

INSTRUMENTE SOFTWARE ȘI SISTEME DE CALCUL PENTRU INSTRUIREA PERSONALULUI MEDICAL

TODIRIȚE Isabela Facultatea: IMST, Specializarea: Master CPSM, Anul de studii: I

e-mail: adresapentrueme@gmail.com

Conducător științific: Conf.dr.ing. **Iulian TABĂRĂ**

REZUMAT: Instrumentele de care au nevoie cadrele medicale sunt diverse, de la instrumentarul medical până la aparatura tehnico-medicală, computer, telefon, roboți medicali. Noile instrumente medicale pot face posibile examinarea, investigarea în vederea diagnosticării pacientului, pot face posibilă intervenția chirurgicală de către personalul medical cu mult mai multă precizie. Toate acestea se pot realiza pentru că instrumentele hardware, nu de puține ori, sunt echipamente integrate, iar pachetele software sunt specializate pentru anumite tipuri de activități. Există și situații, cum ar fi cazurile cabinetelor medicilor de familie, când este suficient pentru evidența fișelor pacienților, a istoricului medical a acestora, de computer, imprimantă și conexiune la Internet pentru a face legătura cu server-ul Casei de Asigurări de Sănătate, sau dacă ne referim la farmaciile care trebuie să aibă în orice moment, sub control stocurile de medicamente, evidența vânzărilor și în acest caz este nevoie de o rețea de calculatoare și conexiune la Internet.

CUVINTE CHEIE: tehnologie medicală, securizare configurațiilor, cloud

1. Introducere

Instrumentul reprezintă o ustensilă sau un aparat adecvat executării unei anumite operații [1]. Dacă extindem domeniul de aplicabilitate, tot definiția din Dicționarul Explicativ al Limbii Române ne spune că instrumentul reprezintă unealta care se folosește la efectuarea unor operații chirurgicale. În acest sens putem aminti instrumentarul medical, care se află în orice unitate medicală.

Fiecare cadru medical înainte de a utiliza trusa medicală sau instrumentarul medical realizează anamneza pacientului, în urma căreia, adună date despre pacient, nume, prenume pacient, vârstă, date referitoare la apariția și evoluția bolii de care suferă, istoricul medical, atunci când este cazul. Toate aceste date sunt trecute în fișa pacientului, fișă care trebuie să se regăsească și pe un suport de memorare, deci trebuie realizată cu ajutorul unui computer.

Calculatorul (calculatorul electronic, computer-ul, ordinatorul), același dicționar ne spune că reprezintă un ansamblu de sisteme mecanice, electromagnetice și electronice, programabil pentru prelucrarea datelor.

Datele medicale au o importanță foarte mare pentru toate cadrele medicale și ele se pot stoca în vederea analizării ulterioare și de către alte cadre medicale care nu au fost de față atunci când s-a realizat anamneza, sau pentru cadre medicale de altă specialitate medicală, cu scopul realizării unor statistici, sau cu scop de consultare. Astfel s-a dezvoltat știința care se ocupă cu achiziția, stocarea, gruparea după anumite criterii, prelucrarea, transmiterea și utilizarea datelor atât din domeniul medical cât și din domenii conexe, știință numită Informatică medicală. [1]

Informatica medicală, ca știință, are la bază definite concepte.

Conceptul de dată

Datele sunt elemente neprelucrate, expuse medicului în procesul de anamneză, sau obținute în urma unor analize de laborator, sau în urma unui examen de tip RMN, CT etc.

Pentru a putea fi stocate, iar apoi prelucrate s-a dezvoltat conceptul de tip de dată.

Conceptul de tip de data

Tipul de dată reprezintă domeniul din care fac parte datele, sau din care pot lua valori. Exemple: date tip numeric, date de tip grafic, etc.

