



Kommerz-Killer

Linux – eine weltweite Unix-Entwicklung

Dirk Hohndel

Im Unix-Bereich unterwandert eine starke und vor allem intelligente Entwickler-Fraktion alle Monopolisierungsbestrebungen der großen Konzerne. Wahrscheinlich ist es dem Telefongiganten AT&T aber kein Trost, daß es gerade die Modem-Leitungen sind, über die ein weiteres kostenloses PC-Unix mit rasanter Geschwindigkeit entwickelt wird.

In letzter Zeit wurde die Schlacht um das PC-Betriebssystem der Zukunft von immer mehr Unternehmen mit immer größerem Aufwand betrieben. So geben IBM für OS/2 und Microsoft für Windows 3.x/NT Millionenbeträge aus, und auch SUNSoft, SCO und andere Anbieter investieren enorme Summen, um mit ihren Unix-Varianten auf dem attraktiven PC-Markt möglichst große Anteile zu erreichen.

Aus einem ganz anderen Bereich kommt der neue Mitbewerber um die Gunst der PC-Besitzer. Doch er stellt zunächst ungewohnte Anforderungen: Seine Anwender müssen zumindest über einen 386er verfügen, nicht unbedingt auf ein bestimmtes kommerzielles Softwareprodukt angewiesen sein

sowie das Interesse und die Zeit haben, sich mit einem Unix-kompatiblen Betriebssystem auseinanderzusetzen.

Copyleft statt Copyright

Linux ist ein frei erhältliches Unix-System (unter GNU General Public License [2]), das sich eng an den POSIX-Standard anlehnt. Es wurde von einer Gruppe hochbegabter Programmierer weltweit entwickelt. Linux ist frei von AT&T- oder Minix-Code und zusammen mit allen Sourcen sowohl für den Kernel als auch für alle Libraries, Utilities und Anwendungsprogramme verfügbar. Damit kann der interessierte Nutzer Features des Betriebssystems verändern oder

erweitern und hat auch die Möglichkeit, eventuell auftretende Fehler selbst zu beheben.

Linux läuft auf jedem 386er oder 486er (SX oder DX) mit ISA-Bus, der mindestens 2 MB Hauptspeicher und ein HD-Diskettenlaufwerk (3,5 oder 5,25 Zoll) besitzt. Es unterstützt Hercules-Karten, CGA, EGA und (S)VGA. Dies gilt jedoch nicht für alle Programme, die unter Linux laufen. Auch EISA-Rechner sind in eingeschränktem Maße einsetzbar, solange sie keine EISA-spezifischen FD/HD-Controller benutzen.

Das Grundsystem wurde auf einem Rechner mit IDE-Harddisk entwickelt und arbeitet daher von vornherein mit IDE-, MFM- und RLL-Drives zusammen. Für SCSI-Harddisks existieren Treiber für Adaptec 154x, 174x im 154x Modus, Future Domain (16 Bit), Seagate ST01/ST02, Ultrastor 14F und Western Digital 7000FASST. Leider gibt es noch keine Treiber für den Adaptec 1522.

Mittelklasse-Einstieg

Auch wenn ein 386SX mit 16 MHz Rechnertakt und 2 MB Hauptspeicher als Minimalkonfiguration ausreicht, stellt ein schneller 386er oder ein 486er mit 4 MB (beziehungsweise 8 MB beim Einsatz von X-Windows) eine sinnvolle Ausrüstung dar. Prinzipiell ist Hauptspeicher jedoch aufgrund des virtuellen Speichermanagements kein Problem, da bei Speichermangel im Augenblick nicht benötigte Hauptspeicherseiten auf eine Swap-Partition oder ein Swap-File auf der Festplatte ausgelagert werden.

Schon mit nur 30 MB Plattenplatz läßt sich ein vollständiges Unix-System mit Entwicklungspaket und X-Windows installieren. Wie bei jedem anderen System gilt aber auch hier, daß die Harddisk-Kapazität eigentlich nie groß genug sein kann. 80 bis 100 MB sollten aber in jedem Fall reichlich sein, solange man keine größeren Projekte unter Linux entwickeln will.

