**SMART VIEW ACCES**

SISTEM DE ACCES BAZAT PE PROCESARE VIDEO ȘI QR

*Profesor coordonator: Membrii echipei:*

Nicola Stelian- Nicolae Bălăcescu Robert

Costrăș Patricia- Gabriela

Croitoru Cristina- Elena

David Edward- Petru

Mîrza Tamaș Victoria

Sfetcu Elisabeta

Șandor Raul Marinel

Tanc Camelia- Domnica

Zaharia Dumitru Eduard

**An universitar: 2022-2023**

**Cuprins**

**Partea 1 – Prefață .................................................................................................3**

**Partea 2 – Introducere………………...………………….........................................3**

**Partea 3 – Glosar de termeni……………………..…..............................................5**

**Partea 4 – Definirea cerințelor utilizatorului......…..............................................6**

**Partea 5 – Cerințe funcționale.…………………..…..............................................8**

**Partea 6 – Cerințe nefuncționale.………………..…............................................10**

**Partea 7 – Analiza de risc...................................................................................12**

**Partea 8 – Arhitectura sistemului………………..…............................................14**

**Partea 9 – Specificații ale cerințelor de sistem.…............................................17**

**Partea 10 – Cazuri de utilizare…………………..….............................................29**

**Partea 11 – Diagrame de secvență……………..….............................................35**

**Partea 12 – interfețe cu alte sisteme…………..…..............................................36**

**Partea 13 – Evoluția sistemului………………..…...............................................37**

**Partea 14 – Analiza SWOT…………………….….................................................40**

**Partea 15 – Structuri de baze de date și fișiere..…...........................................41**

**Partea 16 – Glosar de termeni……………………..…..........................................42**

**Partea 17 – Planificare lucrarilor………………..…............................................43**

**Anexe……………………..….................................................................................44**

**Bibliografie……………………..…........................................................................45**

**PREFAȚA**

Prezentul proiect a demarat în data de 16.03.2022 prin prezentarea unei Teme tehnice la sediul companiei noastre, Universitatea Politehnica Timișoara, de către Nicola Stelian-Nicolae. Numele companiei este “Cloud Runner”, iar numele de cod al proiectului este SABC.

**INTRODUCERE**

În acest proiect este prezentat unu sistem de gestiune a angajaților într-o firmă. Necesitatea este de a avea un instrument eficient și precis pentru a monitoriza prezența angajaților și a accesului în firmă, pentru a gestiona lista angajaților și pentru a genera rapoarte cu diferiți parametri măsurați.

Scopul acestui sistem este de a asigura o gestionare optimă a angajaților într-o firmă, pentru a optimiza procesele de lucru, pentru a îmbunătăți securitatea și pentru a asigura o administrare corectă a salariilor și a altor beneficii oferite de către firmă angajaților.

Obiectivele sistemului sunt multiple și includ:

* Monitorizarea precisă a prezenței angajaților la locul de muncă, pentru a asigura o eficiență sporită a proceselor de lucru.
* Monitorizarea accesului angajaților în firmă, pentru a asigura o securitate sporită și pentru a preveni accesul neautorizat.
* Administrarea eficientă a listei angajaților din firmă, pentru a gestiona informații precum numele, adresa, numărul de telefon, funcția și alte informații relevante.
* Generarea rapoartelor cu diferiți parametri măsurați, pentru a asigura o analiză precisă a performanței angajaților și a altor indicatori relevanți.
* Asigurarea unei interfețe grafice intuitive și ușor de folosit pentru administrator, pentru a permite o gestionare facilă a angajaților și a altor informații relevante.
* Asigurarea unei monitorizări precise a timpului petrecut de angajați la locul de muncă, pentru a asigura o administrare corectă a salariilor și a altor beneficii oferite angajaților
* Asigurarea unei identificări precise a angajaților la intrarea în firmă și la intrarea în parcarea firmei, pentru a preveni accesul neautorizat și pentru a asigura o securitate sporită în incinta firmei.
* Actualizarea în timp real a locurilor rămase libere în parcarea firmei, pentru a asigura o gestionare eficientă a locurilor de parcare și pentru a evita problemele legate de parcare.
* Asigurarea unei funcționări stabile și fără erori a sistemului, pentru a asigura o eficiență sporită în procesele de lucru și pentru a reduce costurile aferente mentenanței sistemului.
* Asigurarea unei adaptări rapide și eficiente a sistemului la nevoile și cerințele specifice ale firmei, pentru a permite o gestionare optimă a angajaților și a altor informații relevante.
* Asigurarea unei securități sporite a datelor și informațiilor gestionate de sistem, pentru a preveni pierderea sau furtul de date și informații sensibile.
* Asigurarea unei interacțiuni eficiente cu alte sisteme utilizate de firmă, pentru a permite o integrare optimă și o gestionare eficientă a proceselor de lucru.
* Asigurarea unei adaptări la noile tehnologii și soluții inovatoare, pentru a permite o îmbunătățire continuă a sistemului și a proceselor de lucru gestionate de acesta.

Interacțiunea sistemului de gestiune a angajaților dintr-o firmă cu alte sisteme poate fi deosebit de importantă pentru o gestionare eficientă și integrată a proceselor de lucru în organizația clientului. Astfel, sistemul poate fi integrat în ansamblul activității și obiectivelor strategice ale organizației clientului prin:

* Integrarea cu sistemul de contabilitate: sistemul de gestiune a angajaților poate fi integrat cu sistemul de contabilitate pentru a asigura o gestionare precisă a salariilor și a altor beneficii oferite angajaților. Astfel, datele legate de prezența angajaților și de timpul petrecut la locul de muncă pot fi utilizate pentru a genera automat salariile și alte beneficii oferite angajaților.
* Integrarea cu sistemul de HR: sistemul de gestiune a angajaților poate fi integrat cu sistemul de HR pentru a asigura o gestionare eficientă a informațiilor legate de angajați. Astfel, datele legate de prezența angajaților și de timpul petrecut la locul de muncă pot fi utilizate pentru a actualiza automat informațiile legate de angajați și pentru a asigura o administrare corectă a salariilor și a altor beneficii oferite angajaților.
* Integrarea cu sistemul de securitate: sistemul de gestiune a angajaților poate fi integrat cu sistemul de securitate pentru a asigura o securitate sporită în incinta firmei. Astfel, datele legate de accesul angajaților în firmă și în parcarea firmei pot fi utilizate pentru a identifica eventualele probleme de securitate și pentru a preveni accesul neautorizat în incinta firmei.

În general, integrarea sistemului de gestiune a angajaților în ansamblul activității și obiectivelor strategice ale organizației clientului poate fi realizată prin asigurarea unei interconectări eficiente și eficace cu alte sisteme utilizate în firmă. Această integrare poate aduce beneficii semnificative pentru organizația clientului, cum ar fi o gestionare mai eficientă a proceselor de lucru, o creștere a productivității și o reducere a costurilor aferente.

**GLOSAR DE TERMENI**

**QR code**„Quick Response Code” (Cod Răspuns Rapid): „un cod bidimensional, o metodă de a stoca informație într-o etichetă vizuală, ce poate fi citită de o mașină.” **[10]**

**Interfață grafică**: un mod de interacțiune între utilizator și sistem, care permite utilizatorilor să controleze și să vizualizeze datele din sistem printr-un grafic, o listă sau o formă interactivă.

**API** „Application Programming Interface” (interfața de programare a aplicațiilor): „un set de reguli și protocoale utilizate pentru a permite comunicația între diferite aplicații și sisteme de software.” **[9]**

**Algoritm de recunoaștere a imaginii**: un set de reguli și instrucțiuni utilizate pentru a identifica și recunoaște obiecte, fețe sau alte caracteristici în imagini.

**Autentificare**: procesul de verificare a identității utilizatorului înainte de a-i permite accesul la sistem.

**Securitate**: ansamblul de proceduri, mecanisme și tehnologii utilizate pentru a proteja datele și sistemele de acces neautorizat, hacking, atacuri cibernetice sau alte amenințări.

**Testare**: procesul de evaluare a funcționalității și calității aplicației, înainte de lansarea publică. Testarea poate fi manuală sau automată și poate fi efectuată într-o varietate de medii de testare pentru a asigura o performanță adecvată a aplicației.

**Integrare**: procesul de combinare a diferitelor componente ale aplicației într-un întreg funcțional. Integrarea poate include combinarea codului sursă, a API-urilor, a modulelor, a interfețelor și a altor componente ale aplicației într-o singură unitate.

**Microcontroller-ul**: „Microcontroller-ul este o structură electronică destinată controlului unui proces sau, mai general, este un microcircuit care incorporează o unitate central și o memorie împreună cu resurse care-i permit interacțiunea cu mediul exterior.” **[5]**

**Microprocesor-ul**: „Un microprocesor este o componentă care efectuează instrucțiunile și sarcinile implicate în procesarea computerului. Într-un sistem informatic, microprocesorul este unitatea centrală care execută și gestionează instrucțiunile logice transmise acestuia.” **[6]**

**DEFINIREA CERINȚELOR UTILIZATOR**

*Definirea cerințelor utilizator pentru aplicația Android:*

* *Autentificare securizată:* Cerința pentru o autentificare sigură și robustă prin intermediul contului de firmă sau email personal, cu posibilitatea resetării parolei și a recuperării contului.
* *Interfață intuitivă:* Cerința pentru o interfață grafică intuitivă și ușor de utilizat, cu navigare simplă și acces rapid la toate funcțiile aplicației.
* *Generare de coduri QR:* Cerința pentru o generare rapidă și precisă a codurilor QR valabile timp de 5 minute, bazate pe datele personale ale angajatului din baza de date a firmei.
* *Protejarea datelor angajatului:* Cerința pentru măsuri adecvate de securitate, precum criptarea datelor și protecția împotriva accesului neautorizat la aplicație sau bazei de date.
* *Actualizări și întreținere:* Cerința pentru actualizări și întreținere continuă a aplicației, pentru a asigura funcționarea corespunzătoare și îndeplinirea cerințelor utilizatorilor.
* *Personalizare:* Cerința pentru personalizarea profilului utilizatorului, inclusiv avatar sau fotografie de profil și preferințe pentru interfața utilizatorului.
* *Afișarea informațiilor:* Cerința pentru afișarea informațiilor actualizate privind profilul angajatului, precum și numărul de locuri de parcare disponibile în parcarea firmei.
* *Performanță și compatibilitate:* Cerința pentru o performanță rapidă și fără probleme, precum și compatibilitate cu toate dispozitivele Android disponibile pe piață.

