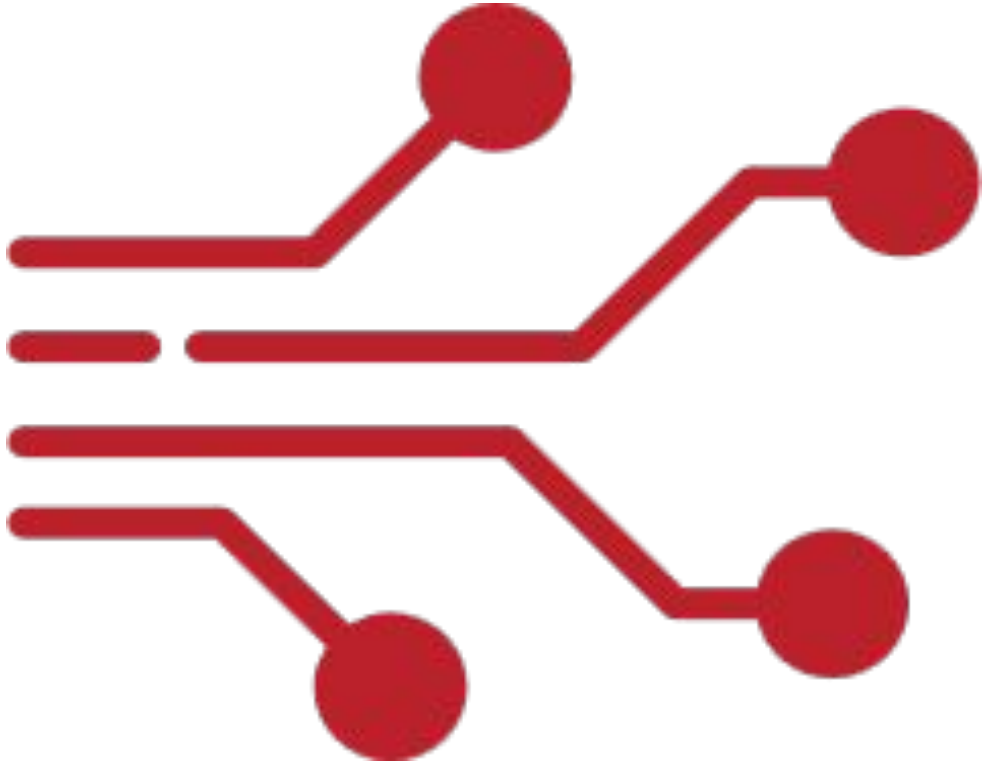
# Podstawy systemów operacyjnych

dr Rafał Stęgierski,
*Politechnika Lubelska*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Do czego warto sięgnąć?

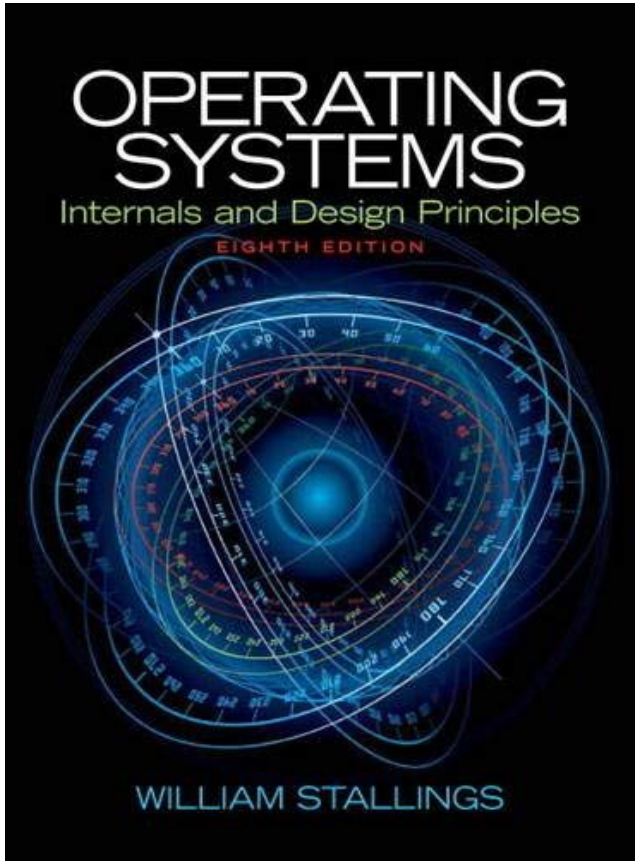




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

William Stallings, “Operating Systems: Internals and Design Principles (8th Edition)”

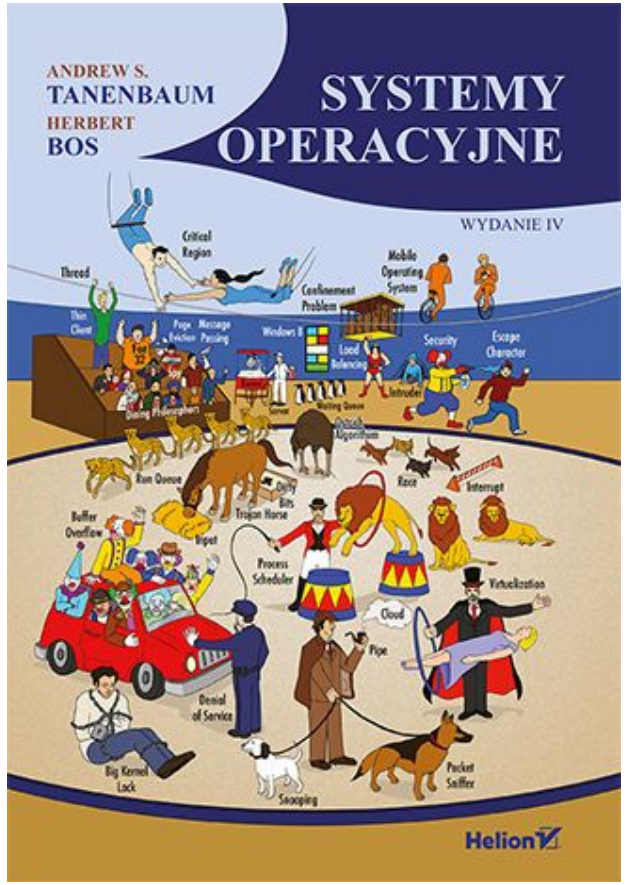





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos,
“Systemy operacyjne. Wydanie IV”

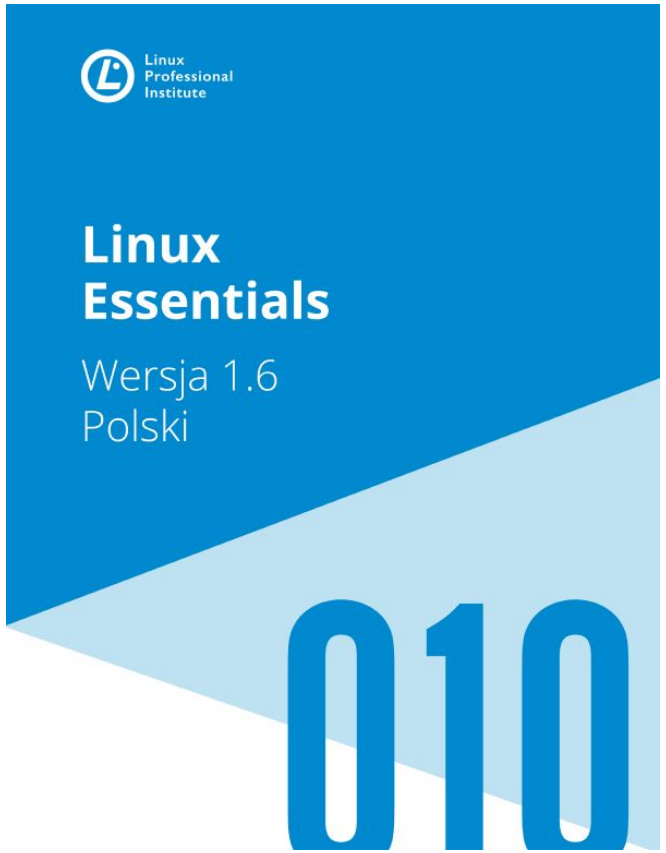





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

https://learning.lpi.org/pl/learning-materials/010-160/

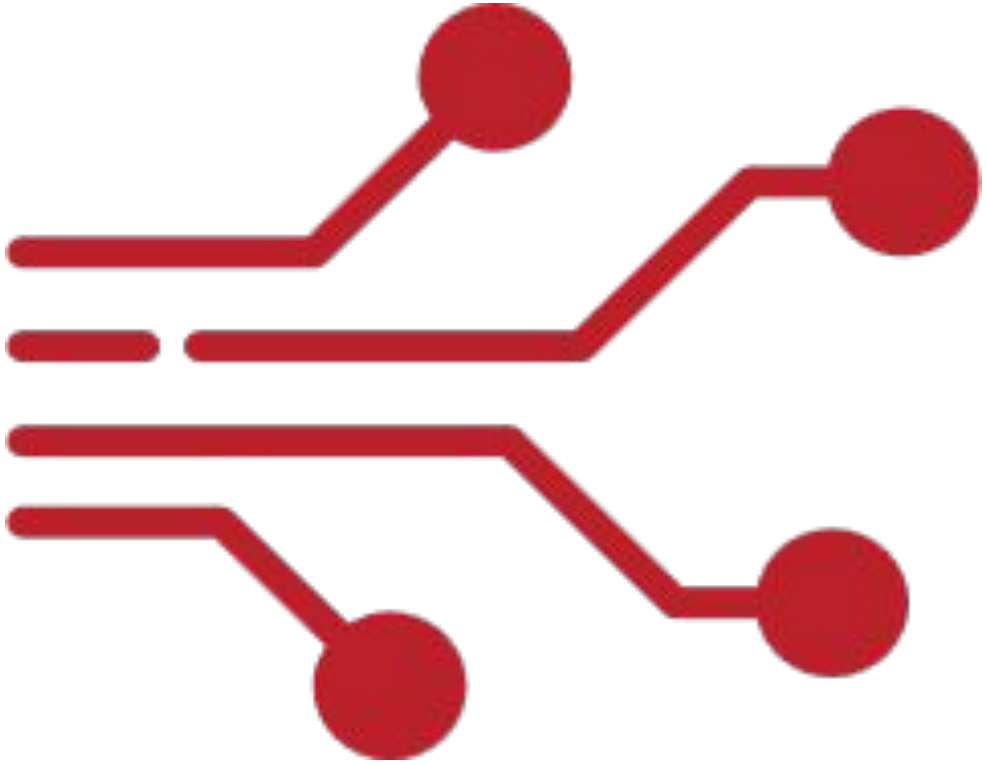





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Odrobina historii



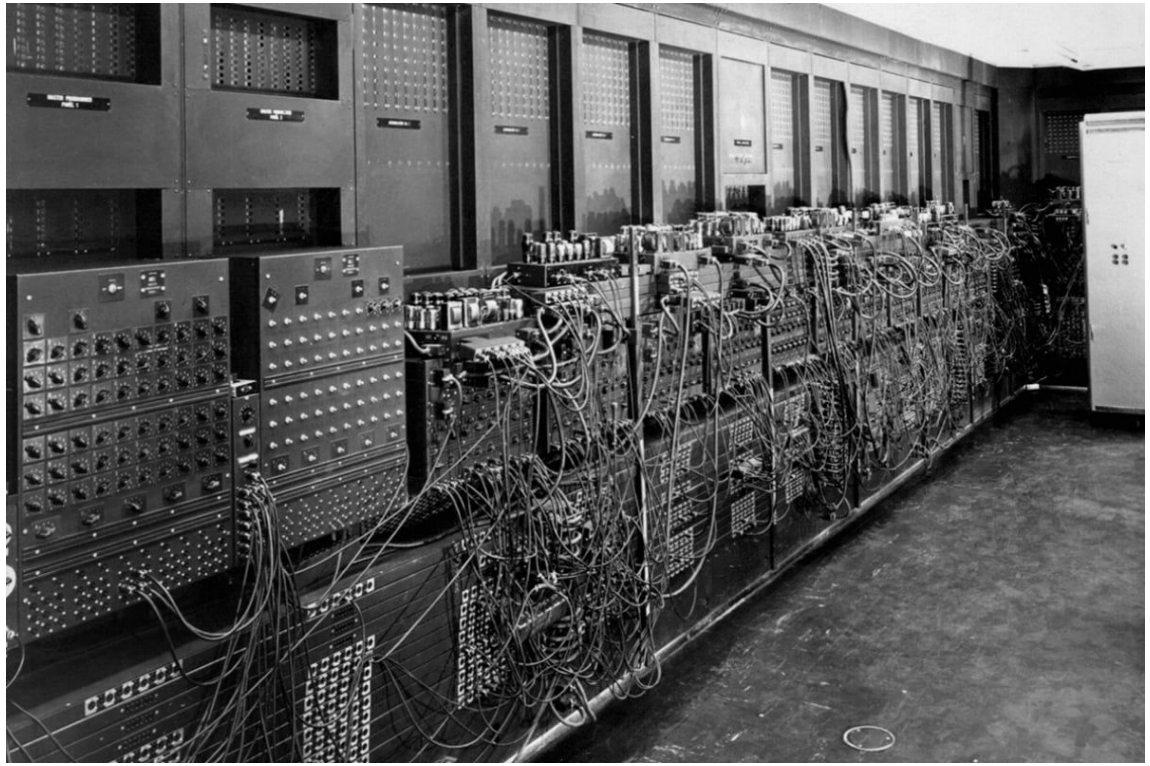


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Prehistoria – komputery bez systemów (lata 40 i początek 50)

- ENIAC (1946), EDSAC (1949).
- Nie miały systemów operacyjnych i programista musiał ręcznie ustawiać przełączniki albo przygotować karty perforowane.
- Programowanie było bardzo czasochłonne.
- Nie istniała koncepcja podziału czasu czy pamięci.





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Systemy wsadowe i pierwsze próby automatyzacji (lata 50)

- Zaczęto używać taśm perforowanych i dysków do przechowywania programów.
- Powstały monitory wsadowe, czyli prosty kod nadzorujący wczytywanie kolejnych zadań (np. GM-NAA I/O, 1956 dla IBM 704).
- Operator ładował do komputera tzw. wsad zadań (batch job), a system wykonywał je jedno po drugim.
- Główne ograniczenie: komputer często „marnował czas” czekając na powolne urządzenia (drukarki, taśmy).

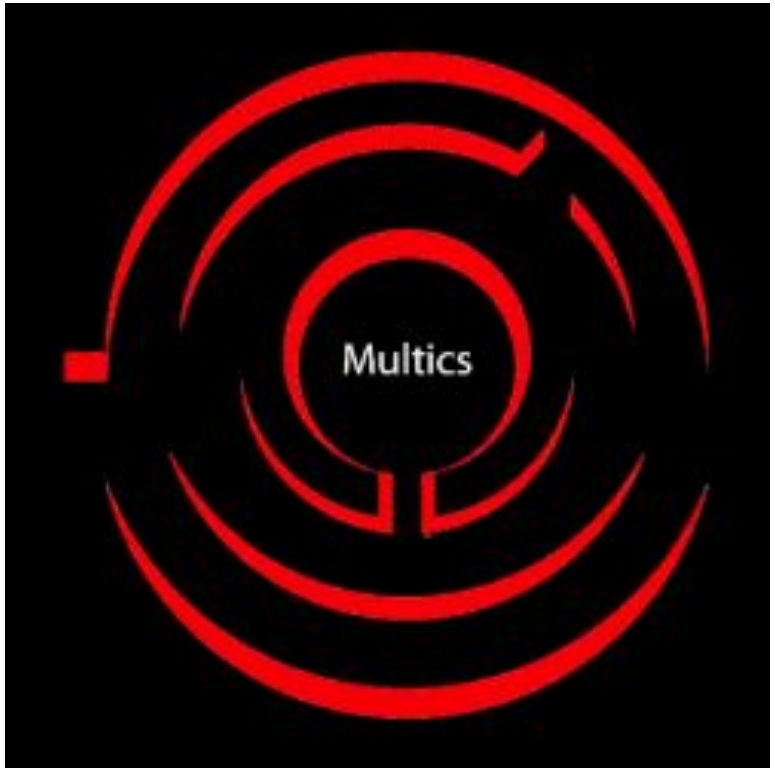


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Pojawienie się wielozadaniowości i systemów interaktywnych (lata 60)

- Systemy z podziałem czasu (time-sharing) pozwalały wielu użytkownikom korzystać z jednego komputera naraz:
  - CTSS (1961, MIT) to jeden z pierwszych systemów z podziałem czasu.
  - MULTICS (1965–1969) to ogromny i bardzo nowatorski projekt, który wprowadził m.in. hierarchiczny system plików, bezpieczeństwo, segmentację pamięci i był inspiracją dla UNIX-a.
  - IBM tworzy OS/360 (1964) to przełomowy system operacyjny dla komputerów mainframe.



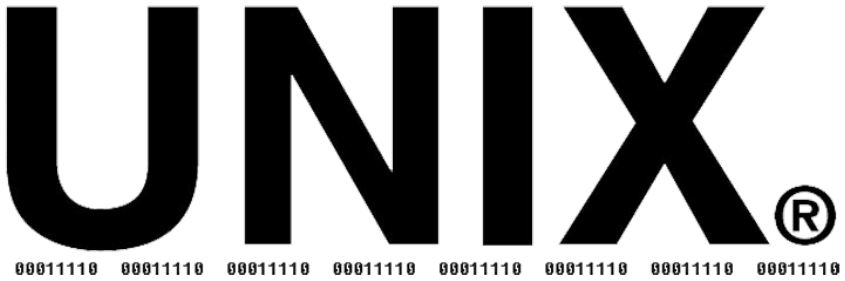



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# UNIX (lata 70)

- Minikomputery (DEC PDP-11, VAX) były tańsze i mniej wydajne od mainframe'ów i potrzebowały prostych OS.
- UNIX (1969, Ken Thompson i Dennis Ritchie w Bell Labs) to system prosty, modularny, wielozadaniowy, wielodostępny.
- Kluczową innowacją był fakt, że został napisany w języku C, dzięki czemu był przenośny.
- UNIX stał się podstawą akademickich i komercyjnych systemów (BSD, AIX, HP-UX, Solaris).



