

# Sistemul de operare Linux

## 1. Introducere

Linux este o familie de sisteme de operare de tip Unix, construită pe arhitectura nucleului cu același nume, cunoscut și sub numele de kernel. Linux dispune de o compatibilitate ridicată cu numeroase platforme hardware, fiind regăsit atât pe echipamente de consum ca telefoane mobile, televizoare, console de jocuri, calculatoare personale și extinzându-se până la supercalculatoare și echipamente de cercetare. Această familie de sisteme de operare și-a câștigat popularitatea în principal din utilizarea sa în servere și în domeniul rețelisticii.

Termenul linux desemnează doar partea de kernel, adică numai nucleul sistemului de operare, cel care înlesnește comunicarea dintre componenta hardware și restul componentei software. Cealaltă parte, reprezentând restul librărilor și utilităților care se regăsesc în mod normal într-un sistem de operare sunt cunoscute sub numele de software GNU. Denumirea sistemului de operare a rămas cea de Linux din simplitate, deși mai pot fi întâlnite și formulări de tipul GNU/Linux sau GNU+Linux.

Sistemele de operare Linux includ nucleul, bibliotecile de sistem, bibliotecile de dezvoltare și un număr ridicat de programe utilitare și aplicații pentru diverse categorii de utilizare. În general, aceste librării de soluții software sunt disponibile în mod gratuit, oricine având dreptul să le utilizeze atât în interes personal cât și în domeniul business. Toate acestea sunt posibile datorită standardelor de dezvoltare a soluțiilor Open Source, ce încurajează atât companiile cât și dezvoltatorii individuali să contribuie la codul sursă a produsului.

## 2. Scurt istoric

Dezvoltarea sistemului a fost începută de către inginerul finlandez Linus Torvalds, care inițial dorea să obțină un sistem similar cu Minix, derivat din Unix, dar fără limitările acestuia. Torvalds a scris un kernel care să lucreze pe platformele AT-386 având la baza conceptele din cartea Operating System a lui Andrew Tanenbaum.

Versiunea 0.01 a fost lansată la 17 septembrie 1991, urmată la 5 Octombrie de versiunea 0.02. În prezent cea mai recentă versiune stabilă este 5.4.8. lansată pe 4 Ianuarie 2020.

Linux a fost dezvoltat sub Licența Publică Generală GNU GPL, astfel încât nu numai Linux însuși, dar și codul său sursă sunt disponibile tuturor celor interesați.

Inițial dezvoltat și utilizat de către programatori voluntari, Linux a câștigat suportul industriei IT și al marilor companii ca IBM, Hewlett-Packard, Dell, Sun Microsystems, Google și a depășit ca folosire versiunile proprietare de Unix. Analistii atribuie succesul sistemului faptului că este independent de furnizor, implementarea are un cost scăzut, iar securitatea și fiabilitatea sistemului sunt considerate de către specialiști drept foarte bune.

## 3. Nivele de abstractizare în sistemele Linux

Folosirea abstractizării pentru a împărți sistemele de calcul în componente a făcut lucrurile mai ușor de înțeles, dar a necesitat o mai bună organizare a componentelor, astăzi regăsită sub formă de straturi sau niveluri.

Un strat sau nivel este o clasificare a unei componente, în funcție de locul pe care aceasta îl ocupă între utilizator și hardware. Browserele web, jocurile și alte astfel de programe sunt

clasificate ca fiind stratul superior, în timp ce memoria calculatorului este clasificată ca fiind stratul inferior. Sistemul de operare ocupă majoritatea straturile dintre aceste nivele.

Un sistem Linux are trei nivele principale. Hardware-ul este la baza, incluzând memoria, precum și una sau mai multe unități centrale de prelucrare a datelor din memorie (CPU). Dispozitive cum ar fi dispozitivele de stocare și de rețelistică fac parte, de asemenea, din hardware.

Următorul nivel este kernelul, care este nucleul sistemului de operare. Nucleul este software-ul localizat în memorie care coordonează activitatea CPU. Nucleul gestionează hardware-ul și acționează în primul rând ca o interfață între hardware și orice alt program.