*Definirea cerințelor utilizator pentru modulul Cloud:*

* *Autentificare securizată:* Cerința pentru o autentificare sigură prin intermediul contului creat de firma cu date unice (email și parola) stocate in baza de date.
* *Interfață intuitivă:* Cerința pentru o interfață grafică intuitivă, cu navigare simplă spre toate funcționalitățile aplicației. De asemenea, configurarea clădirii firmei prin setarea de etaje, birouri, poziții se poate realiza in mod grafic.
* *Protejarea datelor angajatului:* Cerința pentru măsuri adecvate de securitate, precum criptarea datelor și protecția împotriva accesului neautorizat la aplicația WEB sau la baza de date.
* *Afișarea informațiilor*: Cerința pentru afișarea informațiilor actualizate despre profilul angajatului, generarea de rapoarte cu informații despre orele de intrare respective ieșire din firma, setarea numărului de locuri de parcare disponibile.

*Definirea cerințelor utilizator pentru modulul Arduino:*

* *Acces securizat.* Cerința pentru o identificare sigură și precisă a angajatului la intrarea în firmă prin intermediul procesării unui cod QR, generat pe baza CNP-ului persoanei respective.
* *Interfață intuitivă.* Cerința pentru o interfață grafică intuitivă pentru scanarea codului QR la intrarea și ieșirea angajatului din firmă.
* *Monitorizarea timpului petrecut în firmă.* Cerința pentru calcularea minutelor petrecute de angajat la locul de muncă și inserarea acestora în baza de date pentru pontaj.
* *Indicare stare sistem*. Cerința pentru indicarea funcționalității sistemului prin intermediul deschiderii unui led albastru.
* *Indicare acces în firmă.* Cerința pentru a deschide un led verde timp de 7 secunde în cazul în care angajatul a fost identificat în urma scanării codului QR și i s-a permis accesul în firmă, iar în caz contrar, se deschide un led roșu timp de 5 secunde, persoana neavând acces în firmă.

*Definirea cerințelor utilizator pentru modulul RaspberryPi:*

* *Acces securizat.* Cerința pentru o identificare sigură și precisă a angajatului la intrarea în parcare prin intermediul procesării numărului de înmatriculare.
* *Monitorizarea timpului petrecut în firmă.* Cerința pentru calcularea date și a orei la care angajatul ajunge în parcare și inserarea acestora în baza de date.
* *Indicare stare sistem*. Cerința pentru indicarea funcționalității sistemului prin intermediul deschiderii unui led albastru.
* *Indicare acces în parcare.* Cerința pentru a deschide un led verde timp de 7 secunde în cazul în care angajatul a fost identificat în urma scanării numărului de înmatriculare și disponibilitatea locurilor în parcare și i s-a permis accesul în firmă, iar în caz contrar, se deschide un led roșu timp de 5 secunde, persoana neavând acces în firmă.

**CERINȚE FUNCȚIONALE**

*Cerințe funcționale pentru aplicația Android:*

* *Autentificare:* Utilizatorul poate să se autentifice în aplicație folosind contul său de firmă sau email-ul personal.
* *Generarea codului QR*: Aplicația poate genera un cod QR unic, valabil timp de 5 minute, bazat pe datele angajatului din baza de date a firmei.
* *Afișare informații despre angajat:* Aplicația permite utilizatorului să-și vizualizeze profilul, inclusiv numele, CNP-ul, fotografia de profil și numărul de locuri de parcare disponibile în parcarea firmei.
* *Personalizare profil:* Aplicația permite utilizatorului să-și personalizeze profilul prin încărcarea unei fotografii de profil.
* *Afișare informații actualizate:* Aplicația afișează informații actualizate despre profilul angajatului și numărul de locuri de parcare disponibile.
* *Securitate:* Aplicația utilizează măsuri de securitate adecvate pentru a proteja datele angajatului și pentru a preveni accesul neautorizat la aplicație.
* *Actualizări și întreținere:* Aplicația este actualizată și întreținută regulat pentru a asigura funcționarea corespunzătoare și îndeplinirea cerințelor utilizatorilor.
* *Compatibilitate cu toate dispozitivele Android:* Aplicația este compatibilă cu toate dispozitivele Android disponibile pe piață.

*Cerințe funcționale pentru modulul Cloud:*

* *Autentificare în aplicația WEB:* Angajații pot să se autentifice în aplicație folosind contul lor de firmă. Aceștia pot fi utilizatori privilegiați de tip administrator sau utilizatori simpli.
* *Vizualizare date personale:* Aplicația permite angajaților să își vizualizeze profilul : numele, CNP-ul, email-ul, nr de înmatriculare al mașinii, raportul cu orele petrecute in firma dar și alte detalii despre poziția fizică in clădirea firmei( etaj, departament, birou).
* *Actualizări realizate de administrator:* Aplicația permite administratorului să adauge angajați noi și să vizualizeze raportul tuturor angajaților cu orele petrecute în firmă pe o anumită perioadă de timp. De asemenea poate aloca în mod grafic un angajat la birou.
* *Stocare date:* Toate informațiile despre angajați sunt stocate în baza de date și pot fi prelucrate ușor.
* *Compatibilitate cu mai multe motoare de cautare:* Aplicația este compatibilă cu Google, Opera, Microsoft Edge și altele disponibile pe piață.

*Cerințe funcționale pentru modulul Arduino:*

* *Indică starea sistemului*. Utilizatorul poate recunoaște funcționalitatea acestui modul din sistem prin intermediul deschiderii unui led albastru deschis.
* *Procesează codul QR*. La intrarea în firmă, codul QR al angajatului este scanat cu ajutorul unei camere web pentru ca această persoana să fie identificată în baza de date și să i se permită astfel accesul la locul de muncă.
* *Permite accesul în firmă*. În momentul în care angajatul este recunoscut în sistem, se va deschide un led verde timp de 7 secunde și va putea intra la locul de muncă. De asemenea, se vor insera în baza de date, prin intermediul internetului, persoana, ora și data intrării acesteia în firmă. Dacă codul QR nu este recunoscut, se va deschide un led roșu timp de 5 secunde, iar persoana respectivă nu are acces în firmă.
* *Salvează datele*. În cazul lipsei de conexiune la internet, sistemul va salva local timp de 24 ore datele legate de accesul angajaților firmei.
* *Calculează timpul petrecut de angajat în firmă.* La plecarea persoanei de la locul de muncă, acesta va apăsa un buton și va scana un cod QR generat pe telefonul acestuia. Se vor calcula minutele petrecute de angajat în firmă și vor fi inserate în baza de date pentru pontaj.

*Cerințe funcționale pentru modulul RaspberryPi:*

* *Procesează numărul de înmatriculare*. La intrarea în firmă, numărul de înmatriculare al angajatului este scanat cu ajutorul unei camere web pentru ca această persoana să fie identificată în baza de date și să i se permită astfel accesul la locul de muncă.
* *Permite accesul în firmă*. În momentul în care angajatul este recunoscut în sistem, se va deschide un led verde timp de 7 secunde și va putea intra la locul de muncă. De asemenea, se vor insera în baza de date, prin intermediul internetului, persoana, ora și data intrării acesteia în parcare. Dacă numărul de înmatriculare nu este recunoscut sau sunt prea multe persoane în parcare, se va deschide un led roșu timp de 5 secunde, iar persoana respectivă nu are acces în parcare. Setarea numărului maxim de locuri de parcare este dată de administrator la configurarea aplicației.
* *Salvează datele*. În cazul lipsei de conexiune la internet, sistemul va salva local timp de 24 ore datele legate de accesul angajaților firmei.
* *Transmite lista de persoane intrate în parcare, precum și numărul de mașini din parcare*. Lista poate fi vizualizată de utilizatorii autorizați.

