

UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA" DIN IAȘI

FACULTATEA DE INFORMATICĂ



LUCRARE DE LICENȚĂ

Blood Donation Management

propusă de

Mavriche Gabriela - Raluca

Sesiunea: *Iulie, 2020*

Coordonator științific

Florin Olariu

UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA" DIN IAȘI

FACULTATEA DE INFORMATICĂ

Blood Donation Management

Mavriche Gabriela - Raluca

Sesiunea: *Iulie, 2020*

Coordonator științific
Florin Olariu

Avizat,
Îndrumător Lucrare de Licență

FACULTATEA DE INFORMATICĂ

Blood Donation Management

Introducere

1. Motivația alegerii temei

De-a lungul anilor, progresele înregistrate în capacitatea medicală au fost alimentate de inovație și dezvoltare. Toate domeniile medicinei au reușit să folosească tehnologia în cele mai creative moduri pentru a combate problemele ce țin de acest domeniu.

La ora actuală, sistemul de donare de sânge manual deține multiple dezavantaje care includ: consumul de timp prea mare, lipsa forței de muncă, lipsa informațiilor în procesul de donare, recuperarea datelor necesită mult timp sau procentul de precizie este mult prea mic. În momente de criză, resursele și metodele actuale nu sunt de mare ajutor. Grupurile de sânge rare nu sunt disponibile tot timpul, la toate centrele de sânge, iar beneficiarii și spitalele, întâmpină dificultăți pentru a urmări donatorul de sânge potrivit.

Pentru a depăși această criză, aplicația “Blood Donation Management” își dorește diminuarea acestor probleme. Aceasta propune un sistem care să mențină informațiile centrelor de sânge și realizarea unei comunicări strânse dintre donatori și spitale. Acest sistem online de gestionare a sângelui își propune să ofere o suită de funcționalități care să vină în ajutorul spitalelor.

2. Obiective generale

Îmi propun realizarea unei aplicații care să vină în ajutorul centrelor de donare de sânge, a donatorilor care doresc să acceseze mai ușor anumite informații. Aplicabilitatea acestui sistem de gestionare poate fi fără îndoială folosit într-o multitudine de centre de colectare de sânge care au nevoie de un mod practic și rapid de a controla cu ușurință crizele de sânge pe care le întâmpină zi de zi.

Obiectivele generale ale acestei lucrări sunt crearea unui sistem care să permită accesul la o serie de funcționalități cu scopul de a ușura munca centrelor de transfuzie. De asemenea, proiectul are în vizor soluții pentru rezolvarea factorilor interni și externi care împiedică această desfășurare în cele mai bune condiții.

3. Descrierea și structurarea soluției

Lucrarea își propune să îmbine elemente moderne de tehnologie web și domeniul medical pentru crearea unui proces de gestionare ce dă dovadă de performanță. Aplicația are scopul de a conecta în timp real nevoile centrelor de transfuzie cu disponibilitatea donatorilor, facilitând comunicarea dintre donatori și centre. Astfel, aplicația își propune să anunțe potențialii donatori când este nevoie de sânge, să reducă timpul de așteptare pentru donatori și să creeze un flux constant de donatori, să promoveze importanța donării de sânge și să informeze cu privire la acest proces.

Contribuții

În realizarea acestei aplicații, am urmărit secvențial dinamica de elaborare a ideii până la finalizarea ei. Lucrarea cuprinde atât aspecte teoretice cât și aspect practice ale modalităților de implementare și concepere a aplicației, precum:

- Structurarea aplicației și arhitectura acesteia;
- Crearea unei aplicații inovative și ușor de folosit;
- Folosirea tehnologiilor noi;
- Manualul de utilizare;

Contribuția personală a constat în înțelegerea problemei și a conceptelor, în gândirea și implementarea unor funcționalități practice și inovative care să vină în ajutorul centrelor de transfuzie și a donatorilor.

Pe parcursul implicării mele în acest proiect, mi-am dorit să pot combate această criză de sânge care este cauzată nu doar de lipsa informării, dar și de faptul că nu este facilitată deloc comunicarea între posibili donatori și centre. Oamenii care vor să doneze stau cu orele la cozi, ceea ce în mod cert îi demotivează să revină ca donatori. În același timp personalul din centre este insuficient pentru a gestiona în timp rapid toți donatorii, dacă aceștia nu vin în mod constant, ci vin doar în prima parte a programului.

În speranța că tehnologia ne poate ușura viața de zi cu zi, mi-am dorit să aduc funcționalitatea de a permite spitalelor generarea unui cont de donator, cu scopul ca acesta să poată accesa mai ușor fișa analizelor de sânge, informațiile legate de istoricul medical sau alte specificații adiționale. Totodată, mi-am dorit să ofer posibilitatea donatorului de a-și putea face singur programare, reducând astfel timpul de așteptare și creând unui flux constant de donatori.

Abordări anterioare

Nefiind un domeniu intens promovat în România, exista puține aplicații lansate care să vină în ajutorul centrelor de transfuzie sau a donatorilor.

Mai jos sunt descrise câteva dintre ele:

1. **Donorium** este o aplicatie lansată în decembrie 2018 care are drept scop crearea unei legături între centrele de transfuzie si donatori. Aplicația îți propune să promoveze donările de sânge, să reducă timpul de asteptare si să directioneze donatorii catre cel mai apropiat centru de transfuzii prin navigare GPS.