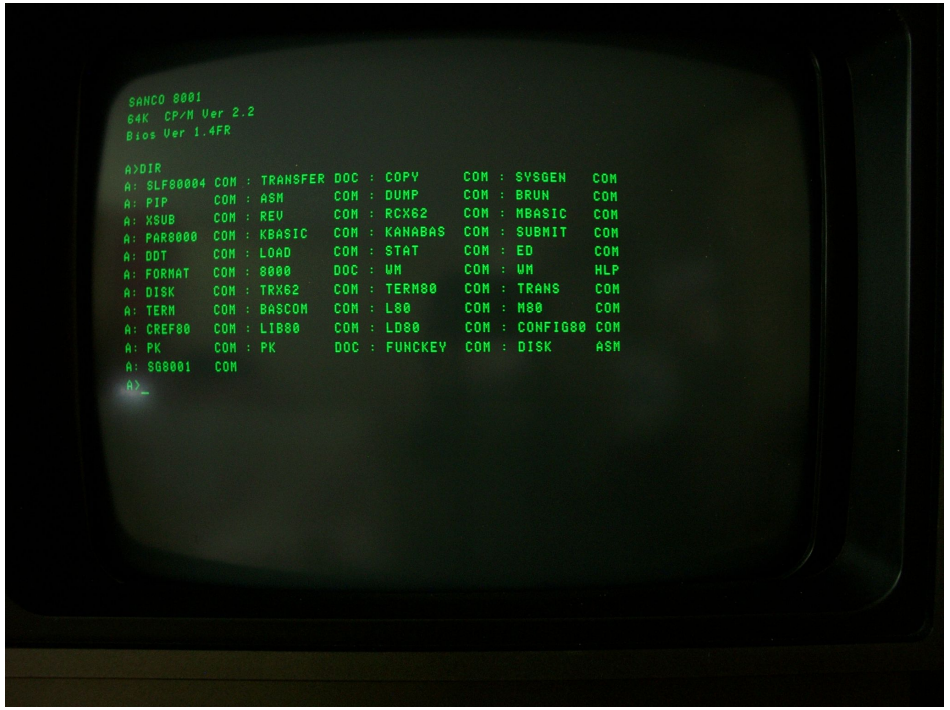



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Narodziny systemów osobistych (lata 70)

- CP/M (1974, Gary Kildall) to system dla mikrokomputerów opartych na procesorach Intel 8080 i Z80.
- Stał się pierwowzorem MS-DOS.






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# PC i rewolucja interfejsu graficznego (lata 80)

- Systemem jednoużytkownikowy, bez wielozadaniowości PC-DOS (1981) na IBM PC.
- Apple macOS (1984) czyli pierwszy popularny komputer z graficznym interfejsem użytkownika inspirowanym systemem Xerox PARC.
- Microsoft Windows (od 1985) to początkowo nakładka na DOS, dopiero od Windows 95 samodzielnym systemem z graficznym systemem operacyjnym.
- OS/2 (1987) opracowany przez IBM (i Microsoft) jako zaawansowany, graficzny system operacyjny.
- Wzrost znaczenia i popularność UNIXa w nauce i przedsiębiorstwach, np. SunOS, HP-UX, SGI IRIX.

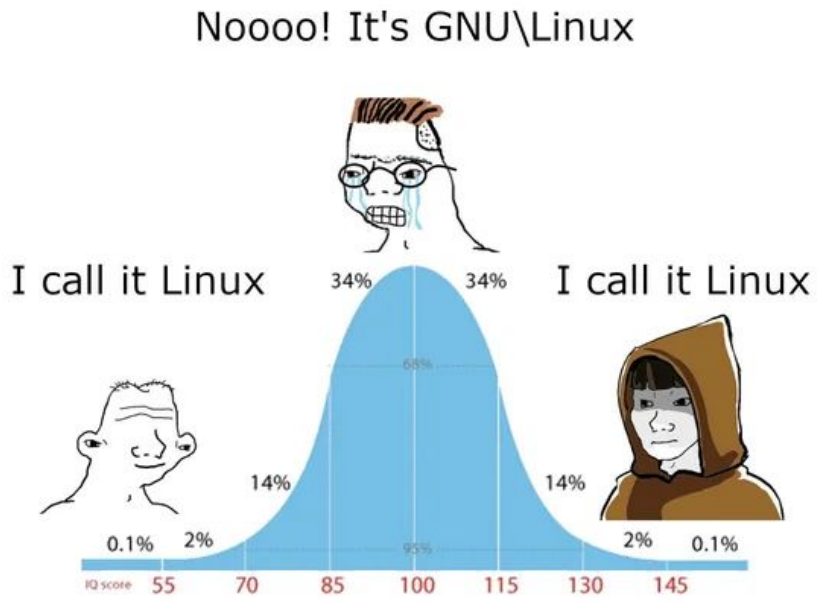


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Otwarte systemy i konsolidacja rynku (lata 90)

- GNU/Linux (1991, Linus Torvalds) jako jeden z darmowych system podobnych do UNIX-a, rozwijany przez społeczność open source.
- Windows NT (1993), czyli nowa architektura Microsoftu, niezależna od DOS, z obsługą wielozadaniowości, sieci i bezpieczeństwa.
- macOS (od 2001, wcześniej Mac OS X) system oparty na jądrze Mach i systemie Darwin (BSD).






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Systemy mobilne i nowe kierunki (2000–2010)

- PalmOS, Windows CE, Symbian, czyli systemy dedykowane dla PDA i smartfonów.
- iOS (2007) system iPhone’a, z intuicyjną obsługą opartą na dotyku.
- Android (2008, Google) otwarty proejkt oparty na jądrze Linux.
- Pojawienie się systemów rozproszonych.




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Współczesność i przyszłość (2010–dziś)

- ChromeOS czyli system oparty na przeglądarce i chmurze.
- Konteneryzacja i wirtualizacja m. in. Docker, Kubernetes, Qubes OS.
- Internet rzeczy (IoT) w tym lekkie OS-y, np. RIOT, Zephyr, TinyOS.




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Honorable Mentions - QNX (1982)

QNX




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Honorable Mentions NeXTSTEP (1989)

NEXTSTEP



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

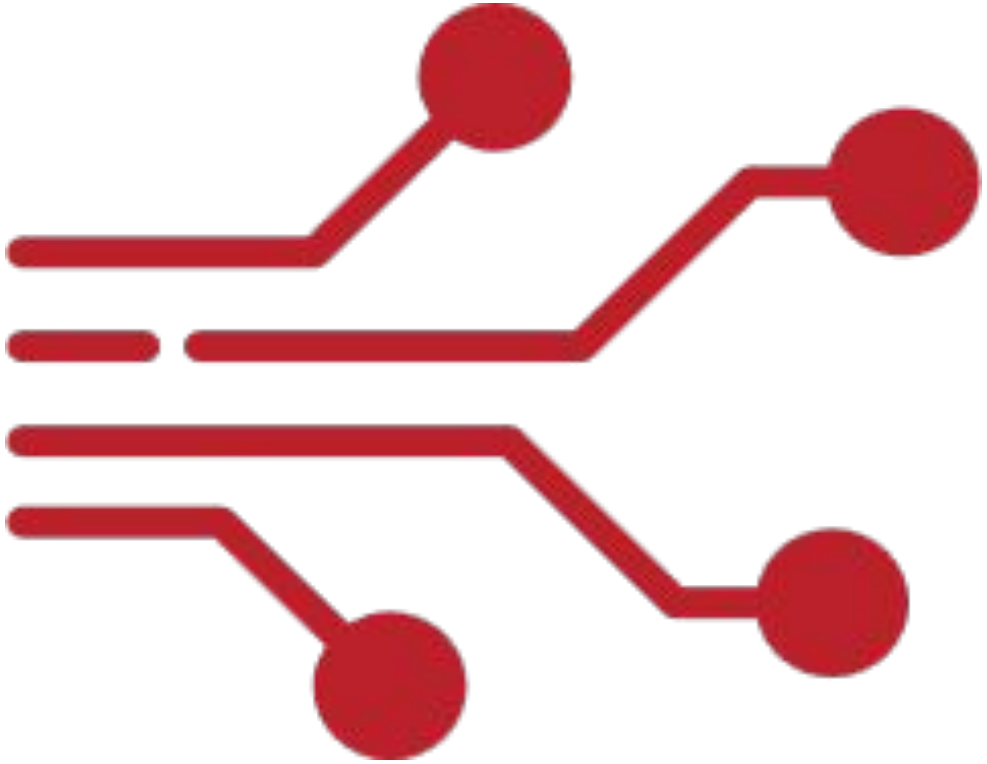
# Honorable Mentions BeOS (1995) i HAIKU (2001)




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zadania systemów operacyjnych





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny

- Program nadrzędny, którego zadaniem jest kontrolowanie wykonywania programów użytkowych oraz pełnienie roli pośrednika pomiędzy aplikacjami a sprzętem komputerowym.
- Bez niego programy nie mogłyby w prosty sposób korzystać z procesora, pamięci, dysków czy urządzeń wejścia/wyjścia.
- Ma trzy podstawowe cele:
  - Wygoda,
  - Wydajność,
  - Zdolność do ewolucji.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny - wygoda

- Celem systemu operacyjnego jest sprawienie, aby komputer był łatwiejszy i przyjemniejszy w obsłudze.
- Użytkownik nie musi znać szczegółów działania procesora, sposobu zapisu danych na dysku czy komunikacji z kartą graficzną poprzez abstrakcję system ukrywa złożoność sprzętu.
- Dzięki temu można korzystać z komputerów poprzez przyjazne interfejsy od wiersza poleceń, przez graficzne środowiska okienkowe, aż po dotykowe systemy mobilne.
- Przykładowo zamiast wysyłać szczegółowe instrukcje sterujące dyskiem twardym, użytkownik po prostu zapisuje plik, a całą resztą zajmuje się system operacyjny.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny - wydajność

- System operacyjny dba o to, aby zasoby komputera (procesor, pamięć, urządzenia we/wy) były wykorzystywane w sposób jak najbardziej efektywny.
- Odpowiada za:
  - przydzielanie czasu procesora poszczególnym zadaniom (zarządzanie procesami),
  - optymalne gospodarowanie pamięcią,
  - buforowanie i kolejkowanie operacji dyskowych czy sieciowych,
  - równoważenie obciążenia przy pracy wielu użytkowników lub wielu programów naraz.
- Dzięki temu komputer może wykonywać wiele programów jednocześnie, bez znaczących opóźnień i strat wydajności.
- Przykładowo gdy użytkownik słucha muzyki, przegląda internet i pobiera plik w tle to system tak przydziela zasoby, aby wszystkie te zadania były realizowane płynnie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny - zdolność do ewolucji

- Dobry system operacyjny powinien być zaprojektowany tak, aby można go było łatwo rozwijać i modyfikować.
- Oznacza to możliwość dodawania nowych funkcji, testowania ich i wprowadzania do użytku bez zakłócania dotychczasowych usług.
- Dzięki modularnej budowie (np. poprzez jądro, sterowniki, biblioteki systemowe) system może być stopniowo rozszerzany.
- Przykładowo w systemach UNIX/Linux nowe sterowniki czy mechanizmy bezpieczeństwa mogą być dodawane bez konieczności pisania całego systemu od nowa.
- To właśnie ta cecha pozwala, że systemy pochodne UNIX ewoluują od dziesięcioleci i są nadal używane, wciąż z nowymi funkcjonalnościami.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny - zdolność do ewolucji

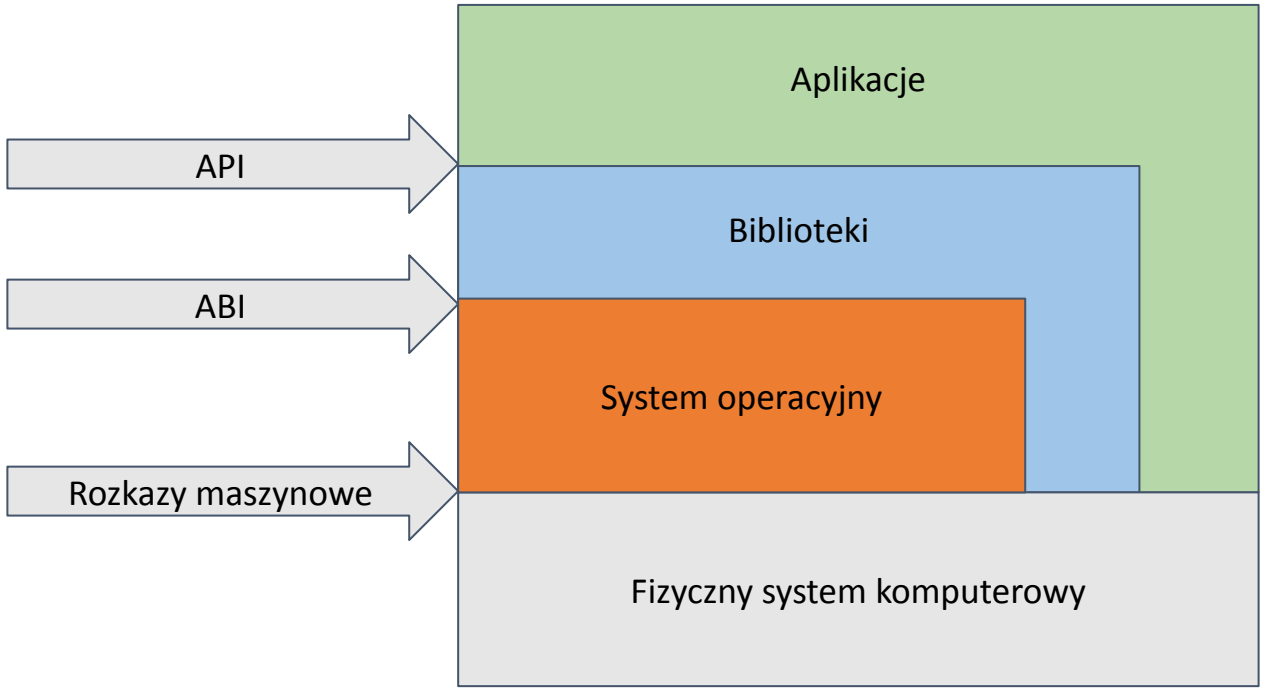
- Dobry system operacyjny powinien być zaprojektowany tak, aby można go było łatwo rozwijać i modyfikować.
- Oznacza to możliwość dodawania nowych funkcji, testowania ich i wprowadzania do użytku bez zakłócania dotychczasowych usług.
- Dzięki modularnej budowie (np. poprzez jądro, sterowniki, biblioteki systemowe) system może być stopniowo rozszerzany.
- Przykładowo w systemach UNIX/Linux nowe sterowniki czy mechanizmy bezpieczeństwa mogą być dodawane bez konieczności pisania całego systemu od nowa.
- To właśnie ta cecha pozwala, że systemy pochodne UNIX ewoluują od dziesięcioleci i są nadal używane, wciąż z nowymi funkcjonalnościami.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Warstwowy model systemu komputerowego






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne usługi systemu operacyjnego

- Tworzenie programów:
  - Edytory, debugery, narzędzia do kompilacji.
  - Zwykle w formie programów użytkowych dostarczanych razem z systemem.
- Wykonywanie programów:
  - Ładowanie instrukcji i danych do pamięci operacyjnej.
  - Inicjalizacja plików i urządzeń wejścia/wyjścia.
  - Przygotowanie zasobów i planowanie wykonywania procesów.
- Dostęp do urządzeń wejścia/wyjścia:
  - Każde urządzenie ma własne, złożone instrukcje sterujące.
  - System zapewnia jednolity interfejs, który ukrywa te szczegóły.
  - Programista korzysta z prostych operacji typu odczytu i zapisu.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne usługi systemu operacyjnego

- Kontrolowany dostęp do plików:
  - System zna specyfikę urządzeń pamięci masowej.
  - Rozumie także strukturę plików i katalogów.
  - W systemach wielodostępnych zapewnia mechanizmy ochrony plików przed nieautoryzowanym dostępem.
- Dostęp do systemu:
  - W systemach współdzielonych OS kontroluje dostęp użytkowników do systemu i jego zasobów.
  - Chroni dane i procesy przed niepowołanym użyciem.
  - Rozwiązuje konflikty w przypadku równoczesnych żądań zasobów.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne usługi systemu operacyjnego

- Wykrywanie i obsługa błędów:
  - Obsługa błędów sprzętowych: np. błędy pamięci, awarie urządzeń.
  - Obsługa błędów programowych: np. dzielenie przez zero, próba dostępu do zabronionej pamięci.
  - Reakcja systemu może obejmować:
    - zakończenie programu,
    - ponowienie operacji,
    - zgłoszenie błędu do aplikacji.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne usługi systemu operacyjnego

- Logowanie i monitorowanie:
  - System gromadzi statystyki użycia zasobów i monitoruje parametry wydajności.
  - Dane te są przydatne do optymalizacji systemu i planowania rozwoju.
  - W systemach wielodostępnych mogą służyć do rozliczeń między użytkownikami.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Poziomy interfejsów pomiędzy oprogramowaniem a sprzętem

