Definicja wolnego oprogramowania przedstawia jakie warunki muszą zostać spełnione, aby każdy konkretny program uznać za wolne oprogramowanie.

**Wolne oprogramowanie** – to kwestia wolności użytkownika, aby uruchamiał, powielał, rozprowadzał, badał, zmieniał oraz ulepszał oprogramowanie

**Wolne oprogramowanie daje użytkownikowi 4 wolności:**

* Wolność do uruchamiania programu, w dowolnym celu **(wolność 0)**
* Wolność do analizowania, jak program działa i dostosowywania go do swoich potrzeb **(wolność 1)**. Warunkiem koniecznym jest dostęp do kodu źródłowego.
* Wolność do rozpowszechniania kopii, byście mogli pomóc innym ludziom **(wolność 2)**
* Wolność do rozpowszechniania własnych ulepszeń, dzięki czemu może z nich korzystać cała społeczność **(wolność 3)**. Warunkiem koniecznym jest tu dostęp do kodu źródłowego.

Oprogramowanie nazywamy wolnym, jeśli jego użytkownicy mogą korzystać z wszystkich powyższych wolności.

Mając te wolności użytkownicy, zarówno indywidualnie jak i grupowo, kontrolują program i co on dla nich robi.

Gdy użytkownicy nie mają kontroli nad programem, to program kontroluje użytkowników. Programista kontroluje program, a przez niego użytkowników.

„Wolne oprogramowanie” nie oznacza „niekomercyjne”. Wolny program musi być dostępny do komercyjnego wykorzystania, komercyjnego rozwijania, komercyjnego rozpowszechniania.

Oprogramowanie o otwartym kodzie źródłowym (Open Source) – jest to oprogramowanie którego kod źródłowy jest powszechnie dostępny na zasadach określonych licencją.

**Różnica między** Free Software a Open Source polega na tym, że Free Software opiera się na kwestii moralności a Open Source na udoskonalaniu programu.

System operacyjny typu uniksowego zawiera jądro, kompilatory, edytory, narzędzia do formatowania tekstu, programy do obsługi poczty, graficzny interfejs, biblioteki oprogramowania, gry i wiele innych rzeczy.

System operacyjny GNU to wolny system operacyjny zgodny z Uniksem. Nazwa GNU oznacza „GNU to Nie Unix” (GNU’s Not Unix). Pierwsze ogłoszenie o rozpoczęciu prac nad GNU napisał Richard Stallman we wrześniu 1983 roku.

Linux nie jest sam w sobie systemem operacyjnym a jadrem systemu. Dzięki niemu zostają uruchomione wszystkie potrzebne funkcje systemu, urządzenia z których składa się komputer oraz całe oprogramowanie. Urządzenia wbudowane oraz peryferyjne potrzebują sterowników, które z reguły nie są dostarczone przez producentów sprzętu – większość sterowników jest dołączona do jadra systemu.

**Linux jest systemem wielozadaniowym** – co umożliwia mu równoczesne wykorzystanie więcej niż jednego procesu (proces to egzemplarz wykonanego programu, posiadający własną przestrzeń adresowa). Za realizacje wielozadaniowości odpowiedzialne jest jadro sytemu operacyjnego (kernel).

**Wielozadaniowość** zapewniona jest przez program nazywany planistą, który realizuje algorytm szeregowania zadań w kolejce przyznania czasu procesora. Linux może wykorzystywać wiele procesorów. Gdy system ma mniej dostępnych procesorów niż zadań to czas działania procesora jest dzielony pomiędzy wszystkie zadania.

Linux oferuje także tzw. **wywłaszczenie**, które polega na przerwaniu wykonywania procesu, odebraniu mu procesora i przekazania sterowania do planisty.

**Linux jest systemem wielodostępowym**, co oznacza możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkownikom a także jednego użytkownika w kilku sesjach naraz.

**Każdy użytkownik ma przydzielone zasoby:**

* Pamięć
* Czas procesora
* Miejsce na dysku

Do jego zasobów nikt nie ma dostępu, chyba że sam je udostępni. Wyjątkiem jest administrator Użytkownik jest niezależny i oddzielony od innych.