Fig.1 Donorium

2. **Renaste Romania** este o aplicatie mobile care stă la baza proiectului “Vene Vii”. Aplicația are drept scop acumularea de puncte de implicare si contactarea pentru a li se aminti donatorilor că este momentul să doneze din nou, pentru a fi anunțați de o eventuală criză aparută în urma unui eveniment nedorit sau dacă este nevoie de o grupa rară de sânge.



Fig.2 Vene Vii

¹ <https://despre.donorium.ro/>

² <https://www.venevii.ro/cum-functioneaza>

1. Tehnologii utilizate

Pentru dezvoltarea aplicației “Blood Donation Management” au fost folosite următoarele tehnologii:

MERN Stack este un Stack Javascript, utilizat pentru implementarea ușoară și rapidă a aplicațiilor full-stack. MERN Stack cuprinde 4 tehnologii și anume: **MongoDB, ExpressJS, ReactJS și NodeJS**. Acest stack este un framework complet de dezvoltare, open-source, care oferă atât componente de dezvoltare ce țin de partea de frontend cât și pe partea de backend.

Cum funcționează MERN STACK?

Arhitectura MERN ne permite să construim cu ușurință o arhitectură pe trei niveluri (frontend, backend, bază de date) în întregime folosind JavaScript și JSON.

- **React.js**

Nivelul superior al stivei MERN îl reprezintă React.js care este cadrul declarativ JavaScript pentru crearea de aplicații dinamice din partea clientului în HTML. Spre deosebire de AngularJS, React nu este un framework, astfel nu este reprezentat de modelul MVC. Cu toate acestea poate fi descris că susține și reprezintă “V” din MVC, mai exact vizualizarea datelor; astfel modul în care se leagă și se construiește legătura cu partea de server este la alegerea programatorului.

- **Express.js și Node.js**

Următorul nivel îl reprezintă cadrul modular Express.js, care rulează în interiorul unui server Node.js. Express.js se descrie ca o „platformă web rapidă, neliniștită, minimalistă pentru Node.js”. Express.js are modele puternice pentru rutarea URL-urilor și gestionarea cererilor și răspunsurilor HTTP.

Prin crearea de XML HTTP Requests (XHRs) sau GET-uri sau POST-uri, ne putem conecta la funcțiile Express.js care alimentează aplicația. Aceste funcții folosesc, la rândul lor, driverele MongoDB pentru a accesa și actualiza datele din baza de date MongoDB.

- **MongoDB**

Deoarece aplicația noastră stochează date (contul spitalelor, întrebări, lista donatorilor, anunțuri, feedbackuri etc.), am dorit să am o bază de date care să funcționeze la fel de ușor cu React, Express și Node.js. Aici intervine MongoDB: documentele JSON create în partea de React.js pot fi trimise pe serverul Express.js, unde pot fi procesate și (presupunând că sunt valide) stocate direct în MongoDB pentru a le regăsi ulterior.

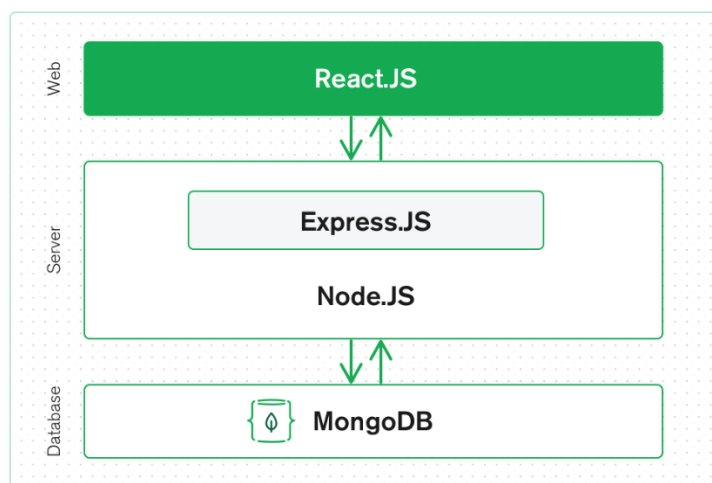


Fig.3 MERN Stack³

- **Bootstrap** - Bootstrap este o librărie open-source, construită pentru designul site-urilor și aplicațiilor web. Conține template-uri pentru HTML și CSS și, de asemenea, extensii pentru Javascript.

³ (<https://www.mongodb.com/mern-stack>)

Am utilizat acest framework, deoarece facilitează crearea de proiecte responsive, ușor de folosit și intuitive. Ajută exclusiv în cadrul dezvoltării interfeței aplicației și astfel, site-ul devine dinamic și disponibil pentru mai multe dispozitive.

- **HTML / CSS**
- **SCSS**

2.Dezvoltarea aplicatiei

Introducere

Acest capitol va cuprinde etapele ce contribuie la dezvoltarea aplicației și detaliile care țin de arhitectura aleasă (frontend si backend). Voi evidenția arhitectura aplicației, principalele moduri de aplicare, precum și modul de comunicare al acestora.

În ceea ce privește arhitectura aplicației, aceasta este de tip client-server , după modelul pe două nivele, în care primul reprezintă aplicația client evidențiată prin React JS, iar cel de-al doilea nivel este reprezentat de către server.

I. Arhitectura aplicației

I.1 Arhitectura React

Nu poate exista nicio îndoială că React a revoluționat modul în care construim interfețe . Este ușor de învățat și facilitează foarte mult crearea de componente reutilizabile care oferă site-ului un aspect consecvent.

Cu toate acestea, întrucât React are grijă doar de stratul de vizualizare al unei aplicații, nu aplică nicio arhitectură specifică (cum ar fi MVC sau MVVM). Acest lucru poate face dificilă menținerea bazei de cod pe măsură ce proiectul crește.