Im September '92 war Linux in der Version 0.97 zu erhalten, noch im Oktober wird 0.98 die aktuelle Version werden. Die 'Major Release Nummer' 0 sollte den Interessenten jedoch nicht abschrecken. Linux ist sta-

biler als manch kommerzielles System in Release 2.x [1] und enthält die meisten für ein Unix-Betriebssystem wichtigen Eigenschaften. Schon jetzt wird Linux von vielen Entwicklern im Bereich freier Software als Plattform für ihre Programmprojekte genutzt, und ganz langsam beginnen auch kommerzielle Anbieter vorsichtiges Interesse zu zeigen.

Selbstverständlich sind momentan noch keine großen kommerziellen Standardpakete für Linux verfügbar. Wer also auf WordPerfect, die Borland-Compiler, dBase oder Lotus 1-2-3 nicht verzichten kann, muß wohl bei den bekannten Betriebssystemen bleiben. Trotzdem ist die verfügbare (und noch dazu frei erhältliche) Software schon sehr zahlreich und deckt die wesentlichen Bereiche zumindest für den Hobbyanwender oder Programmierer voll ab.

Compiler inklusive

So ist für Linux mit GCC 2.2 ein vollständiges C- und C++-Entwicklungssystem inklusive Debugger und Sourcen zu allen Libraries vorhanden. Alle Standard-Unix-Kommandos (wie ls, cp, sort, more ...) und viele nützliche andere Programme (wie emacs, elvis, tex ...) sind ebenso enthalten. Insbesondere sind der größte Teil der im Rahmen des GNU-Projekts entwickelten Software und die meisten anderen im Source-Code frei erhältlichen Programme ohne große Probleme unter Linux übersetzbar, so daß ein nahezu unüberschaubares Angebot an Software existiert.

Im Unterschied zu den kommerziellen Software-Paketen, die gewöhnlich als fertige ausführbare Programme erscheinen, muß hier allerdings der User zumeist den Source-Code selber übersetzen und gegebenenfalls geringfügig an Linux anpassen. Dank ausgeklügelter Makefiles stellt das Übersetzen auch für den Anfänger keine große Hürde dar. Beim Anpassen sind allerdings ausreichende C-Kenntnisse eine Grundvoraussetzung.

Für die wichtigsten SVGA-Karten existiert im Gegensatz zu Minix oder Coherent eine X-Windows-Portierung (X11). Zur Zeit werden Tseng ET-3000 und

ET-4000 sowie PVGA, GVGA und 8514/A unterstützt. Anpassungen für Trident 8900 und S3 basierte Karten befinden sich zur Zeit in der Entwicklung.

Leider zeichnet sich keine Anpassung an die neuen Diamond-Karten (SpeedStar 24, SpeedStar 24X und Stealth) ab, da der Hersteller nicht bereit ist, Informationen über die spezielle Programmierung der Video-Dot-Clock zu veröffentlichen. Dies trifft auch für alle nicht-kommerziellen X-Server für andere Unix-Versionen auf 386er-Rechnern zu, da der eigentliche (frei erhältliche) X-Server für alle 386er-Unix-Versionen identisch ist. Alle anderen ET-4000-Karten (und ältere Karten von Diamond) lassen sich jedoch problemlos nutzen.

Mit X-Windows ist somit eine weitverbreitete, angenehm benutzbare und in hohem Maße konfigurierbare grafische Benutzeroberfläche verfügbar, die die praktische Einsetzbarkeit von Linux nochmals erhöht.

Viele andere Projekte sind in Arbeit: Fortran, Pascal, Common Lisp, XView, Datenbanken, Spreadsheets, WYSIWYG Textverarbeitungssysteme, Grafiksoftware einschließlich Raytracing, BSD FFS und andere mehr. Der Software-Pool nimmt beinahe täglich zu, so daß ein komplettes Unix-System bereitsteht, das kaum Wünsche offen läßt.

