

SISTEM INFORMATIC PENTRU GESTIUNEA ACTIVITĂȚILOR BIOINGINERULUI MEDICAL ȘI MANAGEMENTUL MENTENANȚEI DISPOZITIVELOR MEDICALE

Adelina-Elena EZARIU

*Departamentul de Științe Biomedicale, Facultatea de Bioinginerie Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie GRIGORE T. POPA, Iași, România*

Autorul corespondent: Adelina-Elena Ezariu, ezariuae@gmail.com

Îndrumători/coordonatori științifici: Cătălina LUCA, Ș.L. Dr. Bioing., Facultatea de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie GRIGORE T. POPA, Iași, România; Marina-Georgiana ROMAN, Drd. Bioing. Med. ATI, Călin CORCIOVĂ Conf. Dr. Bioing., Facultatea de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie GRIGORE T. POPA, Iași, România

Rezumat. *Evoluția tehnologică din industria sănătății promovează digitalizarea și inovarea serviciilor. În acest proces își găsește utilitatea un sistem informatic pentru stocarea și manipularea datelor referitoare la activitatea bioinginerului medical și la managementul dispozitivelor medicale. Sistemul, realizat în conformitate cu recomandările naționale și mondiale, are scopul de a sprijini bioinginerul medical în activitățile zilnice și de a oferi un plus pentru un sistem de sănătate digitalizat de calitate, modern, eficient și durabil.*

Cuvinte cheie: *mentenanță, inventar, digitalizare, gestiune, bioinginer medical*

Introducere

Actul medical a devenit dependent de inovațiile tehnologice și de echipamentele complexe asociate acestora, astfel bioinginerul medical este puntea de legătură între medicina modernă și inginerie. Aceștia au în grijă dispozitivele medicale pe tot parcursul ciclului lor de viață în cadrul unității sanitare, pot instrui ceilalți profesioniști din domeniul sănătății pentru a utiliza în condiții de siguranță și optim dispozitivele medicale, participă la evaluarea tehnologiei medicale, lucrează cu departamentele de achiziții în vederea obținerii produsului dorit prin evaluarea datelor tehnice ale ofertelor și sunt o componentă esențială a echipelor multidisciplinare de management al riscului, care operează în unitățile sanitare [1].

În mod tradițional, activitățile de bază ale bioinginerului medical includ toate activitățile de management a dispozitivelor medicale din unitatea sanitară. Cel mai important pentru managementul tehnologiei medicale este inventarul dispozitivelor medicale, care oferă o evaluare a tehnologiilor disponibile, furnizând detalii despre tipul, numărul echipamentelor și starea curentă. Inventarul este baza pentru gestionarea eficientă a activelor, inclusiv pentru facilitarea programării și urmării mentenanței preventive [2].

În România, fiecare unitate sanitară are obligația de a desemna o persoană responsabilă să instituie un registru al dispozitivelor medicale aflate în utilizare și să întocmească planificarea pentru controlul prin verificare periodică. În registru trebuie menționate obligatoriu următoarele: denumirea sau tipul dispozitivului medical, producătorul, țara de origine, seria, anul de fabricație, numărul de inventar, actul de proveniență, data instalării, evidența reparațiilor și a altor operații de întreținere, precum și persoanele care le realizează, evidența controalelor prin verificare periodică, implicarea în eventualele incidente în utilizare și mișcarea internă în cadrul unității [3].

Organizația Mondială a Sănătății susține că un sistem computerizat pentru managementul mentenanței este un instrument ce poate îmbunătăți managementul general al dispozitivelor medicale la nivelul unității sanitare. Informațiile incluse într-un astfel de sistem sunt în funcție de situația individuală, dar includ neapărat inventarul dispozitivelor medicale și, de obicei, informații precum istoricul de service, procedurile de întreținere preventivă, indicatorii de performanță și informații privind costurile [4].

Materiale și metode

Sistemul informatic pentru gestiunea activităților bioinginerului medical și managementul mentenanței dispozitivelor medicale este o aplicație web realizată în Microsoft Visual Studio 2022 folosind următoarele tehnologii: ASP.NET, HTML, JavaScript, CSS și SQL Server.

Pentru construirea aplicației s-a utilizat modelul arhitectural MVC (Model – View – Controller) și limbajul de programare C#. Acest model arhitectural oferă separarea conceptelor, astfel încât logica aplicației este separată de interfața cu utilizatorul. Modelul gestionează baza de date a sistemului, fiind o clasă C#. View-ul este interfața cu utilizatorul, acesta permite afișarea datelor și modificarea acestora. View-ul este o combinație de HTML, CSS și Razor. Controller-ul gestionează acțiunile și cererile utilizatorului, de obicei utilizatorul are o solicitare HTTP, iar controller-ul procesează cererea și returnează vizualizarea corespunzătoare ca răspuns [5].

Rezultate și discuții

Deoarece controlul și accesul datelor este un factor important în acest sistem, am realizat conturi, iar accesul la conținutul site-ului, dar și la anumite comenzi se realizează pe baza rolului atribuit contului.

