BSD: baseado no FreeBSD, enfatizava SMP.

No final da década de 80 e início da década de 90 temos assim 2 grandes "ramos" de sistemas UNIX: System V e BSD. Esses dois grandes sistemas UNIX foram distribuídos e licenciados para diversos fornecedores, que criaram vários e vários sistemas UNIX específicos (SunOS/Solaris, Digital Ultrix, HP Tru74 UNIX, IBM AIX, HP-UX, NeXT, Apple A/UX, MS-XENIX, etc). Isso teve vantagens e desvantagens:

- Vantagens:
 - Inovação
 - Facilitou troca de hardware
- Desvantagens:
 - Portabilidade
 - Sistemas agora eram proprietários

1.2 Breve história do Linux

- 1984, Richard Stallman: inicia esforços para criar um UNIX livre e inicia o projeto GNU: GNU is not UNIX
- 1985, Richard Stallman: funda a Free Software Foundation (FSF) para suportar o projeto GNU e desenvolver software livre em geral.
- 1989: Surge a GPL: General Public License
- 1990: GNU tinha produzido quase tudo o que um sistema precisaria (Emacs, GCC, bash, glibc, etc.), menos um kernel (estava previsto o GNU/HURD como kernel)
- 1991: Linux Torvalds começou a criar um kernel UNIX e divulgou em 1991-10-05 a versão 0.02 e solicitou ajuda.
- 1994: Linux 1.0 liberado ao público
- 1995: Linux 1.2 liberado ao público
- 1996: Linux 2.0 liberado ao público
- 1999: Linux 2.2 liberado ao público
- 2001: Linux 2.4 liberado ao público
- 2003: Linux 2.6 liberado ao público

Implementação inicial era focado no Intel 80386, mais do que portabilidade. Com a divulgação e uso em massa, portabilidade para outras arquiteturas começaram: Digital Alpha, x86-64, PowerPC, SPARC e SPARC64, MIPS, ARM, zSeries, Intel IA-64, etc.

Precisamente o Linux é apenas o kernel. Informalmente é o kernel para os outros softwares que formam um sistema completo. Fornecedores começaram a criar as distribuições Linux para facilitar a instalação para os usuários.

1.3 Padronização

No final da década de 1980 e início da década de 1990 havia uma ampla variedade de sistemas UNIX, alguns baseados no BSD, outros baseados no System V, e outros ainda com características dos dois sistemas. Cada fornecedor também incluía outras funcionalidades em seus sistemas, causando problemas de portabilidade. Isso iniciou uma pressão enorme para a padronização da linguagem C e também do próprio sistema UNIX.

1.3.1 Padronização da linguagem C

Os esforços de padronização da C na década de 1980 resultaram no padrão C89, que descrevia a sintaxe e a semântica de C e a biblioteca C padrão. Os padrões C são independentes de sistema

operacional, o que significa que um programa C escrito apenas com a biblioteca C padrão pode ser portado para qualquer outro sistema que fornecesse uma implementação C.

1.3.2 Os padrões POSIX

Com a padronização da C, a pressão para a padronização do UNIX aumentou e o IEEE lançou o padrão POSIX (Portable Operating System Interface), para promover a portabilidade das aplicações em nível de código fonte. Isso garantiria uma interface padrão para o UNIX, facilitando a portabilidade de aplicações.

- 1988/1990, POSIX.1 (POSIX 1003.1): documenta a API de serviços que um sistema operacional conforme deveria fornecer para os programas. É baseado nas chamadas de sistemas UNIX e na API da biblioteca de funções de C, mas poderia ser implementado por qualquer sistema operacional, não especificamente um UNIX. Foi aumentado por extensões:
 - 1993, POSIX.1b (POSIX 1003.1b): extensões para tempo real, sincronização de arquivos, I/O assíncrono, agendamento de processos, relógios e timers de alta precisão, e comunicação inter-processos utilizando semáforos, memória compartilhada e fila de mensagens.
 - 1995, POSIX.1c (POSIX 1003.1c): extensões para threads
 - 1995, POSIX.1g (POSIX 1003.1g): extensões para APIs de rede e sockets.
 - 1999, POSIX.1d (POSIX 1003.1d): extensões adicionais para realtime
- 1992, POSIX.2: padronizou o shell e diversos utilitários UNIX, incluindo a interface de linha de comando para o compilador C.