Clasificarea datelor medicale după tipul lor:

- Date calitative sunt datele culese în urma anamnezei și de obicei au caracter descriptiv,
- Datele de tip numeric sunt rezultatele analizelor medicale obținute în urma analizelor de laborator,

- Datele sub formă grafică de tip biosemnale sunt datele culese prin intermediul unui aparat (exemplu EKG)
- Datele sub formă de sunete – fonocardiogramă
- Datele sub formă de imagini statice: radiografii, IRM, CT
- Datele sub formă de imagini dinamice (date video) endoscopia

Se observă că tipul de dată se referă și la formatul datelor, de exemplu pentru cele numerice s-a implementat tipul numeric, fără virgulă, ceea ce matematică definește ca fiind un număr întreg ceea ce ne spune că nu trebuie să definim numărul de zecimale pentru acel număr sau cele cu parte zecimală (definit ca număr în format virgulă mobilă în literatura de specialitate) ceea ce matematică numește ca fiind un număr real. În funcție de scriere (cu sau fără virgulă) softul poate aplica funcții specifice matematice și apoi în funcție de tipul analizei de laborator (de exemplu) se pot aplica funcții de comparații; se află sau nu între anumite valori, interval specificat la crearea softului specializat. După cum se poate observa din clasificarea de mai sus, sunt date care descriu formate de fișiere, prin urmare tipurile de date ajută la implementarea datelor medicale. Aceasta este modalitatea de implementare a datelor în informatica medicală, modalitate preluată de la informatica aplicată.

Datele calitative se vor regăsi în fișa medicală a pacientului.

Datele numerice ajung la pacient prin intermediul buletinului de analize medicale care poate fi sub formă printată sau în format electronic, fi de tip .pdf sau .doc/ docx trimis prin intermediul poștei electronice.

Centru Medical
Laborator Analize Medicale Buletinul Săptămânal Căminul Medicilor Tel: 011 11111111

Buletin de analize medicale

Numere: 9999999999
CNP: 111111111111111111 Cod pacient: 0000000000
Vârsta: 45 ani, 2 luni Sex: M Unitate recoltare: FM Banacsa
Telefon: Recoltat și înregistrat la data: 07.07.2017 09:33
Adresa: Trimisitor: 9999999999

Mă preț: 00000000 Valoarea în alta a limitelor adrese pentru valoarea și simbolul respectiv sunt în chitar
Cod preț: 00000000

Recomandare generală: Rezultatele analizelor trebuie să se interpreteze cu atenție medicală și să se consulte cu medicul de familie sau cu medicul specialist. Dacă există probleme la rezultatele și în cazurile de urgență, se recomandă să se consulte cu medicul de familie sau cu medicul specialist.

Denumire	Rezultate	Unitate	Interval biologic de referință
BIOCHIMIE			
ACID URIC SERIC rec. metode spectrofotometrică	= 5,7	mg/dL	[3-7]
ALANINAMINOTRANZFERAZA (ALAT) (U/L) rec. metode spectrofotometrică	= 41,0	U/L	[0-40]
ASPARTATAMINOTRANZFERAZA (ASAT) (U/L) rec. metode spectrofotometrică	= 17,7	U/L	[0-38]
CALCIU SERIC rec. metode spectrofotometrică	= 9,08	mg/dL	[8,8-10,2]
CLORU SERIC rec. metode potrometrică	= 101	mmol/L	[96-107]
COLESTEROL TOTAL rec. metode potrometrică	= 238,5	mg/dL	[120-200]

Fig. 1 Sursa Captura proprie - buletin de analize

Datele sub formă grafică de tip biosemnal sunt rezultatul activității electrochimice a anumitor celule, culese cu ajutorul unor electrozi, amplificată, convertită din semnal analog în semnal digital și apoi achiziționată de către un calculator (EKG, EMG, EEG).

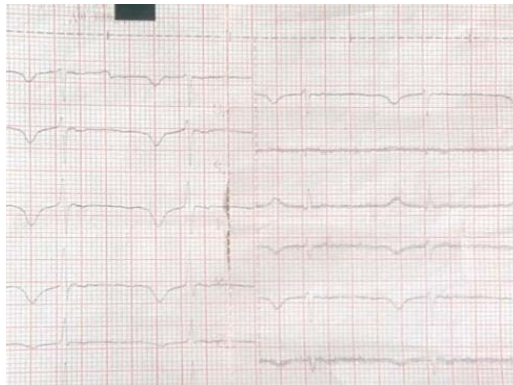


Fig. 2 Sursa captura proprie transpunerea biosemnalului inimii pe suport de hârtie

Activitatea respiratorie, temperatura organismului, pulsul pot fi măsurate prin intermediul unor aparate specializate care convertește semnalul analog în semnal digital și astfel se pot obține date foarte importante pentru pacientul aflat la terapie intensivă, de exemplu pentru monitorizarea parametrilor vitali. Se poate observa în fig. 1 un soft specializat pentru înregistrarea parametrilor vitali ai inimii.