- Rozkazowa architektura systemu (Instruction Set Architecture)
  - Definiuje zestaw instrukcji maszynowych dostępnych w komputerze.
  - Stanowi granicę między sprzętem a oprogramowaniem.
  - Aplikacje i biblioteki korzystają z podzbiór instrukcji użytkownika (user ISA).
  - System operacyjny ma dostęp do dodatkowych instrukcji potrzebnych do zarządzania zasobami (system ISA).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Poziomy interfejsów pomiędzy oprogramowaniem a sprzętem

- Binarny interfejs aplikacji (Application Binary Interface):
  - Określa standard przenoszenia programów w formie binarnej między systemami.
  - Definiuje interfejs wywołań systemowych (system calls) oraz dostęp do zasobów sprzętowych.
  - Dzięki ABI programy binarne mogą działać na różnych systemach, jeśli zachowany jest ten sam interfejs.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Poziomy interfejsów pomiędzy oprogramowaniem a sprzętem

- Programistyczny interfejs aplikacji (Application Programming Interface):
  - Udostępnia programom dostęp do zasobów sprzętowych i usług systemu poprzez:
    - user ISA,
    - biblioteki języków wysokiego poziomu (HLL).
  - Większość wywołań systemowych realizowana jest przez biblioteki.
  - Używanie API pozwala przenosić aplikacje między różnymi systemami.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny jako menedżer zasobów

- Zasoby komputera służą do:
  - przemieszczania danych,
  - przechowywania danych,
  - przetwarzania danych,
  - kontrolowania powyższych funkcji.
- System operacyjny odpowiada za zarządzanie tymi zasobami.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny jako menedżer zasobów

- Zarządzając zasobami, system operacyjny kontroluje podstawowe funkcje.
- Nietypowy charakter kontroli systemu operacyjnego:
  - Kontrola zazwyczaj zewnętrzna: zwykle mechanizm sterujący jest oddzielony od obiektu, którym steruje (np. termostat steruje ogrzewaniem, ale sam nie jest częścią pieca).
  - W przypadku systemu operacyjnego jest inaczej, bo jest on programem uruchamianym przez procesor (czyli działa tak jak zwykłe oprogramowanie) i często oddaje kontrolę i musi wtedy polegać na procesorze do czasu odzyskania jej.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# System operacyjny jako menedżer zasobów

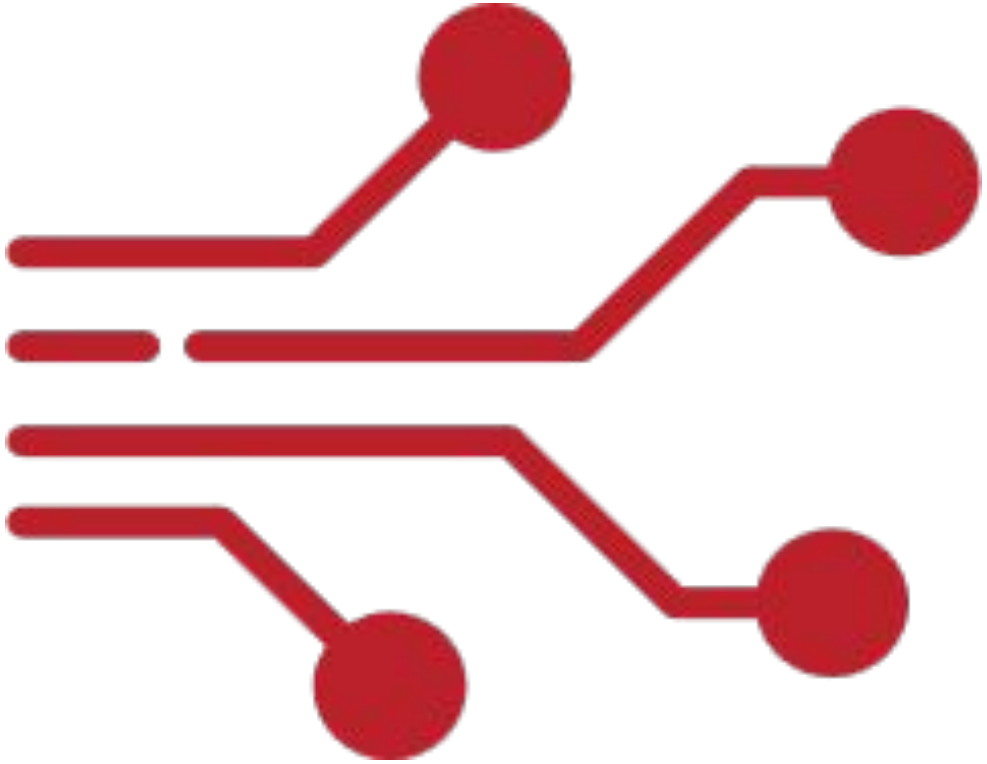
- Jak każdy program, system operacyjny dostarcza procesorowi instrukcji.
- Różnica leży w intencji:
  - Zwykły program służy do wykonywania obliczeń czy zadań.
  - System operacyjny kieruje pracą procesora, aby ten mógł korzystać z innych zasobów systemu oraz planować wykonanie innych programów.
  - Aby procesor mógł wykonać „użyteczną” pracę (np. obliczenia programu użytkowego), musi przerwać wykonywanie kodu systemu operacyjnego i uruchomić inny program.
  - Gdy zadanie użytkowe zostaje wykonane lub wymaga obsługi ze strony systemu, ponownie przejmuje kontrolę, przygotowuje procesor do kolejnego zadania i znowu oddaje kontrolę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Jądro





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Jądro systemu operacyjnego

- Jądro to centralna część systemu operacyjnego, działająca najbliżej sprzętu.
- Odpowiada za zarządzanie zasobami komputera (procesorem, pamięcią, urządzeniami wejścia/wyjścia, systemem plików).
- To właśnie ono umożliwia komunikację pomiędzy aplikacjami użytkownika a sprzętem.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne zadania jądra

- Zarządzanie procesami:
  - Tworzenie i usuwanie procesów.
  - Planowanie, który proces dostanie czas procesora.
  - Obsługa współbieżności i synchronizacji procesów.
  - Obsługa przełączania kontekstu.
- Zarządzanie pamięcią:
  - Przydzielanie i zwalnianie pamięci dla procesów.
  - Obsługa pamięci wirtualnej i stronicowania.
  - Ochrona pamięci, czyli zapobieganie nieautoryzowanemu dostępowi jednego procesu do pamięci innego.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne zadania jądra

- Zarządzanie systemem plików:
  - Abstrakcja plików i katalogów.
  - Obsługa różnych systemów plików.
  - Mechanizmy kontroli dostępu do plików.
- Zarządzanie urządzeniami I/O:
  - Obsługa sterowników urządzeń.
  - Kolejkowanie i buforowanie operacji wejścia/wyjścia.
  - Ukrywanie szczegółów sprzętu poprzez jednolity interfejs.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Główne zadania jądra

- Bezpieczeństwo i ochrona:
  - Autoryzacja i kontrola dostępu do zasobów.
  - Mechanizmy separacji użytkowników i procesów.
  - Obsługa uprawnień.
- Obsługa przerwań i wyjątków (Interrupt & exception handling)
  - Reagowanie na sygnały od urządzeń sprzętowych (np. zakończenie operacji dyskowej).
  - Obsługa błędów programowych (np. dzielenie przez zero, naruszenie pamięci).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Tryby pracy procesora a jądro

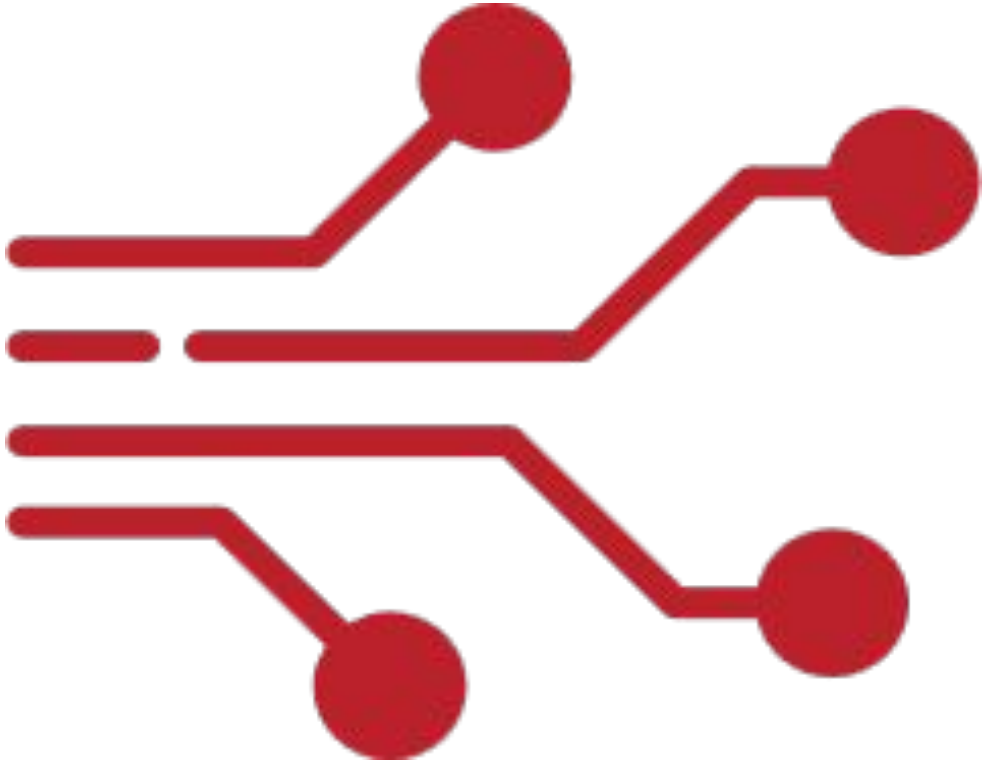
- Procesor zwykle działa w dwóch trybach:
  - Tryb jądra (kernel mode) co zapewnia pełny dostęp do sprzętu i wszystkich instrukcji.
  - Tryb użytkownika (user mode) gdzie jest ograniczony dostęp i w tym trybie działają aplikacje.
- Przejście między trybami następuje na przykład przez wywołania systemowe.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektury systemów operacyjnych (i jąder)





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektura monolityczna

- Wszystkie główne funkcje systemu operacyjnego (zarządzanie procesami, pamięcią, plikami, urządzeniami itp.) są zintegrowane w jednym dużym programie działającym w przestrzeni jądra (kernel space).
- Każdy moduł może komunikować się bezpośrednio z innymi.
- Zalety:
  - Bardzo dobra wydajność (brak narzutów komunikacyjnych).
  - Prostota uruchamiania (jedno jądro, jeden adres przestrzeni).
- Wady:
  - Trudna konserwacja i rozwój – zmiana w jednym module może wpłynąć na całość.
  - Awaria jednego komponentu (np. sterownika) może zawiesić cały system.
- Przykłady:
  - MS-DOS, klasyczne UNIX-y, GNU/Linux (choć z elementami modularności).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektury warstwowa

- System podzielony jest na warstwy, każda budowana na bazie niższej.
- Warstwy mają jasno określone interfejsy:
  - Sprzęt
  - Sterowniki urządzeń
  - Zarządzanie pamięcią
  - Zarządzanie procesami
  - System plików
  - Interfejs użytkownika
- Zalety:
  - Lepsza organizacja, łatwiejsze testowanie i rozwój.
  - Zmiana w jednej warstwie nie musi wpływać na inne.
- Wady:
  - Możliwe spadki wydajności (każde wywołanie „przechodzi” przez kolejne warstwy).
  - Projektowanie wymaga starannego określenia granic między warstwami.
- Przykłady:
  - MULTICS.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektura mikrojądra

- Do jądra systemu przenosi się tylko absolutnie podstawowe funkcje (komunikacja międzyprocesowa, zarządzanie pamięcią, minimalne zarządzanie procesami).
- Pozostałe elementy, takie jak system plików czy sterowniki urządzeń, działają w przestrzeni użytkownika jako oddzielne procesy.
- Zalety:
  - Stabilność i bezpieczeństwo, bo awaria sterownika nie zawiesza całego systemu.
  - Łatwiejsze rozwijanie i testowanie komponentów.
- Wady:
  - Większe opóźnienia ze względu na komunikację między modułami poprzez mechanizmy przekazywanie komunikatów.
- Przykłady:
  - QNX, Minix, Mach.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektury hybrydowa

- Połączenie cech jądra monolitycznego i mikrojądra.
- System operacyjny korzysta z modularnej struktury, ale w jądrze umieszcza także dodatkowe usługi dla wydajności.
- Zalety:
  - Kompromis między szybkością monolitu a elastycznością mikrojądra.
- Wady:
  - Większa złożoność projektu.
- Przykłady:
  - Microsoft Windows NT i jego następcy.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektura klient-serwer

- Usługi systemowe są realizowane jako serwery działające w przestrzeni użytkownika.
- Jądro (mikrojądro) dostarcza tylko podstawowy mechanizm komunikacji (IPC).
- Zalety:
  - Bardzo duża modularność.
  - Możliwość łatwej rozbudowy systemu o nowe serwery/usługi.
- Wady:
  - Jeszcze większe opóźnienia w komunikacji niż w mikrojądrze.
- Przykłady:
  - niektóre wersje Minixa, systemy eksperymentalne.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektura exokernel

- Minimalistyczne jądro, które udostępnia aplikacjom bezpośredni dostęp do sprzętu.
- System nie narzuca własnych mechanizmów (np. zarządzania pamięcią czy plikami) i zamiast tego dostarcza tylko podstawowe narzędzia i ochronę zasobów.
- Zalety:
  - Bardzo wysoka wydajność i elastyczność – aplikacje mogą korzystać z własnych bibliotek do zarządzania zasobami.
- Wady:
  - Duża trudność w programowaniu.
  - Brak standaryzacji.
- Przykłady:
  - projekty badawcze MIT Exokernel, Examour.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Architektury specjalizowane

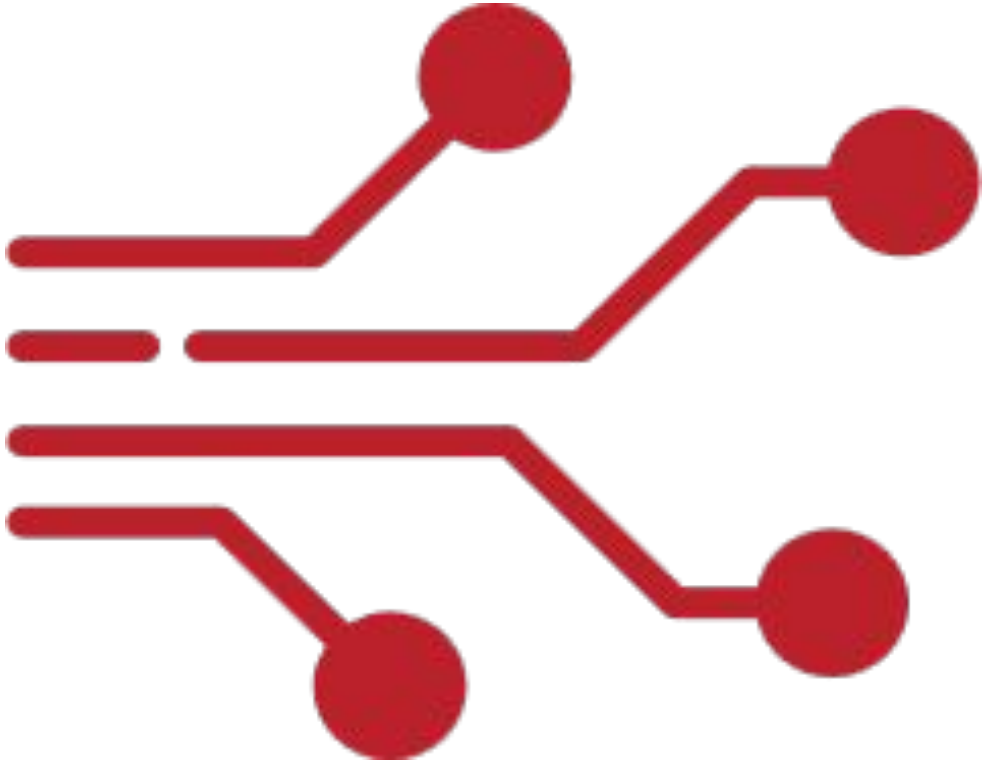
- Nanokernel jeszcze bardziej minimalistyczne niż mikro, a w praktyce głównie eksperymentalne.
- Unikernel to system skompilowany razem z aplikacją do jednego binarnego obrazu, uruchamianego bezpośrednio na maszynie wirtualnej.
- Systemy rozproszone działające jako warstwa nad wieloma komputerami, prezentujący je jako jeden spójny system.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Powłoka systemowa





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Powłoka systemowa

- Interfejs użytkownika do komunikacji z systemem operacyjnym.
- Tłumaczy polecenia użytkownika na działania systemu.
- Może być:
  - tekstowa (CLI) – np. Bash, Zsh, PowerShell,
  - graficzna (GUI shell) – np. GNOME Shell, Windows Explorer.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Rola powłoki

- Uruchamianie programów i skryptów.
- Zarządzanie plikami i procesami.
- Łączenie poleceń w potoki (pipes).
- Automatyzacja zadań (skrypty powłoki).
- Interpretacja poleceń w czasie rzeczywistym.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Popularne powłoki

- sh (Bourne Shell): klasyczna, prosta
- bash (Bourne Again Shell): prawdopodobnie najpopularniejsza, bogate możliwości skryptowe
- zsh: ulepszony korn shell, autouzupełnianie, motywy
- fish: interaktywny, intuicyjny
- PowerShell: obiektowy, integracja z .NET



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Działanie powłoki

- Użytkownik wpisuje polecenie.
- Powłoka interpretuje tekst (parsowanie).
- Sprawdza dostępność polecenia (w PATH lub wbudowane).
- Tworzy proces podrzędny (fork & exec).
- Oczekuje na wynik i zwraca wyjście użytkownikowi.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Popularne funkcje powłoki Bash

