

# Caracteristici de calitate ale aplicațiilor *eHealth*

**Eugenia TÎRZIU, Maria GHEORGHE-MOISII**

Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Informatică - ICI București,  
B-dul Mareșal Averescu nr. 8-10, București, 011455, România  
eugenia.tirziu@ici.ro, maria.moisii@ici.ro

**Rezumat:** *eHealth* are un rol esențial în contextul contemporan al sănătății, în general, și al îngrijirii sănătății, în special. *eHealth* construiește punți inovatoare de informații și interacțiune pentru serviciile și aplicațiile *eHealth*, pentru personalul din domeniul sănătății și pentru pacienți. Pe măsură ce *eHealth* se dezvoltă, iar numărul aplicațiilor *eHealth* este tot mai mare, utilizatorii aplicațiilor *eHealth* sunt tot mai preocupați de calitatea acestora și implicit de calitatea datelor utilizate în aceste aplicații *eHealth*. Asigurarea calității datelor în domeniul sănătății rămâne o problemă importantă, care contribuie la garantarea procesării și interpretării corecte a informațiilor, precum și a intervenției adecvate a serviciilor medicale. În cazul în care calitatea datelor este ignorată, datele colectate pot avea un impact negativ considerabil asupra rezultatelor aplicațiilor *eHealth* și asupra luării deciziilor. În cadrul acestei lucrări, s-a urmărit să se demonstreze că în *eHealth*, calitatea aplicațiilor este un factor important care decide succesul acestora și s-au prezentat caracteristicile de calitate ale aplicațiilor *eHealth*.

**Cuvinte cheie:** *eHealth*, Aplicații *eHealth*, Calitatea aplicațiilor *eHealth*, Caracteristici de calitate.

## Quality Characteristics of *eHealth* Applications

**Abstract:** *eHealth* has an essential role in the contemporary context of health, in general, and health care in particular. *eHealth* builds innovative information and interaction bridges for *eHealth* services and applications, for healthcare professionals and patients. As *eHealth* develops and the number of *eHealth* applications is growing, *eHealth* users are increasingly concerned about their quality and implicitly with the quality of data used in these *eHealth* applications. Ensuring health data quality remains an important issue, which contributes to guaranteeing accurate processing and interpretation of the information, as well as adequate intervention of the services. If data quality is ignored, the collected data can have a significant negative impact on the results of *eHealth* applications and on decision-making. In this paper, it was intended to demonstrate that in *eHealth*, the quality of applications is an important factor that decides their success and presented the quality characteristics of *eHealth* applications.

**Keywords:** *eHealth*, *eHealth* applications, Quality *eHealth* applications, Quality characteristics.

### 1. Introducere

Tehnologia informației are un impact puternic asupra tuturor aspectelor legate de *eHealth*, de la furnizarea informațiilor necesare pentru un stil de viață sănătos, la furnizarea de noi instrumente disponibile pentru proiectarea viitorului medicinei. În acest fel, tehnologia informației garantează sisteme și aplicații *eHealth*, mai eficiente și mai receptiv, adresate pacienților, oferind tehnologii pentru sănătate și cel mai

important, tehnologii la domiciliu. *eHealth* este, prin urmare, o industrie dinamică, emergentă și importantă la nivel mondial.

În prezent, diversificarea tehnologiilor de comunicații contribuie esențial la asigurarea unei calități mai bune a asistenței medicale (de exemplu, utilizarea senzorilor de corp de înaltă tehnologie pentru determinarea pulsului, temperaturii corpului, ECG etc., tehnologiile de comunicații prin cablu sau wireless, procesarea în timp real a datelor, interfețele interactive etc.).

În aceste condiții, se preconizează ca în viitor fiecare locuitor al planetei noastre să aibă posibilitatea, indiferent de localizare și de momentul din zi, să acceseze informațiile medicale necesare pentru menținerea sănătății sale sau pentru căutarea unui tratament pentru afecțiunea de care suferă. Numitorul comun al tuturor tehnologiilor implicate este digitizarea datelor, fără de care, acestea nu pot fi prelucrate și schimbate în modul în care a devenit deja o obișnuință. Acesta este motivul pentru care abordarea consensuală este de a aduce toate aceste aplicații împreună sub termenul de „*eHealth*”.