Un alt avantaj este faptul că React este una dintre cele mai bune opțiuni pentru construirea de aplicații izomorfe cu pagini unice, facilitând boți-lor de căutare indexarea paginilor site-ului și îmbunătățind astfel experiența utilizatorului. React poate mări viteza de încărcare și poate permite utilizatorilor să vadă mai repede informația pe pagină, imediat ce o nouă secțiune din pagină este încărcată.

Virtual DOM

Vizualizarile librariei React sunt declarative. Ceea ce înseamnă cu adevărat este că, în calitate de programator, nu trebuie să vă faceți griji cu privire la gestionarea efectului modificărilor din starea vizuală sau din date. Cu alte cuvinte, nu vă faceți griji pentru tranziții sau mutații în DOM (Document Object Model) cauzate de modificări ale stării vizualizării.

Cum funcționează asta? O componentă React declară cum arată aspectul, având în vedere datele. Când datele se schimbă, dacă sunteți obișnuiți cu modul jQuery de a face lucrurile, de obicei faceți o manipulare DOM. Nu în React. Acum nu mai faci nimic. React prezintă cum arată noua vizualizare și aplică doar modificările dintre vechea vedere și cea nouă. Acest lucru face ca view-ul să fie consecvent, previzibil și mai ușor de întreținut și mai ușor de înțeles. Nu va fi prea lent? Nu va provoca reîmprospătarea întregului ecran la fiecare schimbare de date? Ei bine, React are grijă de acest lucru folosind tehnologia sa virtuală DOM. Declarați cum arată aspectul nu sub formă de HTML sau DOM, ci sub forma unei reprezentări virtuale, o structură de date din memorie. React poate calcula foarte eficient diferențele din DOM virtual și poate aplica doar aceste modificări la DOM-ul real. În comparație cu actualizările manuale care nu fac decât schimbările necesare DOM, acest lucru adaugă foarte puțină complexitate, deoarece algoritmul pentru calcularea diferențelor din DOM-ul virtual a fost optimizat foarte mult.

JSX

Există un limbaj intermediar pentru a reprezenta un DOM virtual și acesta este JSX, care este foarte similar cu HTML. Acest lucru vă permite să creați elemente DOM imbricate într-un limbaj familiar, mai degrabă decât să le construiți manual folosind funcții JavaScript. Rețineți că JSX nu este un limbaj de programare, ci este un marcaj reprezentativ precum HTML. De asemenea, este foarte asemănător cu HTML, astfel încât nu trebuie să înveți prea mult. Nu trebuie să utilizați JSX, puteți scrie JavaScript pur pentru a crea DOM-ul virtual dacă doriți. Dar dacă ești obișnuit cu HTML, este mai simplu să folosești doar JSX.

II. Structura aplicației

Unul dintre avantajele librariei React o constituie aceea că putem organiza fișierele într-un mod foarte intuitiv și eficient.