- Historia poleceń: umożliwia przeglądanie i ponowne wykonywanie wcześniej wpisanych komend.
- Edycja wiersza poleceń: pozwala modyfikować polecenie jeszcze przed jego uruchomieniem (np. skróty klawiaturowe, cofanie, autouzupełnianie).
- Skryptowanie: możliwość tworzenia skryptów Bash zawierających sekwencje poleceń, instrukcje warunkowe, pętle itp.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Popularne funkcje powłoki Bash

- Aliasy: umożliwiają tworzenie krótszych nazw dla dłuższych lub często używanych poleceń.
- Zmienne: pozwalają przechowywać informacje używane przez powłokę i użytkownika (np. ścieżki, konfiguracje, dane tymczasowe).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

- Polecenie to program komputerowy uruchamiany w interfejsie tekstowym (CLI).
- Po uruchomieniu wykonuje określoną czynność w systemie, np. wyświetlenie plików, skopiowanie danych, usunięcie katalogu itp.
- Aby wykonać polecenie:
  - Wpisz nazwę polecenia.
  - Opcjonalnie można dodać opcje lub argumenty, które modyfikują jego działanie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr$ ls
bin  games  include  lib  lib32  lib64  libexec  libx32  local  sbin  share  src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

- Polecenia w powłoce mogą przyjmować dodatkowe dane wejściowe, które wpływają na ich działanie.
- Wyróżniamy dwa podstawowe typy danych wejściowych:
  - Opcje, które modyfikują podstawowe zachowanie polecenia.
  - Zazwyczaj poprzedzone są znakiem - lub --.
- Argumenty, które dostarczają dodatkowych informacji dla polecenia, np. nazw plików, katalogów czy użytkowników.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr$ ls -l
razem 164
drwxr-xr-x   2 root root 69632 paź  8 12:22 bin
drwxr-xr-x   2 root root  4096 kwi 18  2023 games
drwxr-xr-x  55 root root 20480 kwi 25  2024 include
drwxr-xr-x 120 root root  4096 mar 13  2025 lib
drwxr-xr-x   2 root root  4096 kwi 18  2023 lib32
drwxr-xr-x   2 root root  4096 gru  9  2023 lib64
drwxr-xr-x  24 root root 12288 mar 12  2025 libexec
drwxr-xr-x   2 root root  4096 kwi 18  2023 libx32
drwxr-xr-x  10 root root  4096 kwi 18  2023 local
drwxr-xr-x   2 root root 20480 mar 17  2025 sbin
drwxr-xr-x 310 root root 12288 paź  8 12:14 share
drwxr-xr-x   8 root root  4096 lis 10  2023 src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr$ ls /usr/local/
bin  etc  games  include  lib  man  sbin  share  src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr$ ls -l /usr/local
razem 32
drwxr-xr-x 2 root root 4096 paź  8 12:31 bin
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 etc
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 games
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 include
drwxr-xr-x 4 root root 4096 paź  8 12:45 lib
lrwxrwxrwx 1 root root    9 maj 29  2023 man -> share/man
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 sbin
drwxr-xr-x 8 root root 4096 cze 29  2024 share
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr$ df -H
System plików  rozm. użyte dost. %uż. zamont. na
tmpfs           822M  2,2M  820M   1% /run
/dev/sda2       983G  144G  790G  16% /
tmpfs           4,2G     0  4,2G   0% /dev/shm
tmpfs           5,3M  8,2k  5,3M   1% /run/lock
/dev/md0        3,0T  2,3T  724G  76% /mnt/data
/dev/sda1       536M  6,4M  530M   2% /boot/efi
tmpfs           822M   78k  822M   1% /run/user/120
tmpfs           822M   66k  822M   1% /run/user/1000
```

```
toor@Mikasa:/usr$ df --human-readable
System plików  rozm. użyte dost. %uż. zamont. na
tmpfs           784M  2,1M  782M   1% /run
/dev/sda2       916G  134G  736G  16% /
tmpfs           3,9G     0  3,9G   0% /dev/shm
tmpfs           5,0M  8,0K  5,0M   1% /run/lock
/dev/md0        2,7T  2,1T  674G  76% /mnt/data
/dev/sda1       511M  6,1M  505M   2% /boot/efi
tmpfs           784M   76K  784M   1% /run/user/120
tmpfs           784M   64K  784M   1% /run/user/1000
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Historia poleceń w terminalu

- Każde wykonane polecenie jest automatycznie zapisywane w historii powłoki.
- Dzięki temu można ponownie wykonać wcześniej użyte polecenia bez ich ponownego wpisywania.
- Polecenie history pokazuje numerowaną listę wszystkich poleceń wpisanych w bieżącej sesji.
- Argument liczbowy po poleceniu wskazuje liczbę ostatnich pozycji z listy.
- Strzałka w górę wyświetla poprzednie polecenie.
- Strzałka w dół przechodzi do kolejnych poleceń w historii.
- Poprzedzenie ! numeru polecenia powoduje ponowne wywołanie go.
- Opcja -c czyści historię poleceń.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr/local$ history
    1  ls -la
    2  cd local
    3  ls -l
    4  history
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie w powłoce

```
toor@Mikasa:/usr/local$ !3
ls -l
razem 32
drwxr-xr-x 2 root root 4096 paź  8 12:31 bin
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 etc
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 games
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 include
drwxr-xr-x 4 root root 4096 paź  8 12:45 lib
lrwxrwxrwx 1 root root    9 maj 29  2023 man -> share/man
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 sbin
drwxr-xr-x 8 root root 4096 cze 29  2024 share
drwxr-xr-x 2 root root 4096 kwi 18  2023 src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne powłoki

- Zmienna to element, który umożliwia przechowywanie danych przez użytkownika lub samą powłokę.
- Zmienna posiada nazwę i wartość, przechowywaną tymczasowo w pamięci podczas działania powłoki.
- Umożliwia to przekazywanie informacji między poleceniami, skryptami i procesami.
- Odwołanie się do zmiennej powłoki odbywa się przez jej nazwę poprzedzoną znakiem $.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne lokalne

- Istnieją tylko w bieżącej sesji powłoki lub w skrypcie, w którym zostały utworzone.
- Nie są widoczne dla innych procesów.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne lokalne

```
toor@Mikasa:~$ imie="Rafał"
toor@Mikasa:~$ echo $imie
Rafał
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowe

- Dostępne dla wszystkich procesów potomnych powłoki.
- Przekazują informacje o środowisku systemowym (np. użytkownik, katalog domowy, ścieżki).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykładowe standardowe zmienne środowiskowe

- $USER - nazwa aktualnego użytkownika
- $HOME - katalog domowy
- $PWD - bieżący katalog roboczy
- $SHELL - aktualnie używana powłoka
- $PATH - ścieżki do programów wykonywalnych



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowe

- Utworzenie zmiennej środowiskowej może być bezpośrednie lub z użyciem zmiennej lokalnej z użyciem polecenia **`export`**.
- Wyświetlenie zmiennych środowiskowych istniejących w systemie odbywa się z użyciem polecenia **`env`**.
- Usunięcie istniejącej zmiennej środowiskowej możliwe jest z użyciem polecenia **`unset`**.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowe

```
toor@Mikasa:~$ echo $SHELL
/bin/bash
toor@Mikasa:~$ export MY_FRAMEWORK_BIN="/usr/local/share/my_framework/bin"
toor@Mikasa:~$ echo $MY_FRAMEWORK_BIN
/usr/local/share/my_framework/bin
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowe

```
toor@Mikasa:~$ env
SHELL=/bin/bash
PWD=/home/toor
LOGNAME=toor
XDG_SESSION_TYPE=tty
HOME=/home/toor
LANG=pl_PL.UTF-8
LS_COLORS=rs=0:di=01;34:ln=01;36:mh=00:pi=40;33:so=01;35:do=01;35:bd=40;33;01:cd=40;33;01:or=40;31;01:mi=00:
su=37;41:sg=30;43:ca=00:tw=30;42:ow=34;42:st=37;44:ex=01;32:*.tar=01;31:*.tgz=01;31:*.arc=01;31:*.arj=01;31:
*.taz=01;31:*.lha=01;31:*.lz4=01;31:*.lzh=01;31:*.lzma=01;31:*.tlz=01;31:*.txz=01;31:*.tzo=01;31:*.t7z=01;31
:*.zip=01;31:*.z=01;31:*.dz=01;31:*.gz=01;31:*.lrz=01;31:*.lz=01;31:*.lzo=01;31:*.xz=01;31:*.zst=01;31:*.tzs
t=01;31:*.bz2=01;31:*.bz=01;31:*.tbz=01;31:*.tbz2=01;31:*.tz=01;31:*.deb=01;31:*.rpm=01;31:*.jar=01;31:*.war
=01;31:*.ear=01;31:*.sar=01;31:*.rar=01;31:*.alz=01;31:*.ace=01;31:*.zoo=01;31:*.cpio=01;31:*.7z=01;31:*.rz=
01;31:*.cab=01;31:*.wim=01;31:*.swm=01;31:*.dwm=01;31:*.esd=01;31:*.avif=01;35:*.jpg=01;35:*.jpeg=01;35:*.mj
pg=01;35:*.mjpeg=01;35:*.gif=01;35:*.bmp=01;35:*.pbm=01;35:*.pgm=01;35:*.ppm=01;35:*.tga=01;35:*.xbm=01;35:*
.xpm=01;35:*.tif=01;35:*.tiff=01;35:*.png=01;35:*.svg=01;35:*.svgz=01;35:*.mng=01;35:*.pcx=01;35:*.mov=01;35
:*.mpg=01;35:*.mpeg=01;35:*.m2v=01;35:*.mkv=01;35:*.webm=01;35:*.webp=01;35:*.ogm=01;35:*.mp4=01;35:*.m4v=01
;35:*.mp4v=01;35:*.vob=01;35:*.qt=01;35:*.nuv=01;35:*.wmv=01;35:*.asf=01;35:*.rm=01;35:*.rmvb=01;35:*.flc=01
;35:*.avi=01;35:*.fli=01;35:*.flv=01;35:*.gl=01;35:*.dl=01;35:*.xcf=01;35:*.xwd=01;35:*.yuv=01;35:*.cgm=01;3
5:*.emf=01;35:*.ogv=01;35:*.ogx=01;35:*.aac=00;36:*.au=00;36:*.flac=00;36:*.m4a=00;36:*.mid=00;36:*.midi=00;
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowe

```
toor@Mikasa:~$ unset MY_FRAMEWORK_BIN
toor@Mikasa:~$ echo $MY_FRAMEWORK_BIN

toor@Mikasa:~$
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowa $PATH

- Jedna z najważniejszych zmiennych środowiskowych w powłoce Bash.
- Określa listę katalogów, w których system szuka programów do uruchomienia.
- Gdy użytkownik wpisze polecenie powłoka:
  - Sprawdza, czy jest to polecenie wbudowane.
  - Jeśli nie to przeszukuje katalogi wymienione w zmiennej.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmienne środowiskowa $PATH

```
toor@Mikasa:~$ echo $PATH
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games:/snap/bin
toor@Mikasa:~$ snap version
snap    2.71
snapd   2.71
series  16
ubuntu  23.04
kernel  6.2.1-060201-generic
toor@Mikasa:~$ flatpack
Nie znaleziono polecenia 'flatpack', czy chodziło o:
  polecenie 'fatpack' z pakietu deb libapp-fatpacker-perl (0.010008-2)
  polecenie 'flatpak' z pakietu deb flatpak (1.14.4-1ubuntu1)
Wypróbuj: sudo apt install <nazwa pakietu deb>
toor@Mikasa:~$
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- W powłoce dostępnych jest kilka typów poleceń, które mogą być wykonywane przez użytkownika.
- Typ może być zweryfikowany z użyciem polecenia **`type`**.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- Polecenia wewnętrzne (built-in):
  - Wbudowane bezpośrednio w powłokę.
  - Nie wymagają osobnego pliku wykonywalnego.
  - Szybkie w działaniu, dostępne zawsze.

```
toor@Mikasa:~$ type pwd
pwd jest wewnętrznym poleceniem powłoki
toor@Mikasa:~$ pwd
/home/toor
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- Polecenia zewnętrzne:
  - Oddzielne programy wykonywalne znajdujące się w katalogach wskazanych przez zmienną $PATH dzięki czemu użytkownik może uruchamiać programy bez podawania pełnej ścieżki do pliku.
  - Powłoka uruchamia je jako osobne procesy.

```
toor@Mikasa:~$ type python3
python3 jest /usr/bin/python3
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- Polecenia zewnętrzne:
  - Polecenie **`type`** z opcją **`-a`** wskazuje wszystkie lokalizacje.
  - Polecenie **`which`** pozwala sprawdzić, skąd dokładnie uruchamiane jest polecenie (np. w przypadku kilku wersji programu).
  - Pomaga diagnozować problemy, gdy powłoka uruchamia inną wersję narzędzia niż oczekiwana.
  - Polecenie **`whereis`** wyświetla wszystkie lokalizacje związane z programem (binaria, dokumentacja, źródła).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń - polecenia zewnętrzne

```
toor@Mikasa:~$ type -a python3
python3 jest /usr/bin/python3
python3 jest /bin/python3
toor@Mikasa:~$ which python3
/usr/bin/python3
toor@Mikasa:~$ whereis python3
python3: /usr/bin/python3 /usr/lib/python3 /etc/python3 /usr/share/python3 /usr/share/man/man1/python3.1.gz
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- Aliasy:
  - Krótkie skróty do dłuższych poleceń.
  - Tworzone przez użytkownika w celu ułatwienia pracy.

```
toor@Mikasa:~$ type ls
ls jest aliasem do ls --color=auto'
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń - aliasy

- Polecenie **`alias`** przypisuje do nowej nazwy wskazane polecenie wraz z ewentualnymi opcjami.

```
toor@Mikasa:/usr$ alias la='ls -A'
toor@Mikasa:/usr$ la
bin  games  include  lib  lib32  lib64  libexec  libx32  local  sbin  share  src
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy poleceń

- Funkcje powłoki:
  - Zestawy poleceń zdefiniowane przez użytkownika, podobne do funkcji w językach programowania.
  - Mogą przyjmować argumenty i być wywoływane jak zwykłe polecenia.

```
toor@Mikasa:~$ greet() { echo "Witaj $1"; }
toor@Mikasa:~$ type greet
greet jest funkcją
greet ()
{
    echo "Witaj $1"
}
toor@Mikasa:~$ greet Rafał
Witaj Rafał
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Interpretowane łańcuchy znakowe

- Ograniczane są poprzez cudzysłów.
- Pozwalają na definiowanie nazw, które zawierają znaki białe i znaki specjalne pełniące w powłoce określone funkcje.
- Rozwijają zmienne i wyrażenia.

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo *
conf-available webdav.passwords
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo "*"
*
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo "$PATH"
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games:/snap/bin
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Nienterpretowane łańcuchy znakowe

- Nie rozwijają wyrażeń i zawartość traktują literalnie.
- Ograniczane są poprzez apostrof.

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo '$PATH'
$PATH
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Znak ucieczki

- Backspace pozwala na zablokowanie interpretacji następnego znaku.
- Pozwala na tworzenie łańcuchów częściowo interpretowanych.

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo "\$PATH = $PATH"
$PATH = /usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Podstawianie polecenia

- Poprzez użycie ` (backtick) możliwe jest umieszcze poleceń wewnątrz łańcuchów.