Astfel, *aplicațiile eHealth* reprezintă software-ul și serviciile care administrează, transmit, stochează sau înregistrează datele utilizate în furnizarea asistenței medicale sau păstrarea înregistrărilor.

La nivel global, piața aplicațiilor *eHealth* are o dinamică rapidă. Aplicațiile *eHealth* aduc beneficii atât la nivel personal pentru cetățeni, pacienți, medici, asistente, manageri din domeniul medical, cât și la nivelul instituțiilor de sănătate publică și al spitalelor.

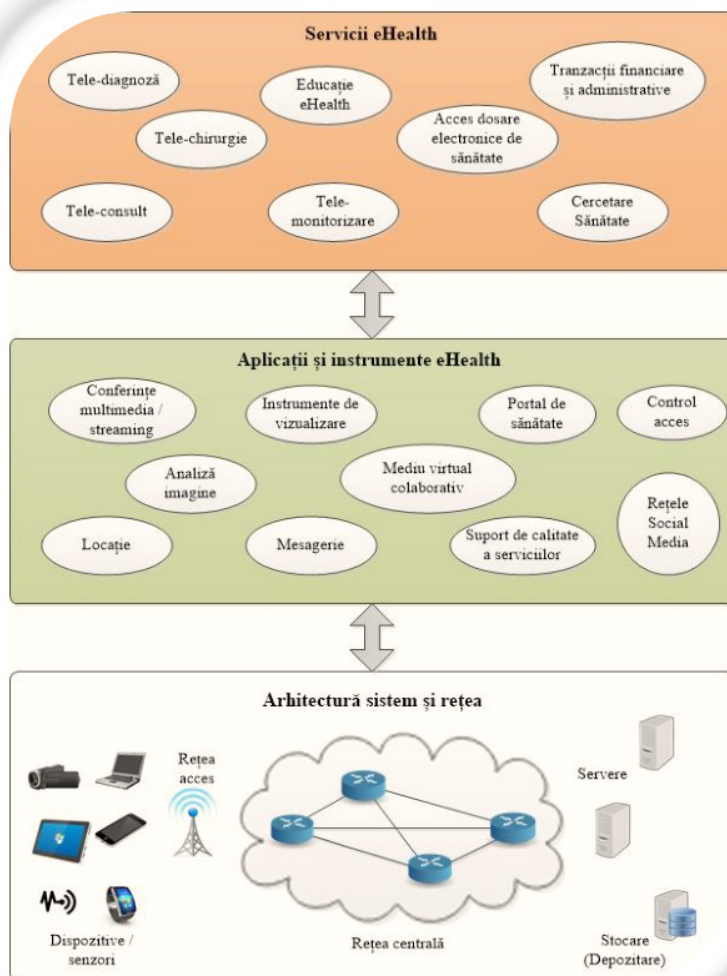
În mod frecvent, factorii de decizie (experți medicali sau profesioniști) ai serviciilor medicale se confruntă cu informații inexacte, incomplete sau excesive. Ca urmare, în acest domeniu apar tot mai multe întrebări despre calitatea aplicațiilor *eHealth*, cum ar fi cele referitoare la calitatea datelor, în special, la securitatea și confidențialitatea acestora.

Factorii ce influențează calitatea aplicațiilor *eHealth* determină o abordare centrată pe utilizator atât în etapele de analiză și proiectare, cât și în faza de evaluare, astfel încât să ducă la îmbunătățire substanțială a calității aplicațiilor *eHealth*.

## **2. Aplicații *eHealth* – suport pentru furnizarea serviciilor de îngrijire a sănătății**

Există o mare varietate de aplicații *eHealth* care ajută la prevenirea, diagnosticarea, monitorizarea și gestionarea stilului de viață. În continuare, sunt enumerate câteva tipuri de aplicații *eHealth* [20].

