

Universitatea “**P**olitehnica” din **B**ucurești
Facultatea de **E**lectronică, **T**elecomunicații și **T**echnologia **I**nformației

Sisteme de operare pentru dispozitive mobile.
“Linux Mobile” (**LiMo OS**)

Tema de casa
Sisteme de Operare Avansate

Student,
Samuel Mihail MARIN

Ianuarie 2011

Cuprins

- 1.Introducere
- 2.Gestiunea proceselor
- 3.Gestiunea memoriei
- 4.Sistemul de fisiere LiMo OS
- 5.Sistemul I/O
- 6.Probleme de securitate
- 7.Concluzii
- 8.Bibliografie

1.Introducere. LiMo.

Termenul de Linux, reprezinta o suita de sisteme de operare e tip Unix, care utilizeaza nucleul Linux. Un astfel de asemenea sistem de operare, prezinta posibilitati multiple de a putea fi instalat pe o gama foarte variata de dispozitive mobile,calculatoare personale sau super-calculatoare.Puterea acestui sistem este deseori reliefata de catre serviciile pe care acesta le poate furniza, atunci cand este configurat in special ca un server.

In prezent asistam la o revolutie in ceea ce priveste evolutia telefoanelor inteligente de tip SmartPhone, care necesita existenta unui sistem de operare flexibil si robust, ce poate sa ruleze practic pe o gama larga de platforme si care sa gestioneze bine resursele avute la dispozitie de catre respectivul dispozitiv (care poate fi de exemplu un telefon mobil), in vederea furnizarii de servicii adecvate scopului in sine. Un asemenea sistem de operare capabil sa functioneze pe un telefon mobil,PDA sau SmartPhone, reprezinta o versiune embedded Linux.

Dintre atuurile importante ale unui sistem din familia Linux, se numara faptul ca are codul sursa deschis deci poate fi imbunatatit oricand de catre comunitatea de programatori si ingineri de sistem din lume, conferand Linux-ului o fiabilitate, robustete si securitate de nivel avansat.

In ultimul timp asistam la proiectarea a universului Linux, si catre zona dispozitivelor mobile, iar multi furnizori importanti de telefoane mobile si SmartPhon-uri au inceput sa utilizeze Linux pentru dispozitivele furnizate. Motivatia consta in faptul ca un sistem de operare linux poate rula la fel de bine pe o sumedenie de arhitecturi si sisteme. In prezent furnizori importanti din lume telefoane mobile si SmartPhone-uri, precum Motorola, Nokia,Samsung,Panasonic, Nec sau LG,utilizeaza versiuni de Linux ca sistem de operare pentru terminalele furnizate.

Concluzionand, se poate afirma faptul ca, utilizarea Linux-ului ca sistem de operare pentru aceste terminale se creste productivitatea si de asemenea Linux reprezinta o solutie foarte viabila pentru utilizarea sa ca un sistem de operare embedded. Un exemple de telefon pe care ruleaza linux este dat de catre modelul Motorola Z6, care este in prezent primul telefon din lume pe care ruleaza Linux, fara a fi in sa SmartPhone.

Pentru lumea IT, utilizarea Linux-ului este destul de promitatoare,conducand la realizarea unei platforme deschise si modulare, care sa faciliteze in acelasi timp, realizarea de aplicatii,care sa ruleze pe telefoanele mobile si SmartPhone-uri, capabile sa interactioneze cu serviciile oferite de catre diverse servere de aplicatie. Astfel este oferit un mediu prietenos si familiar de realizarea a aplicatiilor, optimizand procesul de productie.In acest sens poate fi amintit **MotoDev**, ce reprezinta un mediu integrat de dezvoltare a aplicatiilor pentru dispozitive mobile, lansat de catre **Motorola**, care este de fapt un **Eclipse IDE** modificat, furnizand astfel o accelerare al ciclului de viata destinat dezvoltarii de aplicatii. De asemenea, inca o alta facilitate ar fi faptul ca se poate pune bazele unui suport comun pentru redarea de continut multimedia pe aceste terminale.