**CERINȚE NEFUNCȚIONALE**

*Cerințe nefuncționale pentru aplicația Android:*

* *Performanță:* Aplicația trebuie să aibă o performanță rapidă și să nu se blocheze sau să se blocheze în timpul utilizării.
* *Securitate:* Aplicația trebuie să asigure o securitate adecvată a datelor angajatului și să prevină accesul neautorizat la acestea.
* *Disponibilitate:* Aplicația trebuie să fie disponibilă și să funcționeze în permanență pentru a permite angajaților să genereze codurile QR la orice moment.
* *Fiabilitate:* Aplicația trebuie să fie fiabilă și să nu întâmpine erori sau probleme în timpul utilizării.
* *Scalabilitate:* Aplicația trebuie să poată gestiona un număr mare de utilizatori și să se extindă în mod adecvat pe măsură ce compania crește.
* *Interfață utilizator:* Aplicația trebuie să aibă o interfață grafică intuitivă și ușor de utilizat, astfel încât utilizatorii să poată naviga și să folosească toate funcțiile fără dificultate.
* *Performanță a bateriei:* Aplicația trebuie să consume o cantitate minimă de energie a bateriei pentru a evita descărcarea rapidă a acesteia.
* *Performanță a bazei de date:* Aplicația trebuie să utilizeze o bază de date eficientă și să optimizeze interogările pentru a asigura o performanță ridicată și un timp de răspuns scurt.
* *Compatibilitate cu diferite versiuni de Android:* Aplicația trebuie să fie compatibilă cu diferite versiuni de sistem de operare Android, astfel încât să poată fi utilizată de utilizatorii cu versiuni mai vechi ale sistemului de operare.
* *Performanță offline:* Aplicația trebuie să funcționeze în mod adecvat în modul offline și să sincronizeze datele ulterior când dispozitivul este conectat la internet.
* *Suport și întreținere:* Aplicația trebuie să ofere un suport adecvat pentru utilizatori și o întreținere adecvată pentru a asigura o funcționare continuă și sănătoasă a acesteia.

*Cerințe nefuncționale pentru modulul Cloud:*

* *Reacție de răspuns rapid:* Timpul de încărcare al aplicației când o rulezi nu trebuie să fie mai mare de 5 secunde.
* *Dependența conexiunii la Internet*: Fără internet aplicația nu se poate deschide
* *Performanță a bazei de date:* Stocarea datelor eficientă și mod facial de extragere a datelor necesare.
* *Scalabilitate*: Aplicația trebuie să poată gestiona adăugarea unui număr mare de angajați decât cel inițial introdus
* *Securitate*: Rutele url să nu fie accesate înainte de conectare prin url-ul browserului.
* *Interfața grafică*: Ușor de utilizat și înțeles pentru administrator.
* *Fiabilitate*: Serverul trebuie să fie fiabil și să nu întâmpine erori sau probleme în timpul utilizării.

*Cerințe nefuncționale pentru modulul Arduino:*

* Dependența conexiunii la Internet pentru a se putea insera în baza de date ora și data intrării angajaților în firmă.
* Procesarea codului QR trebuie să fie eficientă pentru a evita întârzierea angajaților la locul de muncă.
* Constrângeri de date, fiecărui angajat trebuie să îi corespundă un CNP unic, stocat în baza de date.
* Interfața grafică trebuie să fie intuitivă și ușor de utilizat, pentru ca angajații să poată scana și valida codul QR la intrarea și ieșirea din firmă.

*Cerințe nefuncționale pentru modulul RaspberryPi:*

* Dependența conexiunii la Internet pentru a se putea insera în baza de date ora și data intrării angajaților în firmă.
* Procesarea numărului de înmatriculare trebuie să fie eficientă pentru a evita întârzierea angajaților la locul de muncă.
* Constrângeri de date: fiecărui angajat trebuie să îi corespundă un număr de înmatriculare, stocat în baza de date și disponibilitatea unui loc de parcare.

**ANALIZA DE RISC**

*Analiza de risc pentru aplicația Android:*

Analiza de risc pentru aplicația noastră de generare a codului QR pentru angajați ar putea identifica următoarele căderi posibile ale componentelor sistemului și consecințele acestora:

* *Căderea serverului*: Dacă serverul aplicației cade, angajații nu vor putea genera coduri QR și nu vor putea accesa informațiile privind profilul și numărul de locuri de parcare disponibile. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar putea fi proiectată să funcționeze în mod offline, cu sincronizare ulterioară a datelor atunci când serverul este din nou disponibil.
* *Căderea rețelei:* Dacă rețeaua cade, utilizatorii nu vor putea accesa aplicația și nu vor putea genera coduri QR. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar putea fi proiectată să funcționeze în mod offline, cu sincronizare ulterioară a datelor atunci când rețeaua este din nou disponibilă.
* *Căderea dispozitivului:* Dacă dispozitivul utilizatorului cade sau se defectează, utilizatorul nu va putea accesa aplicația și nu va putea genera codul QR. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar putea fi proiectată pentru a permite utilizatorilor să acceseze aplicația de pe mai multe dispozitive.
* *Căderea aplicației:* Dacă aplicația se blochează sau se oprește, utilizatorul nu va putea genera codul QR sau accesa informațiile din profilul său. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar putea fi proiectată pentru a avea o recuperare automată în cazul unei căderi a aplicației.
* *Pierderea datelor:* Dacă datele utilizatorilor se pierd din cauza unei erori de sistem sau a unei probleme tehnice, utilizatorii ar putea pierde informații importante, cum ar fi codurile QR generate pe baza cărora vor putea intra sau ieși din firma sau datele din profilul lor. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar trebui să utilizeze o bază de date eficientă și să implementeze măsuri adecvate de securitate și recuperare a datelor.

Modul de reacție al operatorului în cazul unor căderi ale sistemului ar fi de a alerta echipa de suport tehnic pentru a remedia problema cât mai rapid posibil. În plus, operatorul ar trebui să ofere utilizatorilor informații actualizate cu privire la starea sistemului și să ofere alternative temporare pentru a permite utilizatorilor să continue să utilizeze aplicația.

Pentru a minimiza consecințele acestor căderi, aplicația ar trebui să fie proiectată cu măsuri de securitate și recuperare a datelor adecvate, să fie testată în mod regulat pentru a detecta eventuale probleme și să ofere utilizatorilor alternative temporare atunci când sistemul este indisponibil. În plus, aplicația ar trebui să ofere o funcționalitate de backup pentru datele utilizatorilor, astfel încât acestea să poată fi recuperate rapid în cazul unei căderi.

Pentru a minimiza consecințele căderii serverului sau rețelei, aplicația ar trebui să fie proiectată cu o arhitectură scalabilă și redundantă, astfel încât să poată trece rapid la un alt server sau la o altă rețea disponibilă. În plus, aplicația ar trebui să fie proiectată pentru a funcționa în mod offline, cu sincronizare ulterioară a datelor atunci când serverul sau rețeaua revin la disponibilitate.

În cazul căderii dispozitivului, aplicația ar trebui să permită utilizatorilor să acceseze datele și să genereze coduri QR de pe alte dispozitive, cum ar fi un alt telefon sau o tabletă. În plus, aplicația ar trebui să ofere o opțiune de backup a datelor, astfel încât acestea să poată fi recuperate rapid pe un alt dispozitiv.

Având toate cele de mai sus luate in calcul, aplicația poate fi concepută pentru a minimiza consecințele acestor căderi și pentru a asigura o funcționare continuă și fiabilă.

*Analiza de risc pentru modulul Cloud:*

* Pierderea datelor din baza de date poate fi un risc: angajații nu vor putea accesa informațiile privind datele personale. Pentru a minimiza consecințele, aplicația ar trebui să utilizeze o bază de date eficientă și să implementeze măsuri adecvate de securitate și recuperare a datelor.
* Căderea serverului care poate duce la dăunarea totală sau parțială a designului paginilor web prin erorile transmise la conectare. Ca și soluție se poate executa un try-catch la fiecare cerere de conectare pentru verificarea corectitudinii transmiterii datelor.
* Accesarea rutelor fără verificarea conectării în system. Dacă securitatea rutelor nu este bine definite, oricine poate accesa alte rute ale paginilor fără a trece prin partea de conectare. De exemplu, accesarea rutei “/home” direct din url. Ca și soluție se va folosi un token care va fi transmis între rute pentru verificarea conectării.

*Analiza de risc pentru modulul Arduino:*

* Pierderea conexiunii la Internet în timpul transmisiei datelor. Soluții: Restabilirea conexiunii și transmiterea din nou a datelor. În cazul în care nu se reușește reconectarea la Internet, sistemul va salva local datele timp de 24 ore.
* Pot apărea întârzieri la procesarea codului QR. Există riscul ca sistemul să nu răspundă într-un timp optim în ceea ce privește scanarea codului QR și identificarea persoanei în baza de date. Soluție: În cazul în care reacția de răspuns este foarte mare, identificarea angajaților și implicit accesul acestora în firmă se va face de către portar prin verificarea Cardului de Identitate.

*Analiza de risc pentru modulul RaspberryPi:*

* Pierderea conexiunii la Internet în timpul transmisiei datelor. Soluții: Restabilirea conexiunii și transmiterea din nou a datelor. În cazul în care nu se reușește reconectarea la Internet, sistemul va salva local datele timp de 24 ore.
* Pot apărea întârzieri la procesarea numărului de înmatriculare. Există riscul ca sistemul să nu răspundă într-un timp optim în ceea ce privește scanarea numărului de înmatriculare și identificarea persoanei în baza de date. Soluție: În cazul în care reacția de răspuns este foarte mare, identificarea angajaților și implicit accesul acestora în firmă se va face de către portar prin verificarea Cardului de Identitate.

**ARHITECTURA SISTEMULUI**

Diagram

Description automatically generated

**Structura sistemului:**

Sistemul de programe va fi compus din 4 module: o aplicație RaspberryPi pentru validarea accesului în parcarea firmei, o aplicație de telefon pentru solicitarea accesului angajatului prin cod QR, o aplicație Arduino pentru semnalarea intrări în firmă a angajatului, o aplicație Cloud pentru administrarea angajaților, care poate fi accesată prin intermediul unei interfețe WEB responsive, atât de pe PC cât și de pe telefon Android.

