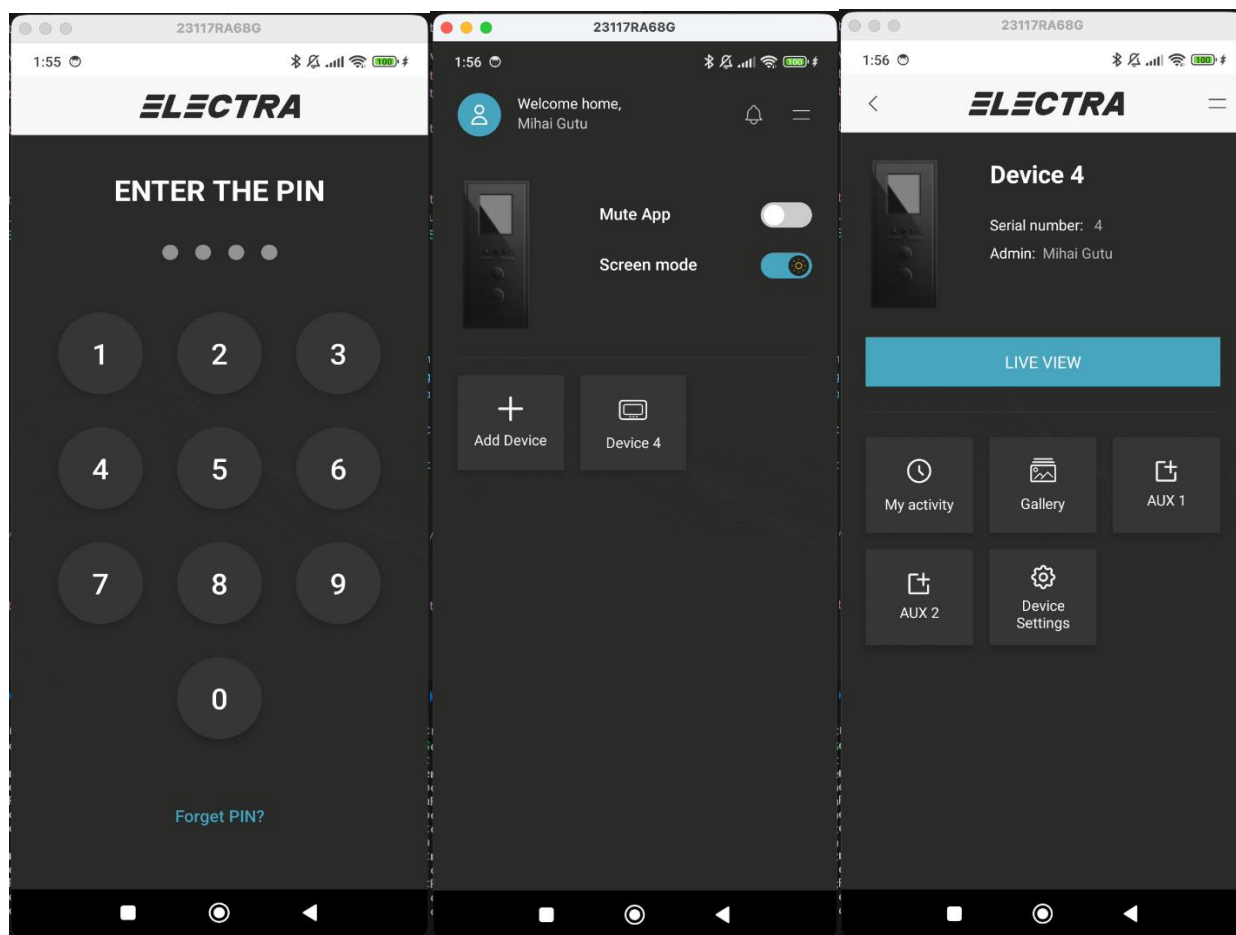


Proiect: Aplicația WEB si Mobilă ELECTRA Intercom cu Chat Bot integrat pentru utilizatorii casnici Electra.



1. Prezentare Generală a Proiectului

Denumirea proiectului: ELECTRA Intercom

Beneficiar: ELECTRA SRL

Perioada proiectului: 09.09.2025 – Curent

Proiectul ELECTRA Intercom constă într-o aplicație mobilă cross-platform concepută pentru a extinde funcționalitatea tradițională a interfonului către smartphone-uri. Soluția permite utilizatorilor să primească apeluri de la interfon direct pe dispozitivele mobile, să deschidă ușa de la distanță și să comunice prin streaming audio-video peer-to-peer (P2P) cu unitatea externă de interfon.

Aplicația modernizează sistemele de control acces rezidențiale și comerciale prin integrarea comunicării orientate spre dispozitive mobile și a funcționalităților securizate de acces la distanță.

2. Obiectivele Proiectului

Obiectivele principale ale proiectului au fost:

- permiterea recepționării apelurilor de la interfon direct pe smartphone;
- implementarea funcționalității securizate de deschidere a ușii de la distanță;
- asigurarea comunicării audio și video în timp real prin P2P între dispozitivul de interfon exterior și aplicația mobilă;
- livrarea unei soluții stabile cross-platform pentru ecosistemele Android și iOS;
- garantarea unor canale de comunicare securizate și a transmisiilor media cu latență redusă.

3. Arhitectura Sistemului

Soluția este structurată în jurul următoarelor componente principale:

- a) aplicația mobilă client;
- b) stratul de integrare cu dispozitivul de interfon exterior;
- c) infrastructura de comunicare și semnalizare P2P.