Pentru a pune bazele dezvoltarii de platforme software puternice si competitive, bazate pe Linux, principalii furnizori de terminale mobile, precum **Motorola**, **Samsung** sau **Panasonic**, dar si principali furnizori de servicii de telefonie mobila precum **Orange** sau **Vodafone**, au pus creat **LiMo Foundation**, ce reprezinta in primul rand o organizatie non-profit, al carui scop principal este sa puna bazele bazele unui sistem de operare OpenSource, precum si a unei suite foarte variate de produse software destinate terminalelor mobile, utilizand cele mai bune metode de dezvoltare, care sa contopeasca scalabilitatea oferita cu partea inovatoare, intr-un mod transparent. **LiMo Foundation** a reusit sa stranga pana in prezent foarte multe nume importante precum **AMD**, **Ericsson** ,**LG**, **Texas Instruments** sau **McAfee**.

Ideea de baza de la care se porneste este faptul, ca un Sistem de Operare pentru terminale mobile, precum LiMo, este derivat din versiunile de Linux de uz general, insa adaptat la nevoile si necesitatile impuse de catre un terminal mobil, cum ar fi de exemplu consumul redus de energie.

Se poate observa faptul, ca facand o paralela intre versiunile de Sisteme de Operare, pentru o platforma Desktop sau configurata ca Server, si versiunile de Sisteme de Operare pentru telefoane mobile si SmartPhone-uri precum LiMo,acestea din urma sunt gandite din perspectiva unui consum relativ limitat de resurse de calcul,memorie sau energie electrica. Tehnica de calcul cu care acestea sunt dotate, este de asemenea destul de limitata in comparatie cu un calculator personal, avand un procesor modest,precum si necesarul de memorie aferent acestor dispozitive trebuie sa fie unul limitat, utilizandu-se o memorie externa e tip flash, precum un card MicroSd, de capacitati diferite ce poate varia intre 512 Mb sau 32 Gb, dupa suportul oferit de catre fiecare terminal in parte.

Exista o gama foarte larga si variata de sisteme de operare pentru terminale mobile precum SmartPhon-urile ca de exemplu LiMo OS, Android OS, MontaVista OS,Windows Mobile OS, Symbian OS, Moblin OS, etc.

2. Gestiunea proceselor

Precum in cazul oricarui sistem de operare Linux/Unix, exista posibilitatea de a se rula mai multe procese in mod concurrent. Aceste procese pot fi lansate de catre utilizator sau pot fi procese sistem, care ruleaza in fundal, pentru a asigura anumite functionalitati sistemului. Utilizarea unei platforme software standardizata permite dezvoltarea de aplicatii cat mai complexe care pot sa comunice cu diverse servere de aplicatie. Tinand cont de faptul ca un telefon mobil sau un SmartPhone, posedea resurse limitate, precum memorie RAM relativ mica, ce poate varia intre 512K-128 MB pentru telefoane mobile si pana la 1GB pentru SmartPhone-uri, este de asteptat ca numarul proceselor care pot rula simultan sa fie unul relativ restrans.

Un proces reprezinta o instanta a unui program aflat in executie, si trece prin anumite stari. Starea initiala este necesara pentru pregatirea procesului efectiv de lucru. Apoi procesul trece in starea de "running", in care primeste o cuoanta de timp pentru a fi executat, dupa care procesul va intra intr-o stare de asteptare "sleep" pentru a primi iar acces la procesor pentru executie, sau intr-o stare de asteptare "wait" pentru a efectua anumite sarcini I/O, precum realizarea unei actiuni externe procesului fara de care acesta nu poate rula corect. Aceste operatiuni I/O sunt foarte mari consumatoare de timp. Urmand fluxul proceselor, un proces poate fi oprit temporar, intrand in stare "stopped", fiind total ignorat de la programarea proceselor pentru executie. Atunci cand un proces isi inchiede executia, intra in starea "terminate", procesul fiind eliminat complet din tabela. In final ultima stare posibila prin care poate trece un proces este identificata de catre o stare numita "zombie" si este proprie unui proces, atunci cand procesul parinte al acestuia isi inchiede executia inaintea lui.

Conform unor algoritmi bine stabiliti, fiecare proces este programat sa ruleze o anumita perioada de timp, dupa care va fi trecut intr-o coada de asteptare, pentru ca sa se poata executa si alte procese, rationamentul repetandu-se pentru fiecare proces, ideea de baza fiind ca fiecare proces trebuie sa ruleze la un anumit moment de timp, conform algoritmilor de planificare a proceselor utilizati.