**Zalety systemu Linux:**

* **Wielozadaniowość**
* **Wielodostępność**
* **Wieloprocesorowość** – możliwość obsługi wielu procesorów
* **Stabilność** – przy korzystaniu ze stabilnego jadra brak zawierzeń systemu
* **Bezpieczeństwo** – stabilne jądra mają minimalną liczbę błędów, a odkryte błędy są natychmiast poprawiane
* **Male wymagania sprzętowe**
* **Wysoka konfigurowalność** – właściwie każdy aspekt systemu można dostosować do swoich potrzeb
* **Kopiowanie przy zapisie** – współdzielenie stron pamięci przez kilka procesów, co oszczędza pamięć
* **Stronicowanie** – selektywne kopiowanie nieużywanych stron pamięci na dysk twardy
* **Obsługa wielu formatów plików wykonywalnych**
* **Ochrona pamięci** – wadliwy program nie uszkodzi systemu
* **Obsługa wielu systemów plików**
* **Bardzo dobra obsługa protokołów TCP/ IP SLIP, PPP, co pozwala na lepsze korzystanie z Internetu**

**Wady systemu Linux:**

* **Niedobór sterowników** – producenci sprzętu komputerowego nie zawsze dostarczają sterowniki dla systemu Linux (ta sytuacja się poprawia)
* **Trudny w konfiguracji** – cała dokumentacja w języku angielskim
* **Nieprzystosowana dla użytkowników korzystających z gier** (jest ich mniej niż w systemie Windows)

**Pod względem architektury systemy operacyjne dzielimy na systemy z:**

* Jądrem monolitycznym (np. Linux, Open BSD)
* Mikrojądrem
* Jadrem hybrydowym (np. rodzina MS Windows)

Jądro jest składnikiem systemu odpowiedzialnym za komunikację systemu operacyjnego z urządzeniami (np. klawiatura, monitor, kartę sieciową). W jądrze są zaimplementowane specyficzne mechanizmy ważne dla prawidłowego działania systemu (np. obsługa systemu plików, system Firewall, obsługa urządzeń).

**Twórcą jądra systemu Linux jest Linus Torvalds**. Kod źródłowy jądra udostępniony jest na zasadach licencji GNU.

**Numeracja wersji jądra systemu** np.: 2,4,18:

* **Pierwsza cyfra** – numer wydania
* **Druga cyfra** – numer, liczba parzysta oznacza wersję stabilną, liczba nieparzysta to wersja niestabilna (testowa, nie jest zalecana do stosowania w sytuacjach wymagających stabilności np. w serwerach)
* **Trzecia cyfra** – numer wersji danej serii

**Dystrybucja Linux’a** – termin oznaczający uniksowy kompletny system operacyjny zbudowany na bazie jądra Linux.

W skład dystrybucji, oprócz samego jądra, wchodzą podstawowe programy i usługi tak jak powłoka, skrypty startowe, narzędzia konfiguracyjne, a także często duży zestaw aplikacji użytkowych.

**Dystrybucje systemu Linux można podzielić według kilku kategorii:**

* Uruchamianie jako system Live z nośnika CD/DVD lub pamięci przenośnej albo tylko w wersji instalacyjnej
* Zawierające tylko wolne oprogramowanie lub mieszane – wolne i nie-wolne (własnościowe o zamkniętym kodzie źródłowym)
* Z przeznaczeniem do użytku domowego i biurowego, serwerowego lub specjalistycznego
* Obsługujące własny rodzaj pakietów binarnych lub tylko pakiety źródłowe

**Poszczególne dystrybucje mocno się między sobą różnią w kwestiach związanych z:**

* **Aktualnością wersji aplikacji** – czy wybierane są najnowsze wydania, czy też starsze, ale dokładniej przetestowane i z poprawionymi błędami
* **Stopniem ingerencji w oryginalny kod źródłowy** – czy i w jakich ilościach twórcy modyfikują oryginalny kod źródłowy przy pomocy łatek
* **Organizacją aplikacji na dysku** – ten sam program w różnych dystrybucjach może instalować się w innym miejscu lub mieć inaczej zorganizowane pliki konfiguracyjne
* **Opcjami kompilacji** – dostępne oprogramowanie może być kompilowane z różnymi opcjami np. poprawiającymi wydajność na jednej platformie sprzętowej kosztem dostępności na innych

**Pięć dystrybucji Linuxa popularnych w Polsce:**

* Elementary OS
* Ubuntu
* Fedora
* Manjaro Linux
* Mint

**Licencja GNU GPL** – General Public License, licencja wolnego oprogramowania. Gnu to nie skrót a nazwa projektu mającego na celu stworzenie systemu operacyjnego bazowanego n Unixie. Licencja GNU została stworzona w 1989 roku przez Richarda Stallmana i Elona Moglena na potrzeby projektu GNU, zatwierdzona przez Open Source Initiative. Pierwowzorem była licencja Emacs General Public License.