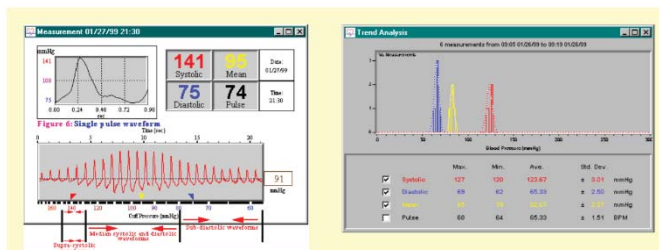


Fig. 3 Sursa fotografiei http://www.umfcv.ro/files/0/4/04_Biosemnale.pdf

Datele sub formă de sunete - vibrațiile sonore ale inimii pot fi înregistrate sub formă grafică cu ajutorul fonocardiografului. Fișierele obținute în urma investigației (înregistrarea audio a sunetelor – zgomotelor inimii) sunt în format .acq format dezvoltat de producătorii de aparatură. Fig. 2 reprezintă o fonocardiogramă

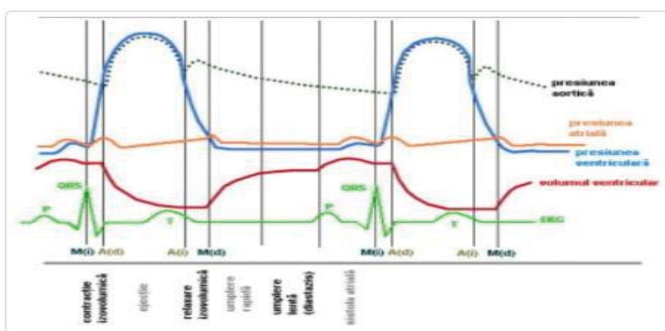


Fig. 4 Sursa fotografiei: <http://www.mymed.ro/fonocardiograma.html>

Datele sub formă de imagini statice sunt obținute în urma investigațiilor cu ajutorul aparaturii specializate

- Radiografie- Fig. 5 radiografie dentară panoramică



Fig. 5 Sursa fotografiei <http://www.lldental.ro/servicii-stomatologice-bucuresti/radiografie-panoramica/>

- Radiografie dentară digitală plană realizată cu un aparat radiologic de nouă generație în care filmul dentar este înlocuit cu un senzor, imaginile fiind transmise către calculator.
 - Ecografie, Fig. 6 Ecografie hepatică metastaze



Fig. 6 Sursa

http://jurnaluldechirurgie.ro/jurnal/docs/jurnal308/4.%20Metastazele%20hepatice_Ursulescu.pdf

- CT (Computer Tomograf)
- Cu această metodă rata de detecție a metastazelor este de 75-85% comparativ cu rezultatele explorării intraoperatorii (cu examen anatomo-patologic și ecografie intraoperatorie)
- Fig. CT abdominal, A. Metastaze hepatice hipodense în faza portală. B. Metastaze hepatice: caracterizarea raportului cu structurile vasculare.

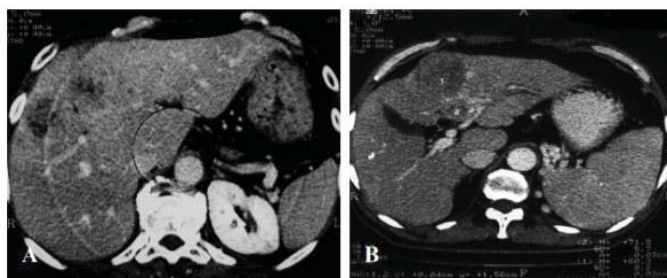


Fig. 7 Sursa fotografiei

http://jurnaluldechirurgie.ro/jurnal/docs/jurnal308/4.%20Metastazele%20hepatice_Ursulescu.pdf