- ✓ Forumuri pe internet și platforme sociale de sănătate,
- ✓ Literatură bazată pe Internet referitoare la asistența medicală,
- ✓ Aplicațiile web utilizate direct de pacienți, care produc date de sănătate generate de pacienți - platformele pacientului sau portalurile pacientului,
- ✓ Portal electronic de înregistrări de sănătate.



**Figura 1.** Reprezentarea interrelațională *eHealth*

Aplicațiile *eHealth*, cum ar fi platformele pacientului sau portalurile pacientului, oferă persoanelor cu tulburări cronice posibilitatea de a se implica mai mult în îngrijirea lor. De exemplu, ei pot vizualiza și împărtăși propriile date cu furnizorii lor de îngrijire, pot fi instruiți despre afecțiunile lor, pot lucra la obiectivele lor personale de sănătate, pot pune întrebări scurte furnizorilor de îngrijire sau pot intra în contact cu alte persoane care suferă de aceeași boală.

La rândul lor, furnizorii de servicii de îngrijire pot obține o mai bună înțelegere a sănătății pacienților lor în cazul în care acestea au acces la datele pe care pacienții le-au colectat despre ei înșiși. Orice reclamații de sănătate pot fi identificate mai devreme și tratate [19].

În general, o gamă largă de servicii pot fi construite pe lângă instrumentele și **aplicațiile *eHealth*** care asigură comunicațiile necesare și suportul asistat de calculator (de exemplu, aplicații bazate pe web, conferințe multimedia / dispozitive care asigură streaming, analize de imagine și instrumente de vizualizare, medii virtuale imersive și colaborative etc.) așa cum se arată în (Figura 1).

Deși există un număr foarte mare de *aplicații eHealth*, acestea pot fi împărțite în trei domenii mari interconectate de activitățile-cheie pe care le susțin:

- ✓ *stocarea, gestionarea și partajarea datelor;*
- ✓ *informarea și sprijinirea luării deciziilor clinice;*
- ✓ *oferirea de la distanță de experți profesioniști.*

Eficacitatea punerii în funcțiune, dezvoltarea, implementarea și utilizarea de rutină a aplicațiilor *eHealth* reprezintă o zonă transversală care are impact asupra fiecăruia dintre aceste trei domenii.

De asemenea, aplicațiile *eHealth* au un *impact economic benefic* asupra companiilor. E nevoie însă ca aplicarea acestora să fie eficientă, corectă, efectivă, caz în care au ca rezultat reducerea erorilor, scurtarea zilelor de spitalizare, ceea ce conduce în mod natural la micșorarea costurilor.

Potențialul și importanța unei aplicații *eHealth* rezultă din modul în care utilizatorii interacționează cu aplicația. Modul în care este percepută calitatea aplicațiilor devine un atribut esențial, care decide succesul aplicațiilor *eHealth*.

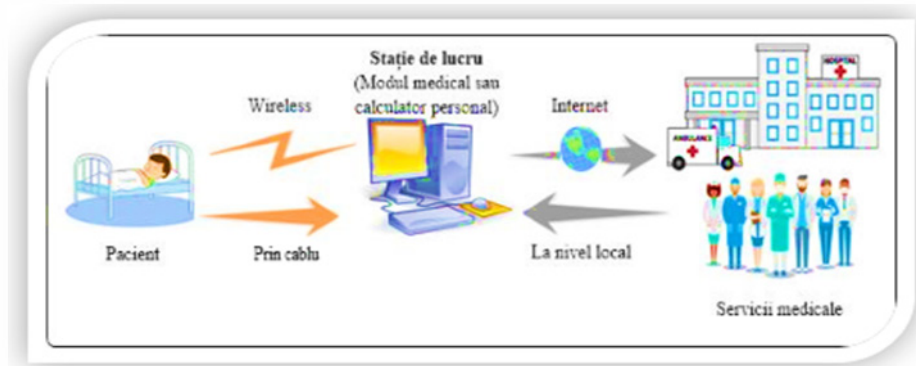
Succesul implementării aplicațiilor *eHealth* este influențat de o multitudine de factori materiali, dar și psihologici, atât din partea pacienților, cât și din partea cadrelor medicale ca utilizatori finali. Printre elementele principalele ce au un impact însemnat în adoptarea aplicațiilor *eHealth* se numără:

- ✓ ușurința în utilizare a aplicației,
- ✓ cât de rapid poate învăța un utilizator să o folosească,
- ✓ cât de utile sunt rezultatele generate în urma utilizării aplicației,
- ✓ cât de ușor se poate greși în aplicația respectivă, în desfășurarea diferitelor activități sau operațiuni,
- ✓ cât de plăcută este activitatea de utilizare a soluției,
- ✓ cât de mare e dorința de a continua utilizarea, existența unor caracteristici interactive personalizate, etc.