**1. Programul de solicitare a accesului în parcare**, care va rula pe RaspberryPi, va realiza următoarele:

* Imagine număr de înmatriculare: - stare sistem: led albastru deschis – sistem funcțional - pornire cameră – apăsare buton de acces - pozare număr de înmatriculare al mașinii - extragerea numărului de înmatriculare din imagine/imagini
* Validare număr de înmatriculare extras cu numărul de înmatriculare din baza de date de pe Cloud - trimiterea datelor spre validare se va face prin internet wi-fi sau ethernet
* Acces parcare - numărul de înmatriculare găsit în baza de date - led verde deschis timp de 7 secunde - inserarea numărului de înmatriculare, a datei și a orei în care se face intrarea în parcare, în baza de date
* Acces neautorizat parcare - numărul de înmatriculare nu a fost găsit în baza de date sau s-a ajuns la un număr maxim de locuri de parcare ocupate. Setarea numărului maxim de locuri de parcare este dată de administrator la configurarea aplicației. - led roșu deschis timp de 7 secunde
* Ieșire din parcare - apăsare buton pentru ieșirea din parcare - led verde deschis timp de 7 secunde
* Lista de persoane intrate în parcare, precum și numărul de mașini din parcare poate fi vizualizată de utilizatorii autorizați.

**2. Programul din modulul Arduino** va realiza următoarele:

* Stare sistem: led albastru deschis – sistem funcțional.
* Procesare cod QR pentru identificarea persoanei care dorește să intre în firmă. Persoana se regăsește în baza de date.
* Access persoană, led verde deschis timp de 7 secunde. Inserarea persoanei, a orei și a datei în care aceasta intră în firmă. Inserarea în baza de date se va face prin internet.
* Sistemul va salva local timp de 24 ore datele, funcționalitate folosită în cazul lipsei de conexiune la internet.
* Dacă codul QR nu este recunoscut se va deschide ledul roșu, iar persoana nu are acces în firmă.
* La plecarea persoanei din firmă, aceasta va apăsa un buton și va scana un cod QR generat pe telefonul acestuia. Tot aici se vor calcula minutele petrecute de angajat în firmă, fiind inserate în baza de date pentru pontaj.

**3. Programul angajatului de generare a codului QR** – aplicație Android.

Acesta va genera un cod QR valid timp de 5 minute, în funcție de datele fiecărui angajat. Pentru o autenticitate cât mai bună a acestui cod se sugerează să se folosească CNP-ul angajatului la generarea codului QR. Acest cod va fi generat la solicitarea acestuia atunci când acesta dorește să intre sau să iasă din firmă. În această aplicație angajatul poate să-și vizualizeze profilul, dar și numărul de locuri disponibile în parcarea firmei. Autentificarea în această aplicație se va face fie prin contul acestuia din firmă, fie prin email-ul personal. În plus aplicația va permite ca utilizatorul să-și stabilească un avatar (poză de profil).

**4.Componenta cloud** va permite:

* + Evidența utilizatorilor; sistemul va asocia unic un angajat al firmei cu un CNP; un utilizator privilegiat de tip administrator va putea crea utilizatori noi; pentru fiecare dintre aceștia se va înregistra - Nume, prenume - CNP - număr de înmatriculare, dacă acesta are mașină - departamentul la care acesta lucrează, etaj, birou, poziție la birou
  + Fiecare utilizator trebuie să se autentifice prin contul primit de la firmă (email-ul primit de la firmă) sau prin email-ul personal.
  + Urmărirea prezenței în firmă, prin înregistrarea orelor de intrare/ieșire pentru fiecare angajat în parte.
  + Urmărirea prezenței în firmă, prin înregistrarea orelor de intrare/ieșire pentru toți angajații – funcționalitate disponibilă administratorului.
  + Setarea numărului de locuri de parcare ale firmei – funcționalitate disponibilă administratorului.
  + Configurarea clădirii firmei – setarea numărului de etaje, birouri și numărului de poziții la birouri – funcționalitate disponibilă administratorului.
  + Posibilitatea de a aloca în mod grafic biroul și poziția angajatului în firmă – funcționalitate disponibilă administratorului.
  + Vizualizarea stări a fiecărui angajat în mod grafic (ex. la o masa de birou sunt 6 scaune din care 5 ocupate, la fiecare dintre cele 5 locuri se va vizualiza dacă angajatul este venit cu mașina la firmă sau nu și timpul petrecut în firmă). 4.9. Generare de rapoarte (număr ore lucrate, zile în care s-a venit cu mașină sau fără mașină la lucru).
  + Funcțiile se implementează prin intermediul unor interfețe WEB responsive.

**SPECIFICAȚII ALE CERINȚELOR DE SISTEM**

*Specificații ale cerințelor de sistem pentru aplicația Android:*

Pentru a crea această aplicație pentru telefoane Android, vom utiliza Android Studio și limbajul de programare Java. Aplicația va avea următoarele funcționalități:

1. Autentificarea angajaților:

* Crearea unei interfețe pentru conectarea la contul angajatului din firmă sau la email-ul personal
* Implementarea sistemului de autentificare și securizarea datelor angajaților

2. Generarea codului QR:

* Crearea unei interfețe care permite angajaților să solicite generarea unui cod QR pe baza CNP ului
* Implementarea algoritmului de generare a codului QR pe baza CNP-ului angajatului și a datei și orei de intrare în firmă.
* Implementarea unui sistem de expirare a codurilor QR după 5 minute

3. Vizualizarea profilului angajatului:

* Crearea unei interfețe care permite angajaților să-și vizualizeze profilul, inclusiv informații precum nume, poziție, CNP, avatar, parola, mașina (daca are sau nu ), locuri parcare libere
* Implementarea funcționalității de adăugare sau modificare a avatarului (pozei de profil), parolei, mașinii (daca nu are poate să își adauge)

4. Vizualizarea locurilor disponibile în parcarea firmei:

* Crearea unei interfețe care afișează numărul de locuri disponibile în parcarea firmei
* Integrarea acestei funcționalități cu sistemul de monitorizare a parcării

5. Comunicarea cu sistemul de scanare QR ,sistem deținut de modulul de Arduino:

* Implementarea unei metode de comunicare între aplicația Android și Arduino Uno pentru a verifica validitatea codurilor QR și a autoriza accesul în firmă și parcarea

6. Testarea și lansarea aplicației pe Google Play Store:

* Verificarea corectitudinii și eficienței funcționării aplicației
* Optimizarea performanței și consumului de resurse al aplicației
* Lansarea aplicației pe Google Play Store pentru a putea fi descărcată și utilizată de angajați

Odată dezvoltată și implementată această aplicație, angajații vor putea să-și genereze coduri QR pentru accesul în firmă și parcarea, să-și vizualizeze profilul și să verifice disponibilitatea locurilor de parcare, totul într-un mod sigur și eficient.

Pentru a crea această aplicație în Android Studio folosind limbajul de programare Java, putem urma următorii pași:

7. Instalarea și configurarea Android Studio:

* Descărcam și și instalam Android Studio de pe site-ul oficial: <https://developer.android.com/studio>
* Urmam pașii de configurare și cream un nou proiect Android

8. Crearea interfețelor utilizator (UI):

* Utilizam Android Studio pentru a crea interfețele pentru autentificare, generare de coduri QR, vizualizarea profilului și vizualizarea locurilor de parcare disponibile în parcarea firmei.

9. Implementarea autentificării angajaților:

* Utilizam baza de date din Azure (Cloud)  pentru a implementa un sistem de autentificare bazat pe email și parolă sau autentificare prin contul angajatului din firmă.

10. Generarea și afișarea codurilor QR:

* Adăugam biblioteca ZXing  în proiectul nostru pentru a genera și afișa coduri QR
* Implementam logica pentru generarea codurilor QR pe baza CNP-ului angajatului și a datei și orei de intrare în firmă.
* Implementam un sistem de expirare a codurilor QR după 5 minute
* La expirarea codului, angajatul poate să își genereze din nou un nou cod QR

11. Vizualizarea și editarea profilului angajatului:

* Utilizam baza de date din Azure (Cloud) pentru a stoca și prelua informațiile despre profilul angajatului, inclusiv avatarul
* Implementam funcționalitatea de adăugare sau modificare a avatarului (pozei de profil) folosind Android Storage Access Framework sau biblioteci precum Glide

12. Vizualizarea locurilor disponibile în parcarea firmei:

* Comunicam cu Azure (Cloud) pentru a prelua informațiile despre locurile disponibile în parcarea firmei și le afișam în aplicație

13. Testarea și lansarea aplicației pe Google Play Store:

* Verificam corectitudinea și eficiența funcționării aplicației
* Optimizam performanța și consumul de resurse al aplicației
* Lansam aplicația pe Google Play Store pentru a putea fi descărcată și utilizată de angajați

Interfața cu utilizatorul pentru aplicația Android:

1. Interfața aplicației de generare a codului QR (pentru Android):

* Ecranul de autentificare: Permite angajaților să se autentifice prin contul de firmă sau email-ul personal.
* contul de firmă sau email-ul personal.

A screenshot of a phone

Description automatically generated with medium confidence Graphical user interface, application

Description automatically generated with medium confidence

Fig. 1.1 Fig. 1.2

* Figurile 1.3 si 1.4- Ecranul cu profilul angajatului: Afișează profilul angajatului, inclusiv avatarul și numărul de locuri disponibile în parcarea firmei.

Graphical user interface

Description automatically generated A screenshot of a phone

Description automatically generated with medium confidence

Fig. 1.3 Fig. 1.4

* Figura 1.5- Ecranul de generare a codului QR: Generează și afișează codul QR valid pentru un interval de timp prestabilit, care poate fi folosit pentru a intra sau a ieși din firmă.