Este de mentionat faptul ca pentru un sistem linux destinat terminalelor mobile, se poate elimina anumite stari proprii proceselor, precum starea de "stopped" sau "zombie", considerandu-se faptul ca daca acesta nu dispune de resursele necesare poate fi eliminat complet din memorie trecat in starea "terminate".

Existenta unui sistem de gestiune al proceselor este util pentru realizarea trecerii proceselor prin diversele stari si planificarea acestora pentru executie. De asemenea procesele pentru a realiza sarcinile dorite, trebuie sa comunice intre ele, nu pot exista ca entitati singure. Astfel trebuie sa existe anumite facilitati pentru a realiza comunicarea intre procese precum si sincronizarea acestora.

Planificarea proceselor este necesara pentru ca toate procesele sa fie rulate de catre procesor,

Pentru a putea fi planificat pentru executie, un proces trebuie sa poata fi identificat, acest lucru se realizeaza prin intermediul unui identificator special PID- Process Identifier, ce reprezinta un numar intreg mai mare ca 1.

Procesele sunt interactive. Acestea se nasc, evolueaza, pot da nastere altor procese si mor. In cazul sistemelor de operare linux pentru dispozitive mobile, interactiunea dintre utilizator si procese se realizeaza de obicei in mod text.

Planificarea proceselor, se realizeaza alocand conform unor algoritmi de planificare, si se aloca cuante de timp foarte scurte pentru executia propriu-zisa a procesului, de ordinul sutimilor de secunda. Trebuie retinut faptul ca pe sistemele RealTime, care ruleaza Linux cuanta de timp alocata pentru executie poate fi cu mult mai mica, de ordinul milisecundelor. Exista mai multe tipuri de planificare a proceselor, precum: normal, FIFO (First In First Out), Round Robin, bazata pe prioritate.

Comunicarea intre procese se poate realiza in mai multe moduri. Se poate trimite semnale catre

un anumit proces, de catre kernel sau de catre un alt proces, care sa indice procesului considerat faptul ca trebuie sa realizeze anumite actiuni, putand intra intr-o anumita stare, precum cea "terminated", indicand terminarea acestuia. O alta posibilitate prin intermediul careia procesele pot comunica intre ele, este data de asa numitele conducte "pipes", care intermediaza iesirea unui proces pentru a fi intru pentru altul. De asemenea se poate utiliza semafoare, pentru a controla accesul la anumite resurse partajate. Se poate permite accesul mai multor procese la aceasi zona de memorie prin intermediul unei memorii partajate. Structurile de date modelate de catre semafoare sau memoria partajata, pot fi accesate numai daca exista suficiente permisiuni de acces.

3. Gestiunea memoriei

In cadrul sistemelor Linux, dezvoltate special pentru dispozitivele mobile, se pot intalni versiuni care nu prezinta un sistem de gestiune al memoriei. Toate aplicatiile vor rula atunci in nivelul privilegiilor 0, astfel procesul se va executa in acelasi spatiu de memorie. De asemenea exista si versiuni de linux pentru dispozitive mobile, care insa prezinta un sistem de management al memoriei, diferentiindu-se un spatiu destinat utilizatorului si un altul destinat kernel-ului, numit "KernelSpace", existand niveluri de privilegieri.

Datorita resurselor limitate de memorie interna, atunci cand memoria interna a dispozitivului mobil devine neincapatoare, se apeleaza un sistem de management numit kernel OOM, pentru a solutiona acest deficit. Exista anumite mecanisme prin intermediul caruia sa se evite umplerea memoriei, dar exista posibilitatea in care aceste procedee nu pot fi implementate, in functie de caz.

Menirea unui sistem de gestiune a memoriei, are ca prim scop, umplerea memoriei. Acest lucru poate imprima sistemului, o incetinire a acestuia, programele aflate in executie se vor misca foarte greu sau chiar nu vor mai raspunde la comenzi, acest lucru putand chiar duce si la o asa numita "crash" a sistemului.

Mecanismul de gestiune al memorie, atunci cand memoria va fi plina, va trebuie sa inchida o parte din aplicatiile care se afla incarcate in memoria principala, pentru a permite altora care vor sa se execute sa aibe posibilitatea aceasta.

