

T: Historia, konstrukcja, zasada działania systemu, dystrybucje, wymagania, systemy plików Linux.

Cel ogólny lekcji: Zapoznanie uczniów z podstawami systemu operacyjnego Linux, jego historią, strukturą, zasadami działania i różnymi dystrybucjami oraz zrozumienie jego znaczenia i wszechstronności w dziedzinie informatyki.

Cele szczegółowe:

1. Historia i znaczenie Linuksa:

- Omówienie ważnych wydarzeń z historii Linuksa, włączając początki systemu UNIX, narodziny Linuksa i jego rozwój.
- Wyjaśnienie, dlaczego Linux jest ważnym systemem operacyjnym w dziedzinie informatyki.

2. Struktura i zasada działania Linuksa:

- Zrozumienie struktury Linuksa, w tym roli jądra systemu, bibliotek, narzędzi, programów użytkownika i pomocy systemowych.
- Wyjaśnienie, jak działa system operacyjny Linuks na zasadzie klient-serwer i jak procesy działają niezależnie w oddzielnych przestrzeniach adresowych.

3. Zarządzanie pakietami i dostosowanie systemu:

- Wiedza na temat zarządzania pakietami w systemie Linuks za pomocą różnych narzędzi, takich jak APT, DPKG, RPM, YUM, DNF, Pacman i inne.
- Rozumienie, że wymagania sprzętowe Linuksa różnią się w zależności od dystrybucji i zastosowania.

4. Różnorodność dystrybucji Linuksa:

- Wyjaśnienie, że istnieje wiele dystrybucji Linuksa dostosowanych do różnych potrzeb, z unikalnymi cechami i filozofią.

5. System plików i struktura katalogów w Linuksie:

- Zrozumienie popularnych systemów plików używanych w Linuksie i ich odpowiednie zastosowania.
- Omówienie struktury katalogów w systemie Linux, włączając główne katalogi i ich przeznaczenie.
- Porównanie różnic w strukturze katalogów między głównymi dystrybucjami Linuksa.

6. Zalety i wady systemu Linux:

- Poznanie kluczowych możliwości systemu Linux, takich jak wieloplatformowość, otwarty kod źródłowy, stabilność, bezpieczeństwo i wsparcie społeczności.
- Zrozumienie zalet, takich jak darmowe oprogramowanie, wsparcie społeczności, elastyczność oraz wad, takich jak ograniczona dostępność niektórego komercyjnego oprogramowania i złożoność dla początkujących użytkowników.

7. Indywidualny wybór systemu operacyjnego:

- Podkreślenie, że wybór systemu operacyjnego zależy od indywidualnych potrzeb i preferencji użytkownika.

Poprzez osiągnięcie tych celów, uczniowie nabędą wiedzę na temat systemu Linuksa i zrozumieją jego znaczenie w dziedzinie informatyki, a także jego różnorodność i wszechstronność jako systemu operacyjnego. Lekcja będzie obejmować historię, strukturę, zarządzanie, dystrybucje, strukturę katalogów oraz zalety i wady Linuksa, przygotowując uczniów do bardziej zaawansowanych tematów związanych z tym systemem.

A. Droga do Linuksa

Lata 60-te - początek prac nad systemem Multics w Bell Labs (część AT&T), porzucone

1969 - Ken Thompson i Dennis Ritchie napisali pierwszą wersję UNIX'a

1972 - druga wersja, wprowadzała potoki

1973 - powstanie języka C

1977-79 - Rozwój systemu na uniwersytecie Berkeley w Kalifornii - systemy 1BSD, 2BSD, 3BSD

1979 - wersja 7 UNIXa

1980 - powstaje Xenix - UNIX na komputery PC na zamówienie Microsoftu

1983 - podział AT&T, komercjalizacja systemu - UNIX System III oraz V; powstaje Free Software Foundation

1984 - 4.2BSD wprowadza TCP/IP

1985 - UNIX System V Release 2, 3, powstanie manifestu GNU

1986 - 4.3BSD - pierwszy demon DNS

1988 - standard POSIX (IEEE 1003):

1003.0	Wprowadzenie i przegląd
1003.1	Funkcje biblioteczne i wywołania systemowe
1003.2	Powłoki i programy narzędziowe
1003.3	Metody testowania
1003.4	Systemy czasu rzeczywistego
1003.5	Standard języka Ada
1003.6	Bezpieczeństwo
1003.7	Administracja systemem
1003.8	Przezroczysty dostęp do plików
1003.9	Standard języka Fortran 77
1003.10	Superkomputery

1989 - UNIX System V Release 4 (SVR4),

14 maja 1991 - powstanie jądra Linuksa, wersja 0.0.1 dostępna publicznie.

Wersje systemów UNIX:

1. **SUN Solaris:**

- Solaris to system operacyjny stworzony przez firmę Sun Microsystems (teraz część Oracle).
- Jest znany z wysokiej wydajności i skalowalności, często wykorzystywany na serwerach.

2. **IBM AIX:**

- AIX to system operacyjny opracowany przez firmę IBM dla swoich serwerów i stacji roboczych.
- Jest znany z bezpieczeństwa i niezawodności.

3. **DEC DigitalUnix (Tru64 UNIX):**

- System operacyjny opracowany przez firmę Digital Equipment Corporation (DEC).
- Kiedyś znany jako Tru64 UNIX.

4. **HP HP/UX:**

- HP/UX to system operacyjny firmy Hewlett-Packard (teraz część Hewlett Packard Enterprise) dla swoich serwerów.

5. **SGI IRIX:**

- IRIX to system operacyjny firmy Silicon Graphics, Inc. (SGI) używany w ich stacjach roboczych i serwerach graficznych.

6. **SCO UNIX:**

- UNIX od firmy Santa Cruz Operation (SCO).
- Dostępny w różnych wersjach, był popularny na serwerach i w systemach wbudowanych.

7. **FreeBSD:**

- FreeBSD to system operacyjny typu BSD, rozwijany przez społeczność open source.
- Jest popularny jako system operacyjny serwera i ma wiele zastosowań.

8. **NetBSD:**

- NetBSD to inna odmiana systemu operacyjnego typu BSD, znana ze swojej przenośności na różne platformy sprzętowe.

9. **OpenBSD:**

- OpenBSD to kolejna wersja systemu BSD, która kładzie duży nacisk na bezpieczeństwo.

10. **GNU/Hurd (projekt Mach):**

- GNU Hurd to projekt mikrojądra stworzony przez GNU Project jako alternatywa dla jądra UNIX.
- Niemal wszystkie inne systemy UNIX korzystają z jądra monolitycznego.