Serviciile medicale realizate sau susținute de aplicațiile *eHealth* implică o monitorizare continuă a unor constante biologice esențiale. În cazul persoanelor care suferă de maladii cronice, tot ceea ce înseamnă și definește noțiunea de *eHealth*, le oferă șansa la o viață aproape normală. Se face referire la cei care suferă de diabet, afecțiuni cardiace, boli degenerative sau boli cronice care impun o urmărire constantă a unor semnale biometrice, urmărire care este parte importantă a tratamentului.

Fluxul de informații privind aplicațiile *eHealth* pleacă de la pacient, folosește dispozitive de înregistrare sau/și monitorizare, este transmis pe rețele wireless, bluetooth sau Internet și este monitorizat automat sau ajunge – în situații specifice – în atenția unui medic care poate evalua starea de sănătate sau riscurile de sănătate pe care o persoană le are la un moment dat.

În general, o aplicație *eHealth* este privită ca un proces end-to-end. În Figura 2, este prezentat un exemplu de aplicație *eHealth* în care un pacient este conectat la o stație de lucru la care profesioniștii medicali au acces total (de la distanță sau la nivel local) pentru a planifica și oferi asistență medicală.



**Figura 2.** Exemplu de aplicație *eHealth* de monitorizare

În acest tip de aplicație *eHealth*, monitorizarea unui pacient este posibilă prin înregistrarea și prelucrarea continuă a semnelor vitale și / sau a activității lor în fiecare zi. Datele provenite de la senzorii de corp ai pacienților sunt transferate în mod tradițional (în timp real sau la un moment de timp diferit) prin intermediul unei conexiuni prin cablu sau wireless către un server; apoi datele sunt analizate, monitorizate și gestionate de către profesioniști din domeniul medical.

O astfel de abordare permite captarea mai precisă a simptomelor sau a activităților atipice ale pacientului în orice moment. De asemenea, permite garantarea accesului la asistență medicală independent de locația pacientului.

Uneori, aplicațiile *eHealth* vin în ajutorul pacienților oferind informații despre afecțiuni, deseori, chiar înainte ca pacientul să aibă primele simptome specifice bolii [17].

### **3. Calitatea aplicațiilor *eHealth***

Calitatea este unul dintre termenii cei mai frecvent utilizați în îngrijirea sănătății. Cu toate acestea, nu există definiții clare disponibile. Calitatea aplicațiilor *eHealth* este o cerință prioritară pentru implementarea cu succes a acestora. Acest deziderat necesită o abordare centrată pe utilizator a procesului de evaluare, care să conducă la o îmbunătățire substanțială a calității aplicațiilor *eHealth*. În acest sens, o aplicație *eHealth* va permite utilizatorilor să îndeplinească obiectivele cu mai multă *eficacitate, eficiență și satisfacție*.

#### **3.1 Calitatea informațiilor medicale**

În literatura de specialitate nu există o definiție unică a calității datelor acceptată de cercetători sau specialiști [15, 16]. Recent, calitatea informațiilor a fost mai bine definită ca fiind „*contextuală*”. Aceasta înseamnă că utilizatorul (analistul de calitate) își definește propria perspectivă de calitate pentru fiecare utilizare propusă a informațiilor și în contextul său specific de utilizare, în funcție de domeniul de aplicare și de scop.

În mod tradițional, într-un mediu de asistență medicală, calitatea datelor este prezentată prin asigurarea acurateței datelor. Cu toate acestea, datorită îmbunătățirii tehnologiei, prin calitatea datelor se încearcă acum să se asigure că datele sunt fiabile, corecte, în timp util și coerente [8].