Procesele sau programele gestionate de nucleul, alcătuiesc colectiv nivelul superior al sistemului, cunoscut ca și spațiu de utilizare sau user-space.

## **4. Memoria Internă**

Dintre componentele hardware regasite într-un computer, memoria internă ocupă probabil cea mai importantă poziție. În forma sa rudimentară, este reprezentată de o zonă mare de depozitare unde se pot memora doar valori de 0 și 1 denumite bit. Această realitate reduce sarcina nucleului la procesarea și gestionarea unei cantități mari de biți. Toate intrările și ieșirile, reprezentate de dispozitivele periferice, sunt realizate prin memoria internă. Un procesor este doar un operator de memorie, citește instrucțiunile și datele din memorie și scrie datele înapoi în memorie.

## **5. Kernel / Nucleu**

Majoritatea sarcinilor nucleului se învârt în jurul memoriei interne. Sarcina principală o reprezintă secționarea memoriei în multiple subdiviziuni, și menținerea informațiilor despre acestea actualizate și disponibile în orice moment. Fiecare proces primește o porțiune de memorie, și nucleul se asigură că fiecare proces își respectă sarcinile.

Nucleul este responsabil de gestionarea sarcinilor în patru zone generale ale sistemului:

- Procese - Nucleul determină procesele eligibile pentru utilizarea CPU la un moment dat.
- Memorie - Nucleul menține evidența tuturor zonelor de memorie, atât a celor deja utilizate de un anumit proces, cât și a celor libere.
- Drivere - Nucleul acționează ca o interfață între hardware și procese. Este de obicei treaba kernelului de a opera hardware-ul.
- Apeluri de sistem - Procesele folosesc, în mod normal, apelurile sistemului pentru a comunica cu nucleul.

## **6. User-space / Spațiu de utilizare**

Memoria internă pe care nucleul o alocă pentru procesele de utilizare se numește spațiu de utilizare sau user-space. Deoarece un proces este, în esență, asemeni unei imagini în memorie, termenul de user-space desemnează și întreaga colecție de procese în funcțiune.

Cea mai mare parte a operațiunilor reale într-un sistem Linux se întâmplă în user-space. Deși toate procesele sunt egale din punctul de vedere al nucleului, ele îndeplinesc sarcini diferite pentru utilizator. Există un strat rudimentar de servicii destinat tipurilor de componente ale sistemului pe care le apelează procesele de utilizare. Printre aceste servicii se pot regăsi: Configurarea de Rețea, Managerul de Interfete, sau Serverul de Mail.

Stratul inferior este alcătuit din componente mici care îndeplinesc sarcini unice, triviale. Stratul de mijloc conține componente mai robuste, cum ar fi servicii de mail, tipărire și gestionare a bazelor de date. În cele din urmă, componentele din stratul superior îndeplinesc

sarcini complicate pe care utilizatorul le controlează, adesea, în mod direct. Componentele pot să apeleze și alte componente, regula generală fiind ca cea de-a doua componentă să fie pe același nivel sau pe unul inferior. Totuși trebuie avut în vedere că toată această ierarhie este mai mult exemplificativă, în realitate, nu există reguli în spațiul de utilizare.

## **7. Users / Utilizatori**

Nucleul Linux suportă conceptul tradițional al unui utilizator Unix. Un utilizator sau mai pe scurt user, este o entitate care poate rula procese și fișiere proprii și căreia îi este asociat un nume de utilizator. Cu toate acestea, nucleul nu gestionează utilizatorii pe baza numelui de utilizator, ci prin simpli identificatori numerici numiți "userids".

Utilizatorii există în principal pentru a implementa conceptele de permisiuni și limite. Fiecare proces are un „proprietar” sau owner și spunem că acestea rulează sub numele acestuia. Un utilizator poate termina sau modifică comportamentul propriilor sale procese, dar nu poate interfera cu procesele altor utilizatori. În plus, utilizatorii pot deține fișiere și alege dacă le împart cu alți utilizatori.

Într-un sistem Linux cel mai important utilizator poartă numele de „root”. Utilizatorul root este o excepție de la regulile precedente, deoarece poate termina și modifică procesele unui alt utilizator și citi orice fișier din sistemul local. Din acest motiv, root este cunoscut sub numele de „superuser”.