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo "date"
date
toor@Mikasa:/etc/apache2$ echo "`date`"
pią, 24 paź 2025, 13:46:29 CEST
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Znaki kontrolne

- Możliwe jest uruchamianie poleceń jedno po drugim zaraz po zakończeniu polecenia poprzedniego poprzez rozseparowanie ich znakami kontrolnymi:
  - ; - bezwarunkowo,
  - **&&** - jeżeli pierwsze zakończyło się sukcesem,
  - || - jeżeli pierwsze zakończyło się porażką.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Znaki kontrolne

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ cal 10 2025 ; cal 11 2025
  Październik 2025
ni po wt śr cz pi so
           1  2  3  4
 5  6  7  8  9 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31

   Listopad 2025
ni po wt śr cz pi so
                   1
 2  3  4  5  6  7  8
 9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
30
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Znaki kontrolne

```
toor@Mikasa:/etc/apache2$ ls && echo Sukces!
conf-available  webdav.passwords
Sukces!
toor@Mikasa:/etc/apache2$ cat plik_ktorego_nie_ma.txt || echo Porażka!
cat: plik_ktorego_nie_ma.txt: Nie ma takiego pliku ani katalogu
Porażka!
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- Jeden z podstawowych sposobów dostępu do dokumentacji poleceń, narzędzi i bibliotek systemu POSIX.
- Wywodzą się z czasów systemu UNIX, w którym przyjęto założenie, że dokumentacja musi być dostępna w kompletnej postaci razem z pakietami oprogramowania.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- W celu wyświetlenia strony podręcznika korzysta się z polecenia **man** z argumentem będącym nazwą interesującego nas polecenia lub narzędzia.
- W ramach przeglądania stron podręcznika wykorzystujemy klawisze kursora tekstowego, a klawisz **q** kończy działanie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- W celu wyświetlenia strony podręcznika korzysta się z polecenia **man** z argumentem będącym nazwą interesującego nas polecenia lub narzędzia.
- W ramach przeglądania stron podręcznika wykorzystujemy klawisze kursora tekstowego, a klawisz **q** kończy działanie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

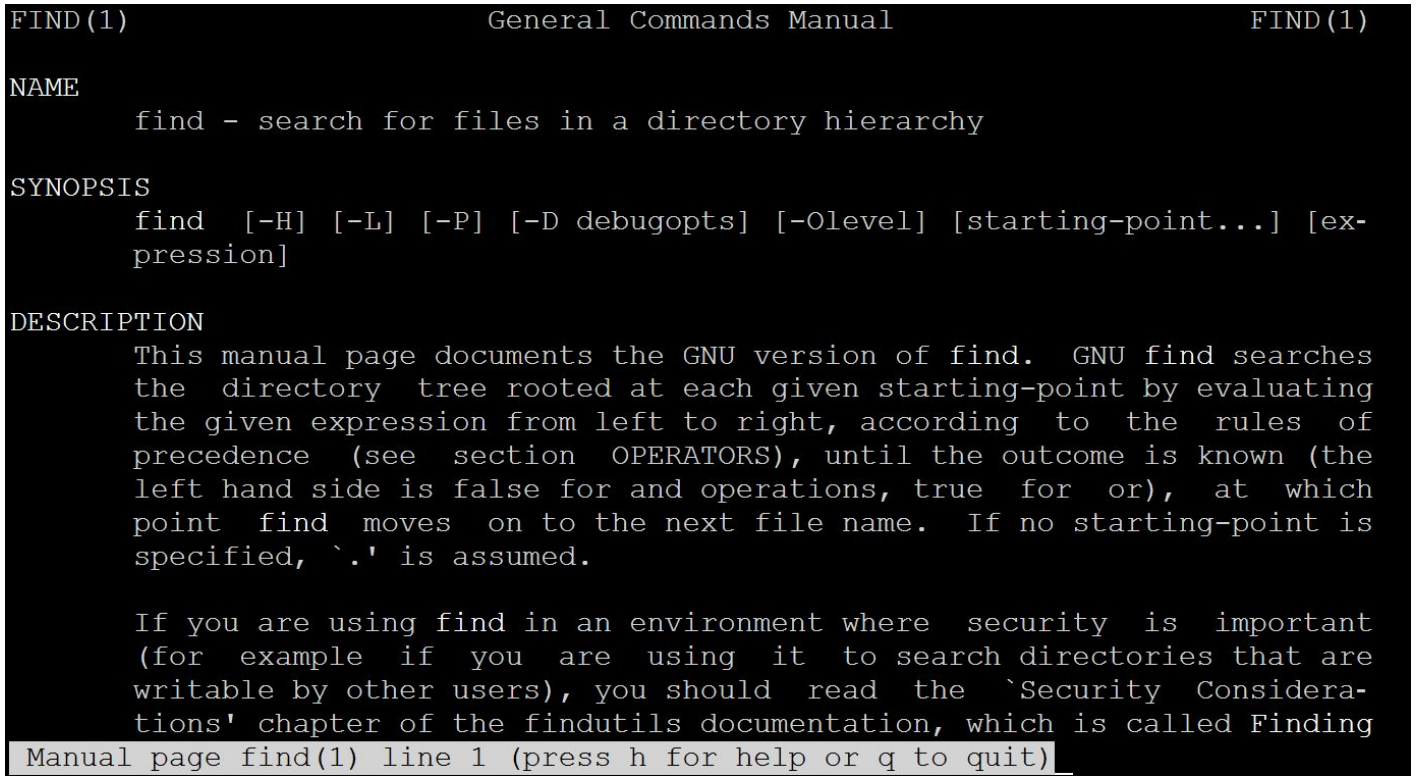
- Przeszukiwanie odbywa się poprzez użycie ukośnika ze słowem kluczowym.
- Skok do kolejnego wystąpienia odbywa się po użyciu klawiszy **n** (następne wysąpienie) i **N** (poprzednie wystąpienie).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- Podręcznik ma szereg wydzielonych sekcji.
- Każda skupia się na wybranym aspekcie.
- Lista sekcji jest ustandaryzowana, tak jak i format podręcznika.

```
SYNOPSIS
       find   [-H] [-L] [-P] [-D debugopts] [-Olevel] [starting-point...] [ex-
       pression]
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- Ostatnia sekcja zawiera odnośniki do innych stron podręcznika oraz do zewnętrznej dokumentacji.

```
SEE ALSO
       chmod(1), locate(1), ls(1), updatedb(1), xargs(1), lstat(2),  stat(2),
       ctime(3) fnmatch(3), printf(3), strftime(3), locatedb(5), regex(7)

       Full documentation <https://www.gnu.org/software/findutils/find>
       or available locally via: info find
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- Wszystkie strony podręcznika zostały zgrupowane w sekcje w zależności od typu:
    1. Programy wykonywalne lub polecenia powłoki.
    2. Wywołania systemowe (funkcje dostarczane przez jądro systemu).
    3. Wywołania biblioteczne (funkcje w bibliotekach programów).
    4. Pliki specjalne (które zazwyczaj można znaleźć w /dev).
    5. Formaty plików i konwencje zapisu.
    6. Gry.
    7. Różne.
    8. Polecenia do administracji systemem (zazwyczaj tylko dla administratora).
    9. Wywołania jądra.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

- Sprawdzenie jakie sekcje są dostępne dla danego tematu możliwe jest dzięki opcji **-f** polecenia **man**.

```
toor@Mikasa:~$ man -f passwd
passwd (1)               - change user password
passwd (1ssl)            - OpenSSL application commands
passwd (5)               - the password file
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Strony podręcznika

## man passwd

```
PASSWD(1)                       User Commands                       PASSWD(1)

NAME
       passwd - change user password

SYNOPSIS
       passwd [options] [LOGIN]

DESCRIPTION
       The passwd command changes passwords for user accounts. A normal user
       may only change the password for their own account, while the
       superuser may change the password for any account.  passwd also
       changes the account or associated password validity period.

   Password Changes
       The user is first prompted for their old password, if one is present.
       This password is then encrypted and compared against the stored
       password. The user has only one chance to enter the correct password.
       The superuser is permitted to bypass this step so that forgotten
       passwords may be changed.

       After the password has been entered, password aging information is
 Manual page passwd(1) line 1 (press h for help or q to quit)
```

## man 5 passwd

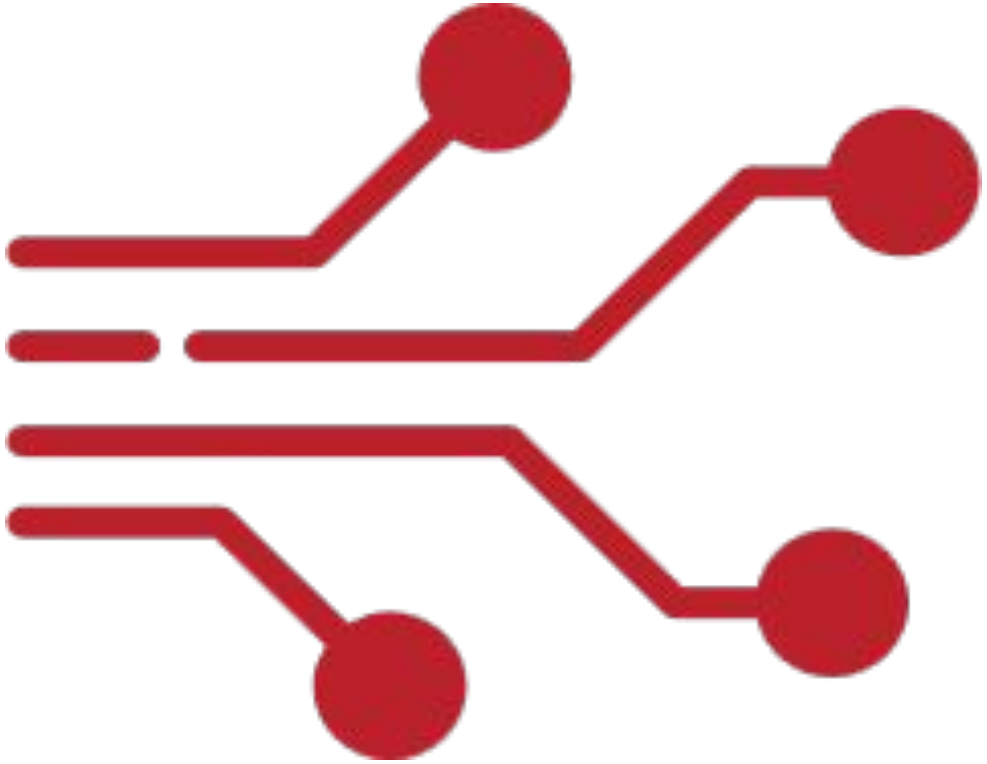
```
PASSWD(5)              File Formats and Configuration              PASSWD(5)

NAME
       passwd - the password file

DESCRIPTION
       /etc/passwd contains one line for each user account, with seven fields
       delimited by colons (":"). These fields are:

       •   login name

       •   optional encrypted password

       •   numerical user ID

       •   numerical group ID

       •   user name or comment field

       •   user home directory

       •   optional user command interpreter
 Manual page passwd(5) line 1 (press h for help or q to quit)
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Systemy plików





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zadania systemu plików

- Organizacja danych:
  - Dzieli przestrzeń dysku na pliki i katalogi.
  - Umożliwia tworzenie struktury hierarchicznej.
- Zarządzanie miejscem na dysku:
  - Przydziela i zwalnia bloki pamięci dla plików.
  - Śledzi, które części dysku są zajęte, a które wolne.
- Identyfikacja i metadane:
  - Przechowuje informacje o plikach: nazwa, rozmiar, właściciel, prawa dostępu, czas modyfikacji itd.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zadania systemu plików

- Kontrola dostępu i bezpieczeństwo:
  - Określa, kto może czytać, zapisywać lub uruchamiać dany plik.
  - Współpracuje z mechanizmem uprawnień.
- Zapewnienie integralności danych:
  - W nowoczesnych systemach plików używa journalingu lub sum kontrolnych, by chronić dane w razie awarii.
- Ułatwienie dostępu:
  - Pozwala systemowi i programom szybko odnajdywać dane bez konieczności przeszukiwania całego dysku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Systemy plików Linux

- Rodzina Extended File System: kolejne generacje, obecnie **ext4** to najbardziej popularny obecnie system plików w Linuksie, który spiera duże pliki i woluminy, journaling.
- **XFS** to wysokowydajny system plików opracowany przez SGI, świetny dla dużych plików i serwerów.
- **Btrfs** (B-tree FS) to nowoczesny system z obsługą migawek (snapshots), sum kontrolnych, kompresji i RAID.
- **ReiserFS/Reiser4** kiedyś popularny, dziś praktycznie martwy (brak wsparcia).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wsparcie dla innych systemów plików

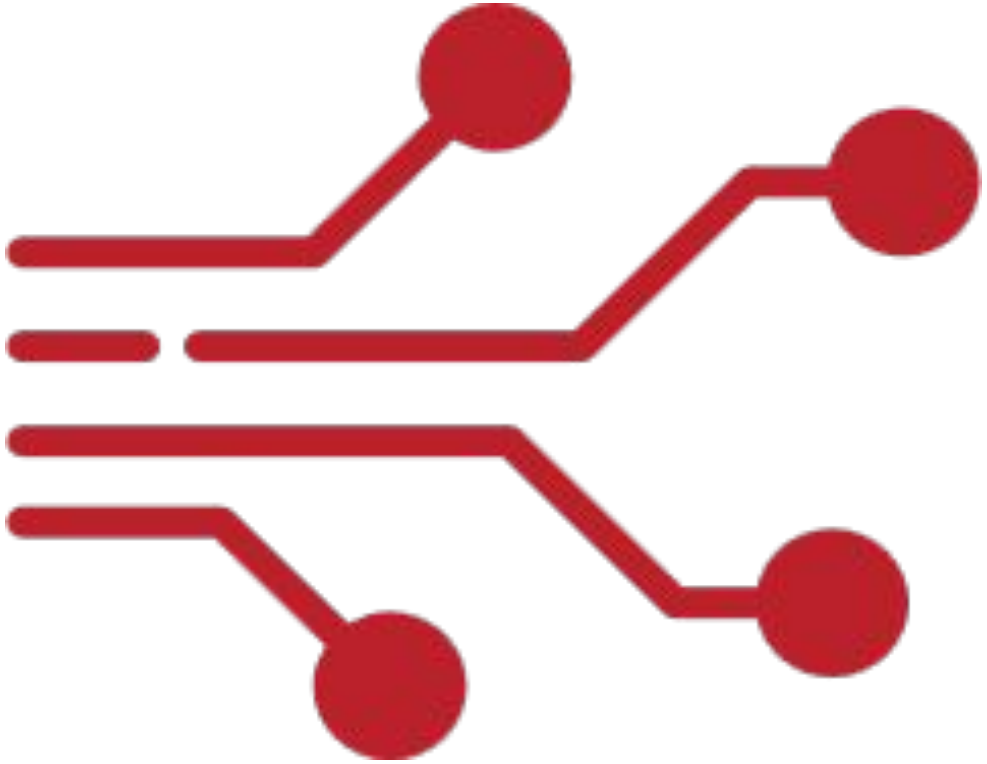
- Linux daje również wsparcie dla systemów plików pochodzących z innych systemów w tym:
  - Innych systemów operacyjnych lub urządzeń: **FAT12/16/32**, **exFAT**, **NTFS**, **ZFS**, **HFS/HFS+**, **APFS**, **ISO 9660/UDF**.
  - Sieciowych: **NFS** (Network File System), **SMB/CIFS** (Samba), **SSHFS**, **CephFS/GlusterFS**.
  - Specjalne systemy plików: **procfs**, **sysfs**, **tmpfs**, itd.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Struktura katalogów





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Struktura katalogów

- Struktura katalogów Linuksa nazywana jest hierarchią systemu plików.
- Tworzy ona drzewo katalogów i każdy plik i folder ma swoje miejsce w tej strukturze.
- Najwyższy poziom drzewa to katalog główny, oznaczany znakiem ukośnika: */*.
- Wszystkie inne katalogi i pliki znajdują się wewnątrz katalogu głównego bez względu na to, na jakim dysku fizycznie się znajdują.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Struktura katalogów

- Każdy element systemu plików ma jedno miejsce w strukturze i Linux nie rozróżnia „napędów” literami jak Windows (np. C:, D:).
- Nowe dyski, partycje czy urządzenia są montowane w wybranym katalogu.
- Struktura katalogów jest standardowa w większości dystrybucji, zgodna z Filesystem Hierarchy Standard (FHS).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

- To oficjalny standard opisujący strukturę katalogów w systemach Linux i Posix.
- Określa on, jakie katalogi muszą istnieć, co powinny zawierać i do czego służą, aby wszystkie dystrybucje były ze sobą zgodne.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

- Opracowany przez Linux Foundation (wcześniej przez Free Standards Group).
- Zapewnia jednolitą strukturę katalogów niezależnie od dystrybucji.
- Dzięki niemu programy i skrypty mogą działać na różnych systemach bez zmian ścieżek do plików.
- Obecna wersja to FHS 3.0.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

| | |
|---|---|
| / | katalog główny i punkt startowy całego systemu plików |
| /bin | podstawowe polecenia systemowe dostępne dla wszystkich użytkowników |
| /boot | pliki potrzebne do uruchomienia systemu w tym jądro |
| /dev | pliki urządzeń |
| /etc | pliki konfiguracyjne systemu i usług |
| /home | katalogi użytkowników |
| /lib /lib64 | biblioteki systemowe potrzebne do działania poleceń z /bin i /sbin |
| /media | punkty montowania nośników wymiennych |
| /tmp | pliki tymczasowe |



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

| | |
|---|---|
| /mnt | tymczasowe punkty montowania |
| /opt | dodatkowe oprogramowanie zewnętrzne |
| /proc | wirtualny system plików z informacjami o procesach i jądrze |
| /root | katalog domowy użytkownika root |
| /run | pliki tymczasowe tworzone w czasie działania systemu |
| /sbin | programy administracyjne i systemowe |
| /srv | dane serwisów sieciowych |
| /sys | informacje o sprzęcie i sterownikach |
| /usr | większość programów użytkowników i bibliotek |
| /var | dane zmienne w tym logi, kolejki wydruku, bazy pakietów |



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zawartości katalogu

- W celu wyświetlenia zawartości katalogu używamy polecenie **ls** z odpowiednimi opcjami i argumentami:
  - **-l** forma długa z uprawnieniami, właścicielem, rozmiarem czy datą,
  - **-a** pokazuje również pliki ukryte,
  - **-h** pokazuje rozmiar w formie czytelnej dla użytkownika,
  - **-R** wyświetla też zawartość wszystkich podkatalogów,
  - **-t** sortuje według czasu modyfikacji,
  - **-S** sortuje według rozmiaru malejąco



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zawartości katalogu

```
toor@Mikasa:~/mksdiso$ ls -laSh
razem 52K
drwxrwxr-x   8 toor toor 4,0K cze 29  2024 .
drwxr-x---+ 40 toor toor 4,0K lis  2 11:48 ..
drwxrwxr-x   2 toor toor 4,0K cze 29  2024 bin
drwxrwxr-x   3 toor toor 4,0K cze 29  2024 build
drwxrwxr-x   2 toor toor 4,0K cze 29  2024 debian
drwxrwxr-x   8 toor toor 4,0K cze 29  2024 .git
drwxrwxr-x   4 toor toor 4,0K cze 29  2024 mksdiso
drwxrwxr-x   7 toor toor 4,0K cze 29  2024 src
-rw-rw-r--   1 toor toor 2,1K cze 29  2024 README.md
-rw-rw-r--   1 toor toor 1,3K cze 29  2024 COPYRIGHT
-rw-rw-r--   1 toor toor 1,3K cze 29  2024 Makefile
-rw-rw-r--   1 toor toor 1,1K cze 29  2024 CHANGELOG
-rw-rw-r--   1 toor toor    6 cze 29  2024 .gitignore
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Katalog domowy

- W większości dystrybucji Linuxa w katalogu głównym / znajduje się katalog **home**.
- Wewnątrz niego tworzone są osobne katalog dla każdego użytkownika systemu.
- Po zalogowaniu lub uruchomieniu powłoki użytkownik automatycznie trafia do swojego katalogu domowego.
- W obrębie swojego katalogu domowego użytkownik może swobodnie tworzyć i usuwać pliki oraz katalogi.
- Pozostałe katalogi systemowe są zazwyczaj chronione uprawnieniami i wymagają uprawnień administratora do modyfikacji.
- Katalog domowy użytkownika można również oznaczyć symbolem tyldy **~**, który stanowi jego skrót.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Sprawdzenie bieżącego katalogu

- W celu sprawdzenia bieżącego katalogu używa się polecenia **pwd** lub sięga po zmienną **$PWD**.

```
toor@Mikasa:~/mksdiso$ pwd
/home/toor/mksdiso
toor@Mikasa:~/mksdiso$ echo $PWD
/home/toor/mksdiso
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zmiana katalogu

- W celu zmiany bieżącego katalogu wykorzystujemy polecenie **cd**:
  - bez argumentu, lub z argumentem **~** powoduje przejście do katalogu domowego,
  - z argumentem w postaci nazwy przenosi nas do podkatalogu bieżącego katalogu,
  - z argumentem w postaci ścieżki względnej lub absolutnej przenosi nas do wskazanego katalogu,
  - z argumentem w postaci **..** przenosi nas do katalogu nadrzędnego.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Utworzenie katalogu

- Utworzenie katalogu realizuje polecenie **mkdir** z argumentem, którym jest jego nazwa i z ewentualnymi opcjami:
  - **-p** dla stworzenia całej ścieżki,
  - **-v** dla trybu informującego o przebiegu operacji,
  - **-m** przy jednoczesnym ustawieniem praw dostępu.