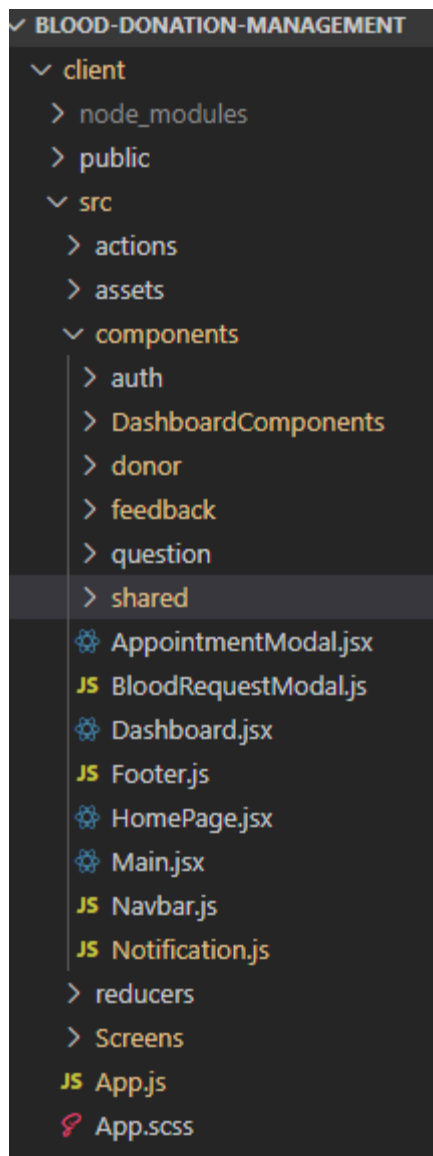


Fig.4 Structura directoarelor pe frontend

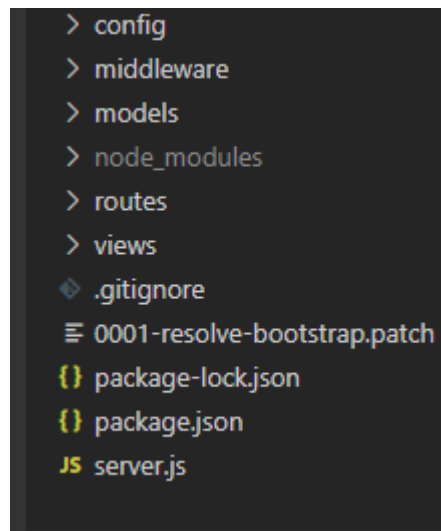


Fig.5 Structura directoarelor pe backend

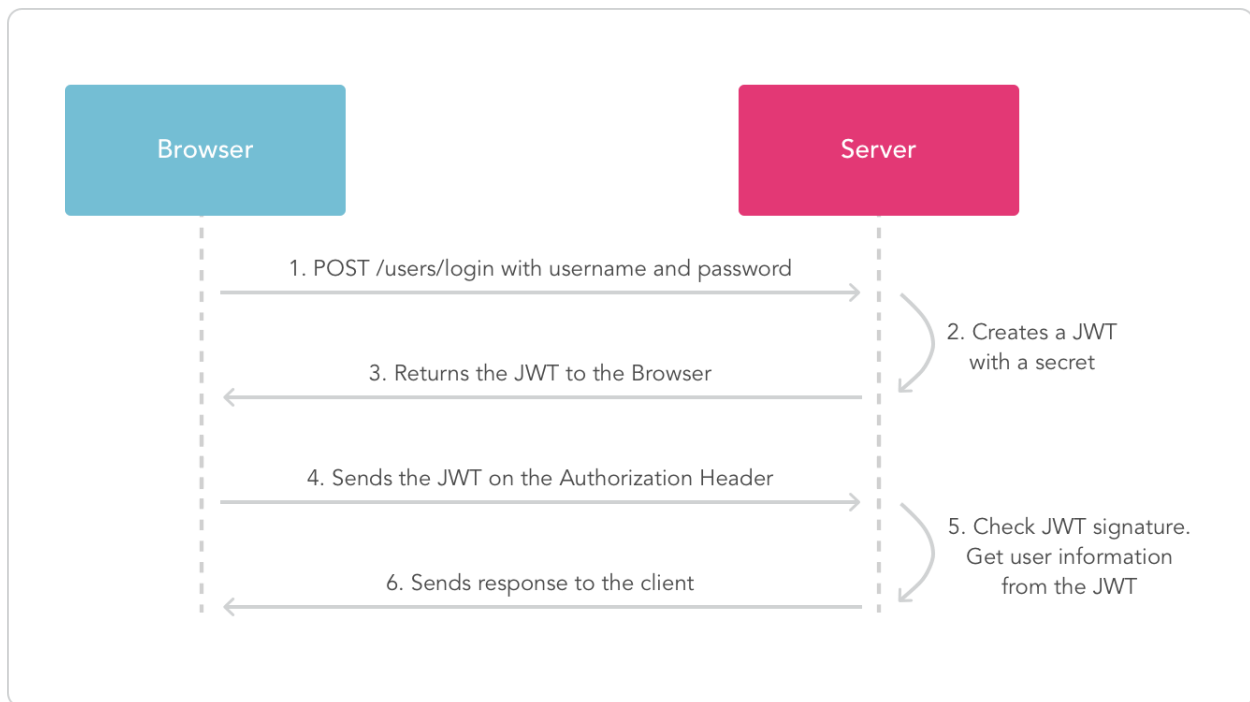
Pe partea de structurare a frontendului am optat să creez o componentă importantă: un director de utilități numit “shared”. Acesta este un folder plin de funcții de ajutor care sunt utilizate la nivel global. Astfel, am vrut să pastrez codul DRY (Don't repeat yourself) exportând logica repetată într-o locație singulară și importând-o acolo unde este folosit. Astfel părțile din aplicația mea partajează logica fără lipirea copiilor prin plasarea logicii partajate în directorul de utilități.

Am optat să separ componentele în foldere diferite, în funcție de rolul pe care îl are fiecare pentru a putea avea o structură organizată și ușor de parcurs.

Pe partea de backend, am structurat directoarele astfel: folderele de models, routes si views sunt puse ca un intreg in fisirul server.js pentru a avea o structură organizată.

III. Securitate

Securitatea este un element cheie pentru cerințele comune ale aplicației web. Pentru a putea menține această securitate in aplicație, am optat să folosesc autentificarea JWT(JSON Web Token) care are drept scop crearea datelor cu semnătură opțională. Mai exact, în calitate de utilizator, avem posibilitatea de a ne conecta la un terț de încredere într-o manieră obișnuită (cu un nume de utilizator si o parolă). Apoi, ni se va emite un șir JSON payload cu o dată de expirare, anumite permisiuni și un nume de utilizator. Șirul va conține, de asemenea, o porțiune criptată (semnătură) și un alt JSON payload, cu informații despre algoritmul utilizat pentru criptarea datelor. Astfel, algoritmul va folosi doar o singură cheie secretă, care este mai simplă și suficient de bună in cazul în care trebuie doar să verificam serverul.



4

Fig.7 Cum folosește o aplicație JWT pentru autentificarea unui user

⁴ <https://github.com/farbodsalmi/react-redux-jwt-authentication-boilerplate>

La autentificare, când utilizatorul se va autentifica cu succes cu datele de acreditare, va fi returnat un JWT. Deoarece token-urile sunt credențiale acordam mai mare atenție pentru a prevenii problemele de securitate. În cazul în care utilizatorul realizează un call API, datele vor fi păstrate cu tot cu token și astfel aplicația va putea folosi acest token pentru a putea vedea dacă cererile primite provin de la un utilizator autentificat.

```
//@routes POST api/auth
//@desc Autentification user
//@acceSs Public
router.post('/', (req, res) => {
  const { email, password } = req.body;

  //Simple validation
  if (!email || !password) {
    return res.status(400).json({ msg: 'Please enter all fields' });
  }

  //Check for existing user
  User.findOne({ email })
    .then(user => {
      if (!user) return res.status(400).json({ msg: 'User Does not exists ' });
      console.log(user)
      //Validate password
      bcrypt.compare(password, user.password)
        .then(isMatch => {
          if (!isMatch) return res.status(400).json({ msg: 'Invalid credentioals' });

          jwt.sign(
            { _id: user._id },
            config.get('jwtSecret'),
            { expiresIn: 3600 },
            (err, token) => {
              if (err) throw err;
              res.json({
                token,
                user: {
                  _id: user._id,
                  name: user.name,
                  email: user.email,
                  donors_list: user.donors_list,
                  role: user.role
                }
              });
            }
          );
        })
    })
  );
});
```

Fig.6 Autentificarea cu un JWT

3.Descrierea aplicației

I. Introducere

În această secțiune vom aborda modalitățile în care utilizatorul poate interacționa cu aplicația, detalii despre modul de implementare și direcțiile pe care le poate urma aceasta în viitor.