Exista o multitudine de algoritmi pentru a realiza acest lucru, insa cel mai utilizat este urmatorul:

- nu se va aloca memorie aplicatiilor, atunci cand s-a trecut de un anumit grad de ocupare a memoriei principale;
- inainte sa se respinga cererea aplicatiei, se va trimite mesaje de la nucleul Linux catre celelalte aplicatii incarcate in memoria principala, pentru a incerca sa elibereze spatiul ocupat, asta numai in cazul in care se poate.
- o parte din aplicatii obisnuiesc sa isi aloce o rezerva de memorie, pe care o poate elibera si mai apoi sa o ceara din nou
- in cazul in care nu este posibila o solutionare a deficitului de memorie, prin eliberearea acesteia utilizand procedeul mai sus amintit, se sugereaza utilizatorului, sa inchida singur, una sau mai multe aplicatii, pentru a putea rula aplicatia curenta dorita.

De asemena dupa cum putut fi mentionat anterior exista o gama larga de algoritmi prin intermediul carora sa se poata obtine o eliberare a unor zone din memoria principala in vederea incarcarii in memorie a aplicatiei solicitate, pentru a putea fi executata. Dintre acestia pot fi amintiti, cei in care se vor termina toate procesele aflate in starea "stopped" sau terminarea celor mai vechi procese, in vederea eliberarii de memorie, fara ca utilizatorul sa fie intrebar, etc.

4.Sistemul de fisiere LiMo OS

Un sistem de fisiere reprezinta in primul rand, o modalitate prin intermediul careia se pot organiza si stoca fisierele si datele continute de acestea. Pentru sistemele de operare din familia Linux, exista mai multe astfel de sisteme de fisiere, precum Ext2 (Second Extended Filesystem 2), Ext3, Ext4, JFS, XFS si multe altele.

Problema principala care se pune in cazul sistemelor de operare pentru terminale mobile din familia Linux, este faptul ca acestea nu sunt dotate cu un mediu de stocare asemanator HardDisk-urilor intalnite la calculatoarele de uz general, iar problema principala este sa se gaseasca o modalitate prin intermediul careia sa se poate crea practic un sistem de fisiere, care sa nu implice existenta unui disc dur. Solutia ar fi utilizarea unor alte tipuri de memorie. Exista memorie Flash de tip NOR sau NAND, diferenta intre acestea fiind faptul ca o memorie NOR poate simula comportamentul unei porti logice NOR, iar NAND simuleaza comportamentul unei porti NAND la un nivel de grup de tranzistori.

Memoriile NOR sunt utilizate ca suport de stocare pentru BIOS-ul dispozitivelor mobile, datorita faptului ca prezinta mai putine erori la defecte, pe cand memoriile NAND sunt utilizate mai cu seama drept suport de stocare Flash, precum memoriile Stick sau carduri de memorie, precum cele MicroSD sau MiniSD si pot prezenta erori de tip hard. Daca nu este nevoie de modificari frecvente a memoriei se poate utiliza memoria NOR, care prezinta si avantajul costului relativ scazut si este indeosebi utilizata pentru rearea sistemului de fisiere.

Scopul principal al existentei unor sisteme de fisiere, este de a putea permite sa se execute operatii asupra diverselor fisiere vehiculate in cadrul terminalului mobil. Aceste operatii sunt diverse, precum creare fisier, scriere fisier, modificare fisier sau citire fisier. Un sistem de fisiere faciliteaza in acest fel accesul la fisiere, precum si realizarea administrarii spatiului liber de memorie disponibila pentru stocare.

O alta diferenta notabila in ceea ce priveste sisteme de fisiere pentru dispozitive mobile pentru sistemele Linux, este faptul ca se va utiliza un tip de sistem de fisiere cu compresie, datorita faptului ca cota de pret a unei memorii NOR este destul de ridicata si in comparatie cu memoria RAM. Nu exista posibilitatea sa se utilizeze sisteme de fisiere clasice Ext2 sau Ext3, datorita faptului ca dimensiunea blocului unei memorii NOR este de 64 KB-256 KB, pe cand la sistemele clasice de fisiere linux este de 4-8 KB.