- IRM - imagistica prin rezonanță magnetică este considerată cea mai bună metodă de depistare a leziunilor secundare în anumite stadii ale bolii. Fig. 8 IRM hepatic



Fig. 8 Sursa fotografiei

http://jurnaluldechirurgie.ro/jurnal/docs/jurnal308/4.%20Metastazele%20hepatice_Ursulescu.pdf

Aceste tipuri de date pot avea ca formate de fișiere .jpg, .jpeg, formatele fiind cel pentru fișiere grafice care au un grad mare de compresie.

Conceptul de informație. Informațiile reflectă o anumită semnificație dobândită ulterior prelucrării unor date, ținându-se cont de o serie de criterii, astfel informațiile pot genera la rândul lor prin prelucrarea ulterioară date statistice.



Informația poate fi măsurată, drept urmare s-a stabilit o unitate de măsură pentru cantitatea de informație care poate fi stocată, transferată, transmisă, etc.

BIT-ul (BI many digiT) reprezintă unitatea elementară a informației, și ea se reprezintă prin "1"/"0"(DA/NU).

Conceptul de cunoștințe medicale reprezintă date medicale organizate după anumite criterii, care pot fi înmagazinate în baze de date, care contribuie la crearea statisticilor diverse. De exemplu, în SUA, după operații se prelevează mostre în așa zise baze de date pentru studii viitoare. Acesta este un caz particular de baze de date cu mostre medicale. Aceste baze de date, constituie pentru personalul medical cunoștințe profesionale, care pot fi consultate la nevoie.

Datele colectate de la pacient, pentru a i se stabili diagnosticul și pentru a-i putea asigura tratamentul, parcurg ciclul sugerat mai jos, în Fig. 9:

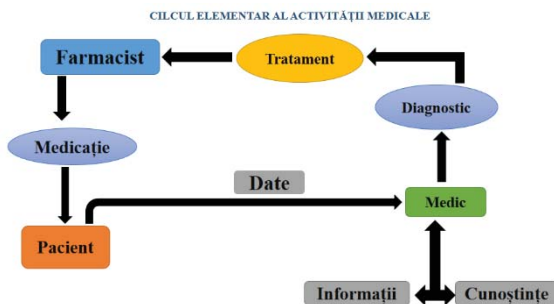


Fig. 9

Cadrul medical pentru a ajunge la un diagnostic corect, are nevoie de informații cât mai precise, de experiență profesională, cât și de cunoștințe profesionale actualizate.

2. Stadiul actual

Pentru instruirea personalului medical în condiții de securitate a datelor și a componentelor hardware, am conceput următoarea modalitate de configurare și utilizare a computerului:

- Dual-boot cu două sisteme de operare - Microsoft Windows și Debian Linux.
- Instalarea de software antivirus pe ambele sisteme de operare.
- Instalarea extensiilor de tip "add block" în toate browser-erele de pe ambele sisteme de operare.
- Instalarea unui client de sincronizare pentru stocare în cloud, pe ambele sisteme de operare, precum și pe sistemul de operare Android al telefonului mobil, și verificarea funcționalității acestuia.
- Realizarea din Debian Linux a conexiunii cu partitia de Microsoft Windows, asigurându-se astfel accesul bidirecțional la fișierele din Microsoft Windows.
- Testarea funcționalității sistemului astfel gândit și configurat.

Descrierea configurării computerului și testarea funcționalității sistemului:

- a) Instalarea sistemului de operare Microsoft Windows 10, etapă în care se configurează partițiile de pe hard disk rezervând spațiu pentru Debian Linux.
- b) Instalarea sistemului de operare Debian Linux, etapă în care se configurează partițiile swap și ext4 necesare.
 - Selectarea mediului de stocare pentru instalare:

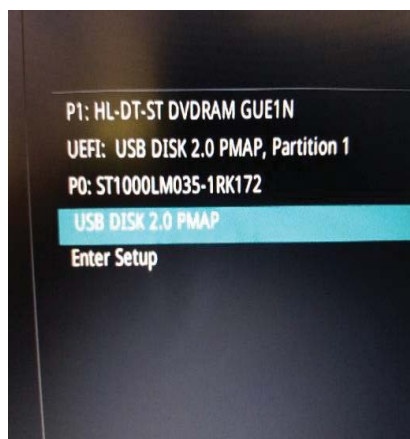


Fig. 10 Sursa: captură de ecran proprie

- Pornirea instalării sistemului de operare Debian Linux.

