**ROMÂNIA**

**MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE**

**ACADEMIA TEHNICĂ MILITARĂ ,,FERDINAND I”**

**FACULTATEA DE SISTEME INFORMATICE ȘI SECURITATE CIBERNETICĂ**

**Specializare: Calculatoare și Sisteme Informatice pentru Apărare și Securitate Națională**



**SOLUŢIE DE SECURIZARE A SERVICIILOR INTEGRATE ŞI ANONIMIZAREA ACCESULUI LA INFRASTRUCTURI VIRTUALIZATE**

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

**Col. prof. univ. dr. ing. Mihai TOGAN**

ABSOLVENT:

**Student plt. Ionuţ-Alexandru PAVEL**

Conţine \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ file

Inventariat sub nr. \_\_\_\_\_\_

Poziţia din indicator: \_\_\_\_

Termen de păstrare: \_\_\_\_\_

**BUCUREŞTI**

**2022**

# ABSTRACT

Collaboration tools involve multiple types of software or services that allow people to work toghether. Collaboration tools can route work through a process, distribute pieces and tasks to involved parties, and help to coordinate activities.

This paper presents the implementation of the web-based collaborative real-time application using ReactJs and NodeJs frameworks. The application provides a secure, controlled environment for real-time document review, coauthoring and redaction. Also, it allows the creation of private or group conversation beetween users and allows text message transfer. Documents can be saved in encrypted format using server storage and personal data is stored using MySql relational database. The application also ensures communication between users by creating private or public chat channels. Communication between users is secure and allows the exchange of text messages or the transmission of media files. Another communication method provided by the application is video calling, allowing users to interact directly with each other. The software solution also provides the functionality for users with an admin role to monitor the activity of other users and restrict their access to the application.

The final goal of the project is the development and operationalization of the presented software solution based on the studied concepts. An important aspect to take into account is that the application at the moment is not a final product to be put into use, but it is a demo version that puts the theoretical concepts into practice.

# REZUMAT

Cuprins

[ABSTRACT 5](#_Toc106008618)

[REZUMAT 6](#_Toc106008619)

[LISTĂ DE ABREVIERI 9](#_Toc106008620)

[TABELĂ FIGURI 9](#_Toc106008621)

[1. Introducere 11](#_Toc106008622)

[1.1 Importanţa temei 11](#_Toc106008623)

[1.2 Scopul lucrării 11](#_Toc106008624)

[1.3 Utilitatea sistemului 11](#_Toc106008625)

[2 Stadiul actual 12](#_Toc106008626)

[2.1 Software colaborativ 12](#_Toc106008627)

[2.2 Sisteme similare 12](#_Toc106008628)

[2.2.1 Microsoft Teams 13](#_Toc106008629)

[2.2.2 Slack 13](#_Toc106008630)

[2.2.3 Discord 13](#_Toc106008631)

[2.2.4 Asana 13](#_Toc106008632)

[2.2.5 Google Docs 13](#_Toc106008633)

[2.3 Dezvoltarea aplicaţiilor web 13](#_Toc106008634)

[2.4 Tehnologii folosite în dezvoltarea aplicaţiilor de tip colaborativ?? 13](#_Toc106008635)

[3 API-uri folosite 13](#_Toc106008636)

[3.1 React 13](#_Toc106008637)

[3.2 NodeJS 13](#_Toc106008638)

[3.3 MySQL 13](#_Toc106008639)

[3.4 Socket.Io 13](#_Toc106008640)

[3.5 Axios 13](#_Toc106008641)

[4 Structura proiectului 14](#_Toc106008642)

[4.1 Cerinţele sistemului 14](#_Toc106008643)

[4.1.1 Cerinţe funcţionale 14](#_Toc106008644)

[4.1.2 Cerinţe non-funcţionale 14](#_Toc106008645)

[4.2 Arhitectura sistemului 14](#_Toc106008646)

[4.2.1 Modulele funcţionale ale sistemului 14](#_Toc106008647)

[4.2.2 Arhitectura aplicaţiei client 14](#_Toc106008648)

[4.2.3 Arhitectura aplicaţiei server 14](#_Toc106008649)

[4.2.4 Persistenţa datelor 14](#_Toc106008650)

[5 Implementarea software 14](#_Toc106008651)

[5.1 Aplicaţia client 14](#_Toc106008652)