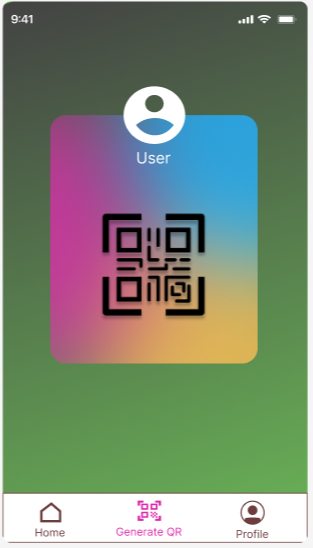


Fig. 1.5

*Specificații ale cerințelor de sistem pentru modulul Arduino:*

Modulul Arduino indică starea sistemului, astfel că utilizatorul poate vedea dacă sistemul este pornit în cazul în care se poate observa un led albastru aprins. Sistemul poate fi oprit dacă persoana s-a identificat și are drepturi de administrator. O cerință nefuncțională apare astfel aici prin încercarea opririi sistemului de către o persoană neautorizată. Această încercare va fi tratată ca atare de program, neavând niciun efect vizibil. Oprirea sistemului corespunde opririi ledului albastru și incapacității unei persoane de a mai scana codul unic. Pornirea sistemului se poate face selectând un port respectiv pentru configurația hardware. Acest lucru se va face din bara de selecție prezentă în interfața grafică dedesubt de butonul de oprire/pornire a sistemului . În cazul în care nu se alege un port, sistemul va alege un port implicit.

Dacă nu va fi posibilă găsirea unei conexiuni USB cu un port, sistemul nu va putea fi pornit, acest lucru fiind tratat drept o excepție. O soluție pentru a rezolva această neplăcere ar fi aceea de a vă asigura că ați conectat cablul USB în dispozitiv pe care îl utilizați pentru a comunica cu Modulul Arduino.

La apăsarea butonului „Începeți Scanarea” va fi selectată prima cameră detectată în cazul în care nu a fost selectată deja altă cameră pe care o dorește utilizatorul. Pe ecran se va observa în timp real ceea ce captează camera și se va opri când aceasta va capta un cod QR. În urma captării unui cod QR , în caseta de text cu eticheta „CNP” va fi afișat rezultatul decriptării codului QR. În cazul în care textul decriptat nu va fi format din 13 cifre, ci din alte caractere sau un șir de o altă lungime, în caseta text veți putea observa un text sugestiv. În cazul în care utilizatorul a încercat scanarea unui cod QR fără reușită, nefiind focalizat sau identificat codul respectiv, scanarea va continua până când se reușește identificarea unui cod QR valid.

La intrarea unei persoane în sediu, după scanarea codului QR, aceasta va apăsa butonul de „Validați Cod QR Intrare”. În urma acestei acțiuni, persoana va fi căutată în baza de date in funcție de CNP-ul extras în urma decriptării codului unic. În cazul în care persoana va fi găsită în baza de date, va avea acces în sediu, fiind semnalizat acest lucru prin aprinderea unui led verde pentru 7 secunde. În același timp, în baza de date se vor salva persoana, ora și data la care aceasta a intrat in sediu. În caz contrar, dacă persoana nu va fi găsită în baza de date, accesul acesteia va fi restricționat. Acest lucru este semnalizat prin aprinderea unui led roșu timp de 5 secunde. Un caz de eroare al programului prezent aici ar fi încercarea validării fără a se fi scanat un cod QR unic înainte. Acest lucru va fi tratat ca o excepție si va fi semnalizat printr-un mesaj sugestiv, neavând niciun efect asupra ledurilor de acces și, implicit, nicio schimbare în baza de date nu va avea loc.

La ieșirea unei persoane din sediu, aceasta va trebui să apese un buton. Apăsarea acestuia va fi urmată de scanarea codului unic din aplicația mobilă. Scanarea codului va rezulta un CNP în caseta de text, iar pe baza CNP-ului, persoana va fi căutată în baza de date. Dacă persoana va fi găsită în baza de date, accesul acesteia va fi permis, fapt semnalizat prin aprinderea ledului verde timp de 7 secunde. În timpul garantării accesului, va fi calculat și numărul de minute pe care persoana le-a petrecut în firmă pe baza înregistrării orei intrării în firmă, urmând să se facă un update în baza de date pentru a introduce numărul de minute petrecute de persoana respectivă pentru pontaj. În cazul în care codul rezultat în urma decodificării codului QR nu este găsit în baza de date, accesul persoanei va fi restricționat. Acest lucru va fi semnalizat prin aprinderea unui led de culoare roșie timp de 5 secunde . Similar ca în cazul în care persoana ar intra în sediu, programul nu va permite validarea unei persoane care nu a finalizat cu succes scanarea codului QR unic. Acest lucru va fi tratat ca o excepție și va fi semnalizat printr-un mesaj sugestiv, neavând niciun efect asupra ledurilor de acces și, implicit, nicio schimbare în baza de date nu va avea loc.

Tot în cadrul inserărilor, respectiv actualizărilor, în baza de date putem discuta despre o problema cauzată de lipsa unei conexiuni la Internet. În acest caz, o posibilă rezolvare ar fi o salvare locală a datelor pe o durată de 24h.

Interfața cu utilizatorul:

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Fig. 1.6

În figura 1.6 este prezentată interfața cu utilizatorul. De fiecare dată când acesta dorește să acceseze sau sa părăsească sediul va trebui sa scaneze codul unic din aplicația mobilă și să apese butonul de „Începeți Scanarea”, acțiune ce va fi urmată de apăsarea unuia dintre butoanele de validare („Validați Cod QR Intrare”/ „Validați Cod QR Ieșire”) în funcție de ce dorește acesta să facă.

În momentul acționării butonului „Începeți Scanarea”, în locul imaginii cu un cod QR din figura 1.6, va apărea imaginea captată de camera selectată. Puteți selecta camera dorită în cazul în care aveți acces la mai multe dispozitive, însă dacă aveți o singură cameră, aceasta va fi folosită implicit.

Dacă se dorește oprirea, respectiv repornirea sistemului, se va apasă butonul „Pornire sistem” în cazul în care sistemul este oprit, respectiv butonul „Oprește sistem”, care va apărea în locul butonului de pornire, în cazul în care sistemul este pornit. Butoanele de oprire și pornire a sistemului vor funcționa doar dacă persoana identificată în urma scanării codului unic va avea drepturi de administrator.

*Specificații ale cerințelor de sistem pentru modulul Cloud:*

Interfața cu utilizatorul pentru aplicația WEB cuprinde:

*1. Figura 1.7 descrie pagina de autentificare.* Prin intermediul contului primit de la firma, angajații se pot autentifica în aplicație. Dacă adresa de email sau parola nu sunt corecte va fi afișat mesajul că datele introduse sunt invalide. Parola este ascunsă pentru eventuale fraude dar există și opțiunea de a vedea parola în timp ce o tastezi.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Fig. 1.7

*2. Figurile 1.8 si 1.9 descriu pagina cu profilul angajatului.* Acesta își poate vizualiza toate datele personale, iar prin apăsarea butonului “Generate Report”, își poate urmării prezența în firma prin înregistrarea orelor de intrare și ieșire din firmă, respectiv dacă a venit cu mașina, date care sunt stocate în baza de date și le poate accesa oricând. De asemenea, este prezent și butonul de “Log out” pentru când dorește să iasă din aplicație.

Graphical user interface, application, Word

Description automatically generated

Fig. 1.8

Table

Description automatically generated

Fig. 1.9

*3. Figurile 1.10 si 1.1 descriu pagina administratorului.* Poate vizualiza raportul cu orele petrecute în firmă ale tuturor angajaților dar poate și să adauge un nou angajat. Tot administratorul poate seta și numărul total de locuri de parcare din firmă.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Graphical user interface

Description automatically generated

Fig. 1.10

Graphical user interface, table

Description automatically generated with medium confidenceGraphical user interface, application

Description automatically generated

Fig. 1.11

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Fig.1.12

*Specificații ale cerințelor de sistem pentru modulul RaspberryPi:*

Sistemul este pornit în cazul în care vom observa un led albastru pornit continuu. Oprirea sistemului corespunde opririi ledului albastru și incapacității unei persoane de a mai scana numărului de înmatriculare a mașinii. Pornirea sistemului se poate face selectând un port respectiv pentru configurația hardware. Acest lucru se va face din bara de selecție prezentă dedesubt de butonul de oprire/pornire a sistemului. În cazul în care nu se alege un port, sistemul va alege un port implicit.

Se va monitoriza numărul de înmatriculare, precum și ora și data de intrare în parcare. Permiterea intrării în parcare va fi semnalată prin deschiderea unui led verde – deschis 7 secunde, iar accesul neautorizat la parcare va fi semnalat prin deschiderea unui led roșu – deschis 7 secunde. Pentru ca utilizatorul să recunoască funcționalitatea acestui modul din sistem va vedea deschis un led albastru. La ieșirea din parcare utilizatorul va trebui să apese un buton care va deschide parcarea – led verde deschis 7 secunde. La intrarea/ieșirea din/în parcare se vor actualiza locurile rămase libere.

**CAZURI DE UTILIZARE (USE CASE)**

*Cazuri de utilizare pentru aplicația Android:*

Diagram

Description automatically generated

Fig. 1.13

În diagrama din figura 1.13 este prezentată utilizarea aplicației mobile. Aceasta se realizează astfel: aplicația este folosită de către angajatul firmei, pe care o are descărcată pe telefonul mobil personal sau pe cel de serviciu, prin care el se conectează prin email și parolă. Conectarea la aplicație presupune verificarea parolei din baza de date aferentă emailului ei, adică o comunicare directă cu partea de cloud.