3.1 Aplicația Mobilă (Cross-Platform)

Aplicația mobilă a fost dezvoltată ca soluție cross-platform, asigurând comportament consistent pe dispozitive Android și iOS.

Funcționalitățile principale includ:

- notificări în timp real pentru apelurile primite de la interfon;
- gestionarea sesiunilor de comunicare audio-video P2P;
- transmiterea comenzilor de deschidere a ușii de la distanță;
- autentificare securizată a utilizatorilor și asocierea dispozitivelor;
- gestionarea recepționării apelurilor în fundal;
- mecanisme de reziliență la fluctuațiile de rețea.

Distribuția aplicației:

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.electra1>

iOS: <https://apps.apple.com/us/app/electra-intercom/id6738902803>

3.2 Comunicare Audio-Video P2P

A fost implementat un protocol de comunicare peer-to-peer cu latență redusă pentru a permite:

- streaming audio bidirecțional în timp real;
- transmisie video live de la dispozitivul exterior către aplicația mobilă;
- stabilirea de sesiuni criptate;
- gestionarea adaptivă a bitrate-ului pentru rețele instabile.

Arhitectura minimizează dependența de servere media centralizate, prioritizând comunicarea directă între dispozitive ori de câte ori este posibil.

3.3 Deschiderea Ușii de la Distanță

Sistemul include un mecanism securizat de transmitere a comenzilor care permite utilizatorilor să:

- inițieze solicitări de deschidere a ușii de la distanță;
- verifice autorizarea înainte de executarea comenzii;
- primească feedback în timp real privind starea ușii.

Au fost implementate mecanisme de securitate pentru prevenirea accesului neautorizat și a atacurilor de tip replay.

3.4 Componentă AI Chat Bot pentru Utilizatorii Casnici

În cadrul proiectului ELECTRA Intercom a fost integrată o componentă AI Chat Bot disponibilă 24/7, destinată utilizatorilor casnici ai sistemului de interfon inteligent, fără necesitatea autentificării.

Soluția oferă suport conversațional automatizat pentru:

- configurarea aplicației;
- asocierea dispozitivelor;
- utilizarea funcțiilor de interfon;
- depanare și suport tehnic;
- control acces și notificări smart.

A fost implementat un motor NLP multilingv cu suport pentru limba română, rusă și engleză, incluzând detectarea automată a limbii, procesare semantică și continuitate contextuală a conversațiilor.

Interfața utilizează streaming token-by-token pentru afișarea progresivă a răspunsurilor și experiență conversațională cu latență redusă.

Sistemul include conversation starters dinamice generate automat în funcție de contextul aplicației și scenariile frecvente de utilizare.

A fost implementată o arhitectură RAG (Retrieval Augmented Generation) utilizând tehnologii precum pgvector, Pinecone sau Weaviate, pentru indexarea semantică a documentației publice

ELECTRA, FAQ-urilor și ghidurilor tehnice, cu reindexare automată la intervale de maximum 15 minute.

Platforma suportă integrare flexibilă cu motoare LLM externe precum OpenAI, Anthropic, Google Gemini sau OpenRouter, precum și posibilitatea utilizării unor modele locale self-hosted. Arhitectura include management contextual, caching semantic, monitorizare AI și mecanisme de optimizare a costurilor de inferență.

Au fost realizate activități de:

- proiectare arhitectură AI conversațională;
- integrare LLM și NLP;
- dezvoltare motor RAG;
- integrare baze vectoriale;
- optimizare latență și streaming;
- testare conversațională multilingvă;
- configurare monitorizare și logging AI.

Componenta AI extinde platforma ELECTRA Intercom într-o soluție inteligentă modernă de suport și interacțiune conversațională pentru utilizatorii sistemelor de control acces.

4. Activități Implementate

Au fost realizate următoarele activități tehnice:

- proiectarea arhitecturii pentru mediu mobil cross-platform;
- implementarea mecanismelor de semnalizare în timp real;
- dezvoltarea stratului de streaming audio-video P2P;
- integrarea cu hardware-ul interfonului exterior;
- implementarea protocolului securizat de deschidere a ușii;
- testarea în diverse condiții de rețea;
- publicarea în Google Play și Apple App Store;
- optimizarea și stabilizarea pentru mediul de producție.

5. Testare și Validare

Faza de validare a inclus:

- testarea funcțională a fluxurilor de recepționare a apelurilor și notificărilor;
- testarea de stres a sesiunilor audio-video concurente;
- măsurarea latenței în rețele WiFi și date mobile;
- verificarea criptării și a execuției securizate a comenzilor;
- testarea interoperabilității în condiții reale.

A fost acordată o atenție deosebită:

- fiabilității proceselor în fundal;
- optimizării consumului de baterie;
- stabilității la schimbarea tipului de rețea.

6. Implementare și Distribuție

Aplicația a fost implementată cu succes în mediul de producție:

- distribuție Android prin Google Play;
- distribuție iOS prin Apple App Store;
- gestionarea versiunilor și a ciclului de actualizare;
- conformitate cu standardele de securitate și protecție a datelor impuse de platforme.

7. Valoarea Tehnică Livrată

Soluția mobilă ELECTRA Intercom oferă:

- capabilități de control acces la distanță;
- comunicare interfon mobilă în timp real;
- securitate sporită prin sesiuni P2P criptate;
- confort îmbunătățit pentru utilizatori rezidențiali și comerciali;
- arhitectură scalabilă cross-platform.

Aplicația transformă sistemele tradiționale de interfon în soluții moderne de acces inteligent.