Linux schreibt Linux

Das Besondere an Linux ist die Art seines Entstehens und seiner Weiterentwicklung. Im April 1991 begann Linus Benedict Torvalds, ein 22-jähriger Informatik-Student aus Helsinki (Finnland), zunächst allein mit der Entwicklung des Kernels. Zu Anfang war sein eigentliches Ziel, die Task-Switching-Befehle des 80386 kennenzulernen. Nach etwa zwei Monaten, in denen die Entwicklung aufgrund fehlender Debug-Möglichkeiten im Protected Mode (und mangelnder Erfahrung) recht langsam voranging, war ein rudimentäres System lauffähig.

In dieser Zeit benutzte er Minix, um seine Testprogramme zu übersetzen. Zuerst entstand ein einfacher Task-Switcher zusammen mit einigen Routinen für den Timer-Interrupt sowie ein rudimentäres Pa-

Linux-Features

kompatibel zum POSIX-Standard

3 GB Adreßraum für jeden Prozeß

Demand-Loading und Paging auf Harddisk

Sharing von 'clean code/data pages' von Programmen

Multiple Shared Libraries, dadurch sehr kleine Executables (auch bei X-Windows)

serielle Maus / Bus-Maus verwendbar

Unterstützung des virtuellen 8086-Modus (DOS-Emulation möglich, aber noch nicht vollständig implementiert)

Minix-, Extended-Minix-, Xenix- und DOS-Filesystem-Unterstützung für die meisten Standardfestplatten sowie SCSI-CD-ROM mit ISO-9660-Filesystem

Kernel-TCP/IP

UNIX-Sockets

80387-Emulation im Kernel

Virtuelle Konsolen (VT100), per Hotkey umschaltbar mit höherer Bildschirmauflösung für die meisten SVGA-Karten (zum Beispiel 100 x 30 oder 132 x 40)

ging-System. Als nächstes kam der Tastaturtreiber, um überhaupt interaktiv mit dem Programm arbeiten zu können. Als die Treiber für die seriellen Schnittstellen liefen und ein Arbeiten von einem Terminal aus möglich war, konnte man von einem primitiven Kernel sprechen.

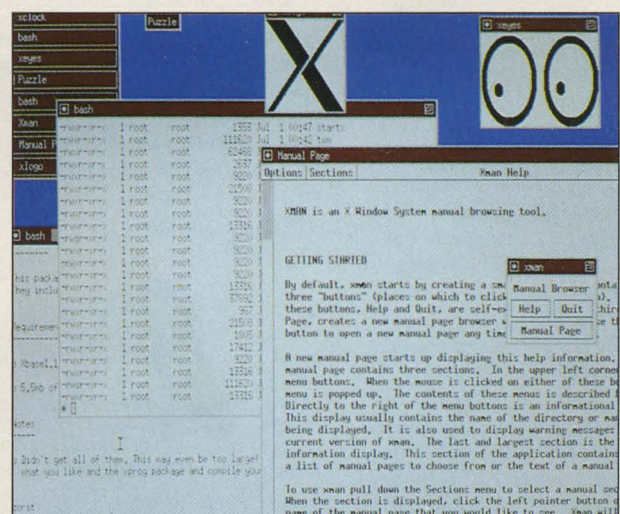
Bis dahin entwickelte Linus das System allein und ausschließlich in Assembler. Erst jetzt, als ein sinnvollerer Debugging möglich war, begann er, auch Routinen in C zu schreiben, wodurch die Entwicklungsgeschwindigkeit natürlich deut-

lich anstieg und auch komplexere Aufgaben strukturiert zu bewältigen waren.

Im Anschluß entstand ein Harddisk-Treiber und ein einfaches Filesystem. In nur vier Monaten Arbeit war damit ein Minimal-Unix implementiert.

Hello World

Anfang September 1991 machte er sein Programm erstmals als Version 0.01 über das Internet verfügbar. Von da an begann die Entwicklung von Linux sich zu einem weltweiten Projekt zu verändern. Die näch-



Grafische Benutzeroberfläche zum Nulltarif: Mit X-Windows hat Linux zwei seiner Konkurrenten, Minix und Coherent, einiges voraus.