11. GNU/Linux:

- Linux, choć nie jest oficjalnym systemem UNIX, jest silnie związany z filozofią i designem systemów UNIX.
- GNU/Linux to rodzina systemów operacyjnych opartych na jądrze Linux, często używanych na serwerach i komputerach osobistych.

Wersje UNIX i jego pochodne są szeroko stosowane w różnych dziedzinach, od obszarów biznesowych po obliczenia naukowe i systemy wbudowane, ze względu na swoją niezawodność, skalowalność i elastyczność. Każdy z wymienionych systemów ma swoje unikalne cechy i zastosowania, co pozwala na wybór odpowiedniej wersji w zależności od konkretnych potrzeb i preferencji.

B. Historia Linuksa:

1. Linux został utworzony przez Linusa Torvaldsa i po raz pierwszy ogłoszony publicznie w 1991 roku.

Linus Torvalds ogłosił publicznie system Linux w 1991 roku, będąc studentem informatyki na Uniwersytecie w Helsinkach, Linus postanowił napisać własne jądro systemu operacyjnego.

Zainspirowany Unixem, chciał stworzyć darmowy i otwarty system, który byłby zgodny z systemem Unix.

Unix był i nadal jest popularnym systemem operacyjnym w środowiskach korporacyjnych i naukowych, ale był zazwyczaj drogim rozwiązaniem komercyjnym.

Linus chciał stworzyć alternatywę, która była dostępna za darmo i mogła być dostosowywana przez użytkowników według ich potrzeb.

2. Linuks szybko zdobył popularność i zyskał wsparcie wielu programistów i firm.

Pierwsza publiczna wersja Linuksa (0.01) została ogłoszona przez Linusa w sierpniu 1991 roku. Była to wersja wczesnego dostępu.

Programiści na całym świecie zainteresowali się projektem i zaczęli przyczyniać się do jego rozwoju. Wkrótce pojawiły się pierwsze dystrybucje Linuksa.

3. Licencja GNU GPL (General Public License) przyczyniła się do rozwoju społeczności i otwartości kodu źródłowego.

W 1992 roku Linus Torvalds podjął decyzję o licencjonowaniu Linuksa na zasadach wolnego oprogramowania, co oznacza, że kod źródłowy Linuksa był dostępny publicznie, a każdy mógł go modyfikować i rozpowszechniać.

Linuksa objęła Licencja GNU GPL, stworzona przez Richarda Stallmana i Free Software Foundation. Ta licencja promuje wolność użytkowników i otwartość kodu źródłowego.

Dzięki tym czynnikom, Linux stał się popularnym i wpływowym systemem operacyjnym. Rozwój projektu opiera się na współpracy społeczności programistycznej i jest wspierany przez różne organizacje, w tym firmy komercyjne. Linuks jest obecnie wykorzystywany w szerokim zakresie zastosowań, od serwerów i komputerów osobistych po urządzenia mobilne, a jego filozofia otwartości i wolności przyczyniła się do rewolucji w świecie oprogramowania komputerowego.

C. Konstrukcja:

1. Linuks to jądro systemu operacyjnego. Jądro jest odpowiedzialne za zarządzanie zasobami sprzętowymi i dostarczanie abstrakcji do urządzeń.

Jądro to centralna część systemu Linux. Odpowiada za zarządzanie zasobami sprzętowymi, takimi jak procesor, pamięć RAM, dyski twarde, urządzenia wejścia/wyjścia, sieć itp.

Jądro działa na najniższym poziomie abstrakcji sprzętu i umożliwia aplikacjom komunikację z tymi zasobami poprzez odpowiednie sterowniki sprzętowe.

Zarządza procesami, planuje ich wykonywanie, kontroluje dostęp do pamięci i zabezpiecza system przed błędami i nieautoryzowanym dostępem.

2. Numeracja wersji jądra. Na przykład, jeśli wersja jądra to 5.15.5-Ubuntu, to oznacza:

5 - jest to numer wersji głównej, który oznacza główny etap rozwoju jądra i jego stabilność.

15 - jest to numer wersji pobocznej, który oznacza liczbę zmian i ulepszeń wprowadzonych do jądra od poprzedniej wersji głównej. Druga cyfra w numerze wersji jądra Linux oznacza, czy jest to wersja stabilna czy testowa. Jeśli jest to liczba parzysta, to jest to wersja stabilna, która jest przeznaczona dla użytkowników końcowych i ma gwarancję jakości i bezpieczeństwa. Jeśli jest to liczba nieparzysta, to jest to wersja testowa, która jest używana przez programistów i testerów do wprowadzania i sprawdzania nowych funkcji i poprawek.

Ta konwencja numerowania obowiązywała do wersji **2.6.x jądra Linux**. **Od wersji 3.0, wszystkie wersje jądra są uważane za stabilne**, a cykl wydawniczy został skrócony do około **2-3 miesięcy**.

W związku z tym, druga cyfra w numerze wersji jądra Linux nie ma już takiego znaczenia jak kiedyś.

5 - jest to numer wersji poprawki, który oznacza liczbę błędów naprawionych i poprawek bezpieczeństwa zastosowanych do jądra od poprzedniej wersji pobocznej.

Ubuntu - jest to numer wersji dodatkowej, który oznacza liczbę zmian i dostosowań wprowadzonych przez dystrybucję Ubuntu do jądra od poprzedniej wersji dodatkowej.

W przypadku Ubuntu 22.04, planowana jest aktualizacja jądra do wersji 15.52, co oznacza, że będzie to piętnasta wersja poboczna piątej wersji głównej jądra Linux. Wersja dodatkowa będzie zależała od tego, ile zmian wprowadzi Ubuntu do jądra przed wydaniem systemu.

Aby sprawdzić aktualną wersję jądra używaną przez Twój system Ubuntu, możesz użyć w terminalu polecenia **uname -r**. Zwróci ono numer wersji jądra zainstalowanego na Twoim komputerze.

3. Oprócz jądra, system Linux zawiera wiele narzędzi i programów, które umożliwiają użytkownikom interakcję z komputerem.

Biblioteki systemowe: Definiują standardowy zbiór funkcji, za pomocą których aplikacje mogą współdziałać z jądrem i które realizują wiele właściwości systemu operacyjnego nie wymagających pełnych przywilejów kodu jądra.

Narzędzi i programów, które pozwalają użytkownikom wykonywać różnorodne zadania.

Pomoce systemowe: Są programami, które wykonują osobne, specjalizowane zadania administracyjne.