**System plików** to metoda przechowywania plików, zarzadzania plikami, informacjami o tych plikach, tak by dostęp do plików i danych w nich zgromadzonych był łatwy dla użytkownika systemu.

**Linux potrafi obsługiwać wiele różnych systemów plików, w tym popularne:**

* **ext3** – domyślny system plików w większości dystrybucji systemu Linux opartych na jądrze 2.4 do 2.6 (w starszych systemach można spotkać wersję ext2). Właściwości
  + Journaling – mechanizm księgowania zwiększający bezpieczeństwo systemu
  + Indeksowane katalogi – znacznie zwiększają wydajność systemu przy dużej ilości plików
  + Duża niezawodność
  + Bardzo trudno odnaleźć usunięte pliki (zeruje do i-węzłów usuniętych plików)
  + Jest w pełni kompatybilny wstecz, mogą z niego korzystać programy napisane dla ext2 (np. program rozruchowy GRUB)
* **ext4** – właściwości:
  + Umożliwia obsługę woluminów do 1 eksabajta
  + Wielkość pojedynczego pliku nie może przekraczać 16 TB
  + Zapobieganie fragmentacji dysków przez alokowanie dla plików obszarów większych niż wynikałoby to z ich rozmiaru. Gdy do pierwotnego pliku dane są dopisywane, wchodzą na jego koniec zamiast przeskakiwać w pierwsze wolne miejsce na dysku
  + Wprowadzenie ekstentów (ang. extents) – mechanizm przydzielania miejsca dla tworzonych danych. Ekstent to ciągły fragment dysku, a dane w nim zawarte należą do jednego pliku. Metoda ta grupuje bloki położone fizycznie koło siebie. Plik będzie zapisany w kilku kolejnych ekstentach, a nie w dużej liczbie osobnych bloków z zapamiętaniem ich porozrzucanych na dysku adresów. Łączenie obszarów daje zysk wydajności i pozwala zmniejszyć fragmentacje danych
* **ReiserFS** (zwany także Reiser3) – właściwości:
  + Bardzo efektywny sposób przechowywania wszystkich informacji o plikach i katalogach
  + Kompresja wielu małych plików oraz tzw. ogonów (końcówek plików o rozmiarze mniejszym od wielkości bloku) w jednym bloku dyskowym pozwalająca w znacznym stopniu zminimalizować fragmentację wewnętrzną
  + Efektywna obsługa nawet dużych katalogów
* **Reiser4** – właściwości:
  + Zmiana architektury systemu na bardziej obiektowy
  + Używanie repackera (?) – specjalnego programu, który upakowuje ogony, jeszcze bardziej oszczędzając miejsce
  + Lepsze zapewnienie bezpieczeństwa – dzieli plik na mniejsze części, z których każdy może mieć indywidualne uprawnieninia i korzystać z różnych dodatków
  + Nadaje się idealnie do przechowywania dużej ilości małych plików oszczędzając przy tym dużo miejsca
  + Wadą Reiser4 jest wolne usuwanie danych
* **XFS** – właściwości:
  + Pozwala na obsługę dużych dysków twardych (maksymalny rozmiar woluminu jest ograniczony do 18 mln TB)
  + Rozmiar pojedynczego pliku może wynosić maksymalnie 263 B czyli monad 8 mln TB (8 388 608 TB)
  + Rozmiar jednostki alokacji może wynosić od 512 B (wielkość fizycznej alokacji) do 1 MB
* **JFS** (Journaling File System) – właściwości:
  + Obsługa bardzo dużych plików i partycji (rzędu kilku tysięcy TB)
  + Zaawansowany system kronikowania (?) operacji dyskowych
  + Obsługa extents
* **/proc** – jest całkowicie wirtualny – nie istnieje na dysku. Jest tworzony i utrzymywany przez jądro w pamięci. Używany jest w celu dostarczenia informacji o systemie (oryginalnie o działających procesach, stąd nazwa)
* **ISO 9660** – stosowany na dyskach CD/DVD

System plików w Linuksie można traktować jak pojedyncze drzewo. Jeżeli dołączy się do systemu plików jakiś dodatkowy nośnik danych np. dysk CD/DVD lub pamięć flash, to system plików tego urządzenia zostanie doczepiony do systemu głównego. Miejsce doczepienia nazywane jest punktem montowania (mount point). Jako punkt montowania można wybrać dowolny folder w głównym systemie plików (jeżeli w folderze są dane, to zostaną one przesłonięte przez zawartość nośnika) zwykle do montowania używa się folderów /mnt i /media.