Wichtige FTP-Server mit Linux-Software

nic.funet.fi (128.214.6.100) in Finnland

Auf diesem FTP-Server war Linux zuerst verfügbar. Er bildet zur Zeit einen der Haupt-Server für Linux.

sunsite.unc.edu (152.2.22.81) in den USA

Einer der größten Server mit sehr vielen Programmen für Linux.
tsx-11.mit.edu (18.172.1.2) in den USA

Der 'offizielle' Server für die aktuellen Versionen des GNU C-Compilers und des X-Windows-Systems.

fgb1.fgb.mw.tu-muenchen.de (129.187.200.1) in Deutschland

Ein recht vollständiger FTP-Server, der alle wichtigen Programme vorrätig hält, da er unter anderem tsx-11.mit.edu spiegelt.

sten Versionen wurden noch ausschließlich von Linus geschrieben, aber im Dezember 1991, als Linux Version 0.11 aktuell war und Linux unter Linux entwickelt werden konnte, begannen andere Programmierer, sich nicht nur mit Fehlersuche und Testen im vorhandenen System an der Fortführung des Projekts zu beteiligen, sondern sie entwickelten und implementierten selbständig neue Features.

Der Kernel wurde (bis auf den SCSI-Support, der von Brew Eckhardt aus Colorado stammt) von Linus Torvalds implementiert. Viele Algorithmen und Ideen stammten jedoch von anderen Entwicklern und wurden von Linus als Leitfaden zur Korrektur von Fehlern oder zur Implementation von neuen Features genutzt. Die Verbesserungen oder Erweiterungen wurden als Patches zum aktuellen Kernel an Linus geschickt und von ihm dann überarbeitet und an den Programmierstil des gesamten Kernels angepaßt.

Verteilte Entwicklung

Version 0.12 (Januar 1992) enthielt als erste Fremdentwicklung 'POSIX Job Control' und andere Erweiterungen wie zum Beispiel die virtuellen Konsolen. Viele andere Features wie beispielsweise die Implementierung der Unix-Sockets oder der virtuellen Dateisysteme (auch DOS-Disketten oder -Partitionen können unter Linux angesprochen werden) stammen von anderen Programmierern und auch aktuelle Projekte wie TCP/IP oder ein DOS-Emulator werden nicht von Linus durch-

geführt, sondern sind in der Hand anderer Entwickler, die hier ihr spezielles Know-how einbringen.

Weltweit werden Verbesserungen, Erweiterungen, neue Optionen und neue Hardware-Unterstützungen implementiert und in das Projekt mit integriert. Linus sorgt bei diesen Patches einerseits dafür, daß der gesamte Kernel gleichmäßig kodiert ist, um Lesbarkeit und Korrigierbarkeit zu gewährleisten, und andererseits dafür, daß durch eine genaue Durchsicht der Code-Fragmente Konflikte mit bestehenden Teilen der Implementation vermieden werden.

In vielen Fällen kamen auch Anregungen von Benutzern, die zu neuen Features führten. So waren die Probleme des Besitzers eines 2-MB-386ers ausschlaggebend für die Entwicklung des virtuellen Speichermanagements, und die Probleme mehrerer Benutzer mit dem Datendurchsatz der seriellen Schnittstellen führten zum Support von 16550-UARTs [3].

So entstand aus der Zusammenarbeit einer großen Anzahl von Programmierern nach nur 18 Monaten Entwicklungszeit ein stabiles und sehr gut nutzbares Betriebssystem, das alle wesentlichen Eigenschaften eines Unix-Kernels besitzt und auf dem alle wichtigen Unix-Tools und sogar X11 laufen.