Verificarea are două scenarii:

* Primul scenariu reprezintă validarea ei. Dacă parola este validată partea de conectare este făcută, deci aplicația se va deschide cu meniurile aferente.
* Cel de-al doilea scenariu este reprezentat de invalidarea parolei, adică parola este greșită sau emailul nu este scris corect de către angajat, care va duce la un mesaj de eroare, deci pasul de conectare este eșuat.

După validarea primului pas, adică de cel al intrării propriu-zise în aplicație, prin conectarea validă, angajatul are o interfață prin care își poate accesa profilul și își poate genera un cod QR.

Prin accesarea profilului, aplicația va comunica direct cu modulul de cloud, de unde va lua dintr-o baza de date toate datele acestuia și i le va afișa, totodată acesta poate să își schimbe anumite date, spre exemplu daca acesta nu a avut mașina și acum are, poate să își adauge acest lucru care va fi transmis în baza de date sau își poate schimba poza de profil pe aplicație sau parola de la cont.

Prin generarea codului QR, acesta va primi un cod QR, care va fi generat pe baza CNP ului și va fi valid timp de 5 secunde, care se va afișa pe ecranul telefonului angajatului și acesta are rolul de a-l arăta către o camera video care va scana codul și va verifica dacă acesta este valid sau nu. Partea de verificare a codului QR este făcută de către modulul arduino. Dacă acest cod este validat angajatul poate ieși sau intra în firmă. Intrarea și ieșirea are ca scop și memorarea orelor de lucru ale acestuia. Dacă scanarea codului QR nu este validată, acesta v-a primi un mesaj de eroare .

*Cazuri de utilizare pentru modulul Cloud:*

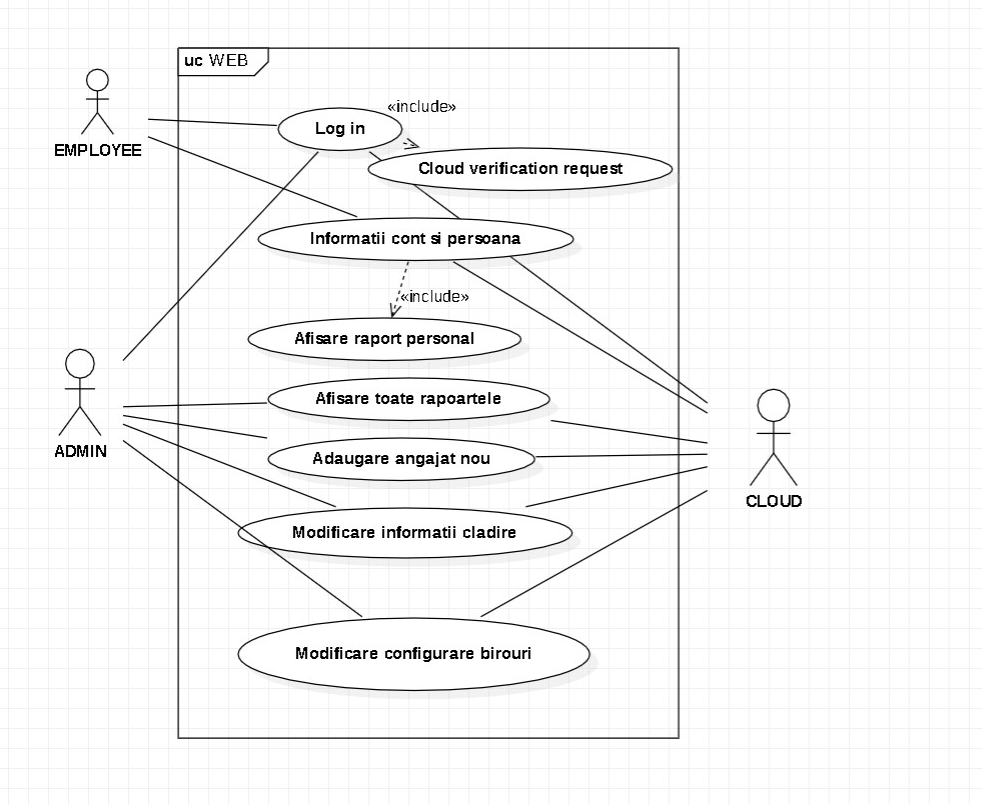
**

Fig. 1.14

În diagrama din figura 1.14 este prezentată utilizarea aplicației web. Aceasta se realizează astfel: angajatul sau administratorul introduce link-ul firmei și va fi direcționat la pagina de conectare, de unde apoi va avea acces la restul de informații corespunzătoare nivelului de acces. Această conectare presupune o verificare cu baza de date a perechii email-parolă corespunzătoare persoanei.

Acest pas se poate realiza cu succes sau nu. Presupunem că a fost realizată cu succes. Persoana va avea acces la informațiile corespunzătoare nivelului de acces.

Dacă este vorba de un angajat, acesta își va putea vizualiza profilul cu informațiile aferente sale și va putea genera un raport pe baza activității în firmă. Va avea și opțiunea de log out. Dacă este vorba de un administrator, acesta va avea acces la mai multe funcționalități: va putea adăuga un angajat nou pe baza informațiilor introduce, va putea genera rapoarte de activitate pentru fiecare angajat în parte, va putea configura date specifice clădirii (etaje, locuri de parcare, birouri, scaune) și va avea acces la o interfață grafică care va facilita modificarea aspectului clădirii (așezarea birourilor și a scaunelor pe fiecare etaj), va putea observa în timp real activitatea și poziția fiecărui angajat în firma și va putea asigna fiecărui angajat locul său la birou/scaun.

Toate aceste informații sunt preluate și date către Cloud unde este stocată baza de date. La fiecare preluare se va face o verificare de transfer.

Datorită diferențelor de acces, în urma conectării este nevoie de o diferențiere între angajat și administrator. Aceasta se va face la nivel de conectare, unde utilizatorul va primi mai departe în utilizarea site-ului o “pelerină” prin care va fi recunoscut cu anumite drepturi.

*Cazuri de utilizare pentru modulul Arduino:*

**Diagram

Description automatically generated**

Fig. 1.15

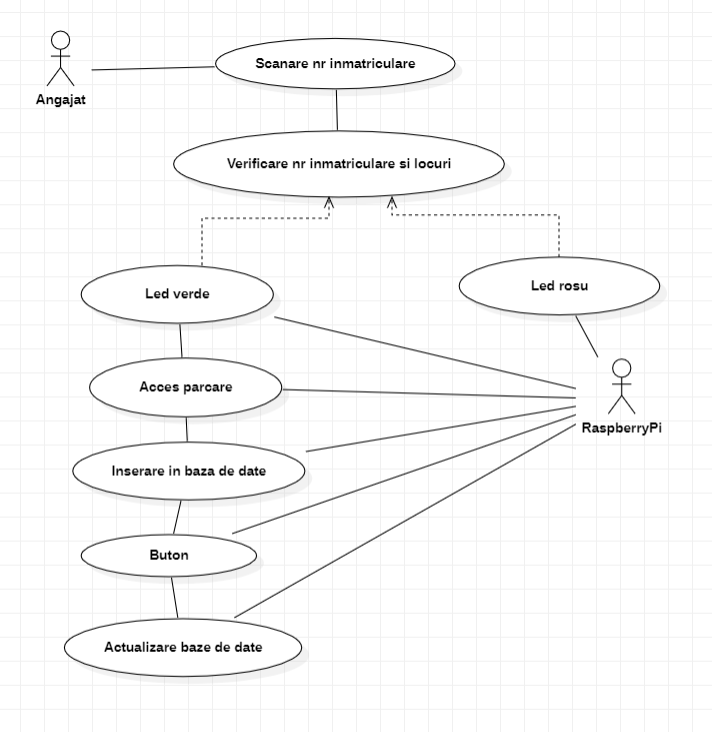
În diagrama din figura 1.15 ne este ilustrat cazul tehnic de utilizare a sistemului Arduino. Sistemul este pornit în cazul în care vom observa un led albastru pornit continuu, acesta putând fi oprit de o persoană cu drepturi de administrator. Oprirea sistemului corespunde opririi ledului albastru și incapacității unei persoane de a mai scana codul unic. Pornirea sistemului se poate face selectând un port respectiv pentru configurația hardware. Acest lucru se va face din bara de selecție prezentă dedesubt de butonul de oprire/pornire a sistemului. În cazul în care nu se alege un port, sistemul va alege un port implicit.

În urma apăsării butonului „Începeți Scanarea” va fi selectată prima cameră detectată în cazul în care nu a fost selectată deja altă cameră pe care o dorește utilizatorul. Pe ecran se va observa în „timp real” ceea ce captează camera și se va opri când aceasta va capta un cod QR. În urma captării unui cod QR , în caseta de text cu eticheta „CNP” va fi afișat rezultatul decriptării codului QR.

Dacă o persoană va dori să intre în sediu după scanarea codului QR va apăsa butonul de „Validați Cod QR Intrare”. În urma acestei acțiuni, persoana va fi căutată în baza de date in funcție de CNP-ul extras în urma decriptării codului unic. În cazul în care persoana va fi găsită în baza de date, va avea acces în sediu, fiind semnalizat acest lucru prin aprinderea unui led verde pentru 7 secunde. În același timp, în baza de date se vor salva persoana, ora și data la care aceasta a intrat in sediu. În caz contrar, dacă persoana nu va fi găsită în baza de date, accesul acesteia va fi restricționat. Acest lucru este semnalizat prin aprinderea unui led roșu timp de 5 secunde.