Pe măsură ce volumul de date crește, utilizatorii și furnizorii sunt tot mai preocupați de calitatea datelor. Calitatea datelor rămâne un aspect important al managementului datelor și devine un domeniu de cercetare din ce în ce mai activ.

În general, calitatea informațiilor este descrisă de mai multe atribute, dimensiuni, factori sau criterii. Astfel de aspecte permit furnizarea către utilizatori a informațiilor

de calitate (de exemplu, precizia, caracterul complet...), precum și procesele care transformă astfel de date (de exemplu, fiabilitatea, securitatea, interoperabilitatea, disponibilitatea). Ele sunt asociate cerințelor de calitate și explicate la diferite nivele ale caracteristicilor în modelele de calitate.

În aplicațiile *eHealth*, există o atenție deosebită în ceea ce privește interfața cu utilizatorul, dar și furnizarea fiabilă și la timp a informațiilor medicale, în special în baze de date sau în alte arhive electronice, mai ales acolo unde se procesează și gestionează volume mari de date eterogene (imagini medicale, înregistrări medicale).

Abordările din acest domeniu se axează pe o evaluare calitativă și cantitativă a bazelor de date medicale [7]. În ultimul timp, se evidențiază un interes asupra analizei calității datelor medicale pe web, adică a informațiilor furnizate pe portaluri și aplicații. Astfel, problemele de calitate tipice în acest context fac referință la:

- ✓ *lipsa procesului generic de gestionare a tuturor tipurilor de date,*
- ✓ *cantitatea de date care trebuie gestionată,*
- ✓ *conștientizarea intervențiilor umane (intrări incerte, date greșite, ștergere accidentală etc.),*
- ✓ *confidențialitatea și securitatea (de exemplu, controlul accesului la informații).*

Imaginea de ansamblu a calității informației medicale este în general ilustrată de exactitatea și fiabilitatea datelor. Cu cât mai precise și mai fiabile sunt datele, cu atât decizia luată de specialiști ai serviciilor medicale va fi mai sigură și mai relevantă.

Pentru a defini criteriile optime de calitate a datelor, se analizează, în primul rând, relevanța și utilitatea (sau aplicabilitatea criteriilor de bază și cele mai utilizate în domeniul sănătății). Astfel de abordări oferă mai multe criterii de calitate pentru a califica datele, cum ar fi: *acuratețea informațiilor; completitudinea informațiilor; maturitatea informațiilor; înțelegerea informațiilor și relevanța informațiilor.*

- ✓ ***Acuratețea informațiilor*** - Gradul de concordanță a informațiilor furnizate cu cele mai bune dovezi sau cu practica medicală general acceptată;
- ✓ ***Completitudinea informațiilor*** - Proporția în care informația trebuie să acopere toate cerințele informaționale la un moment dat;
- ✓ ***Maturitatea informațiilor*** - Nivelul informațiilor;
- ✓ ***Înțelegerea informațiilor*** - Posibilitatea de înțelegere a informațiilor în limbaj simplu conținând statistici ale textului, explicații ale limbajului și acronimelor medicale, alegerea formatelor de afișare pentru informații numerice sau grafice și claritatea imaginilor;

- ✓ **Relevanța informațiilor** - Aplicabilitatea fiecărui element de conținut în situațiile de sănătate ale potențialilor utilizatori, cum ar fi instrumentele de sănătate personalizate sau informațiile specifice vârstei.

Gestionarea informațiilor în acest domeniu devine din ce în ce mai complexă. Mobilitatea pacienților, volumele mari de date, deciziile luate sub presiunea timpului, etc. expun frecvent factorii de decizie la informații inexacte, incomplete sau în volum prea mare [10].

Se constată că asigurarea calității datelor în domeniul *eHealth*, rămâne un aspect critic. Dacă datele sunt ignorate, informațiile colectate nu pot avea impactul scontat asupra realizării scopului aplicației și luării deciziilor [6].