```
toor@Mikasa:~/linux$ mkdir nowy_katalog
toor@Mikasa:~/linux$ ls
nowy_katalog
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Usunięcie katalogu

- Linux daje szereg sposobów usuwania katalogów:
  - **rmdir** pozwala na usunięcie tylko pustego katalogu,
  - **rm -r** służy do usunięcia rekursywnie katalogu wraz z zawartością,
  - **rm -ri** pyta o potwierdzenie dla każdego pliku,
  - **rm -rf** wymusza usunięcie.
- Przy usuwaniu katalogów możliwe jest wskazanie celi z wykorzystaniem szablonu.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Utworzenie pliku

- Utworzenie nowego pliku możliwe jest na szereg sposobów:
  - użycie polecenia **touch**, które w przypadku podania jako argument nazwy pliku tworzy nowy, o ile taki nie istnieje, lub ustawia dla pliku bieżący znacznik czasu,
  - korzystając z **echo** i przekierowania wyjścia do pliku,
  - korzystając z edytorów tekstu (**vi**, **pico**, **emacs**).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przekierowanie wyjścia

- Wyjście z polecenia może zostać przekierowane z i do dowolnego pliku (w tym pliku reprezentującego urządzenie) za pomocą operatorów:
  - **>** ustawia kursor na początku pliku,
  - **>>** ustawia kursor na końcu pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przekierowanie wyjścia

```
toor@Mikasa:~/linux$ touch plik1.txt
toor@Mikasa:~/linux$ echo "początek pliku" > plik2.txt
toor@Mikasa:~/linux$ cat plik2.txt
początek pliku
toor@Mikasa:~/linux$ echo "koniec pliku" >> plik2.txt
toor@Mikasa:~/linux$ cat plik2.txt
początek pliku
koniec pliku
toor@Mikasa:~/linux$ ls
plik1.txt  plik2.txt
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zawartości pliku tekstowego

- **cat** pozwala na wyświetlenie całej zawartości pliku.
  - **-n** opcja włączająca numerowanie wszystkich linii,
  - **-b** opcja włączająca numerowanie linii niepustych.
- **more** i **less** są pagerami pozwalającymi na wyświetlanie wraz z możliwością poruszania się w wyświetlonym dokumencie.
- **head** i **tail** daje możliwość wyświetlenia, odpowiednio, tylko początku lub końca pliku.
  - **-n liczba_linii** wskazuje ile linii ma zostać wyświetlonych,
  - **-f** dla **tail** wyświetla na bieżąco nowe linie dodawana do pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zawartości pliku tekstowego

```
root@Mikasa:~# head /etc/mysql/my.cnf
#
# The MySQL database server configuration file.
#
# You can copy this to one of:
# - "/etc/mysql/my.cnf" to set global options,
# - "~/.my.cnf" to set user-specific options.
#
# One can use all long options that the program supports.
# Run program with --help to get a list of available options and with
# --print-defaults to see which it would actually understand and use.
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Kopiowanie pliku

- Polecenie **cp** pozwala na skopiowanie pliku ze źródła do celu.
- Opcje modyfikujące działanie:
  - **-r** kopiuje katalogi rekurencyjnie (zawartość + podkatalogi),
  - **-v** tryb, w którym pokazuje, co jest kopiowane,
  - **-i** potwierdzenie przed nadpisaniem istniejącego pliku,
  - **-u** kopiowanie tylko, jeśli plik źródłowy jest nowszy niż docelowy,
  - **-p** zachowuje oryginalne prawa dostępu, właściciela i daty.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przeniesienie pliku

- Polecenie **mv** pozwala na przeniesienie pliku ze źródła do celu.
- W przypadku gdy docelowy katalog jest taki sam jak źródłowy to następuje zmiana nazwy pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Szablony nazw

- W Linux można wskazywać wiele plików i/lub katalogów z użyciem szablonów.
- Ich składania wykorzystuje następujące elementy:
  - * dowolny ciąg znaków (także pusty),
  - **?** dokładnie jeden dowolny znak,
  - **[znaki]** jeden dowolny znak z podanego zakresu lub zestawu,
  - **[!znaki]** jeden dowolny znak spoza zestawu,
  - **{a,b,c}** lista nazw,
  - **{1..5}** zakres liczb lub liter.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Szablony nazw

```
root@Mikasa:/etc# ls {magic,mail}*
magic  magic.mime  mailcap  mailcap.order
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zajętości dysku

- Polecenie **du** pozwala na wyświetlenie zajętości przestrzeni w ramach systemu plików przez poszczególne katalogi.
- Opcja **-h** pozwala na prezentację wyniku w postaci czytelnej dla użytkownika.

```
root@Mikasa:/var/log# du -h
4,0K ./hp/tmp
8,0K ./hp
2,3G ./journal/d19b47faf54a4f39bb22690b1f5c9d54
2,3G ./journal
4,0K ./private
4,0K ./cups-browsed
56K ./unattended-upgrades
68K ./cups
4,0K ./gdm3
8,0K ./dist-upgrade/20241206-2300
8,0K ./dist-upgrade/20241210-2035
8,0K ./dist-upgrade/20241210-2037
572K ./dist-upgrade
4,0K ./speech-dispatcher
1,3M ./installer
68K ./usbguard
4,0K ./openvpn
184K ./apt
2,5G .
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyświetlenie zajętości dysku

- Polecenie **df** daje zbiorczą informację na temat poszczególnych systemów plików wykorzystywanych przez system.

```
root@Mikasa:/var/log# df -h
System plików  rozm. użyte dost. %uż. zamont. na
tmpfs           784M  2,2M  782M   1% /run
/dev/sda2       916G  136G  734G  16% /
tmpfs           3,9G     0  3,9G   0% /dev/shm
tmpfs           5,0M  8,0K  5,0M   1% /run/lock
/dev/md0        2,7T  2,1T  674G  76% /mnt/data
/dev/sda1       511M  6,1M  505M   2% /boot/efi
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Dowiązania

- Dowiązania to odwołania do pliku lub katalogu.
- Pozwalają uzyskać dostęp do tych samych danych z różnych miejsc w systemie.
- Istnieją dwa główne typy:
  - dowiązania twarde,
  - dowiązania symboliczne.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Dowiązania

- Tworzone poleceniem **ln**.
- Odwołuje się bezpośrednio do tego samego inode co oryginalny plik.
- Dane są wspólne co oznacza, ale usunięcie jednego pliku nie usuwa danych.
- Nie działa między różnymi systemami plików.
- Nie można tworzyć dla katalogów.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Dowiązania

- Tworzone poleceniem **ln -s**.
- Działa jak skrót i wskazuje na ścieżkę pliku.
- Jeśli plik źródłowy zostanie usunięty to link przestaje działać.
- Może prowadzić do pliku lub katalogu.
- Może łączyć różne systemy plików.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Dowiązania

- Wyświetlenie gdzie prowadzi dowiązanie symboliczne pozwala polecenie **ls -l** oraz **readlink**.
- Usunięcie dowiązania jest realizowane jak usunięcie pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Dowiązania

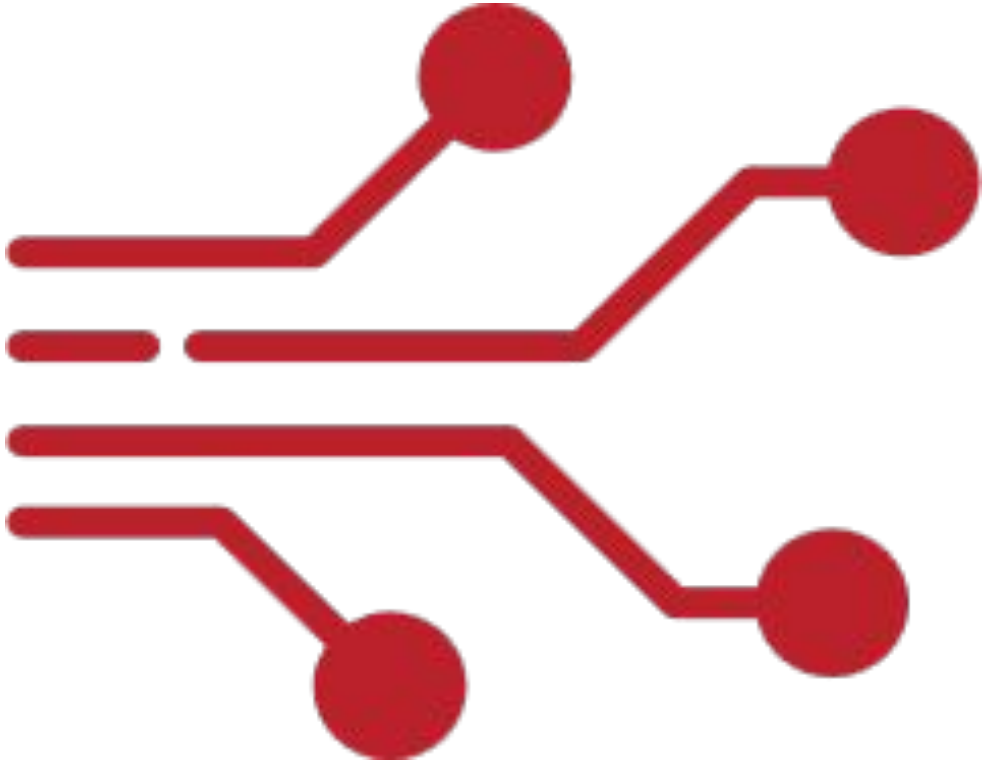
```
toor@Mikasa:~/linux$ touch plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ ln plik.txt plik_dt.txt
toor@Mikasa:~/linux$ ln -s plik.txt plik_ds.txt
toor@Mikasa:~/linux$ ls -l
razem 0
lrwxrwxrwx 1 toor toor 8 lis  2 15:34 plik_ds.txt -> plik.txt
-rw-rw-r-- 2 toor toor 0 lis  2 15:34 plik_dt.txt
-rw-rw-r-- 2 toor toor 0 lis  2 15:34 plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ readlink plik_ds.txt
plik.txt
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie uprawnieniami





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie użytkownikami i grupami

- Linux to system wieloużytkownikowy więc wielu użytkowników może korzystać z jednego systemu.
- Każdy użytkownik ma:
  - unikalną nazwę użytkownika (login),
  - identyfikator użytkownika (UID),
  - przypisaną grupę główną (GID),
  - własny katalog domowy,
  - powłokę domyślną (np. /bin/bash).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Tworzenie użytkownika

- Polecenie **useradd** tworzy nowego użytkownika z nazwą wskazaną jako argument.
- Przy użyciu opcji można wskazać:
  - **-m** tworzy katalog domowy użytkownika (/home/nazwa),
  - **-d /ścieżka ustala** inny katalog domowy inny niż domyślny,
  - **-s /ścieżka/powłoki** wskazuje powłokę,
  - **-g grupa** przypisuje grupę główną,
  - **-G grupy** dodaje użytkownika do grup komplementarnych.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Ustawienie hasła użytkownika

- Polecenie **passwd** ustawia hasło użytkownika.
- W przypadku wywołania bez argumentu zmienia ustawienie hasła dla bieżącego użytkownika.
- Wywołanie z argumentem ustawia hasło dla wskazanego użytkownika.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Ustawienie hasła użytkownika

- Grupy służą do organizowania użytkowników w celu zarządzania uprawnieniami.
- Ułatwiają przydzielanie dostępu do plików, katalogów i zasobów systemowych.
- Każdy użytkownik należy do:
  - jednej grupy głównej (primary group),
  - opcjonalnie do wielu grup dodatkowych (secondary groups).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Ustawienie hasła użytkownika

- Utworzenie nowej grupy realizuje polecenie **groupadd**.
- Dodanie użytkownika do grupy dodatkowej możliwe jest poprzez użycie **usermod -aG** z argumentami w postaci nazwy grupy i nazwy użytkownika.

```
root@Mikasa:/home/toor/linux# groupadd nowa_grupa
root@Mikasa:/home/toor/linux# groups toor
toor : toor adm cdrom sudo dip plugdev users kvm lpadmin sambashare
root@Mikasa:/home/toor/linux# usermod -aG nowa_grupa toor
root@Mikasa:/home/toor/linux# groups toor
toor : toor adm cdrom sudo dip plugdev users kvm lpadmin sambashare nowa_grupa
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uprawnienia w systemie Linux

- Każdy plik i katalog ma określone uprawnienia dostępu.
- Uprawnienia definiują, kto może czytać, zapisywać lub uruchamiać dany plik.
- System rozróżnia trzy typy użytkowników:
  - właściciel (user),
  - grupa (group),
  - inni (others).
- System wykorzystuje zapis symboliczny **u**, **g**, **o**.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uprawnienia w systemie Linux - tryb symboliczny

| Symbol | Znaczenie | Dla pliku | Dla katalogu |
|---|---|---|---|
| **r** | odczyt (*read*) | możliwość czytania zawartości | możliwość listowania plików |
| **w** | zapis (*write*) | możliwość modyfikacji pliku | możliwość tworzenia/usuwania plików |
| **x** | wykonanie (*execute*) | uruchamianie pliku jako programu | możliwość wejścia do katalogu |



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uprawnienia w systemie Linux - tryb numeryczny

| r | w | x | r | w | x | r | w | x |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 |



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Ustawienie uprawnień w systemie Linux

- Polecenie **chmod** pozwala na ustawienie uprawnień do plików i folderów.
- Pliki wskazywane są jako argument, a opcje wskazują prawa w zapisie symbolicznym lub numerycznym.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Ustawienie uprawnień w systemie Linux

```
toor@Mikasa:~/linux$ ls -la
razem 8
drwxrwxr-x   2 toor toor 4096 lis  2 15:46 .
drwxr-x---+ 41 toor toor 4096 lis  2 14:45 ..
-rw-rw-r--   1 toor toor    0 lis  2 15:34 plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ chmod g-w plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ ls -la
razem 8
drwxrwxr-x   2 toor toor 4096 lis  2 15:46 .
drwxr-x---+ 41 toor toor 4096 lis  2 14:45 ..
-rw-r--r--   1 toor toor    0 lis  2 15:34 plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ chmod 640 plik.txt
toor@Mikasa:~/linux$ ls -la
razem 8
drwxrwxr-x   2 toor toor 4096 lis  2 15:46 .
drwxr-x---+ 41 toor toor 4096 lis  2 14:45 ..
-rw-r-----   1 toor toor    0 lis  2 15:34 plik.txt
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uprawnienia specjalne w Linuxie

- Oprócz standardowych r, w, x Linux posiada trzy specjalne uprawnienia:
  - SetUID (**u+s**) po uruchomieniu działa z uprawnieniami grupy właściciela pliku,
  - SetGID (**g+s**) wszystkie nowe pliki i katalogi tworzone w nim dziedziczą grupę właściciela katalogu,
  - Sticky bit (**+t**) powoduje, że tylko właściciel pliku lub root może go usunąć lub zmienić nazwę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Pliki z informacjami o użytkownikach i grupach

- Plik **/etc/passwd** zawiera dane o użytkownikach i zawiera informacje o wszystkich użytkownikach systemu, jest dostępny dla wszystkich, a każdy wiersz opisuje jednego użytkownika.
- Plik **/etc/shadow** zawiera hasła użytkowników przechowuje zaszyfrowane hasła oraz informacje o ich ważności, dostęp jest tylko dla administratora (root).
- Plik **/etc/group** to dane o grupach i zawiera listę grup i ich członków, a każdy wiersz opisuje jedną grupę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Pakowanie i kompresja plików

- Pakowanie i kompresja to sposoby zmniejszania rozmiaru danych i łączenia wielu plików w jeden.
- Najczęściej używane narzędzia:
  - tar – archiwizacja (łączenie plików),
  - gzip, bzip2, xz, zip – kompresja danych,
- Archiwum to zestaw plików i katalogów zapisanych w jednym pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie tar

- Umożliwia łączenie wielu plików w jedno archiwum, z opcją zewnętrznej kompresji.
- Obsługuje formaty:
  - .tar – bez kompresji,
  - .tar.gz – z kompresją gzip,
  - .tar.bz2 – z kompresją bzip2,
  - .tar.xz – z kompresją xz.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Opcje polecenia tar