II. Actiuni posibile

Aplicația “Blood Donation Management” are drept scop crearea unui sistem de gestionarea a sângelui în care să se permită accesul la o serie de funcționalități practice și ușor de folosit. Proiectul are în vizor soluții pentru rezolvarea factorilor care împiedică această desfășurare în cele mai bune condiții.

În continuare, voi prezenta, în câteva rânduri, ceea ce poate face aplicația și scenariile pe care le poate întâmpina un utilizator atunci când o folosește:

- Spitalul va putea accesa lista tuturor donatorilor înregistrați. În plus, acesta va avea oportunitatea de a efectua acțiuni de: adaugare, ștergere sau update la date.
- Spitalul va putea adauga un istoric medical în care donatorul va avea acces la un link către fișa de analize sau va putea vedea observațiile suplimentare.
- Spitalul va putea accesa istoricul vizitelor donatorului.
- Spitalul va putea întemeia o “Cerere de sânge” în cazul în care este nevoie de o anumită grupă de sânge, iar trimisa, atât spitalele cât și donatorii vor primi înștiințare.
- Spitalele și donatorii vor putea avea acces la toate aceste notificări și vor putea adăuga comentarii în secțiunea imediat următoare.
- Odată adăugat în lista de donatori a spitalului, donatorul-i se va genera un cont în baza de date, cu scopul de a primi notificări despre cererile

viitoare, își va putea face o programare pentru a dona sau va putea accesa istoricul medical.

- Spitalul va putea filtra programările în funcție de anumite câmpuri și va putea schimba starea de preluare a programărilor. Astfel, spitalul va avea posibilitatea să accepte sau nu o programare. Donatorul va putea fi informat despre aceste schimbări prin email.
- Donatorul va putea accesa secțiunea de Feedback sau Question, dar și secțiunea de Help.
- Spitalul va putea răspunde la întrebările donatorilor.
- Spitalul va putea afișa în pagina de Home feedback-urile și întrebările primite de la donator.

III. Manual de utilizare

III.1 Autentificare

- **Register**

Pentru a accesa toate funcționalitățile aplicației este nevoie ca spitalele să își creeze un cont. Acest lucru se poate realiza prin accesarea butonului din bara de navigație care va deschide un modal format din 3 câmpuri obligatorii: Username, Email și Password. Verificarea câmpurilor se va face prin atributul “required” din cadrul tagurilor de “input”. De asemenea, emailul va trebui să fie unic, în caz contrar userul va fi instanțiat printr-un mesaj de eroare. Odata înregistrat, utilizatorul va primi un email de confirmare și va fi redirecționat spre modalul de logare.

- **Login**

Pagina de logare este destinată atât spitalelor cât și donatorilor. În cadrul formularului, utilizatorii trebuie să completeze câmpurile cu datele folosite la crearea contului sau cu datele primite de către spital (în cazul donatorilor).

În primă fază, se va examina dacă email-ul se află în baza de date. Dacă acțiunea se realizează cu succes, se va compara parola cu cea introdusă de către utilizator, peste care se va aplica bcrypt. În cazul în care datele nu sunt găsite, se va afișa un mesaj de eroare.