[5.2 Aplicaţia web server 14](#_Toc106008653)

[5.2.1 Răspunderea request-urilor 14](#_Toc106008654)

[5.3 Implementarea bazei de date 14](#_Toc106008655)

[5.3.1 Diagramă 14](#_Toc106008656)

[5.4 Metode de securizare 14](#_Toc106008657)

[5.4.1 Securizarea canalului de comunicaţie 14](#_Toc106008658)

[5.4.2 Criptarea fişierelor stocate 14](#_Toc106008659)

[5.4.3 Protecţie împotriva atacurilor CSRF 14](#_Toc106008660)

[5.4.4 Controlul accesului prin firewall 14](#_Toc106008661)

[5.4.5 Alertare în cazul încercărilor neautorizate 14](#_Toc106008662)

[6 Utilizarea aplicaţiei 15](#_Toc106008663)

[6.1 Actorii sistemului 15](#_Toc106008664)

[6.2 Cazurile de utilizare 15](#_Toc106008665)

[6.3 Testarea sistemului 15](#_Toc106008666)

[6.4 Raport de testare 15](#_Toc106008667)

[6.5 Diagrame UML 15](#_Toc106008668)

[6.5.1 Diagrama cazurilor de utilizare 15](#_Toc106008669)

[6.5.2 Diagrama de activităţi 15](#_Toc106008670)

[7 Concluzii 15](#_Toc106008671)

[7.1 Analizarea rezultatelor obţinute 15](#_Toc106008672)

[7.2 Dezvoltări ulterioare 15](#_Toc106008673)

[8 Bibliografie 15](#_Toc106008674)

[9 Anexe 15](#_Toc106008675)

# LISTĂ DE ABREVIERI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# TABELĂ FIGURI

# 1. Introducere

## Importanţa temei

Progresul tehnologic şi necesitatea diminuării timpul de muncă împreună cu nevoia oameniilor de a menţine comunicaţia la distanţă au dus la dezvoltarea de aplicaţii software colaborative care să satisfacă aceste cerinţe într-o manieră uşor de gestionat pentru utilizator. Astfel aplicaţiile colaborative sunt dezvoltate cu scopul de a ajuta persoanele implicate în proiecte comune să îşi atingă obiectivele minimizând resursele necesare de spaţiu şi timp. Toate aceste acţiuni trebuie să fie desfăşurate într-un mediu care oferă siguranţă atât pentru utilizator, cât şi pentru pentru datele care sunt prelucrate.

## Scopul lucrării

Prezenta lucrare are ca obiectiv detalierea şi formarea cunoştinţelor necesare pentru dezvoltarea şi operaţionalizarea unei soluţii software „on-premise” (implementată folosind resurse proprii) care să asigure activitatea colaborativă la nivelul unei organizaţii guvernamentale. Lucrarea va cuprinde informaţii despre realizarea arhitecturii aplicaţiei software, detalii despre tehnologiile folosite, informaţii despre mecanismele de securizare folosite şi parcursul instalării pe o infrastructură virtualizată proprie. De asemenea, în proiect vor fi prezentate cazurile de utilizare şi se va întocmi un raport de testare.

## Utilitatea sistemului

Organizaţiile guvernamentale lucrează cu date clasificate care nu pot fi prelucrate folosind soluţii software externe din raţiuni de securitate. În acelaşi timp există riscul ca o aplicaţie pusă la dispoziţie de un dezvoltator extern să colecteze date cu privire la utilizator, precum locaţia acestuia, adresa IP sau activitatea acestuia la nivelul dispozitivului pe care este folosită. Astfel, apare necesitatea unei soluţii dezvoltate şi administrate de organizaţia în cauză, pentru a reduce riscul colectării şi interceptării datelor.

În acelaşi timp folosirea unei aplicaţii realizate în mediul intern oferă control absolut asupra fluxului de date (datele sunt stocate intern), dar şi asupra utilizatorilor, în cazul în care este detectată activitate suspectă poate fi restricţionat accesul la resursele interne. Regulile pe care le respectă organizaţiile guvernamentale nu permit folosirea de resurse Cloud externe pentru stocarea informaţiilor, deoarece furnizorii de servicii Cloud nu pot dovedi integritatea datelor pe care le administrează, dar şi din raţiuni politico-geografice. Soluţia propusă va îndeplinii criteriile de securitate specifice organizaţiilor guvernamentale, punând accent pe securizarea canalului de comunicaţie, stocarea datelor, dar şi monitorizării activităţii utilizatorilor.