- **-c** utworzenie nowego archiwum,
- **-x** rozpakowanie archiwum,
- **-t** wyświetlenie zawartości archiwum,
- **-v** pokazuje przetwarzane pliki,
- **-f** określenie nazwy pliku archiwum,
- **-z** użycie kompresji gzip,
- **-j** użycie kompresji bzip2,
- **-J** użycie kompresji xz.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykład: tworzenie archiwum

```
root@Mikasa:/home/toor/linux# tar -cf archiwum.tar mksdiso/
root@Mikasa:/home/toor/linux# tar -czf archiwum.tar.gz mksdiso/
root@Mikasa:/home/toor/linux# ls -la
razem 4892
drwxrwxr-x   3 toor toor    4096 lis  2 16:19 .
drwxr-x---+ 41 toor toor    4096 lis  2 14:45 ..
-rw-r--r--   1 root root 2816000 lis  2 16:18 archiwum.tar
-rw-r--r--   1 root root 2175020 lis  2 16:19 archiwum.tar.gz
drwxrwxr-x   8 toor toor    4096 cze 29  2024 mksdiso
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Wyszukiwanie plików

- Polecenie find służy do wyszukiwania plików i katalogów w strukturze systemu plików.
- Umożliwia wyszukiwanie wg wielu kryteriów:
  - nazwy, typu, rozmiaru, właściciela, daty modyfikacji, uprawnień itp.,
- Może również wykonywać operacje na znalezionych plikach (np. usuwanie, kopiowanie, zmiana uprawnień).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Opcje polecenia find

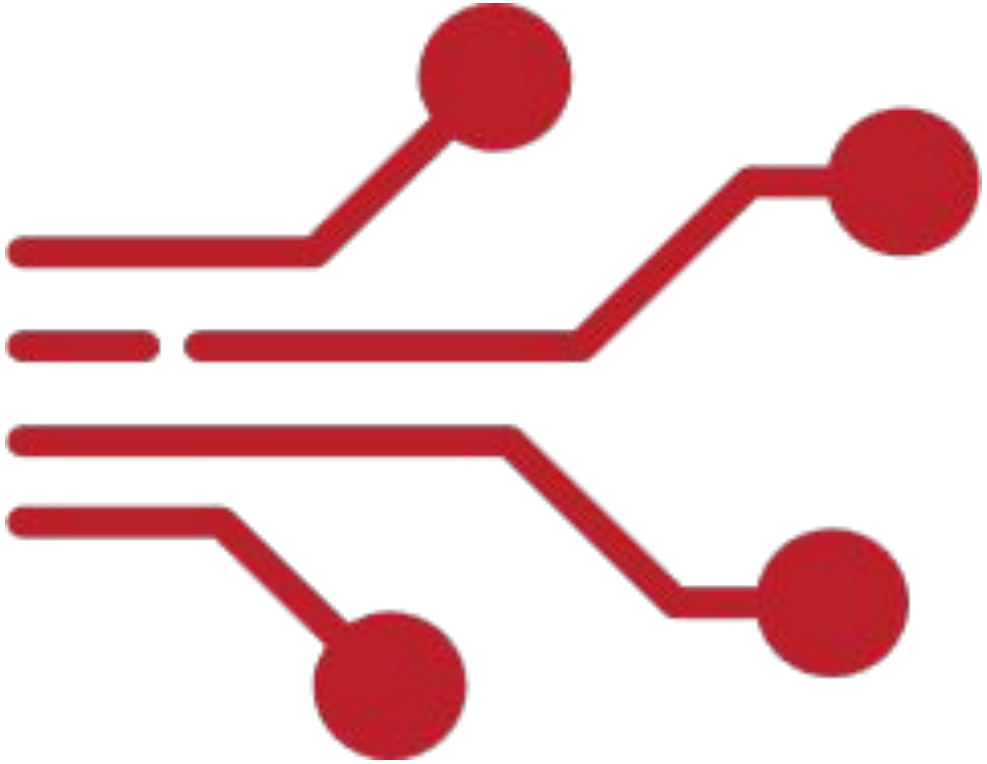
- **-name "wzorzec"** szuka pliku o podanej nazwie (z uwzględnieniem wielkości liter).
- **-iname "wzorzec"** szuka pliku bez rozróżniania wielkości liter.
- **-type f** szuka tylko plików.
- **-type d** szuka tylko katalogów.
- **-user nazwa** szuka plików należących do określonego użytkownika.
- **-group nazwa** szuka plików przypisanych do danej grupy.
- **-size +rozmiar** szuka plików o rozmiarze większym niż wskazany.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Narzędzia





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Potoki

- Potoki służą do łączenia kilku poleceń w jeden ciąg operacji.
- Umożliwiają przekazanie wyniku jednego polecenia jako wejścia do drugiego.
- Dzięki nim można tworzyć złożone operacje z prostych narzędzi.
- Nie wymagają plików tymczasowych.
- Wydajne, bo dane przekazywane są bezpośrednio w pamięci.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Potoki

- Symbol **|** łączy polecenia.
- Wyjście (stdout) z pierwszego polecenia staje się wejściem (stdin) dla następnego.
- W potokach nie działa interaktywne wejście.
- Można łączyć potoki z przekierowaniami (**>**, **>>**, **2>**).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zliczanie linii, słów i znaków

- Polecenie **wc** jest narzędziem pozwalającym na tworzenie statystyk dla strumienia.
- Dzięki opcjom możliwe jest wskazanie kryteriów wybranych przy tworzeniu statystyk:
  - **-c** rozmiar w bytach,
  - **-m** rozmiar w znakach,
  - **-l** liczba linii,
  - **-w** liczba słów.
- Domyślnie pokazuje kolejno liczbę linii, słów i znaków.

```
toor@Mikasa:~$ ls -la | wc -lwcm
     74     663    4318    4325
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie grep

- Global Regular Expression Print (grep).
- Służy do wyszukiwania tekstu w plikach lub danych wejściowych.
- Może przeszukiwać:
  - pojedyncze pliki,
  - wiele plików,
  - dane z potoku (|).
- Wyświetla linie zawierające dopasowany wzorzec.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Opcje polecenia grep

- **-i** ignoruje wielkość liter (case-insensitive).
- **-n** wyświetla numer linii.
- **-r** lub **-R** przeszukuje katalogi rekurencyjnie.
- **-v** wyświetla linie niezawierające wzorca.
- **-c** zlicza liczbę linii z dopasowaniem.
- **-l** wyświetla tylko nazwy plików zawierających dopasowania.
- **-H** pokazuje nazwę pliku przy każdym dopasowaniu.
- **-E** pozwala używać rozszerzonych wyrażeń regularnych (jak egrep).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie grep

```
root@Mikasa:/home/toor# cat /etc/group | grep -n -i toor
5:adm:x:4:syslog,toor
18:cdrom:x:24:toor
21:sudo:x:27:toor
23:dip:x:30:toor
34:plugdev:x:46:toor
37:users:x:100:toor
45:kvm:x:104:toor
61:lpadmin:x:118:toor
73:toor:x:1000:
74:sambashare:x:130:toor
83:nowa_grupa:x:1001:toor
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie sort

- Służy do sortowania wierszy tekstu w plikach lub danych wejściowych.
- Może sortować dane:
  - alfabetycznie,
  - numerycznie,
  - według kolumn,
  - odwrotnie,
  - z pominięciem duplikatów.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Opcje polecenia sort

- **-r** sortowanie w odwrotnej kolejności.
- **-n** sortowanie numeryczne.
- **-k** sortowanie według wybranej kolumny.
- **-u** usuwa duplikaty.
- **-t** określa separator kolumn.
- **-f** ignoruje wielkość liter.
- **-o** zapisuje wynik do pliku.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Opcje polecenia sort

```
root@Mikasa:/home/toor# cat /etc/group | grep -n -i toor | sort -k 2 -t :
5:adm:x:4:syslog,toor
18:cdrom:x:24:toor
23:dip:x:30:toor
45:kvm:x:104:toor
61:lpadmin:x:118:toor
83:nowa_grupa:x:1001:toor
34:plugdev:x:46:toor
74:sambashare:x:130:toor
21:sudo:x:27:toor
73:toor:x:1000:
37:users:x:100:toor
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Edytor strumieniowy sed

- Narzędzie do automatycznej edycji tekstu w strumieniu danych.
- Działa bez otwierania pliku w edytorze i przetwarza dane w locie.
- Używane w skryptach, automatyzacji i analizie plików tekstowych.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Edytor strumieniowy sed

- W składni **sed** wykorzystuje się polecenie, które opisuje sposób działania:
  - **s/pattern/tekst/** zamienia pattern na tekst,
  - **s/pattern/tekst/g** zamienia wszystkie wystąpienia,
  - **/pattern/d** usuwa linie zawierające wzorzec,
  - **/pattern/p** wyświetla tylko linie z wzorcem,
  - **i\tekst** wstawia tekst przed daną linią,
  - **a\tekst** wstawia tekst po danej linii,
  - **n** przechodzi do następnej linii.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Edytor strumieniowy sed

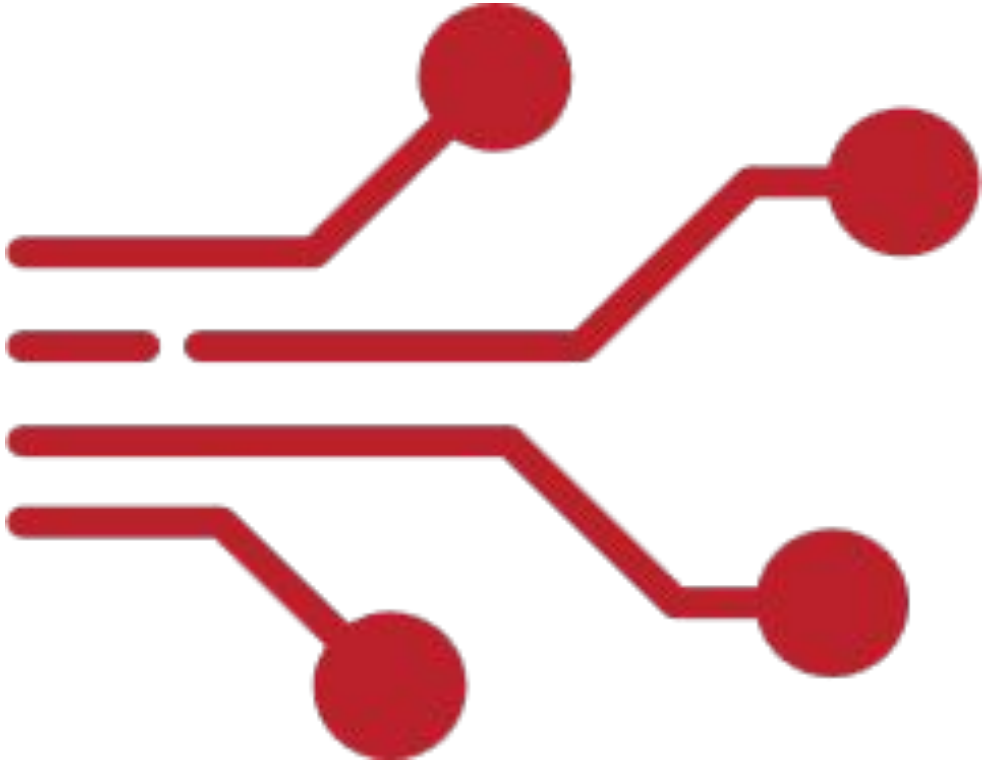
```
root@Mikasa:/home/toor# cat /etc/group | grep -n -i toor | sed 's/toor/rafal/g'
5:adm:x:4:syslog,rafal
18:cdrom:x:24:rafal
21:sudo:x:27:rafal
23:dip:x:30:rafal
34:plugdev:x:46:rafal
37:users:x:100:rafal
45:kvm:x:104:rafal
61:lpadmin:x:118:rafal
73:rafal:x:1000:
74:sambashare:x:130:rafal
83:nowa_grupa:x:1001:rafal
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Procesy i zarządzanie nimi





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Procesy w systemie Linux

- Proces to uruchomiony program, który działa w pamięci systemu.
- Każdy proces ma:
  - PID – identyfikator procesu (Process ID),
  - PPID – identyfikator procesu nadrzędnego (Parent PID),
  - UID – właściciela (użytkownika, który go uruchomił),
  - Stan – aktualny status (uruchomiony, uśpiony, zombie itp.),
  - Procesy tworzą hierarchię (drzewo) – każdy ma „rodzica”.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy procesów

- Proces użytkownika to uruchomiony przez użytkownika.
- Proces systemowy (daemon) działa w tle, często startuje przy uruchomieniu systemu.
- Proces potomny jest utworzony przez inny proces.
- Proces zombie to zakończony, ale nieusunięty z tablicy procesów.
- Proces osierocony powstaje gdy rodzic zakończył działanie przed dzieckiem.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Lista procesów

- Polecenie **ps** pozwala na wyświetlenie listy procesów.
- Bez podania opcji wyświetla tylko procesy uruchomione w bieżącej powłoce.
- Opcja **-e** wyświetla wszystkie aktywne procesy.
- Wynik zawiera:
  - PID – identyfikator procesu,
  - TTY – terminal,
  - TIME – czas CPU,
  - CMD – polecenie.

```
root@Mikasa:/home/toor# ps
    PID TTY          TIME CMD
2911442 pts/6    00:00:00 sudo
2911443 pts/6    00:00:00 bash
2913886 pts/6    00:00:00 ps
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenie ps aux

- Dodanie argumentu **aux** powoduje, że **ps** wyświetli wszystkie procesy wraz z dodatkowymi informacjami na ich temat.

```
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  0.1 170472 15028 ?        Ss   paź13  18:20 /sbin/init pci-assign-busses splash
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    paź13   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   paź13   0:00 [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   paź13   0:00 [rcu_par_gp]
root           5  0.0  0.0      0     0 ?        I<   paź13   0:00 [slub_flushwq]
root           6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   paź13   0:00 [netns]
root          10  0.0  0.0      0     0 ?        I<   paź13   0:00 [mm_percpu_wq]
root          11  0.0  0.0      0     0 ?        I    paź13   0:00 [rcu_tasks_kthread]
root          12  0.0  0.0      0     0 ?        I    paź13   0:00 [rcu_tasks_rude_kthread]
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenia top i htop

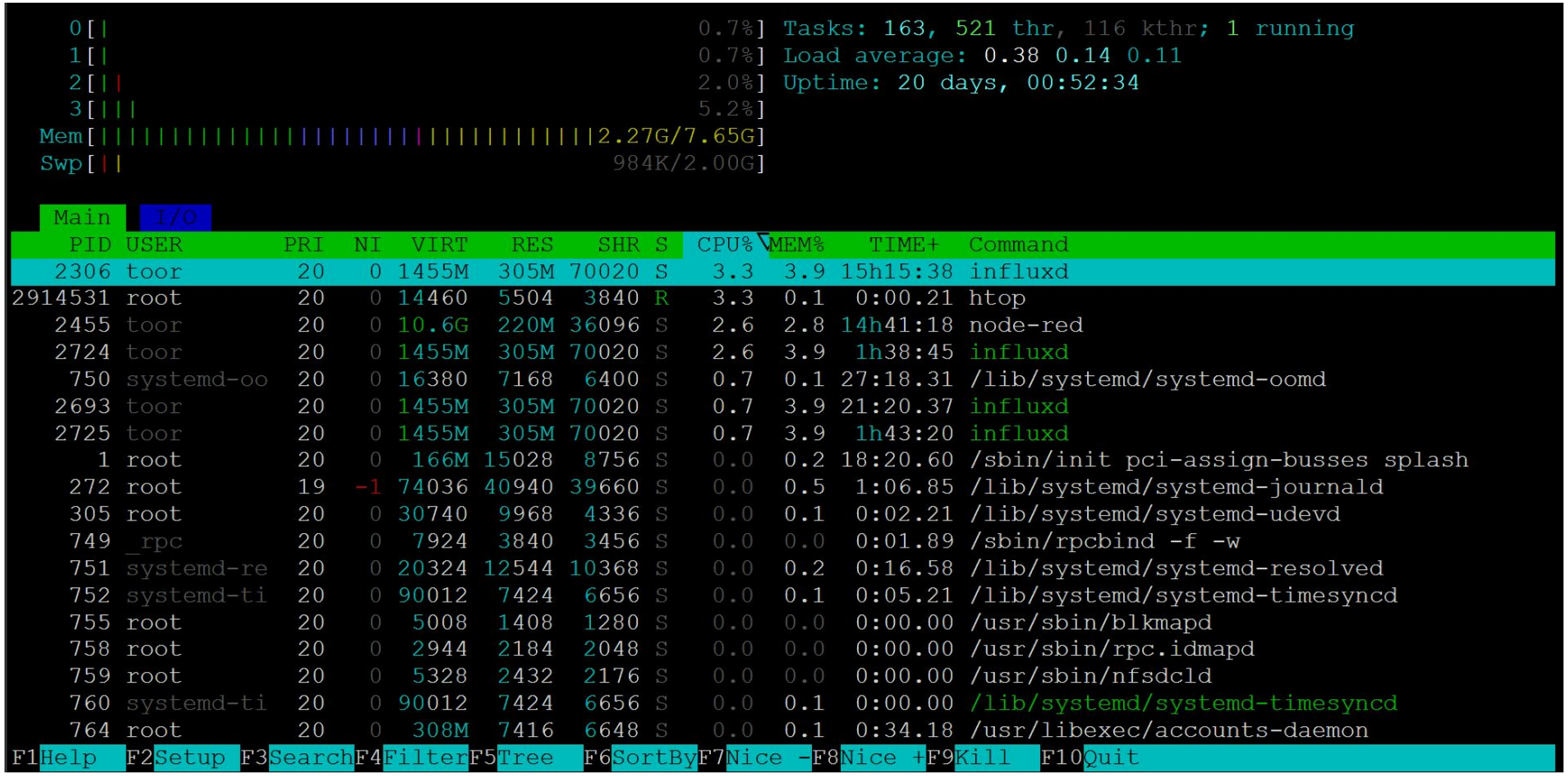
- Pokazują informację na temat stanu systemu i poszczególnych procesów w czasie rzeczywistym.
- Dają również możliwość kontrolowania procesów w sposób interaktywny.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Polecenia top i htop






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie procesami

- Polecenie kill w systemie służy do wysyłania sygnałów do procesów.
- Najczęściej używany do zakończenia lub restartu procesu.
- Może być użyty przez:
  - użytkownika do swoich procesów,
  - roota do wszystkich procesów w systemie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie procesami

- Wywołując podaje się w ramach opcji numer sygnału i numer procesu:
  - **1: SIGHUP** to restart procesu,
  - **2: SIGINT** to odpowiednik przerwania z klawiatury,
  - **9: SIGKILL** to natychmiastowe zakończenie procesu,
  - **15: SIGTERM** to grzeczne zakończenie procesu (domyślne),
  - **18: SIGCONT** to wznowienie zatrzymanego procesu,
  - **19: SIGSTOP** zatrzymanie (pauza) procesu.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie procesami w tle: fg i bg

- Linux pozwala uruchamiać, wstrzymywać i wznawiać procesy w tle.
- Dwa kluczowe polecenia:
  - fg (foreground) przenosi proces na pierwszy plan,
  - bg (background) uruchamia proces w tle.
- Razem z nimi używa się:
  - & – do uruchamiania w tle,
  - Ctrl + Z – do wstrzymywania procesów,
  - jobs – do wyświetlania listy zadań.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie procesami w tle: fg i bg