Memoriile NOR pe langa dezavantajul faptului ca au un pret ridicat, prezinta si un alt dezavantaj, potrivit caruia nu este permis sa se efectueze un numar mai mare de 50.000-100.000 de stergeri. Un alt lucru destul de interesant este faptul ca se poate utiliza principiul asa numit XIP, prin intermediul caruia, este permis faptul sa se mapeze pagini din memoria necesara unei aplicatii, in memoria externa Flash, la adresa corespunzatoare, fara sa mai se incarce acestea in memoria Ram, insa acest lucru ar duce la imposibilitatea sa se mai poata efectua scrierea unui fisier, fapt ce duce la o situatie ingrata.

5.Sistemul I/O

Sistemul de I/O, reprezinta modalitatea prin care terminalul mobil poate comunica cu alte dispozitive periferice. Se realizeaza operatii de introducere sau extragere de informatii, lansari de cereri de transfer de informatie, controlul acestora, sincronizarea cu un alt dispozitiv periferic, de exemplu cu un calculator personal,se trateaza erorile ce pot surveni.

Un sistem de I/O, poate realiza trimiterea unor comenzi catre dispozitivele periferice, care sunt venite de la Kernel-ul Linux,iar prin dispozitive periferice putem inteleg un set de casti, un handsfree, un alt dispozitiv mobil sau chiar un calculator personal, cu care terminalul mobil poate schimba informatii. Atunci cand exista o cerere I/O, se trece din mod utilizator in mod Kernel si astfel este facilitat accesul catre periferic prin generarea unor comenzi, respectand anumite setari stabilite de catre utilizator.O alta sarcina lasata in grija sistemului de fisiere este sa trateze intreruperile sau eventualele erori specifice operatiilor I/O. De asemenea se urmareste ca sa fie furnizata utilizatorului, o interfata standardizata.

In cadrul procesului de desfasurare al managementul proceselor din sistem, apar anumite operatii de I/O, care provoaca intreruperi, atunci cand un proces are nevoie de anumite resurse, respectivul proces fiind automat schimbat in starea "wait". Procesul poate fi adus ulterior in starea de executie, doar prin intermediul unei intreruperi, care sa marcheze faptul ca s-a finalizat operatia de I/O.

In terminologia Unix/Linux, absolut orice se rezuma la notiunea de fisier. Inclusive un dispozitiv este considerat a fi tot un fisier,dispozitive sunt accesate prin intermediul fisierului asociat dispozitivului periferic.

Drivererele pentru dispozitivele periferice sunt intr-un numar foarte limitat, sunt prezente doar acele drivere care vor fi utilizate pe terminalul mobil considerat.

Exista mai multe tipuri de modalitati de intrare a datelor, iar ca exemplu se poate da comanda vocala sau touchscreen-ul. In cazul telefoanelor mobile sau SmartPhone-urilor se utilizeaza un ecran capacitiv. Acest lucru inseamna faptul ca stratul de la suprafata, inmagazineaza o sarcina electrica, care sufera mici modificari in momentul in care este atins ecranul.Se va efectua un calcul pentru a se determina locul exact unde a avut loc contactul si se va face o corepondenta cu imaginea care este afisata pe ecran. Atingerea nu trebuie efectuata numai cu degetul , poate fe realizata prin intermediul unui creion special.

Ca informatii de iesire, iesirea este reprezentata de catre imaginea este afisata pe ecran. De asemenea se poate realiza o apelare automata prin recunoasterea de voce. Interfata pusa la dispozitie pentru comunicare, ajuta la gasirea cu usurinta a diverselor puncte de interes, precum gasirea unor informatii din terminalul mobil, precum contacte telefonica, date de organizare si multe altele.

6.Probleme de securitate

Dispozitivele mobile precum telefoanele mobile sau SmartPhone-uri, devin tot mai dependente de catre mediul internet. De asemenea aceste dispozitive au devenit o parte integranta din infrastructura IT a marilor companii. Astfel prin intermediul telefoanelor Mobile ne este facilitat accesul la serviciile care necesita acces la internet, precum citirea casutei electronice e-mail. De asemenea pot fi accesate anumite site-uri care pot contine virusi si este nevoie de existenta unor programe specializate pentru a asigura securitate dorita intimitatii informatiilor vehiculate in terminalul mobil. O alta problema este faptul ca telefoanele mobile pot fi utilizate de catre utilizatorii acestora pentru a realiza tranzactii bancare, iar acest lucru implica stocarea unor informatii confidentiale in telefon, iar siguranta acestora trebuie sa fie sporita, pentru a nu intra pe pana unor persoane intentionate. Exista solutii care mai diverse pentru asigurarea securitatii telefoanelor mobile, iar dintre acestea se poate aminti F Secure Mobile Security, ce este furnizat de F-Secure, ce reprezinta unul dintre liderii importanti in materie de furnizare de servicii de securitate pentru telefoanele mobile.