Utilities

Der Kernel ist jedoch nur ein Teil (wenn auch ein äußerst wichtiger) eines Unix-Systems. Die ganze Mächtigkeit von Unix entsteht erst aus der Summe der zum System gehörenden Utilities. Dazu gehören neben Standardprogrammen wie ls, cat, cd, mkdir zur Verwaltung des Filesystems auch mächtige Hilfsprogramme wie sort, find, awk, grep oder Textbearbeitungsprogramme wie roff oder tex. Auch

mehrere Editoren und nicht zuletzt der C/C++-Compiler mit Debugger und umfangreichen Libraries sind Bestandteile der vollständigen Betriebssystemumgebung.

Zunächst wurden alle Hilfsprogramme jeweils zusammen mit der neuesten Kernel-Version von Linus veröffentlicht. Dies bedeutet natürlich einen hohen Aufwand, da diese Hilfsprogramme bei jeder größeren Änderung (insbesondere zu Beginn der Entwicklung) des Kernels neu übersetzt beziehungsweise portiert und darüber hinaus laufend gepflegt werden müssen.

Rootdisk

Schon im Februar dieses Jahres begann die verteilte Entwicklung insbesondere der Utilities Formen anzunehmen. So wurde erstmals mit Version 0.95 (Nachfolgeversion von 0.12; der Versionsnummernsprung sollte die Nähe zu Version 1.0 andeuten) die sogenannte Root-Diskette, die die rudimentären Utilities zur Installation eines Linux-Systems enthält, nicht mehr von Linus Torvalds, sondern von Jim Winstead jr. aus Claremont, USA, zusammengestellt. Jim Winstead jr. ist seit diesem Zeit-

BYTE-Unix-Benchmarks (Version 3.11)

	486/33 Linux 0.97	Index	SPARC 2 SUNOS 4.1.2	Index	ELC SUNOS 4.1.1	Index
Arithmetic Test (type = double)	2702,7	1,1	7797,1	3,1	5092,9	2,0
Dhrystone 2 without register variables	27 120,3	1,2	35 668,1	1,6	29 631,4	1,3
Execl Throughput Test	116,4	7,1	19,4	1,2	24,2	1,5
File Copy (30 seconds)	414,0	2,3	274,0	1,5	285,0	1,6
Pipe-based Context Switching Test	4406,6	3,3	1957,7	1,5	1853,9	1,4
Shell scripts (8 concurrent)	10,0	2,5	5,6	1,4	5,0	1,2
Summe der Indizes	17,5		10,3		9,0	
Durchschnitt	2,9		1,7		1,5	

486/33: 8 MB RAM, 2*105 MB IDE, 1 User, kein Load
SPARC 2, 32 MB RAM, 1 GB SCSI, 1 User, leichtes Load (NFS-Server)
SPARC ELC, 40 MB RAM, 1 GB SCSI, 1 User, kein Load

Bei diesen Benchmarks entsprechen hohe Zahlenwerte einer guten Performance. Dabei ist zu beachten, daß eine SPARC 2 mit 40 MHz und eine ELC mit 33 MHz getaktet ist. In den Suns steckt ein Weitek-Coprozessor, der rund doppelt so schnell ist wie der Coprozessor im i486. Daraus ergeben sich in etwa die Differenzen für den vorwiegend mit Float-Variablen durchgeführten Arithmetik-Test. Beim Dhrystone-Test macht sich die unterschiedliche Taktfrequenz bemerkbar.

Der Vorsprung von Linux in der Gesamtbewertung ergibt sich hauptsächlich aus dem Execl-Test. Dieser erzeugt ständig neue Prozesse, die den aktuell laufenden ersetzen. So läßt sich der Overhead des Betriebssystems bei der Prozeßgenerierung gut erfassen. In ähnlicher Weise legen der Shell-Script-Test den Kontextwechsel-Overhead und der Pipe-Test den Pipe-Overhead offen. Die Zahlen spiegeln sehr deutlich das schlanke und gut gelungene Design von Linux im Gegensatz zur SUNOS-BSD-Version wider.

punkt für die Pflege und Fortführung der Root-Diskette zuständig.