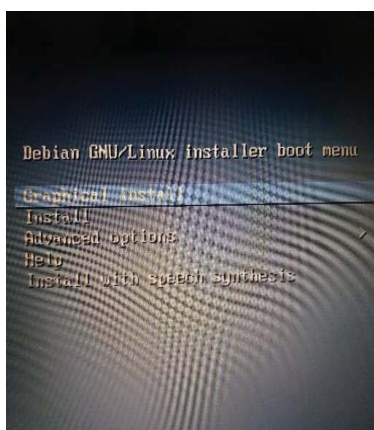


Fig. 11 Sursa: captură de ecran proprie

- Realizarea partițiilor necesare pentru Debian Linux

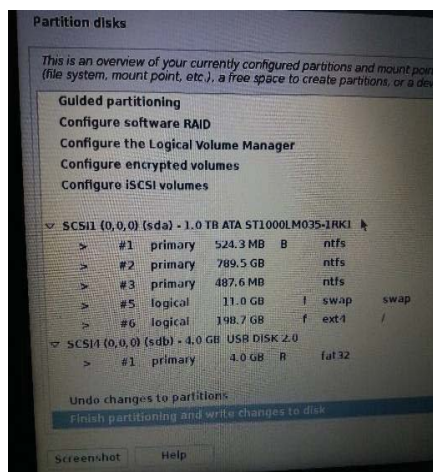


Fig. 12 Sursa: captură de ecran proprie

- Instalarea sistemului de bază.

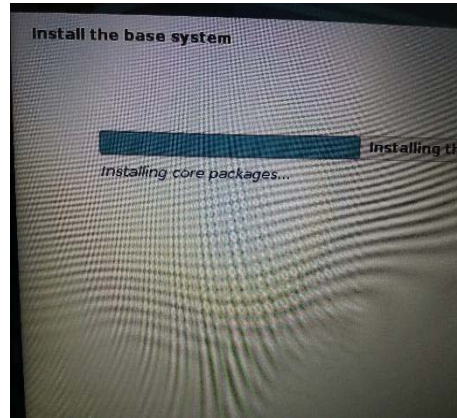


Fig. 13 Sursa: captură de ecran proprie

- Instalarea boot-loader-ului GRUB

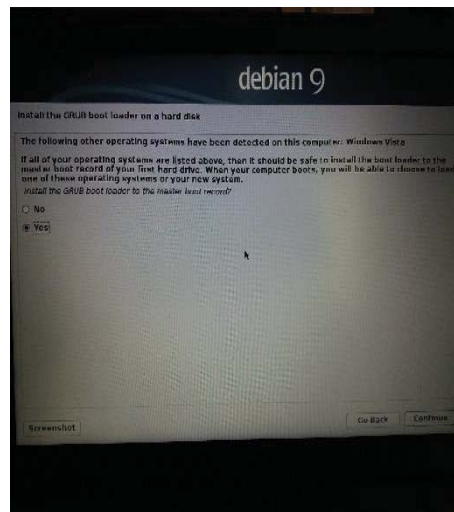


Fig. 14 Sursa: captură de ecran proprie

- Sesiunea de login



Fig. 15 Sursa: captură de ecran proprie

- c) Instalarea antivirusului, extensiilor de tip "add block" în browsere, și a clientului de sincronizare pentru stocare în cloud.