# Stadiul actual

## Software colaborativ

Aplicaţiile software colaborative sunt concepute cu scopul de a optimiza munca în echipă prin accesarea unui mediu de lucru comun unde angajaţii pot împărtăşi cunoştinţe, date şi documente pentru a rezolva probleme specifice. Printre funcţionalităţile cel mai des puse la dispoziţie de aplicaţiile colaborative se numără: comunicaţia dintre utilizatori folosind canale de mesagerie instantă, managementul documentelor, împărţirea de sarcini, portabilitatea pe diferite tipuri de device-uri şi măsurile de securitate [1].

Lucrarea de faţă îşi propune crearea unei aplicaţii colaborative cu interfaţă web de tip „on premise”care să îndeplinească funcţionalităţi de comunicaţie şi de editare text în timp real, folosind doar servicii implementate intern. Spre deosebire de alte aplicaţii puse la dispoziţie pe piaţă, soluţia software propusă va oferi acces nelimitat despre modul de funcţionare, întrucât este implementată folosind resurse proprii, iar clientul va avea acces şi la codul sursă al acesteia. Marea majoritate a aplicaţiilor cu scop colaborativ oferite de dezvoltatori externi nu oferă servicii „on-premise”, datele clienţilor fiind administrate de dezvoltatorii în cauză.

## Sisteme similare

În momentul actual există o diversitate destul de mare de aplicaţii care oferă suport pentru munca colaborativă, cele mai multe dintre ele fiind implementate folosind Cloud extern. Acest aspect devine un criteriu important de selecţie atunci când organizaţia îşi doreşte o securitate ridicată şi lucrează cu informaţii clasificate care nu trebuie să părăsească mediul intern al organizaţiei. Printre aplicaţiile colaborative des întâlnite amintim: Microsoft Teams, Slack, Discord, Asana şi Google Docs.

### Microsoft Teams

Microsoft Teams este o aplicaţie colaborativă lansată la finalul anului 2016 care înglobează toate servicile de comunicaţie (mesagerie instantă, apeluri video şi audio, gestionare de documente), oferind suport ca aplicaţie web, aplicaţie mobilă şi aplicaţie desktop. Acest utilitar se integrează cu suita de servicii Microsoft 365 şi alte servicii furnizate de Microsoft (spaţiul de stocare Cloud)[2].

Principalele avantaje ale aplicaţiei Microsoft Teams sunt portabilitatea între dispozitive, capabilitatea de a gestiona grupuri cu un număr ridicat de utilizatori şi diversitatea serviciilor puse la dispoziţie. Acest serviciu este destinat în principal companiilor sau organizaţiilor cu un număr ridicat de utilizatori, pornind de la abonamente gratuite, până la abonamente contra cost în funcţie de necesităţile şi activitatea organizaţiei. Popularitatea de care se bucură serviciul Teams este dată de suportul şi sustenabilitatea oferite de firma Microsoft, acesta ocupând marea parte a spaţiului educaţional şi antreprenorial

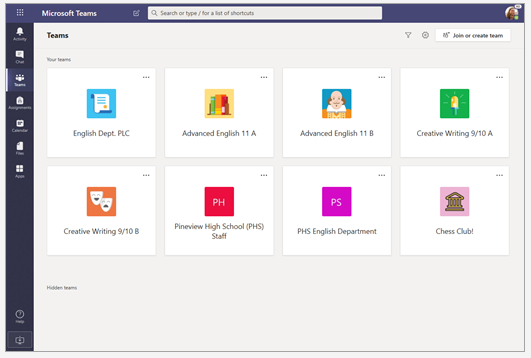


Fig. 1 - Microsoft Teams (Desktop Version) – HomePage [3]

### Slack

Slack este un serviciu software de mesagerie instantanee lansat în anul 2013 şi conceput special pentru mediul de lucru din cadrul organizaţiilor. Potrivit deţinătorului companiei, numele aplicaţiei este un acronim pentru „Searchable Log of All Conversation and Knowledge”, astfel dezvăluind principala caracteristică a produsului, aceea ca toate conversaţiile şi fişierele partajate să poată fi căutate mai uşor faţă de alte dispozitive colaborative[4]. Un alt avantaj major al acestei platforme este că elimină nevoia conversaţiilor bazate pe email la nivelul organizaţiei.

Slack oferă versiuni ale aplicaţiei compatibile desktop şi mobile, dar şi posibilitatea utilizării serviciilor din browserul web. Din punct de vedere al scalabilităţii, aplicaţia se remarcă prin faptul ca nu are o limită superioară al numărului de conversaţii deschise, faţă de competitorul său Teams care are o limită superioară de maxim 200 de canale.

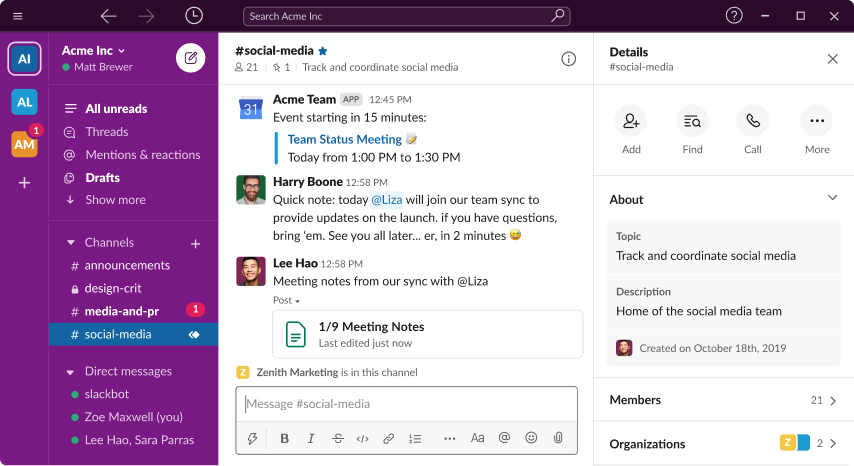


Fig. 2 – Slack (Desktop Version) – HomePage [5]

### Discord

### Asana

### Google Docs

## Dezvoltarea aplicaţiilor web

## Tehnologii folosite în dezvoltarea aplicaţiilor de tip colaborativ??

# API-uri folosite

## React

## NodeJS

## MySQL

## Socket.Io

## Axios

# Structura proiectului

## Cerinţele sistemului

### Cerinţe funcţionale

### Cerinţe non-funcţionale

## Arhitectura sistemului

### Modulele funcţionale ale sistemului

### Arhitectura aplicaţiei client

#### Diagrame clase

### Arhitectura aplicaţiei server

#### Diagrame Clase

### Persistenţa datelor

#### Diagrama Baza de date

# Implementarea software

## Aplicaţia client

## Aplicaţia web server

### Răspunderea request-urilor

## Implementarea bazei de date

### Diagramă

## Metode de securizare

### Securizarea canalului de comunicaţie

### Criptarea fişierelor stocate

### Protecţie împotriva atacurilor CSRF

### Controlul accesului prin firewall

### Alertare în cazul încercărilor neautorizate

# Utilizarea aplicaţiei

## Actorii sistemului

## Cazurile de utilizare

## Testarea sistemului

## Raport de testare

## Diagrame UML

### Diagrama cazurilor de utilizare

### Diagrama de activităţi

# Concluzii

## Analizarea rezultatelor obţinute

## Dezvoltări ulterioare

# Bibliografie

[1] “What is Collaboration Software?,” Mar. 2021. https://kissflow.com/digital-workplace/collaboration/collaboration-software-guide/ (accessed May 13, 2022).

[2] Shari Kjerland, “Microsoft Teams service description,” 2022. https://docs.microsoft.com/en-us/office365/servicedescriptions/teams-service-description (accessed Jun. 13, 2022).

[3] “Prezentarea experienței Microsoft teams pentru educație simplificată.” https://support.microsoft.com/ro-ro/topic/prezentarea-experien%C8%9Bei-microsoft-teams-pentru-educa%C8%9Bie-simplificat%C4%83-fd5b0668-4156-4ce1-a51a-e6f54827973d (accessed May 13, 2022).

[4] Donna Tam, “Flickr founder plans to kill company e-mails with Slack.” https://www.cnet.com/tech/tech-industry/flickr-founder-plans-to-kill-company-e-mails-with-slack/ (accessed May 13, 2022).

[5] “Slack for Windows.” https://slack.com/downloads/windows (accessed May 13, 2022).

# Anexe