Dacă o persoană va dori să iasă din sediu, aceasta va trebui sa apese un buton. Apăsarea acestuia va fi urmată de scanarea codului unic din aplicația mobilă. Scanarea codului va rezulta un CNP în caseta de text, iar pe baza CNP-ului, persoana va fi căutată în baza de date. Dacă persoana va fi găsită în baza de date, accesul acesteia va fi permis, fapt semnalizat prin aprinderea ledului verde timp de 7 secunde. În timpul garantării accesului, va fi calculat și numărul de minute pe care persoana le-a petrecut în firmă pe baza înregistrării orei intrării în firmă, urmând să se facă un update în baza de date pentru a introduce numărul de minute petrecute de persoana respectivă pentru pontaj. În cazul în care codul rezultat în urma decodificării codului QR nu este găsit în baza de date, accesul persoanei va fi restricționat. Acest lucru va fi semnalizat prin aprinderea unui led de culoare roșie timp de 5 secunde .

*Cazuri de utilizare pentru modulul RaspberryPi:*

Fig. 1.16

În diagrama din figura 1.16 ne este ilustrat cazul tehnic de utilizare a sistemului RaspberryPi. Sistemul este pornit în cazul în care vom observa un led albastru pornit continuu. Oprirea sistemului corespunde opririi ledului albastru și incapacității unei persoane de a mai scana numărul de înmatriculare. Pornirea sistemului se poate face selectând un port respectiv pentru configurația hardware.

La intrarea unei persoane în parcare, după scanarea numărului matricol, aceasta va fi căutată în baza de date. În cazul în care persoana va fi găsită în baza de date, va avea acces în parcare, fiind semnalizat acest lucru prin aprinderea unui led verde pentru 7 secunde. În același timp, în baza de date se vor salva numărul de înmatriculare, ora și data la care aceasta a intrat in sediu. În caz contrar, dacă persoana nu va fi găsită în baza de date sau parcarea este la capacitatea maximă de locuri de parcare, accesul acesteia va fi restricționat. Acest lucru este semnalizat prin aprinderea unui led roșu timp de 5 secunde. Un caz al disfuncționalității programului prezent aici ar fi încercarea validării fără a se fi scanat numărul de înmatriculare înainte. Acest lucru va fi tratat ca o excepție si va fi semnalizat printr-un mesaj sugestiv, neavând niciun efect asupra ledurilor de acces și, implicit, nicio schimbare în baza de date nu va avea loc.

La ieșirea unei persoane din sediu, aceasta va trebui să apese un buton. Dacă persoana va fi găsită în baza de date, accesul acesteia va fi permis, și se va scădea automat din locurile din parcare ocupate, fapt semnalizat prin aprinderea ledului verde timp de 7 secunde. În timpul garantării accesului, va fi calculat și numărul de minute pe care persoana le-a petrecut în firmă pe baza înregistrării orei intrării în firmă.

Tot în cadrul inserărilor, respectiv actualizărilor, în baza de date putem discuta despre o problema cauzată de lipsa unei conexiuni la Internet. În acest caz, o posibilă rezolvare ar fi o salvare locală a datelor pe o durată de 24h.

**DIAGRAME DE SECVENTA**

**A picture containing diagram

Description automatically generated**

Fig. 1.17

In figura 1.17 este ilustrata diagrama de secventa a aplicatiei Smart View Acces si cuprinde toate modulele care asigura intrarea securizata a angajatului in firma: RaspberryPi, Cloud, Arduino, Web.

**INTERFETE CU ALTE SISTEME**

Diagram

Description automatically generated

Fig. 1.19

Aplicația Android de generare cod QR poate avea mai multe interfețe cu alte sisteme ale întregului SISTEM DE ACCES BAZAT PE PROCESARE VIDEO ȘI QR, așa cum este prezentat in figura 1.19, pentru a funcționa eficient și a comunica cu diverse componente ale infrastructurii. Iată câteva exemple:

1. Sistemul de scanare QR pentru controlul accesului în firmă (Arduino Uno):

* Comunicam cu sistemul Arduino Uno prin diferite protocoale pentru a trimite și primi date despre codurile QR generate și validitatea acestora.

1. Baza de date Azure:

* Interacționam cu sistemul baza de date Azure pentru a autentifica angajații și a gestiona conturile acestora.

1. Server API intern:

* Dacă firma are un server API intern, aplicația poate comunica cu acesta pentru a accesa informații despre angajați, departamente etc.

1. Servicii de e-mail:

* Aplicația  poate integra servicii de e-mail, precum SendGrid sau Mailchimp, pentru a trimite notificări și alte informații angajaților.

1. Sisteme de management al resurselor umane (HRM):

* Aplicația poate integra și comunica cu sistemele existente de management al resurselor umane (HRM) pentru a prelua informații despre angajați și a actualiza informațiile referitoare la prezență și timpul petrecut la locul de muncă.

Pentru a implementa aceste interfețe, vom utiliza biblioteci și SDK-uri specifice în limbajul de programare Java, precum și API-uri oferite de diferitele servicii și sisteme cu care aplicația va interacționa. Integrarea acestor interfețe va permite aplicației să comunice cu alte sisteme și să funcționeze eficient în cadrul infrastructurii firmei.

**EVOLUTIA SISTEMULUI**

Evoluția sistemului de gestiune a angajaților poate urma mai multe direcții în funcție de nevoile organizației, tehnologiile disponibile și feedback-ul angajaților. Iată câteva sugestii pentru îmbunătățirea și extinderea sistemului în viitor:

1. Integrare cu calendarul și programarea întâlnirilor:

* Sistemul poate fi integrat cu un calendar de întâlniri, permițând angajaților să își programeze întâlnirile și să invite colegii la evenimente.

1. Îmbunătățirea funcționalității de recunoaștere a numerelor de înmatriculare:

* Tehnologiile de inteligență artificială și învățare automată pot fi utilizate pentru a îmbunătăți recunoașterea numerelor de înmatriculare și a oferi o performanță mai bună în diferite condiții de iluminare și unghiuri ale camerei.

1. Implementarea unui sistem de notificări push:

* Un sistem de notificări push poate fi implementat pentru a informa angajații despre evenimente importante, modificări în programul de lucru sau alte informații relevante.

1. Monitorizarea și analiza comportamentului angajaților:

* Sistemul poate fi extins pentru a monitoriza și analiza comportamentul angajaților în timp real, identificând zone de îmbunătățire și promovând un mediu de lucru sănătos și productiv.

1. Integrarea cu alte sisteme din organizație:

* Sistemul de gestiune a angajaților poate fi integrat cu alte sisteme din organizație, cum ar fi sistemele de management al proiectelor, CRM, ERP, etc., pentru a oferi o viziune mai completă asupra angajaților și a activităților lor.

1. Adaptarea la noi tehnologii și protocoale de securitate:

* Pe măsură ce noi tehnologii și protocoale de securitate devin disponibile, sistemul poate fi actualizat pentru a beneficia de aceste îmbunătățiri și pentru a asigura securitatea și confidențialitatea datelor angajaților.

1. Funcționalitatea de management al spațiului de lucru:

* Sistemul poate fi extins pentru a oferi funcționalități avansate de management al spațiului de lucru, permițând administratorilor să configureze și să optimizeze spațiile de lucru în funcție de nevoile angajaților și ale organizației.

1. Asistență virtuală pentru angajați:

* Un asistent virtual, bazat pe tehnologii AI, poate fi adăugat pentru a ajuta angajații cu întrebări frecvente, a oferi informații despre companie și a îmbunătăți comunicarea între angajați și management.

Pe măsură ce sistemul evoluează, este important să luam în considerare feedback-ul angajaților și să monitorizam performanța sistemului pentru a identifica domeniile în care este necesară îmbunătățirea. În plus, este important să rămânem la curent cu noile tehnologii și tendințe în domeniul securității, inteligenței artificiale și gestionării resurselor umane, pentru a ne asigura că sistemul rămâne relevant și util pentru organizația noastră.

1. Îmbunătățirea funcționalității de scanare a codurilor QR:

* Pe măsură ce tehnologia de scanare a codurilor QR se dezvoltă, sistemul poate fi actualizat pentru a beneficia de îmbunătățiri în ceea ce privește viteza de scanare și recunoașterea codurilor QR în diverse condiții de iluminare.

1. Suport pentru dispozitive și platforme multiple:

* Sistemul poate fi extins pentru a oferi suport pentru dispozitive și platforme multiple, inclusiv iOS și Android, asigurându-vă că toți angajații pot utiliza aplicația indiferent de dispozitivul pe care îl folosesc.

1. Analiza și raportarea datelor în timp real:

* Sistemul poate fi îmbunătățit pentru a analiza și raporta datele în timp real, permițând administratorilor să ia decizii informate și rapide în legătură cu gestionarea angajaților și a resurselor.

1. Îmbunătățirea funcționalității de management al locurilor de parcare:

* Sistemul de gestionare a locurilor de parcare poate fi îmbunătățit pentru a oferi informații suplimentare, cum ar fi timpul estimat de eliberare a unui loc de parcare sau alocarea preferențială a locurilor de parcare pentru angajații cu mobilitate redusă.

1. Compatibilitate cu dispozitive IoT:

* Sistemul poate fi dezvoltat pentru a fi compatibil cu dispozitive IoT (Internet of Things), permițând integrarea cu senzori și dispozitive inteligente pentru a îmbunătăți eficiența și securitatea.

1. Gamificare și recompense pentru angajați:

* Sistemul poate fi extins pentru a include elemente de gamificare și recompense pentru angajați, cum ar fi puncte de loialitate, premii și recunoaștere, pentru a crește implicarea și motivația angajaților.

1. Integrarea cu soluții de videoconferință și colaborare în timp real:

* Sistemul poate fi integrat cu soluții de videoconferință și colaborare în timp real, cum ar fi Zoom, Microsoft Teams sau Google Meet, pentru a îmbunătăți comunicarea și colaborarea între angajați și a sprijini munca la distanță.

Prin abordarea acestor aspecte și menținerea unei comunicări deschise cu angajații și managementul , putem asigura că sistemul de gestiune a angajaților rămâne eficient, flexibil și adaptabil la nevoile în continuă schimbare ale organizației noastre.

1. Îmbunătățirea interfeței utilizator (UI) și a experienței utilizatorului (UX):

* Continuăm să ne îmbunătățim interfața utilizatorului și experiența utilizatorului, asigurându-ne că aplicația este ușor de folosit și de înțeles pentru angajați. Acest lucru poate include actualizări ale designului, navigației și fluxurilor de lucru.

1. Îmbunătățirea securității și a confidențialității datelor:

* Pe măsură ce sistemul evoluează, ne asiguram că securitatea și confidențialitatea datelor angajaților sunt protejate prin criptare, autentificare multi-factor și alte măsuri de securitate.

1. Adaptarea la reglementările în vigoare și cerințele legale:

* Ne asiguram că sistemul respectă toate reglementările și cerințele legale aplicabile, cum ar fi GDPR, și ne adaptam la orice modificări legislative care ar putea afecta modul în care gestionați datele angajaților.

1. Îmbunătățirea capacității de analiză și raportare a datelor:

* Extindem funcționalitatea de analiză și raportare a datelor pentru a oferi mai multe informații și metrici relevante pentru management și angajați, cum ar fi analiza tendințelor de prezență, evaluarea performanței și compararea angajaților în cadrul echipei.

1. Extinderea sistemului pentru a include partenerii și colaboratorii externi:

* Sistemul poate fi extins pentru a include partenerii și colaboratorii externi, facilitând accesul la informațiile și resursele necesare pentru a lucra împreună în mod eficient.

1. Îmbunătățirea capacității de personalizare și configurare a sistemului:

* Permitem administratorilor să personalizeze și să configureze sistemul în funcție de nevoile specifice ale organizației, cum ar fi personalizarea aspectului și funcționalităților aplicației, configurarea parametrilor și setărilor de securitate și adaptarea fluxurilor de lucru.

1. Automatizarea și optimizarea proceselor:

* Căutam oportunități de automatizare și optimizare a proceselor pentru a îmbunătăți eficiența și productivitatea angajaților, cum ar fi automatizarea programării întâlnirilor, generarea de rapoarte și analiza datelor.

**ANALIZA SWOT**

Analiza SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) este o metodă strategică de evaluare a punctelor tari, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor unei organizații sau a unui proiect ca al nostru. Iată o analiză SWOT in figura 1.20 pentru sistemul de gestiune a angajaților propus:

A picture containing text

Description automatically generated

Fig. 1.20

**STRUCTURI DE BAZE DE DATE ȘI FIȘIERE**

Pentru baza de date ne-am hotărât să folosim Azure(Cloud). Baza de date va fii alcătuită din 3 tabele: “Angajat”, “Clădire” si “Informații”.

**Tabela Angajat**

`Nume` - varchar de dimensiune maximă 50, poate conține doar litere;

`CNP` - char; trebuie să conțină doar cifre și să aibă lungime fixă de 13;

`Email` - varchar;

`Password`- varchar de dimensiune maxima 50;

`Masina` - Boolean; dacă angajatul are mașina valoarea va fi 1, contrar 0;

`Nr.\_Inmatriculare` - vachar; dimensiune de minim 6, maxim 7 caractere;

`Profil\_pic` - varbinary;

`Rol` - varchar;

**Tabela Informatii**

`CNP` - char; trebuie să conțină doar cifre și să aibă lungime fixă de 13;

`Departament` - varchar;

`Etaj` - integer; dimensiune maximă 2;

`Birou` - integer;

`Pozitie\_la\_birou` - integer;

`Minute` - integer;

`Data` - date;

`Ora\_intrare\_parcare` - time;

`Ora\_iesire\_parcare` - time;

`Ora\_intrare` - time;

`Ora\_iesire` - time;

**Tabela Clădire**

`Nr.\_Etaje` - integer;

`Nr.\_Birouri` - integer;

`Nr.\_Locuri\_Parcare` - integer;

`Nr.\_Masini\_Parcate` - integer;,

`Nr.\_Locuri\_Birou` - integer;

**STUDIUL DE APLICAȚII/ SISTEME EXISTENTE PE PIAȚĂ**

În urma studierii altor aplicații existente pe piața asemănătoare cu a noastră, am descoperit aplicația ilustrată în figurile 1.21 si 1.22. Aceasta gestionează programarea angajaților la birou. Astfel, angajații când vor să meargă la birou trebuie sa își selecteze din aplicație unul dintre birourile numerotate de la 1 la 18. Când dai click pe unul dintre birourile disponibile( liniile verzi), se deschide o fereastră nouă în care îți alegi una sau mai multe zile disponibile. Iar la final butonul „Save” îți salvează programarea sau daca te răzgândești e opțiunea de anulare prin intermediul butonului „Cancel’.

Aplicația descrisa mai sus, seamănă cu a noastră prin faptul că și noi avem o interfață cu toate birourile, doar că noi introducem numele angajatului într-un textbox la poziția dorită.

**Calendar

Description automatically generated**

Fig. 1.21

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generated**

Fig. 1.22

**PLANIFICAREA LUCRĂRILOR**

Modelul de ciclu de viață propus pentru dezvoltarea programului este abordarea Agile. Agile se concentrează pe livrarea continuă a produsului în iterații și pe îmbunătățirea continuă a procesului de dezvoltare. Acest model este potrivit pentru acest proiect, deoarece permite adaptarea rapidă la cerințele în schimbare și la noile tehnologii.

Graficul de eșalonare a lucrărilor conform modelului Agile (diagramă GANTT):

Etapa 1: Planificarea și definirea cerințelor - SPECIFICATII (3 săptămâni)

* Definirea cerințelor și a scopului proiectului
* Stabilirea echipelor de proiect și a resurselor necesare (proiectanți, sisteme de calcul, software, altele)

Etapa 2: Proiectarea (3 săptămâni)

* Proiectarea arhitecturii sistemului și a interfețelor utilizator
* Stabilirea tehnologiilor și a instrumentelor de dezvoltare
* Planificarea sprint-urilor de dezvoltare

Etapa 3: Implementarea (3 săptămâni)

* Implementarea funcționalităților în sprint-uri
* Testarea și integrarea funcționalităților în fiecare sprint
* Revizuirea și ajustarea planului de dezvoltare după fiecare sprint

Etapa 4: Testarea și validarea (2 săptămâni)

* Testarea sistemului în ansamblu pentru a identifica problemele și a evalua performanța
* Validarea cerințelor și a funcționalităților
* Corectarea problemelor și îmbunătățirea performanței

Etapa 5: Monitorizarea și mentenanța (continuu, pe parcursul întregului ciclu de viață al sistemului)

* Monitorizarea performanței sistemului și a securității datelor
* Efectuarea de actualizări și îmbunătățiri
* Suport tehnic și asistență pentru utilizatori

**ANEXE**

In figura 1.23 este prezentata diagrama Gantt cu alocarea task-urilor pe etape.

Timeline

Description automatically generated

Fig. 1.23



**BIBLIOGRAFIE**

**[1].**[**https://www.android-examples.com/generate-qr-code-in-android-using-zxing-library-in-android-studio/**](https://www.android-examples.com/generate-qr-code-in-android-using-zxing-library-in-android-studio/)

**[2].** **<https://developer.android.com/guide>**

**[3].** [**https://www.geeksforgeeks.org/how-to-create-a-table-in-reactjs/**](https://www.geeksforgeeks.org/how-to-create-a-table-in-reactjs/)

**[4].**[**https://www.geeksforgeeks.org/reactjs-basics-concepts-complete-reference/?ref=shm**](https://www.geeksforgeeks.org/reactjs-basics-concepts-complete-reference/?ref=shm)

**[5].**[**http://retele.elth.ucv.ro/Bratu%20Cristian/Microcontrolere%20si%20automate%20(MAP)/016%20-%20Laborator%20001%20-%20MAP%20-%20Microcontrolerul.pdf**](http://retele.elth.ucv.ro/Bratu%20Cristian/Microcontrolere%20si%20automate%20(MAP)/016%20-%20Laborator%20001%20-%20MAP%20-%20Microcontrolerul.pdf)

**[6].** [**https://ro.theastrologypage.com/microprocessor**](https://ro.theastrologypage.com/microprocessor)

**[7].**[**https://www.robofun.ro/raspberry-pi-158/placa-raspberry-pi-4-model-b-2gb.html**](https://www.robofun.ro/raspberry-pi-158/placa-raspberry-pi-4-model-b-2gb.html)

**[8].**[**https://static.raspberrypi.org/files/product-briefs/Raspberry-Pi-4-Product-Brief.pdf**](https://static.raspberrypi.org/files/product-briefs/Raspberry-Pi-4-Product-Brief.pdf)

**[9].**[**https://support.apple.com/ro-ro/guide/shortcuts-mac/apd2e30c9d45/mac**](https://support.apple.com/ro-ro/guide/shortcuts-mac/apd2e30c9d45/mac)

**[10].**[**https://www.digitalcitizen.ro/intrebari-simple-ce-sunt-codurile-qr-si-de-ce-sunt-ele-utile/**](https://www.digitalcitizen.ro/intrebari-simple-ce-sunt-codurile-qr-si-de-ce-sunt-ele-utile/)