- Extensii de tip "add block" in browser Chrome – Microsoft Windows 10

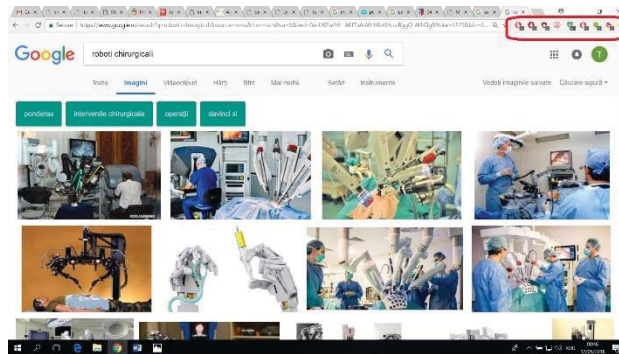


Fig. 16 Sursa: www.google.ro

- Extensii de tip "add block" in browser Firefox – Debian Linux

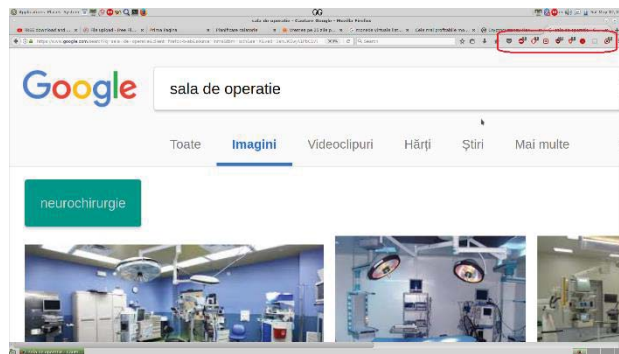


Fig. 17 Sursa: www.google.ro

- Client sincronizare pentru stocare in cloud – Microsoft Windows 10

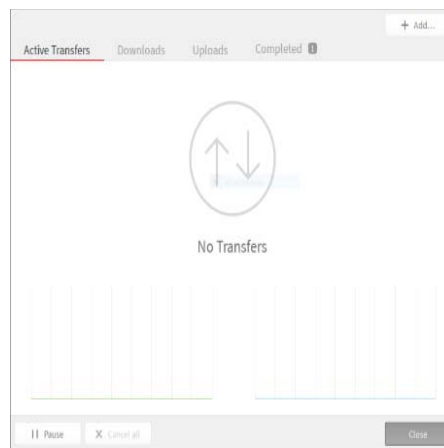


Fig. 18 Sursa: captură de ecran proprie

- Client sincronizare pentru stocare în cloud – Debian Linux

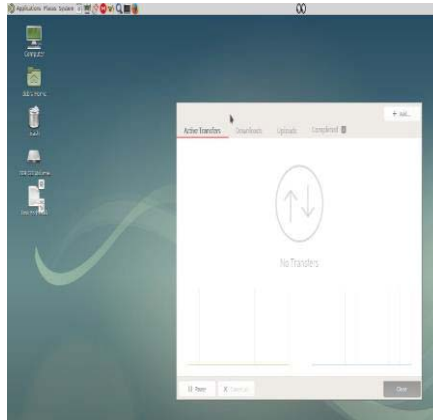


Fig. 19 Sursa: captură de ecran proprie

- Pentru facilitarea accesului la informație, fișierele stocate în cloud pot fi accesate și de pe sistemul de operare Android pentru telefoane mobile.