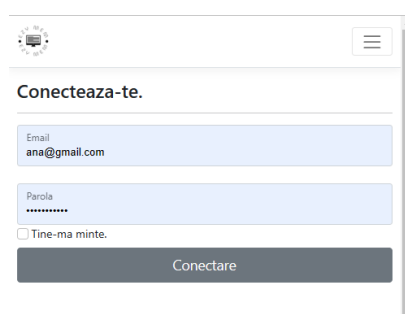


Figura 1. View-ul pentru conectarea

Pentru început au fost create rolurile de "Bioinginer Șef", ce are posibilitatea de a înregistra noi utilizatori și "Bioinginer". Aceste roluri au fost atribuite unor conturi fictive pentru a testa comenzile și funcționalitatea.



Figura 2. Meniul pentru rolurile de "Bioinginer Șef"(a) și "Bioinginer"(b)

Meniul comun pentru cele două roluri este format din "Furnizori mentenanță" și "Inventar". În View-ul "Furnizori mentenanță" se pot păstra contactele firmelor contractate, iar asupra fiecărei înregistrări se pot efectua operații de modificare a datelor introduse, de vizualizare a detaliilor într-un view separat și de ștergere.

Prin accesarea "Inventar" apare un meniu de unde se pot deschide inventarele pentru dispozitive medicale, consumabile și piese de schimb. Fiecare secțiune a inventarului conține tabele în care utilizatorul poate adăuga, modifica, vizualiza și șterge fiecare element înregistrat. Din motive de confidențialitate, datele introduse în tabelele prezentate în figurile din această secțiune au caracter fictiv.

Pentru o mentenanță complexă și completă, bioinginerul medical poate genera prin intermediul acestui sistem informatic rapoarte de mentenanță lunare/anuale pentru fiecare dispozitiv medical în parte. De asemenea se pot genera rapoarte privind costurile privind mentenanța echipamentelor, rapoarte utile în calculul final al costurilor totale de îngrijire a pacientului. Aceste rapoarte sunt obligatorii atât pentru un management eficient al dispozitivelor medicale dar și în managementul general al unei unități sanitare.

Inventar dispozitive medicale

Adaugare

Denumire generica	Denumire comerciala	Producator	Numar inventar	Serie	Data fabricatie	Furnizor mentenanta	Numar contract	Termen contract	Data achizitie	Data instalare	Termen garantie	
Ventilator	Carescape R860	GE	225343	AAAX11111	01.04.2019	GE	557727	14.03.2023	08.06.2022	10.06.2022	08.06.2027	Modifica Detalii Sterge

Inventar consumabile

Adaugare

Denumire generica	Denumire comerciala	Reprezentant	Denumire consumabil	Cod consumabil	Stoc	Pret (lei)	
Ventilator	R860	GE	Filtru inspir	42514310-8	0	7500	Modifica Detalii Sterge

Inventar piese de schimb

Adaugare

Denumire generica	Denumire comerciala	Reprezentant	Denumire piesa	Cod piesa	Stoc	Pret (lei)	
Pompa infuzie	Compact S	B/Braun Romania	Drive unit	300264	0	0	Modifica Detalii Sterge

Furnizori mentenanta

Adaugare

Firma	Reprezentat	Telefon	Email	
Ezy MEM	Ezariu Adelina	+40734727278	ezariuae@ezymem.ro	Modifica Detalii Sterge

Figura 3. Tabele pentru inventar și furnizorii de mentenanță

Concluzii

Digitalizarea sectorului de activitate al bioinginerului medical în unitățile sanitare este un pas ce necesită atenție deoarece poate duce la eficientizarea fluxului de lucru prin stocarea tuturor datelor într-un singur loc și prin posibilitatea de a modifica datele înregistrare în orice moment. Deoarece există recomandări și reglementări în vigoare care atestă necesitatea unui sistem computerizat pentru managementul mentenanței și prin realizarea aplicației web în conformitate cu acestea, putem concluziona că sistemul realizat este o soluție fezabilă și o necesitate, având în vedere fluxul mare de date cu care lucrează bioinginerii medicalii zilnic.

Mulțumiri. Țin să aduc sincere mulțumiri îndrumătorilor, Ș.L. Dr. Bioing. Cătălina LUCA și Drd. Bioing. Med. ATI Marina-Georgiana ROMAN, pentru suportul, implicarea și împărtășirea cunoștințelor, care au dus la conturarea și realizarea acestor lucrări.

Referințe

1. World Health Organization, *Human Resources for medical devices – The role of biomedical engineers*, Cataloguing-in-Publication, Geneva, 2017, ISBN 978-92-4-156547-9, pg. 113-125
2. A. HOUSSEIN, A.K. LEFOR, A. VELOSO, *BMC Biomedical Engineering: A home for all biomedical engineering*, BMC Biomed Eng, Vol. 1, Nr. 1, 2019. <https://doi.org/10.1186/s42490-019-0004-1>
3. Ordinul nr. 2219 din 14 iulie 2022 al Ministerului Sănătății privind controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale aflate în utilizare, publicat în Monitorul Oficial nr. 731 din 20 iulie 2022. [accesat decembrie 2022] Disponibil online: <https://www.anm.ro/ /DM/LEGISLATIE/15.2.%20ORDIN%202219%20DIN%2014%20IULIE%202022.pdf>
4. World Health Organization, *Computerized maintenance management system*, Switzerland, 2011, ISBN 978-92-4-150153-8, pg. 9-10
5. <https://www.tutorialsteacher.com/mvc/mvc-architecture> [accesat martie 2023]
6. <https://learn.microsoft.com/ro-ro/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-7.0> [accesat martie 2023]