Z niektórych pomocy systemowych można korzystać tylko jeden raz w celu zapoczątkowania i skonfigurowania pewnych elementów systemu; inne (w terminologii unixowej nazywane demonami) mogą

działać nieustannie, obsługując takie zadania, jak odpowiadanie na sygnały nadchodzące z sieci, przyjmowanie z terminali zamówień na rozpoczęcie sesji lub uaktualnianie plików z dziennikami zdarzeń systemowych.

Są to m.in. powłoki systemowe (np. Bash), narzędzia do zarządzania pakietami (np. APT, YUM), edytory tekstowe (np. Vim, Nano), narzędzia do administracji systemem (np. systemd), narzędzia do sieci (np. iptables), narzędzia do zarządzania plikami (np. ls, cp, mv) i wiele innych.

Programy użytkownika działają w przestrzeni użytkownika systemu i komunikują się z jądrem w celu uzyskania dostępu do zasobów sprzętowych.

4. Jest wielozadaniowy i wieloużytkownikowy, co oznacza, że wiele programów może działać jednocześnie i wielu użytkowników może korzystać z systemu.

System Linux jest wielozadaniowy, co oznacza, że może obsługiwać wiele programów jednocześnie. Każdy program działa jako osobny proces, a system operacyjny nadzoruje ich wykonywanie, przerywając i przydzielając czas procesora w odpowiednich interwałach.

Linux jest również wieloużytkownikowy. Oznacza to, że wielu użytkowników może korzystać z systemu jednocześnie, a każdy użytkownik ma swoje własne konto z unikalnymi uprawnieniami dostępu do zasobów systemu.

Mechanizmy kontroli dostępu, takie jak uprawnienia plików i zarządzanie użytkownikami, pozwalają na izolację danych i procesów między użytkownikami.

W sumie konstrukcja systemu Linux opiera się na modularności i hierarchii, gdzie jądro zarządza zasobami sprzętowymi, a narzędzia i programy użytkownika korzystają z tych zasobów, aby umożliwić użytkownikom efektywne korzystanie z komputera. To połączenie sprawia, że Linux jest wszechstronnym i potężnym systemem operacyjnym, który może być dostosowany do różnych zastosowań, od serwerów po komputery osobiste.

D. Zasada działania systemu:

1. Linuks działa na zasadzie systemu operacyjnego typu Unix. Działa na zasadzie klient-serwer, gdzie jądro działa jako serwer, a programy użytkownika jako klienty.

Linux został zaprojektowany na wzór systemów operacyjnych typu Unix. To oznacza, że dziedziczy wiele cech i koncepcji z Unix, takich jak hierarchia katalogów, konta użytkowników, system plików, a także zasady działania klient-serwer.

Systemy operacyjne typu Unix działają na zasadzie klient-serwer, gdzie jądro (kernel) systemu pełni rolę serwera, obsługując żądania od programów użytkownika, które działają jako klienty.

2. Procesy (programy) działają niezależnie od siebie w oddzielnych przestrzeniach adresowych.

W systemie Linux procesy, czyli uruchomione programy, działają niezależnie od siebie w oddzielnych przestrzeniach adresowych.

Każdy proces ma własną przestrzeń adresową, która zawiera informacje o stanie procesu, alokowanej pamięci i innych zasobach. To izolacja procesów pozwala na uniknięcie konfliktów i zapewnia stabilność systemu.

Przestrzenie adresowe procesów są chronione przed dostępem innego procesu, chyba że istnieją odpowiednie mechanizmy komunikacji międzyprocesowej (IPC), które pozwalają na wymianę danych między procesami.

3. System jest bardzo stabilny i bezpieczny, dzięki izolacji procesów i kontroli dostępu.

Linux jest uważany za bardzo stabilny i bezpieczny system operacyjny, głównie dzięki izolacji procesów i kontroli dostępu.

Izolacja procesów zapobiega sytuacjom, w których awaria jednego programu wpływa na działanie innych. W przypadku awarii procesu, tylko ten proces jest dotknięty, a reszta systemu działa nadal.

Kontrola dostępu obejmuje zarządzanie uprawnieniami użytkowników do plików i zasobów systemu, co ogranicza dostęp do danych i zabezpiecza je przed nieautoryzowanym dostępem.

W skrócie, zasada działania systemu Linux opiera się na izolacji, niezależności i bezpieczeństwie procesów. Każdy proces działa w swojej własnej przestrzeni adresowej, co zapewnia stabilność systemu. Ponadto, kontrola dostępu gwarantuje bezpieczeństwo danych i zasobów systemowych. Dzięki tym cechom, Linux jest popularnym wyborem zarówno na serwerach, jak i na komputerach osobistych.

E. Dystrybucje:

1. Definicja dystrybucji Linuxa

Dystrybucje Linuxa to zbiory oprogramowania opartego na jądrze Linux, które są dostosowane do różnych celów i preferencji użytkowników. Dystrybucje Linuxa zwykle zawierają system zarządzania pakietami, który umożliwia instalację, aktualizację i usuwanie oprogramowania.

2. Kategorie dystrybucji

Dystrybucje Linuxa można podzielić na dwie główne kategorie: rdzenne i specjalistyczne.

- Rdzenne dystrybucje Linuxa zawierają jądro, jeden lub więcej graficznych środowisk pulpitu i prawie wszystkie dostępne aplikacje Linuxa, skompilowane dla danego jądra. Zapewniają one kompleksową instalację Linuxa dla różnych zastosowań. Przykładami rdzennych dystrybucji są Debian, Ubuntu, Fedora, CentOS i inne.
- Specjalistyczne dystrybucje Linuxa są dostosowane do konkretnych celów lub niszowych grup użytkowników. Mogą one zawierać mniej lub bardziej oprogramowania niż rdzenne dystrybucje, w zależności od ich specyfiki. Przykładami specjalistycznych dystrybucji są Kali Linux (dla pentesterów), Raspbian (dla Raspberry Pi), Tails (dla anonimowości) i wiele innych.

[Kalendarium rozwoju głównych dystrybucji Linuksa](#)

3. Istnieje wiele różnych dystrybucji Linuksa, które dostarczają system wraz z różnymi zestawami oprogramowania i narzędzi.

Jednym z najważniejszych aspektów ekosystemu Linuksa jest jego różnorodność dystrybucji. Dystrybucje to wariacje systemu Linux, które różnią się od siebie w zakresie dostarczanego oprogramowania, narzędzi, zarządzania pakietami, i wiele innych aspektów.

Każda dystrybucja jest dostosowana do określonych potrzeb i zastosowań. To sprawia, że Linuks jest wysoce elastyczny i może być dostosowany do różnych scenariuszy użytkownika.