Inzwischen wurden von anderen Entwicklern neue und einfachere Möglichkeiten zur Installation von Linux geschaffen. Besonders wichtig erscheinen in diesem Zusammenhang die sogenannten MCC Interim Releases von Owen LeBlanc vom Manchester Computing Centre, die auf fünf Disketten ein recht vollständiges System enthalten, das sich gerade für den Neuling ausgesprochen einfach und problemlos installieren läßt.

Zurück zum Kern

Linus gibt also momentan nur noch den eigentlichen Kernel mit regelmäßigen Fehlerkorrekturen, Verbesserungen und neuen Features heraus. Daß diese Konzentration auf den Kernel nicht ohne Folgen für die Qualität der Arbeit bleibt, lassen schon einfache Benchmarks erahnen. Der Kernel ist auch aufgrund seiner speziell auf den 80386 ausgerichteten Entwicklung äußerst schnell und hat einen sehr geringen Overhead, was auch einem hardwaremäßig unterlegenen Rechner wie einen 486er mit ISA-Bus zu Vorteilen gegenüber einem eigentlich schnelleren Rechner verhelfen kann.

Alle sonstigen Programme werden in der Regel von anderen gepflegt und bereitgestellt. Insbesondere bei größeren Projekten wie zum Beispiel der Portierung des neuesten GNU-C- und C++-Compilers (GCC 2.2) oder der grafischen Benutzeroberfläche X-Windows wurden die Vorteile einer einerseits verteilten andererseits aber völlig offenen Entwicklung des Systems deutlich.

Schon in sehr frühen Entwicklungsstadien kann der Verantwortliche Vorversionen (alpha releases) des Programmes verfügbar machen. Jeder Interessierte kann sich diese Vorversionen (eventuell nach Rücksprache) auf elektronischem Wege kurzfristig beschaffen und auf seiner speziellen Konfiguration testen. Dadurch wird einerseits erreicht, daß neue Programme von einer großen Zahl von Testern auf sehr unterschiedlichen Rechnern erprobt werden, andererseits können die Anwender zu einem sehr frühen

Stadium der Portierung oder Entwicklung eigene Wünsche und Ideen einbringen.

Schnelle Unterstützung

Die große Entwicklungsgeschwindigkeit von Linux und den zugehörigen Programmen beruht auf dem hohen Informationsdurchsatz des Mediums Internet. Dadurch treten ausgesprochen kurze Turn-around-Zeiten bei den typischen Phasen Entwicklung, Test, Fehlerkorrektur auf. So erhält man häufig schon wenige Stunden, nachdem man einen Fehler entdeckt und dem Entwickler mitgeteilt hat, eine korrigierte Version oder zumindest einen Lösungsvorschlag.

Auch bei einfachen Fragen wie zum Beispiel Bedienungs- oder Installationsschwierigkeiten oder anderen Problemen bekommt man zuverlässig innerhalb weniger Stunden umfassende Hilfe und Beratung, ein Service, den auch teuer bezahlte Software-Verträge gewöhnlich nicht bieten.

Aufgrund dieser schnellen und umfangreichen Unterstützung sind natürlich relativ viele Programmierer und Anwender bereit, an der Entwicklung und dem Testen von neuen Projekten teilzunehmen, wodurch die Entwicklungsgeschwindigkeit weiter steigt.

Wie interessant dadurch Linux für viele wird, belegt auch die Zahl der Anwender, die inzwischen weltweit auf zumindest einige Tausend geschätzt wird.

So steht zu erwarten, daß aus dem schon heute für anspruchsvollere Aufgaben gut nutzbaren System bald ein ernstzunehmender Konkurrent für die kommerziellen Anbieter von Unix-Systemen erwächst. (mw)

Literatur

- [1] Thomas Naser, Weichmacher, crashme für Unix-Systeme, iX 7/92, S. 88
- [2] Roger Butenuth & Markus U. Mock, Abseits vom Kommerz, Die Philosophie des GNU-Projekts, c't 3/92, S. 62
- [3] Markus Maeder, Bit-Fänger, UART 16550 vermeidet Datenverluste, c't 2/92, S. 170
- [4] Ben Smith, BYTE Updates Unix Benchmarks, BYTE 7/91, S. 213

Internet

Die Linux-Entwicklung erfolgt so schnell und effizient, weil User und Entwickler auf ein sehr schnelles und weltweit verfügbares Medium zur Kommunikation Zugriff haben.