### 3.2 Caracteristici de calitate ale aplicațiilor *eHealth*

Ca particularizare pentru aplicațiile *eHealth*, caracteristicile de calitate pot fi grupate în două categorii: **calitatea în utilizare și calitatea externă / internă**, acestea din urmă în funcție de [5].

**Calitatea externă / internă** măsoară aplicațiile *eHealth* și comportamentul lor. Cele mai importante caracteristici de calitate sunt: *funcționalitate, utilizabilitate, eficiență, fiabilitate, mentenabilitate și portabilitate*. Caracteristicile neexperimentate direct de utilizatorii finali pot fi la fel de importante în conturarea succesului unei aplicații *eHealth*.

- ✓ *Funcționalitatea* este calitatea sau starea de a fi funcțional; se referă în mod special la setul de funcții sau capacități asociate cu componentele software, hardware sau alte dispozitive electronice.
- *Securitatea* vizează protecția datelor pentru a se asigura că numai personalul autorizat are acces la informații.
- *Interoperabilitatea* se referă la capacitatea a două sau mai multe componente sau servicii de a schimba informații și de a folosi acele informații interschimbate.
- *Acuratețea* este condiția sau calitatea de a fi adevărat, corect sau exact; presupune precizie sau exactitate, lipsa defectelor, corectitudine.
- *Conformitatea* tratează aplicarea standardelor, reglementărilor și a altor cerințe.
- ✓ *Utilizabilitatea* este capacitatea unei trăsături să fie înțeleasă, învățată și utilizată atunci când este aplicată în condiții specifice.
- ✓ *Eficiență* descrie gradul în care un produs furnizează performanța adecvată, în relație cu volumul de resurse consumate, în condiții specificate.
- ✓ *Fiabilitatea* reprezintă capacitatea unui sistem sau a unei componente de a-și îndeplini funcțiile necesare în anumite condiții pentru o anumită perioadă de timp.



- ✓ *Mentenabilitatea* se referă la ușurința cu care un produs poate fi menținut în funcționare, i se pot detecta și corecta defectele, poate fi adaptat la un mediu nou.
- ✓ *Portabilitatea* reprezintă utilizarea aceluiași sistem în medii sau platforme diferite, fiind cheia principală pentru reducerea costurilor ori de câte ori sistemele cu aceeași funcționalitate sunt produse pentru mai multe platforme de calcul.

**Calitatea în utilizare** măsoară efectul utilizării aplicațiilor *eHealth* într-un context specific: siguranța, eficacitatea, satisfacția și productivitatea sunt stări ale aplicațiilor *eHealth*. Ele sunt descrise pe scurt după cum urmează:

- ✓ *Siguranța* se referă la starea de a fi „în siguranță”, condiția de a fi protejat împotriva aspectelor fizice, sociale, spirituale, financiare, politice, emoționale, ocupaționale, psihologice, educaționale sau de altă natură sau a consecințelor eșecului, vătămare sau orice alt eveniment care ar putea fi considerat nedorit pentru aplicație.
- ✓ *Eficacitatea* este capacitatea de a produce un rezultat dorit; aplicația se consideră eficace dacă fie are un rezultat intenționat sau așteptat, fie produce o impresie puternică.
- ✓ *Satisfacția* se asociază cu situații diferite, cum ar fi actul de mulțumire derivând din utilizarea aplicației.
- ✓ *Productivitatea* măsoară eficiența producției; este definită ca raportul dintre rezultate (output) și ceea ce ar fi trebuit să fie produs (input) [1].

Deoarece, aplicațiile *eHealth* pot fi evaluate atât ca produs, cât și ca serviciu, s-au analizat standardele: ISO / IEC 25000 și ITIL. ITIL oferă un cadru de orientare pentru cele mai bune practici de gestionare a serviciilor. ISO / IEC 25000 - este rezultatul evoluției mai multor alte standarde; în special din ISO / IEC 9126, care definește un model de calitate pentru evaluarea produselor software și ISO / IEC 14598 ce definește procesul de evaluare a produselor software [11, 12, 13].