```
toor@Mikasa:~$ sleep 100
^Z
[1]+  Zatrzymano                 sleep 100
toor@Mikasa:~$ bg
[1]+ sleep 100 &
toor@Mikasa:~$ jobs
[1]+  Działa                     sleep 100 &
toor@Mikasa:~$ fg %1
sleep 100
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Harmonogram procesów w systemie Linux

- Harmonogram (scheduler) to część jądra odpowiedzialna za:
  - przydzielanie czasu procesora procesom,
  - decydowanie, który proces będzie wykonywany w danej chwili,
  - zapewnienie sprawiedliwości, responsywności i wydajności.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Cele harmonogramowania

- Efektywne wykorzystanie CPU.
- Sprawiedliwy podział zasobów między procesy.
- Krótkie czasy reakcji dla procesów interaktywnych.
- Wysoka przepustowość dla procesów wsadowych.
- Zapewnienie priorytetów dla procesów systemowych.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Rodzaje procesów w systemie

- Interaktywny:
  - procesy użytkownika, wymagające szybkiej reakcji.
- Wsadowy:
  - procesy działające w tle, niewymagające interakcji.
- Real-time (RT):
  - procesy o wysokim priorytecie, które muszą wykonać się w określonym czasie (np. sterowanie sprzętem).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Klasy harmonogramowania w Linuxie

- **SCHED_OTHER** to zwykłe procesy użytkownika.
- **SCHED_BATCH** to długie, nieinteraktywne zadania.
- **SCHED_IDLE** to niski priorytet, używana gdy CPU jest dostępne.
- **SCHED_FIFO** to procesy o najwyższym priorytecie, bez wywłaszczania.
- **SCHED_RR** to procesy RT z rotacją czasu CPU.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Typy harmonogramowania

- Są dwa główne:
  - Wywłaszczające (preemptive) gdzie proces może zostać przerwany przez inny o wyższym priorytecie (stosowane w Linuxie).
  - Niewywłaszczające (cooperative), w którym proces sam oddaje CPU po zakończeniu pracy (Windows oparty o DOS).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Algorytmy harmonogramowania

- FIFO (First In, First Out), w którym procesy wykonywane w kolejności przyjścia.
- Round Robin (RR) dbo o to aby każdy proces dostaje kwant czasu, po którym następuje rotacja.
- Priority Scheduling ze scenariuszem, w którym procesy z wyższym priorytetem wykonywane wcześniej.
- Multilevel Queue opartym o osobne kolejki dla różnych typów procesów.
- Completely Fair Scheduler, występujący w Linuksie z równym przydział czasu dla wszystkich.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Algorytmy harmonogramowania

- Completely Fair Scheduler (CFS):
  - Wprowadzony od jądra Linux 2.6.23.
  - Utrzymuje równowagę między procesami:
    - Każdy dostaje „uczciwy” przydział czasu CPU.
    - Procesy przechowywane w strukturze drzewa czerwono-czarnego (red-black tree).
    - Czas wykonywania mierzony jest przez vruntime (virtual runtime) gdzie im krócej proces działał, tym szybciej dostaje kolejną szansę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Priorytety i wartość

- Każdy proces ma:
  - priorytet dynamiczny (niceness) z zakresu od -20 (najwyższy) do +19 (najniższy).
  - Domyślnie nice jest równe 0.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Priorytety i wartość

- W celu ustawienia dla aplikacji domyślnego priorytetu korzysta się z polecenia **nice** z opcją **-n**.

```
toor@Mikasa:~$ nice -n 10 ./skrypt.sh
^Z
[1]+  Zatrzymano                 nice -n 10 ./skrypt.sh
toor@Mikasa:~$ bg
[1]+ nice -n 10 ./skrypt.sh &
toor@Mikasa:~$ ps -eo pid,ni,cmd | grep skrypt
2928445  10 /bin/bash ./skrypt.sh
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Proces startu systemu



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uruchomienie sprzętu (POST)

- Po włączeniu zasilania komputer wykonuje POST (Power-On Self Test).
- BIOS / UEFI sprawdza:
  - pamięć RAM,
  - procesor,
  - urządzenia wejścia/wyjścia,
  - nośniki rozruchowe.
- Po testach BIOS/UEFI przekazuje kontrolę do bootloadera.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Bootloader (GRUB)

- Bootloader (GRUB, LILO, systemd-boot) ładuje system operacyjny z dysku.
- Zadania bootloadera:
  - Znalezienie i załadowanie jądra Linuxa (kernel).
  - Przekazanie mu parametrów startowych.
  - Umożliwienie wyboru systemu (dual-boot/multi-boot).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Załadowanie jądra Linux

- Jądro ładowane jest z pliku znajdującym się w folderze /boot/.
- Jądro dokonuje:
  - Inicjalizacji sprzętu i ładowania sterowników.
  - Montowanie tymczasowego systemu plików initramfs.
  - Utworzenie pierwszego procesu użytkownika (PID 1).
- Po załadowaniu kernel przekazuje kontrolę do procesu startowego (np. systemd).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Init/Systemd: uruchomienie usług systemowych

- init (dawniej SysVinit) lub systemd (nowoczesny system inicjalizacji) odpowiada za:
  - Uruchamianie wszystkich procesów i usług (demonów).
  - Montowanie systemu plików.
  - Przygotowanie środowiska logowania.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uruchamianie usług i demonów

- systemd startuje między innymi:
  - networkd czyli konfigurację sieci,
  - cron obsługujący zadania cykliczne,
  - cups odpowiedzialny za obsługę drukarek.
- Każda usługa to jednostka zdefiniowana w katalogach:
  - /etc/systemd/system/
  - /lib/systemd/system/



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Uruchomienie środowiska użytkownika

- Po uruchomieniu usług systemd startuje menedżer logowania:
  - Tekstowy (getty i login prompt),
  - Graficzny (GDM, SDDM, LightDM).
- Użytkownik loguje się, a system uruchamia:
  - powłokę tekstową (bash, zsh),
  - środowisko graficzne (GNOME, KDE, Xfce).



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Sprawdzanie stanu systemu

- Wyświetlenie bieżących usług:
  - **systemctl list-units --type=service**
- Sprawdzenie czasu startu systemu:
  - **systemd-analyze**
- Analiza etapów startu:
  - **systemd-analyze blame**



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Sprawdzanie stanu systemu

```
toor@Mikasa:~$ systemctl list-units --type=service | tail
  vsftpd.service                                    loaded active running vsftpd FTP server
  wpa_supplicant.service                            loaded active running WPA supplicant
  xrdp-sesman.service                               loaded active running xrdp session manager
  xrdp.service                                      loaded active running xrdp daemon

LOAD   = Reflects whether the unit definition was properly loaded.
ACTIVE = The high-level unit activation state, i.e. generalization of SUB.
SUB    = The low-level unit activation state, values depend on unit type.
83 loaded units listed. Pass --all to see loaded but inactive units, too.
To show all installed unit files use 'systemctl list-unit-files'.
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Sprawdzanie stanu systemu

```
toor@Mikasa:~$ systemd-analyze
Startup finished in 3.315s (kernel) + 5min 19.208s (userspace) = 5min 22.524s
graphical.target reached after 5min 19.145s in userspace.
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Sprawdzanie stanu systemu

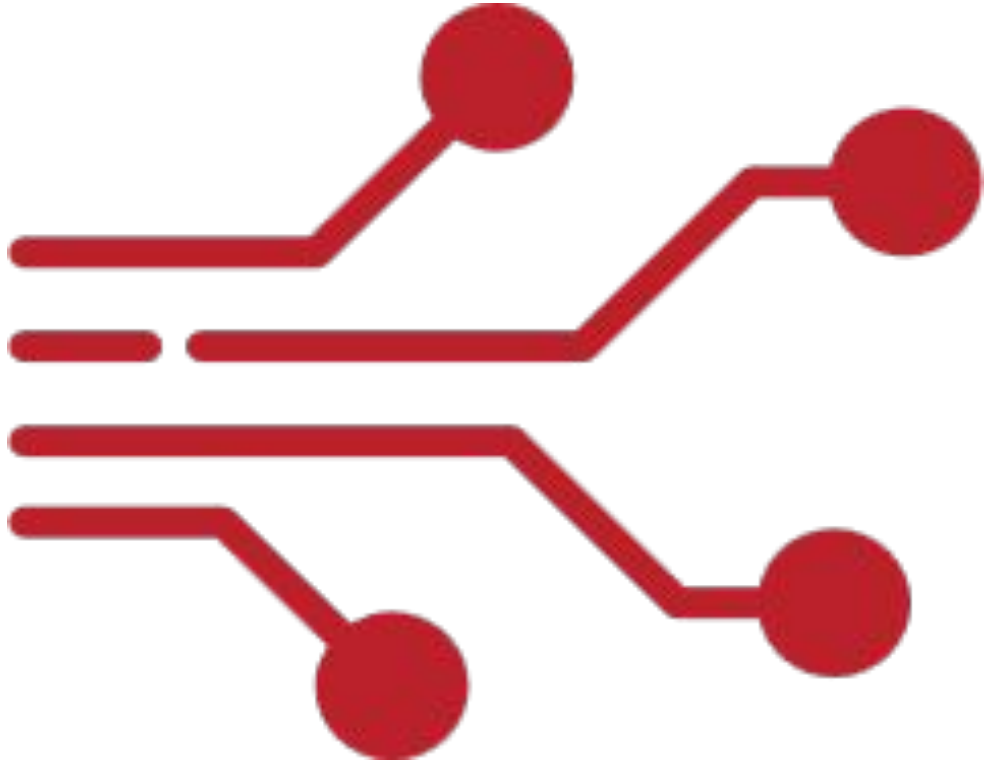
```
toor@Mikasa:~$ systemd-analyze blame | head
2d 23h 5min 5.000s dev-loop8.device
       5min 4.159s plymouth-quit-wait.service
           17.190s udisks2.service
           16.156s snapd.service
            9.704s docker.service
            8.499s dev-loop9.device
            5.248s NetworkManager-wait-online.service
            5.121s systemd-journal-flush.service
            4.415s e2scrub_reap.service
            3.101s dev-sda2.device
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zarządzanie oprogramowaniem





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Zadania menedżerów pakietów

- Linux wykorzystuje menedżery pakietów, które automatyzują:
  - instalację,
  - aktualizację,
  - usuwanie,
  - wyszukiwanie oprogramowania.
- Istnieje szereg menedżerów dostępnych dla dystrybucji Linuxa.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Pakiet

- Pakiet to skompresowany plik zawierający:
  - program lub bibliotekę,
  - pliki konfiguracyjne,
  - informacje o wersji i zależnościach.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Najpopularniejsze systemy pakietowania

- DEB: Debian, Ubuntu, Mint i pochodne.
- RPM: Fedora, RHEL, openSUSE i pochodne.
- Arch: Arch Linux, Manjaro.
- Alpine: Alpine Linux.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Repozytoria pakietów

- Repozytoria to zdalne serwery z oprogramowaniem.
- System pobiera z nich:
  - nowe programy,
  - aktualizacje bezpieczeństwa,
  - zależności.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykład: wyszukanie pakietów

```
root@Mikasa:/home/toor# apt search htop
Sortowanie... Gotowe
Wyszukiwanie pełnotekstowe... Gotowe
aha/lunar 0.5.1-3 amd64
  Konwerter kolorów ANSI do formatu HTML

bashtop/lunar,lunar 0.9.25-1 all
  Resource monitor that shows usage and stats

bpytop/lunar,lunar 1.0.68-1 all
  Resource monitor that shows usage and stats

btop/lunar 1.2.13-1 amd64
  Modern and colorful command line resource monitor that shows usage and stats

htop/lunar,now 3.2.2-1 amd64 [zainstalowany]
  Interaktywna przeglądarka procesów
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykład: instalacja pakietu

```
root@Mikasa:/home/toor# apt install htop
Czytanie list pakietów... Gotowe
Budowanie drzewa zależności... Gotowe
Odczyt informacji o stanie... Gotowe
Sugerowane pakiety:
  lm-sensors
Zostaną zainstalowane następujące NOWE pakiety:
  htop
0 aktualizowanych, 1 nowo instalowanych, 0 usuwanych i 1 nieaktualizowanych.
Konieczne pobranie 157 kB archiwów.
Po tej operacji zostanie dodatkowo użyte 402 kB miejsca na dysku.
Pobieranie:1 http://old-releases.ubuntu.com/ubuntu lunar/main amd64 htop amd64 3.2.2-1 [157 kB]
Pobrano 157 kB w 1s (195 kB/s)
Wybieranie wcześniej niewybranego pakietu htop.
(Odczytywanie bazy danych ... 257818 plików i katalogów obecnie zainstalowanych.)
Przygotowywanie do rozpakowania pakietu .../htop_3.2.2-1_amd64.deb ...
Rozpakowywanie pakietu htop (3.2.2-1) ...........................................................]
Konfigurowanie pakietu htop (3.2.2-1) ...##########.....................................................]
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu mailcap (3.70+nmu1ubuntu1)...#########################.................]
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu desktop-file-utils (0.26-1ubuntu5)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu hicolor-icon-theme (0.17-2)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu gnome-menus (3.36.0-1.1ubuntu1)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu man-db (2.11.2-1)...
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykład: aktualizacja repozytoriów i pakietów

```
root@Mikasa:/home/toor# apt upgrade; apt update
Czytanie list pakietów... Gotowe
Budowanie drzewa zależności... Gotowe
Odczyt informacji o stanie... Gotowe
Obliczanie aktualizacji... Gotowe
0 aktualizowanych, 0 nowo instalowanych, 0 usuwanych i 0 nieaktualizowanych.
Pobieranie:1 https://apt.syncthing.net syncthing InRelease [24,2 kB]
Pobieranie:2 https://mega.nz/linux/repo/xUbuntu_22.04 ./ InRelease [2967 B]
Stary:3 https://download.docker.com/linux/ubuntu lunar InRelease
Stary:4 http://old-releases.ubuntu.com/ubuntu lunar InRelease
Stary:5 http://old-releases.ubuntu.com/ubuntu lunar-updates InRelease
Stary:6 http://old-releases.ubuntu.com/ubuntu lunar-backports InRelease
Stary:7 http://old-releases.ubuntu.com/ubuntu lunar-security InRelease
Pobrano 27,2 kB w 1s (31,5 kB/s)
Czytanie list pakietów... Gotowe
Budowanie drzewa zależności... Gotowe
Odczyt informacji o stanie... Gotowe
Wszystkie pakiety są aktualne.
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Przykład: usunięcie pakietu

```
root@Mikasa:/home/toor# apt remove htop
Czytanie list pakietów... Gotowe
Budowanie drzewa zależności... Gotowe
Odczyt informacji o stanie... Gotowe
Następujące pakiety zostaną USUNIĘTE:
  htop
0 aktualizowanych, 0 nowo instalowanych, 1 usuwanych i 0 nieaktualizowanych.
Po tej operacji zostanie zwolnione 402 kB miejsca na dysku.
Kontynuować? [T/n]
(Odczytywanie bazy danych ... 257828 plików i katalogów obecnie zainstalowanych.)
Usuwanie pakietu htop (3.2.2-1) ...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu hicolor-icon-theme (0.17-2)...############.............................]
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu gnome-menus (3.36.0-1.1ubuntu1)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu man-db (2.11.2-1)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu mailcap (3.70+nmu1ubuntu1)...
Przetwarzanie wyzwalaczy pakietu desktop-file-utils (0.26-1ubuntu5)...
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

# Alternatywne menedżery i repozytoria pakietów

- **snap** to uniwersalne pakiety kontenerowe od Canonical.
- **flatpak** to pakiety niezależne od dystrybucji dystrybuowane poprzez huby.
- **AppImage** to samodzielne pliki wykonywalne pozwalające na uruchamianie bez instalacji.

```
toor@Mikasa:~$ snap find darktable
Name       Version  Publisher   Notes  Summary
darktable  5.2.0    sergiusens  -      Virtual lighttable and darkroom for photographers
```



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

POLLUB z nami nowoczesne technologie

POLITECHNIKA LUBELSKA

# Dziękuję za uwagę

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach:
FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ROZWOJU SPOŁECZNEGO 2021-2027 (FERS)
"POLLUB z nami nowoczesne technologie" FERS.01.05-IP.08-0319/23-00

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego

Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską