

ЛЕКЦІЯ 14. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ UNIX, LINUX. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ.

Сімейство операційних систем UNIX

Вперше система UNIX була описана в 1974 році в статті Кена Томпсона й Денніса Річі в журналі "Communications of the ACM". Із цього часу вона одержала широке поширення й завоювала широку популярність серед виробників ЕОМ, які все частіше стали оснащувати нею свої машини. Особливою популярністю вона користується в університетах, де досить часто бере участь у дослідницькому й навчальному процесі.

Загальна характеристика сімейства операційних систем UNIX

Незалежно від версії, загальними рисами для UNIX ОС є:

- Багатокористувацький режим із засобами захисту даних від несанкціонованого доступу;
- реалізація мультипрограмної обробки в режимі поділу часу, заснований на використанні алгоритмів багатозадачності, що витісняє (preemptive multitasking);
- використання механізмів віртуальної пам'яті й свопингу для підвищення рівня мультипрограмування;
- уніфікація операцій введення-виводу на основі розширеного використання поняття "файл";
- ієрархічна файлова система, що утворить єдине дерево каталогів незалежно від кількості фізичних пристроїв, використовуваних для розміщення файлів;
- переносимість системи за рахунок написання її основної частини мовою C;
- різноманітні засоби взаємодії процесів, у тому числі й через мережу;
- кешування диска для зменшення середнього часу доступу до файлів;

Хоча операційна система й більшість команд написані на C, система UNIX підтримує ряд інших мов, таких як Фортран, Бейсик, Паскаль, Ада, Кобол, Лісп і Пролог. Система UNIX може підтримувати будь-яку мову програмування, для якого є компілятор або інтерпретатор, і забезпечувати системний інтерфейс, що встановлює відповідність між користувацькими запитами до операційної системи й набором запитів, прийнятих в UNIX.

Основні поняття

Однією з переваг ОС UNIX є те, що система базується на невеликому числі інтуїтивно ясних понять. Однак, незважаючи на простоту цих понять, до них потрібно звикнути. Без цього неможливо зрозуміти істоту ОС UNIX.

Користувач - із самого початку ОС UNIX планувалася як інтерактивна система. Інакше кажучи, UNIX призначений для термінальної роботи. Щоб почати працювати, людина повинен "увійти" у систему, увівши з вільного термінала своє облікове ім'я (account name) і, можливо, пароль (password). Людина, зареєстрована в облікових файлах системи, і, отже, що має облікове

ім'я, називається зареєстрованим користувачем системи. Реєстрацію нових користувачів звичайно виконує адміністратор системи. Користувач не може змінити своє облікове ім'я, але може встановити й/або змінити свій пароль. Паролі зберігаються в окремому файлі в закодованому виді. Не забувайте свій пароль, знову довідатися його не допоможе навіть адміністратор!

Інтерфейс користувача - традиційний спосіб взаємодії користувача із системою UNIX ґрунтується на використанні командних мов (правда, у цей час все більше поширення одержують графічні інтерфейси). Після входу користувача в систему для нього запускається один з командних інтерпретаторів (залежно від параметрів, що зберігаються у файлі `/etc/passwd`). Звичайно в системі підтримується кілька командних інтерпретаторів зі схожими, але можливостями, що розрізняються своїми, командними мовами. Загальна назва для будь-якого командного інтерпретатора ОС UNIX - shell (оболонка), оскільки будь-який інтерпретатор представляє зовнішнє оточення ядра системи.

Привілейований користувач. Ядро ОС UNIX ідентифікує кожного користувача по його ідентифікаторі (UID - User Identifier), унікальному цілому значенню, що привласнюється користувачеві при реєстрації в системі. Крім того, кожний користувач ставиться до деякої групи користувачів, що також ідентифікується деяким цілим значенням (GID - Group Identifier). Зрозуміло, що адміністратор системи, що, природно, теж є зареєстрованим користувачем, повинен мати більші можливості, чим звичайні користувачі. В ОС UNIX це завдання вирішується шляхом виділення одного значення UID (нульового). Користувач із таким UID називається суперкористувачем (superuser) або root. Він має необмежені права на доступ до будь-якого файлу й на виконання будь-якої програми. Крім того, такий користувач має можливість повного контролю над системою. Він може зупинити її й навіть зруйнувати.

Програми - ОС UNIX одночасно є операційним середовищем використання існуючих прикладних програм і середовищем розробки нових додатків. Нові програми можуть писатися на різних мовах (Фортран, Паскаль, Модула, Ада й ін.). Однак стандартною мовою програмування в середовищі ОС UNIX є мова C (який останнім часом усе більше замінюється на C++). Це пояснюється тим, що по-перше, сама система UNIX написана мовою C, а, по-друге, мова C є одним з найбільше якісно стандартизованих мов.

Команди - будь-яка командна мова сімейства shell фактично складається із трьох частин: службових конструкцій, що дозволяють маніпулювати з текстовими рядками й будувати складні команди на основі простих команд; убудованих команд, виконуваних безпосередньо інтерпретатором командної мови; команд, що представляються окремими виконуваними файлами.

Процеси. Процес в ОС UNIX - це програма, виконувана у власному віртуальному адресному просторі. Коли користувач входить у систему, автоматично створюється процес, у якому виконується програма командного інтерпретатора. Якщо командному інтерпретаторові зустрічається команда, що відповідає виконуваному файлу, то він створює новий процес і запускає в ньому відповідну програму, починаючи з функції `main`. Ця запущена програма, у свою чергу, може створити процес і запустити в ньому іншу програму (вона теж повинна містити функцію `main`).

Перенаправлення введення/виводу. Механізм перенаправлення введення/виводу є одним з найбільш елегантних, потужних і одночасно простих механізмів ОС UNIX. Ціль, що ставилася при розробці цього механізму, полягає в наступному. Оскільки UNIX - це інтерактивна система, те звичайно програми вводять текстові рядки з термінала й виводять результуючі текстові рядки на екран термінала. Для того, щоб забезпечити більше гнучке використання таких програм, бажано вміти забезпечити їм введення з файлу або з виводу інших програм і направити їхній вивід у файл або на введення іншим програмам.

Сімейство операційних систем LINUX

Загальна характеристика

Linux - це сучасна POSIX - сумісна Unix-подібна операційна система для персональних комп'ютерів і робочих станцій.

Це багатокористувальницька мережна операційна система з мережною віконною графічною системою X Window System. ОС Linux підтримує стандарти відкритих систем і протоколи мережі Internet і сумісна із системами Unix, DOS, MS Windows. Усе компоненти системи, включаючи вихідні тексти, поширюються з ліцензією на вільне копіювання й установку для необмеженого числа користувачів.

ОС Linux широко поширена на платформах Intel PC 386/486/Pentium/Pentium Pro і завойовує позиції на ряді інших платформ. Розробка ОС Linux виконана Линусом Торвалдсом з університету Хельсінкі й не піддаються підрахунку великою командою з тисяч користувачів мережі Internet, співробітників дослідницьких центрів, фондів, університетів і т.д.

Характерні риси Linux як ОС.

- багатозадачність: багато програм виконуються одночасно;
- багатокористувальницький режим: багато користувачів одночасно працюють на одній і тій же машині;
- захищений режим процесора (386 protected mode);
- захист пам'яті процесу; збій програми не може викликати зависання системи;
- ощадливе завантаження: Linux зчитує з диска тільки ті частини програми, які дійсно використовуються для виконання;
- поділ сторінок по записі між екземплярами виконуваної програми. Це значить, що процеси-екземпляри програми можуть використовувати при виконанні ту саму пам'ять. Коли такий процес намагається зробити запис в пам'ять, те 4-х кілобайтна сторінка, у яку йде запис, копіюється на вільне місце. Ця властивість збільшує швидкодію й заощаджує пам'ять;
- віртуальна пам'ять зі сторінковою організацією (тобто на диск із пам'яті витісняється не весь неактивний процес, а тільки необхідна сторінка); віртуальна пам'ять у самотійних розділах диска й/або файлах файлової системи; обсяг віртуальної пам'яті до 2 Гбайт; зміна розміру віртуальної пам'яті під час виконання програм;

- загальна пам'ять програм і дискового кешу: вся вільна пам'ять використовується для буферизації обміну з диском;
- динамічні поділювані бібліотеки, що завантажуються;
- сертифікація по стандарті POSIX.1, сумісність зі стандартами System V і BSD на рівні вихідних текстів;
- наявність вихідного тексту всіх програм, включаючи тексти ядра, драйверів, засобів розробки й додатків. Ці тексти вільно поширюються. У цей час деякими фірмами для Linux поставляється ряд комерційних програм без вихідних текстів, але все, що було вільним так і залишається вільним;
- керування завданнями в стандарті POSIX;
- емуляція співпроцесора в ядрі, тому додаток може не піклуватися про емуляцію співпроцесора. Звичайно, якщо співпроцесор у наявності, то він і використовується;
- підтримка національних алфавітів і угод, у т.ч. для російської мови; можливість додавати нові;
- множинні віртуальні консолі: на одному дисплеї кілька одночасних незалежних сеансів роботи, що перемикаються із клавіатури;
- підтримка ряду розповсюджених файлових систем (MINIX, Xenix, файлові системи System V); наявність власної передової файлової системи обсягом до 4 Терабайт і з іменами файлів до 255 знаків;
- прозорий доступ до розділів DOS (або OS/2 FAT): розділ DOS виглядає як частина файлової системи Linux; підтримка VFAT (WNT, Windows 95);
- спеціальна файлова система UMSDOS, що дозволяє встановлювати Linux у файлову систему DOS;
- доступ (тільки читання) до файлової системи HPFS-2 OS/2 2.1;
- підтримка всіх стандартних форматів CD ROM;
- підтримка мережі TCP/IP, включаючи ftp, telnet, NFS і т.д.

Можливості, які надає ОС Linux.

- дає можливість безкоштовно й легально мати сучасну ОС для використання як на роботі, так і будинку;
- має високу швидкодію;
- працює надійно, стійко, зовсім без зависань;
- не піддана вірусам;
- дозволяє використовувати повністю можливості сучасних ПК, знімаючи обмеження, властиві DOS і MS Windows по використанню пам'яті машини й ресурсів процесора(ов);
- ефективно управляє багатозадачністю й пріоритетами, фонові завдання (тривалий розрахунок, передача електронної пошти по модему, форматування дискети й т.д. і т.п.) не заважають інтерактивній роботі;
- дозволяє легко інтегрувати комп'ютер у локальні й глобальні мережі, у т.ч. в Internet; працює з мережами на базі Novell і MS Windows;
- дозволяє виконувати представлені у форматі завантаження прикладні програми інших ОС - різних версій Unix, DOS і MS Windows;

- забезпечує використання величезного числа різноманітних програмних пакетів, накопичених у світі Unix і вільно розповсюджуваних разом з вихідними текстами;
- надає багатий набір інструментальних засобів для розробки прикладних програм будь-якого ступеня складності, включаючи системи класу клієнт-сервер, об'єктно-орієнтовані, із багатовіконним текстовим і/або графічним інтерфейсом, придатних для роботи як в Linux, так і в інших ОС;

Перший запуск системи

Для входу в систему необхідно ввести логін і пароль. Завантаження виконується в графічному режим. Перш ніж увести першу команду, треба сказати, що в будь-якій UNIX-системі враховується реєстр символів. Тому вводити всі команди і їхні параметри треба саме так, як зазначено в прикладах, з огляду на реєстр.

Команда, про яку потрібно знати кожному користувачеві будь-якої UNIX-системи — це команда `man`. Команда `man` — це система вбудованої допомоги системи Linux.

Вводити її треба з параметром — ім'ям іншої команди або ключовим словом, наприклад: **`man passwd`**

У відповідь ви отримаєте опис відповідної команди або інформацію з теми, позначеної ключовим словом. Оскільки інформація звичайно не міститься на одному екрані, при перегляді можна користуватися клавішами `<PageUp>` і `<PageDown>`, а також клавішею пробілу. Натискання клавіші `<Q>` у будь-який момент приводить до виходу з режиму перегляду й поверненню в режим введення команд. Спробуйте переглянути інформацію з розглянутого вже команд `login` і `passwd`. Таким же чином можна одержати інформацію із самої команди `man`.

Введіть **`man man`**

Найпростіші команди, перераховані в табл. 14.1

Таблиця 14.1. Найпростіші команди Linux

Команда	Короткий опис
<code>whoami</code>	Повідомляє ім'я, з яким ви ввійшли в систему в даному сеансі роботи
<code>w</code> або <code>who</code>	Повідомляє, які користувачі працюють у цей момент у системі
<code>pwd</code>	Повідомляє ім'я поточного каталогу
<code>ls -l</code>	Видає список файлів і підкаталогів поточного каталогу
<code>cd <ім'я_каталогу></code>	Здійснює зміну поточного каталогу
<code>ps ax</code>	Видає список процесів, що виконуються

Робота з декількома консолями

Але, крім консолі, Linux дозволяє підключати до комп'ютера й вилучені термінали й, більше того, забезпечує можливість роботи з декількома віртуальними терміналами з однієї консолі. Натисніть комбінацію клавіш `<Ctrl>+<Alt>+<F2>`. Ви знову побачите запрошення `login:`. Однак це не

повернення до початку роботи із системою — ви просто перемкнулися в інший віртуальний термінал. Тут ви можете зареєструватися під іншим ім'ям. Спробуйте ввійти в систему під ім'ям тільки що заведеного користувача. Після цього натисніть комбінацію клавіш <Ctrl>+<Alt>+<F1>. Ви повернетеся до першого екрана. За замовчуванням Red Hat Linux відкриває при запуску 6 паралельних сеансів роботи (віртуальних терміналів), і цим іноді дуже зручно користуватися. Для перемикання між віртуальними терміналами використовуються комбінації <Ctrl>+<Alt>+<F1> — <Ctrl>+<Alt>+<F6>. (Помітимо, що при роботі в текстовому режимі той же результат можна одержати, використовуючи комбінації <Alt>+<F1> - <Alt>+<F6>, однак у графічному режимі без клавіші <Ctrl> не обійтися, так що краще відразу звикати до комбінацій з 3 клавіш). До речі, якщо в процесі роботи ви забули, у якому терміналі перебуваєте в цей момент, скористайтеся командою `tty`, що виводить ім'я терміналу в наступному форматі: `/dev/tty2`.

Відразу ж скажемо, що, якщо ви хочете завершити сеанс роботи із системою в одному з терміналів, ви можете зробити це натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<D>. Це не приведе ні до зупинки роботи комп'ютера, ні до перезавантаження системи. Не забувайте, що Linux — багатозадачна й багатокористувальницька система. Завершення роботи одного користувача не означає, що треба виключати комп'ютер. Просто завершується сеанс роботи одного з користувачів, і система знову виводить у даному терміналі запрошення, що ви вже бачили. Можна завершити сеанс роботи й увівши одну з команд `logout` або `exit`.

Завершення роботи системи Linux

Якщо ви працюєте з ОС Linux, не можна виключати комп'ютер простим відключенням живлення, як це було під MS-DOS. Вимикання ПК виробляється командою `shutdown`.

Команда `shutdown` має наступний синтаксис:

`shutdown <options> <time> <warning-message>`

З опцій програми `shutdown` найбільше часто використовуються дві:

- `-h` — повна зупинка системи (комп'ютер буде виключений);
- `-r` — перезавантажити систему.

Параметр `time` указує час, коли повинна бути виконана команда (не обов'язково виконувати її негайно). Час можна вказати у формі затримки від сучасний момент.

Наприклад, якщо ви хочете, щоб система зупинилася через 5 минут,

введіть команду **`shutdown -r +5`**

що буде означати "зупинити систему через 5 минут і перезавантажитися після того,

як робота буде коректно

завершена". **`shutdown`**

`-h 0`

коли ви захочете просто виключити комп'ютер.

Еквівалентом команди **`shutdown -h 0`**

є команда `halt`.

Допомога по роботі з Linux

Основний спосіб одержання підказки у всіх UNIX-системах — команда `man`. Сторінки `man` переглядаються за допомогою команди `less` (що дає можливість переглядати інформацію, виводячи порції інформації, що займають лише один екран й переміщатися по цих екранах вперед та назад), так що для керування процесом виводу інформації можна використовувати клавіші, використовувані в програмі `less`. Найбільш вживані наведені в табл. 14.2

Таблиця 14.2. Клавіатурні команди, використовувані при перегляді `man`-сторінок

Клавіша	Призначення
Q	Вихід із програми
Enter	Перегляд рядок за рядком
Space	Вивід наступного екрану інформації
B	Повернутися до попереднього екрану
/ за якою треба рядок символів і <Enter>	Пошук рядка символів, що був введений
N	Повторення попереднього пошуку

Альтернативою команді `man` є команда `info`. Для одержання інформації з окремої команди треба задати в командному рядку `info` з параметром, що є ім'ям

команди, що цікавить вас:

[user]\$ info man

Інформація, що ви побачите, у більшості випадків трохи відрізняється від тої, котру дає команда `man`, причому, на мою думку, у кращу сторону. Але сама істотна відмінність полягає в тім, що видавана `info` інформація представлена в гіпертекстовому форматі. У силу цього ви одержуєте можливість переглядати різні розділи допомоги, не виходячи з оболонки, надаваною командою `info`. Працюючи в тестовому режимі, ви можете запустити `info` в одній з альтернативних консолей (помнете: `<Ctrl>+<Alt>+<F2>`, `<Ctrl>+<Alt>+<F3>` і т. д.), і перемикатися за допомогою якщо буде потреба. У тих випадках, коли ви не знаєте, де саме знайти потрібну інформацію, може виявитися корисним побродити по різних розділах тексту за допомогою гіпертекстових посилань, надаваних командою `info`. Ці посилання позначені символом зірочки (*), що трохи відрізняється від способу позначення гіпертекстових посилань у широко розповсюджених браузерях типу Internet Explorer або Netscape Navigator, але від цього не стає менш зручним. Переміщатися по посиланнях можна також за допомогою клавіші `<Tab>`. Досягши назви потрібної теми, натисніть клавішу `<Enter>`. Натискання клавіші `<P>` повертає вас до попередньої сторінки, `<N>` викликає перехід на наступну сторінку, а `<U>` переводить на один рівень нагору за ієрархічною структурою сторінок документації.

Крім того, можна викликати перехід по посиланню іншим способом, аналогічним системі меню. Для цього треба натиснути клавішу `<M>` і набрати в рядку введення, що з'явиться внизу екрану, деяке число початкових символів назви потрібного вам розділу допомоги (із числа назв, представлених на

відображуваний у цей момент на екрані сторінці, причому навіть якщо не вся сторінка міститься на екрані). Число символів повинне бути достатнім для однозначного визначення роздяднула допомоги (якщо недостатньо, те програма попросить доповнити назву). Вихід із програми — по клавіші <Q>.