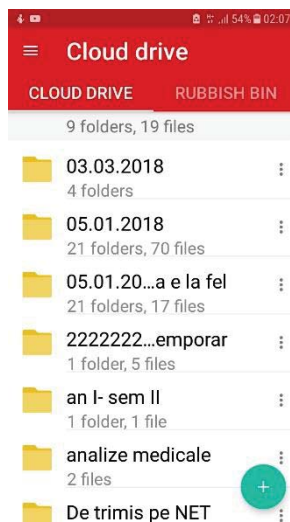


Fig. 20 Sursa: captură de ecran proprie

- Antivirus CLAMAV - Debian Linux

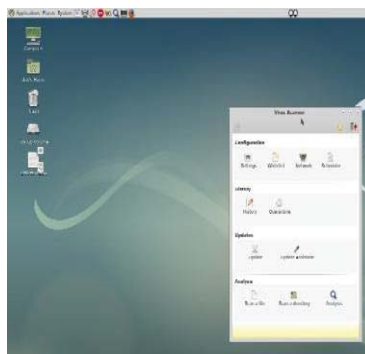


Fig. 21 Sursa: captură de ecran proprie

- Accesare partiție Microsoft Windows 10 din Debian Linux

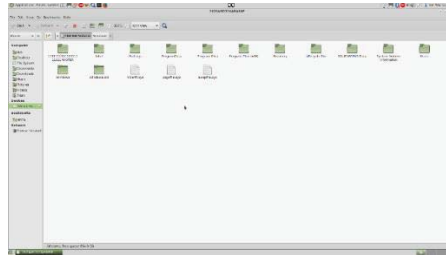


Fig. 22 Sursa: captură de ecran proprie

6. Concluzii

Contribuțiile originale din această lucrare au fost gândite ca o colecție de răspunsuri la seturi de întrebări retorice sau ca o rezolvare a unor probleme întâlnite des în activitatea de instruire sau în activitatea curentă a personalului medical.

Pe parcursul activității de instruire problemele frecvente care pot apărea sunt cele legate de virusarea computer-ului, virusare cauzată de anumite site-uri care permit descărcarea unor soft-uri gratuite care au ca efect virusarea sistemului de operare, aici pot fi menționați viruși care provoacă daune ireparabile atât sistemului de operare cât și a hardware-ului (viruși care pot deteriora mbr - master boot record, pot modifica tensiunile de alimentare ale componentelor ducând la arderea acestora, etc). Tot din categoria virușilor periculoși pot fi menționați “minerii”, programe software care utilizează calculatorul victimei în scopul generării de criptomonede. Prin navigare, fără soluții eficiente antivirus, calculatoarele utilizatorilor pot deveni victime a diferitelor tipuri de malware (soft dăunător). O altă problemă des întâlnită este încetinirea vitezei de navigare cauzată de apariția reclamelor nedorite, care în ultima vreme sunt din ce în ce mai multe.

Metodă de protejare împotriva acestor atacuri malware prin utilizarea a două sisteme de operare în dual boot, spre exemplu Unix sau Linux și Windows. Am ales Windows 10 și Debian 9 - Linux.

Linux-ul va fi utilizat în mod special pentru navigare, pentru că din construcție, prin arhitectura sa nu permite virușilor să obțină drept de root, lucru care le-ar permite să ia controlul sistemului de operare. Linux-ul are o soluție antivirus care îi permite detectarea și anularea virușilor de Windows. Sistemele Linux nu sunt afectate de virușii pentru Windows sau pentru OSX.

- navigarea pe Internet se face în siguranță;
- downloadarea fișierelor transmise prin email care vor fi scanate sub acest sistem de operare și apoi transferate pe partiția de Windows. Această procedură de lucru mărește securitatea computer-ului prin faptul că virușii pentru Windows nu afectează Linux-ul.
- extensiile de tip ”add block” ale browser-elor, care ne permit înlăturarea reclamelor.
- utilizarea unei soluții de stocare în cloud, care permite accesarea datelor de pe orice dispozitiv (inclusiv telefonul mobil), majoritatea soluțiilor de stocare în cloud oferind și protecție antivirus.

Sistemul de calcul configurat astfel, este un sistem la cheie, care împreună cu telefonul mobil de tip smart, reprezintă o soluție sigură de accesare instantanee a informațiilor, devenind un instrument adaptat mult mai bine la nevoile utilizatorilor, comparativ cu variantele preinstalate de pe piață, care nu oferă flexibilitatea acestui sistem. El poate suporta dezvoltări ulterioare, putând fi updatat la noile versiuni de software.

8. Bibliografie

- [1].http://www.umfcv.ro/files/0/4/04_Biosemnale.pdf,
http://web.info.uvt.ro/~dzaharie/bioinfo2013/cursuri/curs1/bioinfo2013_curs1.pdf,
<http://www.medinfo.umft.ro/dim/cursuriRo.htm>
- [2].<https://www.debian.org>, <https://www.clamav.net>, <https://www.avg.com>, <https://www.mega.nz>,
<https://chrome.google.com/webstore/detail/adbblock/ghghmmpiobklfepjocnamgkbbiglidom?hl=ro>,
<https://addons.mozilla.org/ro/firefox/addon>,