In cadrul unui terminal mobile precum un telefon sau un SmartPhone, exista informatii stocate care necesita sa fie in siguranta. Aceste informatii pot fi diverse mesaje primite sau trimise, poze stocate in acesta, detalii bancare, mesaje e-mail primite sau trimise, precum si alte fisiere in diferite formate care pot contine informatii destul de valoroase. Produsul lansat de catre F-Secure, ofera posibilitatea ca SmartPhonurile sa utilizeze la maxim potentialul lor si sa ofere protectie asupra intimitatii datelor chiar daca este furat sau pierdut.

Exista un modul anti-furt care ofera posibilitatea sa fie blocat de la distanta, sa se stearga datele de la distanta si ofera posibilitatea de a detine control asupra telefonului chiar daca acesta a fost furat. Totul se realizeaza prin trimiterea unui singur mesaj SMS, din partea victimei de drept al SmartPhone-ului. Controlul pentru un caz anti-furt este lansat atunci cand din telefonul victimei se schimba cartela SIM, astfel telefonul furat este blocat si sunt trimise datele catre proprietar. Datele pot fi sterse de la distanta.

De asemenea este utilizat un sistem pentru protectie impotriva Spyware, impotriva trojenilor sau a altor actiuni nedorite.

Deasemenea se pot utiliza si alte produse de antivirus precum kaspersky pentru dispozitive mobile, sau un firewall specializat.

In cazul telefoanelor mobile care ruleaza linux, situatie este mult mai diferita datorita faptului ca sistemele de operare din familia linux, au o securitate sporita, fapt ce a propulsat marile companii sa incerce dezvoltarea unui standard in acest domeniu infiintand Fundatia LiMo, cvare furnizeaza un sistem de operare linux pentru dispozitive mobile LiMo OS.

8. Concluzii

- linux reprezinta cel mai popular sistem OpenSource
- castiga teren in lumea dispozitivelor mobile incercand sa surclaseze sistemele deja existente
- permite realizarea de SmartPhone-uri rapide si ieftine
- mult mai ieftin decat solutia oferita de catre Windows Mobile sau Symbian
- exista o fundatie LiMo, care certifica un standard al produselor vehiculate
- au aderat la Linux principalii furnizori de telefoane si SmartPhone-uri (Ex: Motorola)
- au aderat la Linux principalii furnizori de servicii de telefonie mobila, precum Orange si Vodafone
- Linux (LiMo) este un rival direct pentru Android
- pot fi realizate oirce o gama foarte larga de aplicatii pentru dispozitive mobile
- Linux reprezinta o platforma sigura si stabila

Bibliografie

<http://www.technogeek.ro/linux-pt-dispozitive-mobile-privire-de-ansamblu.html>

<http://www.agora.ro/stire/liderii-mobili-lanseaza-limo-foundation>

<http://www.scribd.com/doc/23591615/ABSTRACT-Android-is-a-Software-Stack-for-Mobile-Devices-That>

http://www.gsmland.ro/stire-linux_castiga_teren_pe_mobile-476

http://en.wikipedia.org/wiki/Moblin_project

<http://www.limofoundation.org/en/what-is-the-platform.html>

http://stiri-telefoane.mobilissimo.ro/google/11-noi-membri-ai-fundatiei-limo_3988.html

<http://tuxmobil.org>

<http://linuxmobile.sourceforge.net/>

http://en.wikipedia.org/wiki/LiMo_Platform

http://en.wikipedia.org/wiki/Embedded_Linux

<http://en.wikipedia.org/wiki/Linux>

http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_distribution

<http://en.wikipedia.org/wiki/Moblin>

http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_Phone_Standards_Forum

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system

<http://en.wikipedia.org/wiki/MotoMagx>