Calitatea aplicațiilor *eHealth* nu poate fi exprimată printr-o singură caracteristică, ci printr-o varietate de caracteristici, ce se întrepătrund, cum ar fi: *interoperabilitatea*, *flexibilitatea*, *interactivitatea*. Ca particularizare pentru aplicațiile *eHealth*, *interrelaționalitatea* este o variabilă continuă.

Aplicațiile *eHealth* trebuie să fie intuitive și ușor de operat și să necesite un efort minim de învățare. Acestea trebuie să permită accesul facil la informații critice, cu un număr absolut minim de intrări ale utilizatorilor și o toleranță ridicată la eventualele intrări eronate. Aplicațiile *eHealth* trebuie să fie rezistente la diverse tipuri de infrațiuni cibernetice și să permită reacția rapidă la orice încălcare a securității accidentale sau intenționate.

Aplicațiile *eHealth* trebuie să garanteze securitatea datelor. Cerințele de *securitate* impun tehnici avansate de criptare pentru a procesa informații sensibile. Jensen et al. [14] a enumerat un set de cerințe de securitate reutilizabile pentru aplicațiile *eHealth*.

În continuare, este prezentat un set de cerințe, în care aplicațiile *eHealth* trebuie să:

- ✓ Identifice și să verifice identitatea tuturor utilizatorilor săi înainte de a le permite accesul la resursele lor.
- ✓ Identifice și să verifice identitatea serviciilor corespunzătoare înainte de a li se permite să comunice.
- ✓ Verifice nivelul de autorizare al utilizatorilor înainte de a putea fi accesate datele personale.
- ✓ Susțină protecția integrității datelor personale sensibile cât timp sunt stocate.
- ✓ Poată detecta manipularea neautorizată a datelor care sunt transmise.
- ✓ Protejeze toate datele personale sensibile stocate împotriva accesului neautorizat.
- ✓ Asigure confidențialitatea datele personale în timp ce acestea sunt transmise prin liniile de comunicare deschise și nesigure.
- ✓ Poată loga incidentele de securitate, cum ar fi încercările nereușite de autentificare sau încercările neautorizate de acces la servicii, pentru a descoperi și urmări abuzurile de sistem.
- ✓ Permită înregistrarea activităților legate de accesul la informațiile sensibile.
- ✓ Valideze intrările în momentul recepționării datelor pentru a reduce amenințările reprezentate de conținut rău intenționat și de pachete defecte.
- ✓ Asigure mai multe niveluri de securitate pentru a evita eșecul.
- ✓ Păstreze un jurnal al pacientului în care trebuie să arate cine a adăugat conținut, de ex. prin intermediul semnăturilor electronice.

Una din caracteristicile aplicațiilor *eHealth* ce ridică eficiența aplicațiilor este realizarea *interoperabilității*. În acest sens, referitor la comunicarea informației medicale, tendința este să se ajungă la un consens între CEN TC 251, care dezvoltă standardele la nivel european și organizația HL7 [4, 9].

O altă problemă curentă legată de interoperabilitate se referă la dispozitivele și echipamentele wireless utilizate în tot mai multe aplicații personale de supraveghere a stării de sănătate. Există preocupare și în acest sens, Marea Britanie fiind unul din statele cu realizări în acest domeniu.

Accesul la informații specifice pentru aplicațiile *eHealth* depinde și de coroborarea standardelor de referință: CEN ISO/IEEE 11073 Health informatics – Medical/health

device communication standards [2, 3, 18] și BS 8521, care definește protocoalele de teleasistență la nivelul semnalelor generate de către dispozitive. Comunicarea între aplicații este bine realizată doar dacă sunt respectate standardele mai sus menționate.

O altă caracteristică importantă a aplicațiilor de *eHealth* este *flexibilitatea*. Aplicațiile *eHealth* realizate trebuie să fie bine planificate și să permită dezvoltarea în zone situate dincolo de conceptele inițiale. Aplicațiile *eHealth* ar trebui să fie flexibile pentru a răspunde nevoilor de asistență medicală, să ofere o gamă largă de aplicații, și să permită organizațiilor membre să se conecteze într-un sistem de arhitectură deschisă.

Adesea, dezvoltatorii realizează aplicații bazate pe percepțiile lor despre ceea ce ar dori și ceea ce ar avea nevoie utilizatorii, deși, cercetările reliefează faptul că este mai avantajoasă o proiectare orientată spre utilizator, pentru a furniza funcționalități și servicii care să fie valoroase pentru utilizatori.

O aplicație tehnic fezabilă, eficientă din punct de vedere clinic și rambursabilă generează adoptarea și utilizarea de către medici. În mod ideal, aplicațiile *eHealth* ar trebui să corespundă nevoilor de sănătate ale populației țintă.

Aplicațiile *eHealth* pot fi concludente, în special prin utilizarea unor caracteristici interactive. Tehnologiile informatice introduc interactivitatea în absența interacțiunii umane. Site-urile web, telefoanele mobile și social media oferă numeroase oportunități de interactivitate.

## 4. Concluzii

În cadrul acestei lucrări, s-a urmărit să se demonstreze că în *eHealth*, calitatea aplicațiilor este un factor important, care decide succesul aplicațiilor *eHealth* și deci nu poate fi neglijată. Se consideră că o mai bună înțelegere a semnificației problemelor legate de calitatea caracteristicilor aplicațiilor *eHealth* va duce la o îmbunătățire a calității procesului de implementare a aplicațiilor și chiar la un impact pozitiv asupra rezultatelor aplicațiilor.

## BIBLIOGRAFIE:

1. Balog, A. (2004). *Calitatea sistemelor interactive*. Ed. MatrixRom, București.
2. BS – 8521 (2009). *Specification for dual-tone multi-frequency (DTMF) signalling protocol for social alarm systems*.
3. CEN ISO/IEEE 11073. *Health informatics – Medical/ health device communication standards*.
4. CEN/TC 251. *European Committee for Standardization - Technical Committee on Health Informatics*, <<http://www.cen251.org>>.

5. Domínguez-Mayo, F. J., Escalona M. J., Mejías et al. (2015). A strategic study about quality characteristics in e-health systems based on a systematic literature review, *Scientific World Journal*, 863591.
6. Gheorghe-Moisii, M. & Tîrziu, E. (2015). Abordarea domeniului *eHealth* privind evaluarea soluțiilor de *eHealth*, *Revista Română de Informatică și Automatică*, 26(3), 51-61.
7. Green, M. & Bowie, M. J. (2005). *Lab manual to accompany essentials of health information management. Principles and practices*. Technical report, Clifton Park.
8. Gutierrez, C. & Riveill, M. (2011). e-health monitoring applications: What about data quality?. In *Proceedings of the Health Ambient Information Systems Workshop (HamIS '11)*.
9. HL7 - Health Level, <<http://www.hl7.org>>.
10. Ianculescu, M., Alexandru, A. & Gheorghe-Moisii, M. (2017). Harnessing the Potential of Big Data in Romanian Healthcare. In *International Symposium on Electrical and Electronics Engineering (ISEEE)*, 20-22 oct. 2017.
11. ISO/IEC 25000 (2005). *Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE*, Int'l Organization for Standardization.
12. ISO/IEC 9126-1 (2000). *Software engineering - Product quality model*.
13. ISO/IEC 14598. *Information technology - Software product evaluation*.
14. Jensen, J. et al. Reusable security requirements for healthcare applications. In *International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES, March 2009)* (pp. 380-385).
15. Kerr, K. et al. (2007). Data quality information and decision making: A healthcare case study. In *Proc. Of the 18<sup>th</sup> Australasian Conference on Information Systems*. Massey University.
16. Klein, A. & Lehner, W. (2009). Representing data quality in sensor data streaming environments, *Journal of Data and Information Quality*.
17. \*\*\*<<https://ehealthromania.com>>.
18. \*\*\*<<http://www.politicidesanatate.ro>>.
19. \*\*\*<<https://www.utwente.nl/en/news/!/2017/12/71408/e-health-applications-a-black-box-for-patients-and-care-providers>>.
20. \*\*\*<<https://www.atlantic.net/hipaa-compliant-hosting/what-are-e-health-applications>>.