Dystrybucje Linuksa można klasyfikować według różnych kryteriów:

- komercyjne lub niekomercyjne,
- grupa odbiorców: dla użytkowników domowych, dla użytkowników biznesowych,
- obsługiwane platformy sprzętowe: wieloplatformowość lub optymalizacja pod kątem wybranych platform,
- przeznaczenie maszyn: serwery, komputery biurkowe, laptopy itd.
- ogólnego przeznaczenia lub wyspecjalizowane w wybranych zastosowaniach,
- wybór priorytetów: bezpieczeństwo, używalność, przenośność itd.

4. Przykłady popularnych dystrybucji.

Istnieje wiele różnych dystrybucji Linuksa, ale kilka z nich zdobyło szczególną popularność i ugruntowaną pozycję w społeczności. Oto przykłady niektórych z nich:

Ubuntu: Rok wydania 2004 przez Canonical Ltd. Jedna z najbardziej rozpoznawalnych dystrybucji, znana ze swojej łatwości użycia i dużej społeczności użytkowników. Oferuje regularne wydania, w tym długoterminowe (LTS), które zapewniają stabilność i wsparcie przez wiele lat. **Pochodzenie - Debian.**

Fedora: Fedora rok wydania 2003 jest projektem rozwijanym przez społeczność i wspieranym przez firmę **Red Hat**. Jest znane z wprowadzania najnowszych technologii i innowacji w systemie Linux. Ciągłe aktualizacje, różne środowiska graficzne (np. GNOME, KDE), wsparcie dla technologii Linux, takich jak Wayland i systemd.

Debian: Jest jedną z najstarszych dystrybucji Linuksa, której początki sięgają 1993 roku. Jest znane z zasady wolnego oprogramowania i stabilności. Główne cechy: Duża ilość pakietów, system wydawnictw stabilny/testing/unstable, własne narzędzia konfiguracyjne (np. dpkg), i ogromna społeczność.

Red Hat Enterprise Linux (RHEL): Rok wydania 2002. Jest produktem komercyjnym firmy Red Hat, ale jest oparte na otwartym źródle (**Fedora i CentOS**). Jest znane z wydajności i stabilności oraz długoterminowego wsparcia. Główne cechy: Długoterminowe wsparcie, certyfikacje dla przedsiębiorstw, narzędzia do zarządzania, takie jak Ansible i Red Hat Satellite.

CentOS: Rok wydania 2004. Jest oparte na kodzie źródłowym **RHEL** i dostarcza bezpłatne rozwiązanie dla tych, którzy potrzebują stabilności RHEL bez kosztów licencji. Główne cechy: Stabilność, długoterminowe wsparcie, kompatybilność z RHEL. RHEL korzysta z otwartych źródeł, takich jak Fedora, a CentOS wykorzystuje kod źródłowy RHEL, co czyni te informacje zgodnymi i nie ma sprzeczności między nimi.

SUSE Linux: Rok wydania 1994. Jest znane ze swojego wsparcia dla firm i środowisk przedsiębiorczych. Istnieje w dwóch wersjach: SUSE Linux Enterprise Server (SLES) i openSUSE (wersja społecznościowa). Główne cechy: Rozwiązania dla firm, wsparcie techniczne, narzędzia do zarządzania, takie jak YaST. Pochodzenie - **Slackware**

Arch Linux: Jest znany z elastyczności i minimalistycznego podejścia. Jest przeznaczony dla zaawansowanych użytkowników, którzy chcą dostosować swój system do własnych potrzeb. Główne cechy: Proste narzędzia konfiguracyjne, ciągłe aktualizacje, repozytorium AUR (Arch User Repository) z wieloma paczkami społeczności.

Knoppix jest dystrybucją Linuksa opartą na **Debianie**, która może być uruchomiona bezpośrednio z płyt CD, DVD lub USB, bez konieczności instalacji na dysku. Zawiera reprezentatywny zbiór oprogramowania GNU/Linux, automatyczne wykrywanie sprzętu i obsługę wielu kart graficznych, dźwiękowych, SCSI

i USB oraz innych urządzeń. Knoppix jest rozwijany przez niemieckiego inżyniera Klausa Knoppera. Wydania pojawiają się co roku. Pierwszy Knoppix został wydany w 2000 roku przez Klausa Knoppera. Była to jedna z pierwszych dystrybucji Linuksa utworzonych jako Live CD.

5. Każda dystrybucja ma swoje własne cechy i filozofię, ale wszystkie opierają się na jądrze Linuksa.

Każda dystrybucja Linuksa ma swoją własną filozofię i cele.

Niektóre kładą nacisk na prostotę i minimalizm, inne na dostarczanie jak najnowszych wersji oprogramowania, a jeszcze inne na stabilność i wsparcie długoterminowe. Filozofia dystrybucji może wpłynąć na wybór narzędzi, systemu zarządzania pakietami, politykę wydań i wiele innych aspektów.

W rezultacie różnorodność dystrybucji Linuksa umożliwia użytkownikom wybór systemu, który najlepiej odpowiada ich potrzebom i preferencjom. Bez względu na wybraną dystrybucję, wszystkie opierają się na jądrze Linuksa i promują zasady otwartości, wolności oprogramowania i współpracy społecznościowej.

[Dystrybucje wybrane szczegóły.](#)

F. Zarządzanie pakietami

Pakiety są zestawami oprogramowania, które zawierają pliki binarne, konfigurację i metadane potrzebne do zainstalowania i zarządzania programami na systemie. Kilka popularnych narzędzi do zarządzania pakietami w systemie Linux:

1. APT (Advanced Package Tool):

- Używany w dystrybucjach opartych na Debianie, takich jak Ubuntu i Debian.
- Główne polecenia to **apt-get** i **apt**.

2. DPKG:

- To niskopoziomowe narzędzie zarządzania pakietami używane w dystrybucjach Debian i pochodnych.
- Pozwala na instalację, usuwanie i zarządzanie pakietami w formie plików **.deb**.

3. RPM (Red Hat Package Manager):

- Używany w dystrybucjach opartych na Red Hat, takich jak CentOS, Fedora i Red Hat Enterprise Linux.
- Główne polecenia to **rpm** i **yum** (lub **dnf** w nowszych wersjach).

4. YUM (Yellowdog Updater Modified):

- Pierwotnie używany w dystrybucjach Red Hat, teraz zastępowany przez **dnf**.
- Umożliwia zarządzanie zależnościami pakietów.

5. DNF (Dandified YUM):

- To nowocześniejsze narzędzie do zarządzania pakietami, zastępujące YUM w nowszych dystrybucjach Red Hat i Fedora.

6. ZYpp (ZENworks Package Management):

- Używany w dystrybucji SUSE Linux, takiej jak openSUSE.

7. Pacman:

- Używany w Arch Linux.
- Pozwala na zarządzanie paczkami i ich zależnościami.

8. Portage:

- Używany w Gentoo Linux.
- Pakiety są kompilowane z kodu źródłowego, co pozwala na dostosowanie oprogramowania do konkretnej konfiguracji.

9. Snap, Flatpak i AppImage:

- To narzędzia do zarządzania pakietami, które pozwalają na izolację aplikacji od systemu i zapewniają ich łatwą dystrybucję na różnych dystrybucjach Linuksa.

Zarządzanie pakietami umożliwia łatwe instalowanie, usuwanie, aktualizowanie i śledzenie zależności oprogramowania na systemie Linux. Każda dystrybucja może używać innego narzędzia, więc warto zapoznać się z dokumentacją dostępną dla konkretnej dystrybucji, aby dowiedzieć się, jak używać odpowiednich poleceń do zarządzania pakietami.

G. Wymagania:

1. Wymagania sprzętowe Linuksa różnią się w zależności od dystrybucji i zastosowania.

Rzeczywiście, wymagania sprzętowe Linuksa mogą znacznie się różnić w zależności od konkretnej dystrybucji i zastosowania. Oto kilka czynników, które wpływają na te różnice:

Dystrybucja: Różne dystrybucje Linuksa mogą mieć różne wymagania sprzętowe ze względu na różnice w dostarczonym oprogramowaniu, konfiguracji systemu i polityce wsparcia.

Rodzaj zastosowania: Linuksa można używać na różne sposoby, np. na serwerach, komputerach osobistych, urządzeniach wbudowanych, w chmurze itp. W zależności od tego, jak chcemy używać systemu, mogą być potrzebne różne zasoby sprzętowe.

Wersja jądra: Starsze wersje jądra Linuksa mogą być bardziej oszczędne pod względem zasobów niż najnowsze wersje, co ma znaczenie, jeśli używamy starszego sprzętu.

2. Wersje Linuksa dla serwerów mogą działać na maszynach z mniejszymi zasobami, podczas gdy dystrybucje desktopowe wymagają mocniejszych komputerów.

Wersje Linuksa przeznaczone do pracy na serwerach często są zoptymalizowane pod kątem wydajności i stabilności. Dlatego mogą działać na maszynach z mniejszymi zasobami sprzętowymi, takimi jak procesor o mniejszej mocy obliczeniowej i mniejszą ilością pamięci RAM.

Dystrybucje desktopowe, które są przeznaczone do użytku na komputerach osobistych, zazwyczaj mają większe wymagania sprzętowe, ponieważ obsługują graficzne środowiska pulpitu, które potrzebują więcej mocy obliczeniowej i pamięci graficznej.

3. W zasadzie większość współczesnych komputerów może obsłużyć Linuksa.

Linuks jest rozwijany w taki sposób, aby obsługiwać szeroki zakres sprzętu, w tym nowoczesne komputery z procesorami x86_64 (64-bitowymi) i różnymi architekturami, takimi jak ARM czy AMD64.

Większość współczesnych komputerów, zarówno stacjonarnych, jak i laptopów, obsługuje Linuksa bez większych problemów. Nowe dystrybucje Linuksa często mają dobre wsparcie dla najnowszego sprzętu, w tym kart graficznych, dźwiękowych, sieciowych itp.

Niemniej jednak, zawsze warto sprawdzić minimalne i zalecane wymagania sprzętowe dla konkretnej dystrybucji Linuksa, którą planujesz zainstalować, ponieważ mogą one się różnić. Warto również zauważyć, że istnieją lekkie dystrybucje Linuksa zaprojektowane specjalnie dla starszych lub słabszych komputerów, które oferują wydajność przy ograniczonych zasobach sprzętowych.

H. Systemy plików Linux:

1. Linuks obsługuje różne systemy plików, w tym Ext4 (najpopularniejszy), Btrfs, XFS, i wiele innych.

Linuks obsługuje wiele różnych systemów plików, co daje użytkownikom możliwość wyboru odpowiedniego systemu plików w zależności od ich potrzeb. Oto kilka przykładów:

Ext4 (Fourth Extended Filesystem): Jest najbardziej popularnym i szeroko stosowanym systemem plików w Linuksie. Oferuje dobre osiągi, niezawodność i wsparcie dla dużej ilości danych. Jest kontynuacją wcześniejszych wersji systemu Ext.

Btrfs (B-tree File System): Jest nowszym systemem plików, który wprowadza wiele nowoczesnych funkcji, takich jak zarządzanie danymi w trybie kopiowania (copy-on-write), automatyczne kontrolowanie spójności danych i wsparcie dla szyfrowania.

XFS (X File System): Jest systemem plików znakomicie nadającym się do obsługi dużych ilości danych i dużych plików. Jest często wybierany do zastosowań serwerowych i baz danych.

ZFS (Zettabyte File System): Chociaż ZFS nie jest domyślnie dostępny w wielu dystrybucjach Linuksa ze względu na niektóre kwestie prawne, to jest popularnym wyborem wśród zaawansowanych użytkowników i profesjonalistów. Oferuje zaawansowane funkcje, takie jak kontrola spójności, migawki (snapshots), i wbudowane mechanizmy ochrony danych.

2. System plików jest odpowiedzialny za organizację i przechowywanie danych na dysku twardym.

System plików jest odpowiedzialny za organizację i przechowywanie danych na dysku twardym lub innych nośnikach danych, takich jak SSD. To struktura danych, która pozwala na zapisywanie, odczytywanie, usuwanie i zarządzanie plikami i katalogami.

System plików zapewnia sposób, w jaki dane są zapisywane na dysku twardym, tak aby można było je odzyskać i zarządzać nimi efektywnie.

3. Linuks obsługuje również systemy plików sieciowe, takie jak NFS (Network File System) i CIFS (Common Internet File System), co pozwala na udostępnianie plików w sieci.

Linuks obsługuje również systemy plików sieciowe, które pozwalają na dostęp do plików i zasobów znajdujących się na zdalnych serwerach w sieci. Dwa popularne protokoły to:

NFS (Network File System): Protokół umożliwiający dostęp do plików na zdalnych serwerach, jako gdyby były one lokalne. Jest często używany w środowiskach korporacyjnych i w klastrach serwerów.

CIFS (Common Internet File System): Protokół służący do udostępniania plików i drukarek w sieciach Microsoft Windows. Linux obsługuje CIFS, co pozwala na dostęp do udostępnionych zasobów w środowiskach mieszanych.

Systemy plików stanowią kluczową część systemu operacyjnego, a ich wybór może zależeć od specyficznych wymagań, wydajności i celów użytkowników. Linuks oferuje szeroki wybór systemów plików, które można dostosować do konkretnych potrzeb.

I. Struktura katalogów w Linux dla głównych gałęzi dystrybucji.

Struktura katalogów Linux to hierarchiczna (drzewiasta) organizacja plików i folderów, która jest dość ściśle określona przez [FHS](#) (Filesystem Hierarchy Standard). Dzięki temu można łatwo znaleźć i zarządzać plikami w systemie Linux. Struktura katalogów w systemie Linux jest w zasadzie taka sama we wszystkich głównych gałęziach dystrybucji. Podstawowe katalogi mają podobne przeznaczenie w każdej dystrybucji, choć mogą być pewne różnice lub dodatkowe katalogi zależnie od konkretnej dystrybucji. Ogólna struktura katalogów w systemie Linux:

1. / (Root):

- Główny katalog systemu plików, oznaczony pojedynczym ukośnikiem (/).
- Wszystkie inne katalogi i pliki znajdują się wewnątrz tego katalogu.

2. /bin (Binary):

- Zawiera podstawowe programy i polecenia potrzebne do uruchomienia systemu, które są dostępne dla wszystkich użytkowników takie jak ls, cp, mv, cat itp.

3. /boot:

- Zawiera pliki związane z procesem rozruchu systemu, takie jak jądro systemu (kernel), pliki konfiguracyjne bootloadera i initrd itp.

4. /dev (Devices):

- Katalog zawiera pliki specjalne reprezentujące urządzenia fizyczne i logiczne podłączone do systemu, takie jak dyski, klawiatury, myszy, drukarki itp.

5. /etc (Etcetera):

- Zawiera pliki konfiguracyjne systemu oraz skrypty startowe usług i demonów takich jak sieć, serwery, użytkownicy itp.

6. /home:

- To katalogi domowe użytkowników. Każdy użytkownik ma swoją własną katalog domowy wewnątrz tego katalogu, gdzie mogą oni przechowywać swoje osobiste pliki i ustawienia.

7. /lib (Libraries):

- Zawiera pliki bibliotek współdzielonych (shared libraries) potrzebnych do uruchamiania programów w systemie z /bin i /sbin.

8. /media:

- Katalog, w którym są montowane nośniki, takie jak CD-ROM, pendrive'y itp.

9. **/mnt (Mount):**

- Katalog, w którym można ręcznie montować inne nośniki lub systemy plików lub zdalne zasoby sieciowe.

10. **/opt (Optional):**

- Zawiera dodatkowe oprogramowanie, z poza standardowych repozytoriów systemowych, często od dostawców zewnętrznych.

11. **/proc (Process):**

- Katalog wirtualny zawierający informacje o działających procesach i konfigurację jądra.

12. **/root:**

- Katalog domowy dla użytkownika root, administratora systemu.

13. **/sbin (System Binary):**

- Zawiera programy i polecenia niezbędne do zarządzania systemem; są to często dostępne tylko dla administratorów systemu.

14. **/srv (Service):**

- Katalog przeznaczony do przechowywania danych związanego z usługami dostarczonymi przez system, takimi jak serwery internetowe FTP, SSH itp.

15. **/tmp (Temporary):**

- Katalog tymczasowy, w którym mogą być przechowywane pliki tymczasowe utworzone przez różne programy i usługi. Zawartość tego katalogu jest zwykle usuwana przy każdym restarcie systemu.

16. **/usr (User System Resources):**

- Zawiera większość danych i programów systemowych, takich jak aplikacje, biblioteki, pliki nagłówkowe i inne zasoby dostępne dla użytkowników. Podzielony jest na podkatalogi takie jak /usr/bin, /usr/lib, /usr/share itp.

17. **/var (Variable):**

- Katalog, w którym przechowywane są zmienne dane systemowe, takie jak logi, bazy danych, poczta itp.

J. Zmiany co do struktury w głównych dystrybucjach

Powyższa struktura katalogów jest ogólnym standardem w większości dystrybucji Linuksa. Powyższa struktura katalogów jest ogólnym standardem w większości dystrybucji Linuksa. Kilka różnic, które występują w strukturze katalogów niektórych głównych dystrybucjach w zależności od swoich własnych wymagań lub konfiguracji:

1. **Debian i Ubuntu:**

- W dystrybucjach Debian i Ubuntu istnieje katalog `/srv` jest przeznaczony do przechowywania danych związanego z usługami dostarczonymi przez system, takimi jak serwery internetowe.

2. Red Hat (RHEL, CentOS):

- W Red Hat Linux oraz jego pochodnych, takich jak CentOS, znajduje się katalog `/etc/sysconfig`, który zawiera pliki konfiguracyjne dla różnych usług systemowych.
- Katalog `/etc/sysconfig/network-scripts` zawiera pliki konfiguracyjne dla interfejsów sieciowych.

3. SUSE Linux (openSUSE):

- Dystrybucje oparte na SUSE Linux, takie jak openSUSE, mają odmienny sposób konfiguracji sieci i przechowują pliki konfiguracyjne w katalogu `/etc/sysconfig/network`.

4. Fedora:

- Fedora, będąca bazą dla wielu innych dystrybucji, może wprowadzać pewne zmiany w katalogach konfiguracyjnych i strukturze plików, aby wprowadzać nowości i eksperymentalne funkcje.

5. Gentoo:

- Gentoo to dystrybucja, która jest bardziej modułarna i elastyczna, co oznacza, że może różnić się w kwestii lokalizacji niektórych plików konfiguracyjnych.

6. Arch Linux:

- Arch Linux jest minimalistyczną dystrybucją, co oznacza, że może posiadać bardziej uproszczoną strukturę katalogów i pozostawia większą swobodę użytkownikom w dostosowywaniu systemu do swoich potrzeb.

7. FreeBSD, NetBSD, OpenBSD:

- Systemy BSD, takie jak FreeBSD, NetBSD i OpenBSD, różnią się od tradycyjnych dystrybucji Linuksa, ale posiadają swoje własne struktury katalogów, takie jak `/usr/local` do instalacji oprogramowania z poziomu użytkownika.

Warto zaznaczyć, że powyższe zmiany w strukturze katalogów są zwykle niewielkie i nie wpływają na podstawowe zasady organizacji systemu plików w systemie Linux. Główne katalogi, takie jak `/bin`, `/etc`, `/home`, `/var`, `/usr`, i `/sbin`, pozostają w zasadzie takie same we wszystkich dystrybucjach i pełnią podobne funkcje.

Dla utrwalenia wiadomości obejrzyj [Kurs Linux Polecenia - lekcja 3 - Struktura katalogów w Linux](#)

K. Możliwości systemu Linux

System Linux oferuje szeroki zakres możliwości, co sprawia, że jest atrakcyjny dla różnych grup użytkowników i zastosowań. Oto kilka kluczowych możliwości systemu Linux:

1. **Wieloplatformowość:** Linux jest dostępny na wielu platformach sprzętowych, w tym na komputerach osobistych, serwerach, urządzeniach wbudowanych, smartfonach (na przykład w postaci Androida) i superkomputerach. Możesz dostosować go do różnych rodzajów sprzętu.

2. **Darmowy i otwarty kod źródłowy:** Linux jest oprogramowaniem open source, co oznacza, że kod źródłowy jest dostępny publicznie, a użytkownicy mogą go modyfikować i dostosowywać do swoich potrzeb. To sprzyja innowacjom i tworzeniu niestandardowych rozwiązań.
3. **Różne dystrybucje:** Istnieje wiele dystrybucji Linuxa, z różnymi cechami i narzędziami. Możesz wybrać dystrybucję, która najlepiej pasuje do swoich potrzeb, czy to na komputerze osobistym, serwerze lub urządzeniu wbudowanym.
4. **Stabilność i niezawodność:** Linux jest znany ze swojej stabilności i niezawodności, co sprawia, że jest popularnym wyborem dla serwerów i systemów wbudowanych. Serwery działające na Linuxie często osiągają długie czasy działania bez konieczności ponownego uruchamiania.
5. **Bezpieczeństwo:** Linux jest uważany za stosunkowo bezpieczny system operacyjny. Dzięki mechanizmom kontroli dostępu, zarządzaniu uprawnieniami i regularnym aktualizacjom można zminimalizować ryzyko ataków i infekcji malwarem.
6. **Wsparcie społeczności:** Społeczność Linuxa jest duża i aktywna. Istnieje wiele forów, stron internetowych i grup dyskusyjnych, które oferują wsparcie techniczne i rozwiązania problemów.
7. **Różnorodność oprogramowania:** Linux oferuje szeroki wybór oprogramowania, zarówno otwartoźródłowego, jak i komercyjnego. Możesz znaleźć narzędzia do pracy biurowej, edycji grafiki, programowania, obsługi baz danych, rozrywki i wiele innych.
8. **Kontrola nad systemem:** Użytkownicy Linuxa mają dużą kontrolę nad swoim systemem. Mogą dostosowywać każdy aspekt systemu operacyjnego, od jądra po interfejs użytkownika, zgodnie z własnymi preferencjami.
9. **Wydajność:** Linux jest często bardziej wydajny niż niektóre inne systemy operacyjne, co sprawia, że jest atrakcyjny dla zastosowań wymagających dużej mocy obliczeniowej, takich jak serwery i klastry obliczeniowe.
10. **Zgodność z standardami:** Linux jest zgodny z wieloma standardami i protokołami, co ułatwia integrację z innym oprogramowaniem i urządzeniami.
11. **Skalowalność:** System Linux jest skalowalny, co oznacza, że można go dostosować do różnych rozmiarów projektów, od pojedynczych urządzeń po rozległe infrastruktury.
12. **Wirtualizacja i konteneryzacja:** Linux oferuje wsparcie dla wirtualizacji i konteneryzacji, co ułatwia zarządzanie aplikacjami i zasobami na serwerach.
13. **Obsługa wielu systemów plików,** w tym FAT, NTFS, ext2/ext3, ReiserFS, BSD disklabel, HFS, HPFS, Minix i innych
14. **Doskonała obsługa mechanizmów sieciowych,** w tym systemu plików sieciowych NFS i wielu protokołów sieciowych (w tym Smb).
15. **Obsługa nowoczesnych urządzeń:** w tym multimedialnych akceleratorów graficznych, tunerów TV, interfejsu FireWire, USB 2.0, ACPI i innych.
16. **Obsługa maszyn wieloprocesorowych oraz klastrów sieciowych, system Linux:**
 - obsługuje różne architektury wieloprocesorowe, takie jak SMP (symetryczne wieloprocesorowość), NUMA (non-uniform memory access) czy MPP (masowo równoległe przetwarzanie).

- umożliwia tworzenie [klastrow usługi Service Fabric](#), które są połączone z siecią zestawami maszyn wirtualnych lub fizycznych, do których są wdrażane i zarządzane mikrousługi.
- oferuje wiele narzędzi i rozwiązań do budowy i zarządzania klastrami sieciowymi, takich jak Beowulf, OpenMosix, Kerrighed czy OpenSSI.

Beowulf to rodzaj klastra komputerowego, który składa się z prostych, domowych komputerów połączonych siecią Ethernet. Beowulf jest używany do obliczeń równoległych i rozproszonych.

OpenMosix to modyfikacja jądra Linux, która umożliwia automatyczną migrację procesów między jednorodnymi węzłami klastra. OpenMosix jest jednym z przykładów systemu o jednym obrazie (SSI).

Kerrighed to system operacyjny dla klastrow, który oferuje SSI i obsługę obliczeń równoległych na poziomie jądra. Kerrighed zapewnia wspólną przestrzeń adresową, wspólny system plików i wspólny system zarządzania procesami.

OpenSSI to otwarty system SSI dla klastrow. OpenSSI pozwala na traktowanie zbioru komputerów jako jednego dużego systemu, umożliwiając aplikacjom uruchomionym na dowolnej maszynie dostęp do zasobów wszystkich maszyn w klastrze.

17. Współpraca z innymi systemami operacyjnymi: emulatory i kompilatory dla różnych platform.

18. Narzędzia programistyczne: kompilatory, biblioteki, linkery, debugery dla wszystkich ważniejszych języków programowania,

19. Zestaw uprawnień (capabilities): sposób przydzielania określonych uprawnień do procesów uruchomionych na systemie Linux, który pozwala na bardziej precyzyjną kontrolę nad przywilejami procesów na systemie Linux.

Te możliwości sprawiają, że Linux jest atrakcyjnym wyborem dla osób i organizacji o różnych potrzebach i zastosowaniach. Jest to potężny i elastyczny system operacyjny, który może być dostosowany do wielu celów.

L. Zalety i wady

a) **Zalety.** System Linux posiada wiele zalet, które przyciągają użytkowników i organizacje na całym świecie. Kilka głównych zalet systemu Linux:

1. Wolne oprogramowanie i otwarty kod źródłowy: Jedną z najważniejszych zalet Linuxa jest to, że jest on dostępny jako wolne oprogramowanie z otwartym źródłem. Oznacza to, że kod źródłowy jest dostępny publicznie, co pozwala na jego dostosowanie i modyfikację. To prowadzi do większej przejrzystości i kontroli nad systemem.

2. Stabilność i niezawodność: Linux jest znany z wysokiej stabilności i niezawodności. Systemy Linux są często używane w krytycznych zastosowaniach, takich jak serwery, ze względu na ich zdolność do działania przez długie okresy czasu bez konieczności ponownego uruchamiania.

3. Bezpieczeństwo: Linux jest uważany za bardziej bezpieczny niż niektóre inne systemy operacyjne, głównie ze względu na model uprawnień i kontroli dostępu. Aktualizacje i łatki są dostarczane regularnie, co pomaga w zapewnieniu bezpieczeństwa systemu.

4. Wsparcie społeczności: Linux ma ogromną społeczność użytkowników i deweloperów, co oznacza, że istnieje wiele źródeł wsparcia, dokumentacji i pomocy online. Możesz znaleźć odpowiedzi na pytania i rozwiązać problemy związane z Linuxem za pomocą forów, blogów i innych zasobów społecznościowych.

5. **Elastyczność i dostosowywanie:** Linux jest niezwykle elastycznym systemem, który można dostosować do różnych zastosowań. Istnieje wiele różnych dystrybucji Linuxa, każda z własnymi cechami i narzędziami, które pozwalają dostosować system do indywidualnych potrzeb.
6. **Wydajność:** Linux jest znany z dobrej wydajności, zarówno na starszym sprzęcie, jak i na nowoczesnych komputerach. Jest to szczególnie ważne w przypadku serwerów i systemów wbudowanych.
7. **Darmowe oprogramowanie i oszczędność:** Dla wielu użytkowników, szczególnie dla organizacji, korzystanie z Linuxa jest ekonomicznie opłacalne, ponieważ nie wymaga zakupu licencji, a koszty utrzymania i obsługi są zazwyczaj niższe.
8. **Wieloplatformowość:** Linux jest dostępny na różnych platformach sprzętowych, w tym na komputerach osobistych, serwerach, smartfonach, urządzeniach wbudowanych, a nawet na niektórych konsolach do gier.
9. **Różnorodność oprogramowania:** Linux oferuje szeroki zakres oprogramowania, w tym narzędzi programistycznych, aplikacji biurowych, narzędzi do grafiki i multimediiów, baz danych, przeglądarek internetowych i wiele innych.
10. **Zrównoważony rozwój:** Linux rozwijany jest przez różne organizacje i społeczności, co pomaga zapewnić jego długoterminowy rozwój i niezależność od jednej firmy.

Te zalety sprawiają, że Linux jest atrakcyjnym wyborem dla wielu użytkowników, zarówno indywidualnych, jak i korporacyjnych, którzy cenią sobie stabilność, bezpieczeństwo i możliwość dostosowania systemu do swoich potrzeb.

b) **Wady.** System Linux kilka wad, które mogą wpłynąć na wybór użytkowników. Niektóre z potencjalnych wad systemu Linux:

1. **Mniejsza dostępność komercyjnego oprogramowania:** W porównaniu do systemów Windows i macOS, Linux ma mniejszą dostępność komercyjnego oprogramowania, takiego jak gry i niektóre specjalistyczne aplikacje. To może być problemem dla użytkowników, którzy polegają na takim oprogramowaniu.
2. **Złożoność dla początkujących:** Linux może być trudny dla nowych użytkowników, zwłaszcza jeśli wcześniej korzystali z innych systemów operacyjnych. Konfiguracja, instalacja oprogramowania i rozwiązywanie problemów mogą wymagać większej wiedzy technicznej.
3. **Brak jednolitego interfejsu użytkownika:** Istnieje wiele różnych środowisk graficznych dostępnych na platformie Linux, co może prowadzić do braku jednolitego interfejsu użytkownika. To może być mylące dla niektórych użytkowników.
4. **Wsparcie sprzętowe:** Chociaż Linux stale rozwija się pod względem obsługi sprzętu, nadal może być problematyczny w przypadku niektórych nowych urządzeń lub oprogramowania, które są tworzone z myślą o systemach Windows.
5. **Mniejsza popularność wśród producentów oprogramowania i gier:** Linux nie jest pierwszym wyborem dla wielu producentów oprogramowania i twórców gier ze względu na mniejszy udział w rynku. To może prowadzić do opóźnień w dostępie do najnowszego oprogramowania i gier na platformie Linux.
6. **Bariery związane z formatami plików:** W niektórych przypadkach użytkownicy mogą napotkać trudności z otwieraniem i edycją plików, które są w formatach przeważnie stosowanych na systemach Windows lub macOS.

7. **Wymagana wiedza techniczna:** Linux daje dużą kontrolę, ale wymaga też większej wiedzy technicznej. Rozwiązywanie problemów, konfiguracja i zarządzanie mogą być trudniejsze dla użytkowników, którzy nie są zaznajomieni z systemem.

8. **Różnice między dystrybucjami:** Istnieje wiele różnych dystrybucji Linuxa, a każda z nich ma swoje unikalne cechy i narzędzia. To może sprawić, że niektórzy użytkownicy początkujący będą mieli trudności w wyborze odpowiedniej dystrybucji.

9. **Brak wsparcia technicznego:** W przeciwieństwie do niektórych systemów komercyjnych, Linux nie oferuje standardowego wsparcia technicznego. Użytkownicy muszą polegać na społeczności, forach i dokumentacji, aby uzyskać pomoc w rozwiązywaniu problemów.

10. **Brak powszechnej akceptacji w środowisku korporacyjnym:** Chociaż Linux jest używany w wielu firmach i organizacjach, wciąż nie ma takiej powszechnej akceptacji w środowisku korporacyjnym jak Windows czy macOS.

Warto zauważyć, że wiele z tych wad może być pokonywanych przez zaawansowanych użytkowników lub organizacje, które inwestują w odpowiednie zasoby i szkolenia. Dla wielu osób korzyści systemu Linux przewyższają te wady, ale wybór systemu operacyjnego zawsze zależy od indywidualnych potrzeb i preferencji użytkownika.

Podsumowanie

System Linuksa jest wszechstronny i potrafi sprostać różnorodnym potrzebom, zarówno na serwerach, jak i na komputerach osobistych. Jego otwarty charakter, stabilność i bezpieczeństwo przyczyniły się do jego popularności i rozwoju przez całe dziesięciolecie.