Der zentrale Daten- und Informationsstrom fließt über das weltweite Internet, an dem in den Vereinigten Staaten beinahe alle Universitäten, sehr viele große und kleine Firmen und auch eine überraschend große Zahl von privaten User-Gruppen angeschlossen sind. In Europa, Asien und Südamerika steigt die Anzahl der angeschlossenen Einrichtungen zwar laufend, aber eine flächendeckende Anbindung wie in Nordamerika ist hier noch nicht in Sicht. Dennoch sind auch hier viele Universitäten und einige Firmen über das Internet erreichbar und auch auch private Betreiber versuchen, einem immer größeren Kreis von Benutzern den Zugang zu eröffnen. Übrigens erreichen Sie so auch die c't-Redaktion. Die Adresse lautet ct@ix.de beziehungsweise Redakteurskürzel@ix.de. Die Redakteurskürzel finden Sie im Impressum.

Jeder ans Internet angeschlossene Rechner ist sowohl durch eine aus vier Zahlen bestehende Internet-Adresse (zum Beispiel 152.22.81) als auch durch einen hierarchisch gegliederten logischen Namen (zum Beispiel sunsite.unc.edu) eindeutig identifiziert. Dabei sagt der Name zumeist schon viel über die Einrichtung aus, zu der der Rechner gehört.

Der Suffix bestimmt das Land, in dem sich der Internet-Anschluß befindet. Das Kürzel .de steht beispielsweise für Deutschland, .fi für Finnland und .edu für eine Universität in den USA. Der zweitletzte Namensteil beschreibt die Einrichtung, zum Teil recht ausführlich (uni-wuerzburg.de für die Universität Würzburg), manchmal aber auch recht knapp (unc.edu für die University of North Carolina). Die ersten Namensteile sind dann interne Gliederungen innerhalb der jeweiligen Einrichtung.

Das Internet bietet viele verschiedene Dienste an, von denen einige bei einem solchen verteilten Projekt sehr nützlich sind. So können Programme oder ganz allgemein Daten mittels des File Transfer Protocols (FTP) zwischen verschiedenen Rechnern weltweit übertragen werden. Verschiedene Einrichtungen stellen Rechner- und Plattenkapazität zur Verfügung, so daß jeder dort frei per FTP Daten holen (downloaden) kann.

Ein weiterer viel genutzter Dienst ist EMail (elektronische Post), über die die Benutzer und Entwickler Probleme und Lösungen sowie gemeinsame Ziele besprechen können. Zu Linux existieren einige Mailing-Listen, also Diskussionsbretter, in denen meist spezielle Themen wie die Entwicklung der X11-Portierung oder die SCSI-Unterstützung diskutiert werden. Die Hauptliste mit mehreren speziellen Unterlisten ist unter der EMail-Adresse 'linux-activists-request@niksula.hut.fi' in Finnland zu erreichen.

Seit Januar 1992 existiert eine News-Gruppe zu Linux, die inzwischen durch eine zweite, weiter verbreitete (comp.os.linux) abgelöst wurde. Die News sind ein weltweites Informationsmedium, in dem in verschiedenen Gruppen (zur Zeit mehr als 2000) jeweils über bestimmte Themen diskutiert werden kann. Auch die News gehen primär durch das Internet.

In Deutschland sind EMail und News außerhalb der an das Internet angeschlossenen Einrichtungen auch zum Beispiel über CompuServe, Fidonet oder MausNet verfügbar. Da FTP jedoch nur im Internet verfügbar ist, bieten einige Universitäten und Unternehmen einen besonderen Service an, nämlich sogenanntes FTPmail. Dabei schicken sie auf bestimmte Anfragen hin dem Absender das gewünschte File kodiert per EMail zu. Ein FTPmail-Server ist zum Beispiel ftpmail@decwrl.dec.com