1.3.3 X/Open Company e o The Open Group

Os padrões POSIX eram proprietários do IEEE. Surgiu então o X/Open Company, um consórcio internacional de fornecedores que se uniram para produzir um conjunto de padrões abertos para os sistemas UNIX. Surgiu então o X/Open Portability Guide, que eram baseados nos POSIX:

- 1989, XPG3
- 1992, XPG4
- 1994, XPG4 Release 2
- 1994, Novell transfere os direitos do UNIX para o X/Open Company
- 1995: Surge a Single UNIX Specification (SUSv1), também chamado de UNIX 95. Esse padrão era a junção de:
 - XPG4 Release 2
 - X/Open Curses Issue 4 Release 2
 - X/Open Networking Services (XNS) Issue 4
- 1996: a X/Open Company se funde com a Open Software Foundation (OSF) e forma o The Open Group. Praticamente todas as organizações envolvidas como UNIX agora é membro do The Open Group.
- 1997: SUSv2 ou UNIX98 ou XPG 5.

1.3.4 SUSv3 e POSIX.1-2001

Em 1999 o The Open Group, e IEEE e o ISO se juntaram para consolidar os padrões POSIX e o SUS. Isso resultou:

- 2001: POSIX 1003.1-2001 / SUSv3: substituiu o SUSv2, o POSIX.1, o POSIX.2 e alguns outros padrões POSIX.

Como o POSIX 1003.1-2001 / SUSv3 era a consolidação dos padrões POSIX e SUS, foi estabelecido 2 níveis de conformidade:

- Conformidade POSIX: nível "básico"
- Conformidade X/Open: deveria ter a conformidade POSIX e, além disso, várias outras coisas que eram opcionais no POSIX. Sistemas UNIX certificados aqui eram chamados de UNIX03. As coisas adicionais exigidas eram chamadas de XSI Extensions (threads, resource limits, pseudoterminais, IPC, etc).

Apesar de muito sólido, o SUSv3 (POSIX 1003.1-2001) tinha tres áreas "nebulosas" que comprometem a portabilidade:

- Interfaces não especificadas: não eram interfaces definidas em nada, mas que eram citadas em notas ou outros documentos
- Interfaces fracamente especificadas: eram interfaces definidas e incluídas no padrão, mas que foram deixadas sem maiores especificações (geralmente porque não se chegou a um consenso sobre padronização)
- Interfaces legadas: eram mantidas para compatibilidade com versões antigas, mas seu uso deve ser desencorajado.

1.3.5 SUSv4 e POSIX.1-2008

Em 2008 houve uma revisão dos padrões combinados POSIX e SUS, e lançou-se o SUSv4 (POSIX.1-2008). Também tinha dois níveis:

- Conformidade POSIX
- Conformidade X/Open System Interface (XSI).

1.3.6 UNIX Standards Timeline

A padronização do UNIX se deu de forma complexa, com uma infinidade de padrões diferentes, por grupos diferentes e por vendedores diferentes. A padronização dos padrões de rede foi mais complexa ainda.

1.3.7 Padrões de implementações

Além de todos os padrões C, POSIX e SUS citados, também existem os padrões definidos pelos próprios criadores/fornecedores de UNIX. Os dois mais importantes são:

- Padrões do BSD (4.4BSD)
- Padrões do System V Release 4 (SVR4)

1.3.8 Padrões Linux

O Linux tenta ser conforme à diversos padrões UNIX, especialmente o POSIX e o SUS. Como nenhum Linux foi certificado pelo The Open Group, nenhum Linux leva a marca "UNIX" do The Open Group, principalmente por questões de tempo e financeiras. Mesmo assim, como ele realmente é praticamente conforme com os vários padrões UNIX existentes e, por isso, está dominando na área UNIX. Como há diferentes fornecedores Linux, surgiu o padrão Linux Standard Base (LSB), para garantir compatibilidade entre as várias distribuições Linux, mas faz isso através da portabilidade binária.

- POSIX: portabilidade de código fonte: nós podemos escrever um programa C e então compilar e rodar com sucesso em qualquer sistema conforme POSIX; e
- LSB: portabilidade binária: nós podemos compilar o programa para uma determinada plataforma e então rodar esse programa binário em qualquer implementação conforme LSB rodando com a mesma plataforma (hardware). Esse tipo de portabilidade é muito mais exigente, mas fundamental para a viabilidade comercial de fornecedores independentes de software para Linux.