III.2 Home

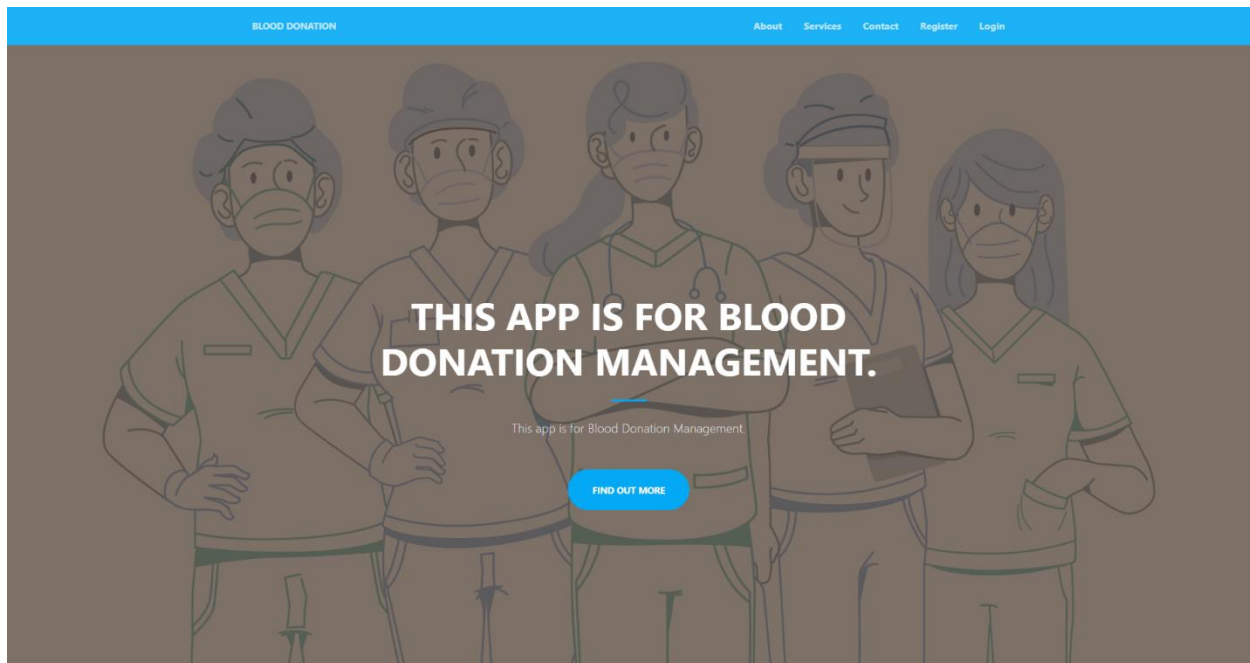


Fig.8 Pagina de Home

Fig.8 reprezintă pagina de Home care este accesibilă oricărui utilizator, indiferent dacă acesta este autentificat sau nu. Ea are scopul de a realiza o privire de ansamblu asupra aplicației.

III.3 Dashboard

- **CONT SPITAL**

Pentru a putea accesa această pagină, utilizatorul va trebui să dețină rolul de admin. În cadrul acesteia, vor exista o serie de componente care vor permite spitalului să gestioneze cu ușurință listele de donatori, cererile de sânge, programările donatorilor sau feedbackurile și întrebările primite.

Componenta care afișează lista donatorilor, permite utilizatorului să realizeze acțiuni de: adăugare, ștergere sau update la datele donatorului. Prin adăugarea unui donator în listă, spitalul generează un user și o parolă care îi vor permite donatorului să se autentifice în aplicație. În secțiunea de “Editare”, spitalul va avea acces la informațiile donatorului și la istoricul vizitelor sale (Fig. 9).

Concomitent, va avea posibilitatea de a actualiza istoricul vizitelor donatorului.

Email
andrei1@yahoo.com

Age
21

Weight
80

Phone number
759149338

Update donor

Add medical history:

Date
mm/dd/yyyy

Uploading medical file
Url placeholder

Other specifications

Submit

Timeline:

2020-01-15

Specifications:
Trebuie realizata electrocardiograma pentru urmatoarea vizita.

Fig.9 Pagina de editare a unui donator

O altă componentă o constituie pagina de Question, unde spitalul are posibilitatea de a răspunde în timp real la întrebările și curiozitățile donatorilor. În plus, fiecare întrebare are un status de “Accepted”, “Denied” sau “Pending” care va putea fi modificat.

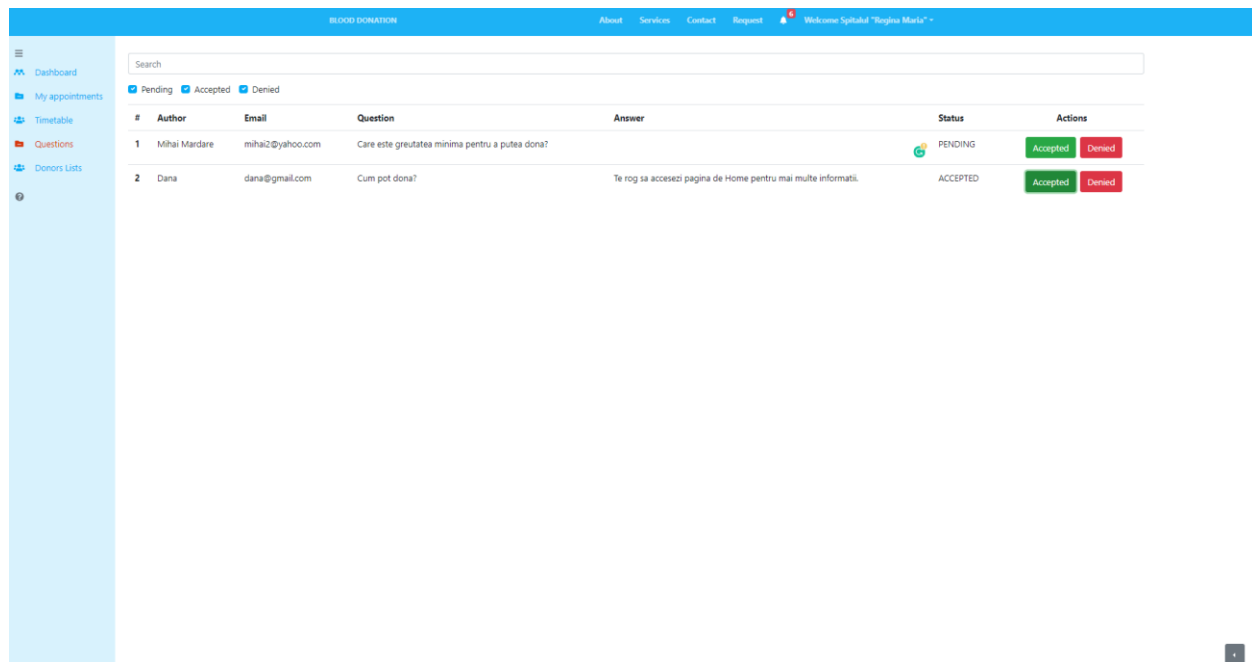


Fig.10 Pagina de Questions

Pagina de Appointment este locul în care spitalul poate accesa toate programările existente la momentul actual în baza de date. De asemenea, poate schimba statusul unei programări în funcție de preferințele pe care le are, poate filtra după câmpul dorit sau după statusul programării.

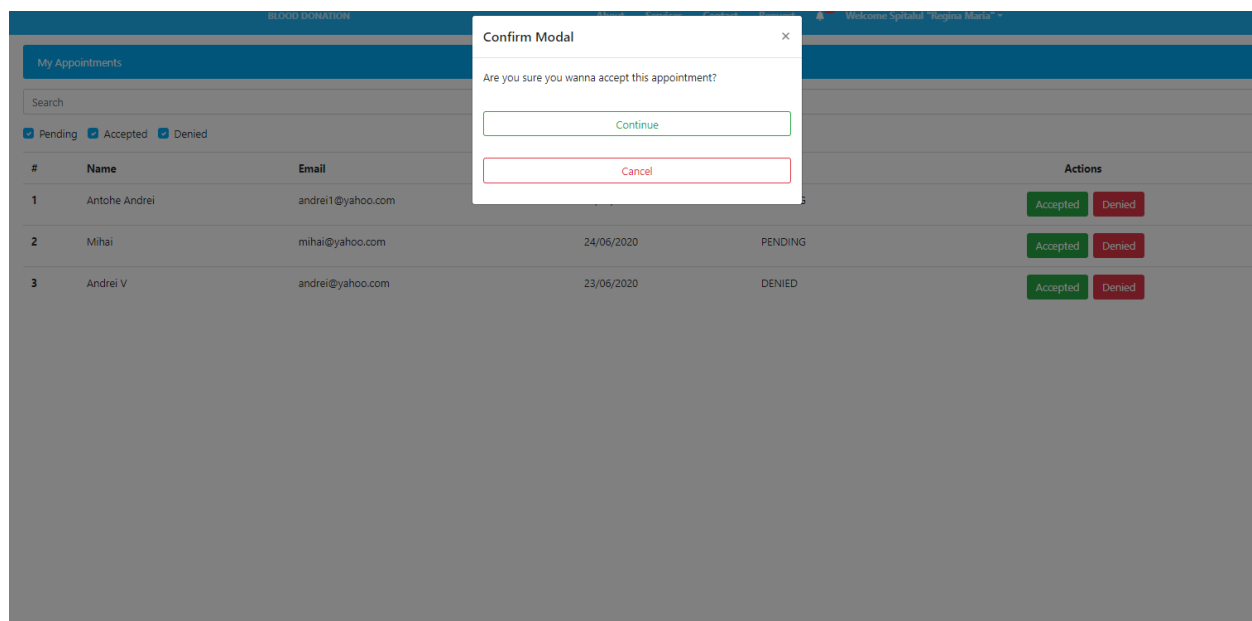


Fig.11 Pagina deAppointment

În cadrul paginii de Feedback, spitalele au opțiunea de a afișa în pagina de “Home” feedbackurile primite prin schimbarea statusului. Odată luată o decizie, se va afișa un modal de confirmare a acțiunii. În caz de succes, pe ecran va apărea o notificare care să evidențieze acțiunea făcută.

#	Rating	Type OF	Description	Status	Actions
1	5	compliment	Fain	ACCEPTED	Accepted Denied
2	4	suggestion	As dori sa existe mai multe informatii despre modul in care putem dona.	ACCEPTED	Accepted Denied

Fig.12 Pagina de Feedback

• CONT DONATOR

Această pagină poate fi accesată de utilizatorii care dețin rolul de donator. În cadrul ei, utilizatorul va putea vizualiza istoricul vizitelor la centrul de donare sau va putea accesa pagina de Help pentru mai multe informații.

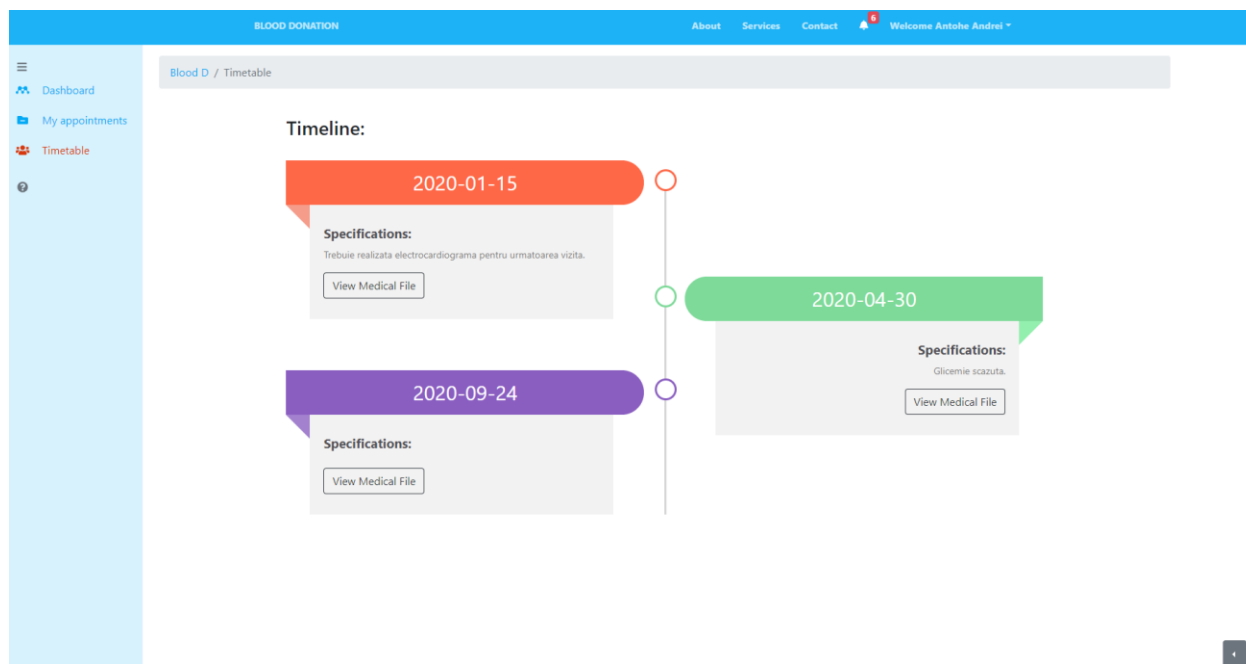


Fig.13 Istoricul medical

O altă funcționalitate o reprezintă posibilitatea de a face o programare la centrul de donare de care aparține donatorul. În funcție de statusul pe care îi va asigna acesta, donatorul va primi un email cu decizia luată.

III.4 Feedback/Question

În cazul în care donatorul dorește să ofere un feedback, o poate face accesând butonul din partea dreapta jos. Un modal se va deschide, permițându-i donatorului să completeze câmpurile corespunzătoare.

În mod similar se va accesa și modalul de “Question”, dar spre deosebire de “Feedback”, donatorul va putea primi un răspuns.

The image shows a web application interface for a blood donation service. A modal window titled "Question" is open, allowing a user to ask a question. The modal contains the following fields and elements:

- Title:** Question (with a close button 'X')
- Section Header:** Ask a question.
- Text:** Please contact us for specific reasons
- Name:** Input field containing "Mihai"
- Email:** Input field containing "mihai@yahoo.com"
- Question:** Input field containing "Add question"
- Submit:** A dark button labeled "Submit"

The background of the page shows a navigation bar with the following items: "BLOOD DONATION", "Home", "Services", "Contact", a notification bell icon with a red badge showing "6", and a user profile "Welcome Mihai".

Fig.14 Modalul de Question

III.5 Notificari

În urmă crearii de “Request-uri” de către spital, atât donatorii cât și restul spitalelor din baza de date vor primi notificări. În componenta care deține notificarea respective, utilizatorul va putea adaugă și vizualiza comentariile utilizatorilor. Acest lucru va permite o comunicare mult mai strânsă între spitale și donatori.

Add comment

Spital 4

Add comments

Add a comment

Comments:

Buna ziua, spitalul nostru detine acesta grupa de sange. Astept sa luati legatura cu noi pentru mai multe informatii.

by Spital 10 at Tue Jun 23 2020 03:32:11 GMT+0300

Buna! Din pacate si in sputalul nostru este criza de aceasta grupa. Speram sa gasiti cat mai repede. O zi frumoasa.

by Spital 7 at Tue Jun 23 2020 03:32:09 GMT+0300

Fig.15 Sectiunea de comentarii

Concluzii

Realitatea cotidiană ne demonstrează că oamenii donează sânge doar în caz de necesitate. Conform datelor din Centru de Transfuzie Sangvină Iași, pentru a răspunde prompt cerințelor fiecărei unități medicale, ar trebui să se înregistreze zilnic în jur de 100 de donatori. Cu toate acestea, în prezent numărul donatorilor este mult sub așteptări.

Consider ca “Blood Donation Management” vine în întâmpinarea acestei probleme prin accesarea unor functionalitati practice si usor de folosit care sa ajute centrele de transfuzie din Romania.

Personal, această aplicație mi-a oferit oportunitatea de a lucra cu noi tehnologii (MERN Stack, Bootstrap etc), de actualitate pe piață, care îmi vor fi de ajutor în cariera mea profesională.

În ceea ce privește îmbunătățirea proiectului consider că ar fi un plus dacă s-ar adăuga direcționarea donatorilor către cel mai apropiat centru de transfuzii prin navigarea GPS sau aplicația ar putea oferi puncte de fidelitate care să fie utilizate în evenimente culturale.

Bibliografie

1. **ReactJS** <https://www.roweb.ro/ro/tehnologii/ReactJS>
2. **File Structure in React** <https://reactjs.org/docs/faq-structure.html>
3. **MERN STACK** <https://www.mongodb.com/mern-stack> , <https://www.geeksforgeeks.org/mern-stack/> , <https://www.educative.io/edpresso/what-is-mern-stack>
4. **JSX** <https://reactjs.org/docs/introducing-jsx.html>
5. **JWT** [Online] <https://developer.okta.com/blog/2019/10/02/jwt-react-auth>
6. **JSX In Depth** [Online] <https://reactjs.org/docs/jsx-in-depth.html>
7. **Virtual DOM** [Online] https://books.google.ro/books?id=TayXDwAAQBAJ&pg=PA6&dq=pro+mern+stack+virtual+dom&hl=ro&sa=X&ved=2ahUKewiAr6_MqpjgAhVkw8QBHdCQDCoQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q&f=false
8. **Bootstrap** [Online] <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>
9. <https://news.umfiasi.ro/campanie-de-donare-de-sange-sub-deviza-doneaza-sange-fii-erou/>
10. <https://playtech.ro/2018/donorium-aplicatie-donatori-de-sange/>
11. <https://www.medichub.ro/stiri/s-a-lansat-donorium-aplicatia-prin-care-te-poti-programa-pentru-donarea-de-sange-id-2088-cmsid-2>