



## PROJEKTO ĮGYVENDINIMO ATASKAITA

**Projekto kodas:** 10-038-T-0208

**Projekto pavadinimas:** MTEP idėjos „Virtualaus vertėjo iš ir į gestų kalbą, klausos negalią turintiems žmonėms kūrimas“ tikrinimas, rengiant tarptautinę paraišką

**Projekto vykdytojas:** UAB "LitAI Capital"

**Projekto įgyvendinimo laikotarpis:** 2024.12.31 – 2025.10.28

**Ataskaitos teikimo data:** 2025-11-07

## Turinys

1. Projekto tikslas .....	3
2. Įgyvendintos veiklos.....	3
2.1. MTEP idėjos tikrinimas .....	3
2.1.1. Funkcinės galimybės .....	4
2.1.2. Techniniai komponentai .....	6
2.1.3. Tyrimai ir duomenys .....	9
2.1.4. Prototipo testavimas.....	11
2.1.5. Rezultatų santrauka.....	14
2.2. Tarptautinių partnerių paieška .....	15
2.3. Dalyvavimas tarptautiniuose renginiuose (tinklaveika).....	18
2.4. Viešinimo veiklos .....	22
3. Pasiektų rezultatų apibendrinimas.....	23
3.1. Patikrinta viena MTEP idėja ir sukurtas prototipas .....	23
3.2. Nustatyta projekto paraiškos struktūra.....	23
3.3. Tarptautinių ryšių plėtra ir partnerių paieška.....	23
3.4. Įvykdytos ES finansavimo matomumo priemonės.....	24
4. Biudžeto įvykdymas .....	24
5. Projekto pridėtinė vertė .....	24

# 1. Projekto tikslas

Sukurti technologinį pagrindą ir pasirengti tarptautinei paraiškai pagal „Europos horizontas“ programos kvietimą EIC Pathfinder OPEN, įgyvendinant tarpdisciplininį MTEP projektą, orientuotą į dirbtiniu intelektu (DI) grįstą virtualų vertėją iš ir į gestų kalbą.

Šis tikslas apima:

- **Technologinės idėjos pagrįstumą** – atlikti tyrimus, sukurti ir išbandyti prototipą, kuris patikrintų dvikryptį vertimą:
  - *kalba/tekstas* → *gestų kalba* (naudojant 3D avatarą),
  - *gestų kalba* → *tekstas/kalba* (naudojant kompiuterinę regą ir NLP).
- **Socialinę ir kultūrinę integraciją** – spręsti klausos negalią turinčių asmenų komunikacijos barjerus, didinti jų galimybes dalyvauti kasdienėje veikloje (mokymasis, medicinos paslaugos, kultūra).
- **Tarptautinį bendradarbiavimą** – užmegzti ryšius su Europos mokslo ir technologijų centrais (pvz., TUM, UPC), patikrinti galimybes formuoti konsorciumą paraiškai pagal „Europos horizontas“.
- **Technologinį inovatyvumą** – integruoti pažangias DI technologijas (kalbos atpažinimas, NLP, kompiuterinė rega, 3D animacija), debesijos sprendimus (AWS/Azure) ir UX optimizaciją mobiliems įrenginiams.
- **Paraiškos struktūros parengimą** – suformuoti dokumentaciją pagal EIC Pathfinder OPEN reikalavimus (*Excellence, Impact, Implementation*), įskaitant darbų paketus, rizikų valdymą ir biudžeto planą.

Tikime, kad šis projektas taps pagrindu inovatyviam SaaS sprendimui, kuris ženkliai padidins klausos negalią turinčių asmenų įtrauktį ir sukurs naujas galimybes Lietuvos DI ekosistemos augimui.

## 2. Įgyvendintos veiklos

### 2.1. MTEP idėjos tikrinimas

**Idėja.** Sukurti dvikryptį vertimo sprendimą:

- a) *kalba/tekstas* → *gestų kalba* (3D avatara pagrindu),
- b) *gestų kalba* → *tekstas/kalba*. Suformavome architektūrą, atlikome tyrimus ir parengėme veikiančią prototipo karkasą. (Konceptija pagal pateiktą projekto aprašą)

**Techninis sprendimas (aukšto lygmens).**

#### 1. Teksto/kalbos → gestų kalba

- Kalbos atpažinimas (STT): naudojamos paslaugos, tokios kaip *Google Speech-to-Text* arba *Azure Cognitive Services*, kad gautume tikslią transkripciją iš balso.

- Teksto normalizavimas: pašalinami nereikalingi simboliai, supaprastinama gramatika, kad būtų pritaikyta gestų kalbos struktūrai (pvz., trumpesni sakiniai, paprastesnė sintaksė).
- Gestų generavimas: tekstas susiejamas su gestų žodynu (pvz., lietuvių gestų kalbos leksika), naudojant taisyklių rinkinį arba ML modelį.
- 3D avataro animacija (Unity): avataras atlieka gestus realiu laiku, naudojant humanoid rig ir animacijų biblioteką. Galima pritaikyti greičio/mastelio valdymą, kad vartotojas galėtų mokytis arba stebėti gestus patogiai.

#### Pavyzdys:

Gdytojas sako: „*Jums reikia atlikti kraujo tyrimą*“. Sistema:

- STT → „Jums reikia atlikti kraujo tyrimą“
- Normalizavimas → „Reikia atlikti kraujo tyrimą“
- Gestų generavimas → susiejama su atitinkamais ženklais
- Avataras ekrane rodo gestus lietuvių gestų kalba.

## 2. Gestų kalba → tekstas/kalba

- Rankų/pozos atpažinimas: naudojami *MediaPipe* arba *OpenPose* algoritmai, kad būtų identifikuoti rankų, pirštų ir kūno padėties taškai.
- Gestų klasifikacija (DL modeliai): CNN/LSTM arba Transformer tinklai, apmokyti su gestų kalbos duomenimis, atpažįsta gestus ir konvertuoja juos į žodžius.
- Sakinių sintezė: NLP modulis sujungia atpažintus žodžius į gramatiškai taisyklingą sakinį.
- TTS (Text-to-Speech): tekstas perskaitomas balsu, kad aplinkiniai suprastų kurtųjų komunikaciją.

#### Pavyzdys:

Kurtusis rodo gestą „ačiū“ → sistema ekrane parodo tekstą „*Ačiū*“ ir perskaito balsu.

Sudėtingesnis scenarijus: gestais klausiama „*Kur yra registratūra?*“ → sistema išverčia į tekstą ir perskaito balsu aplinkiniams.

## 3. Debesijos infrastruktūra (AWS/Azure)

- Backend API: REST/GraphQL API, skirta mobiliajai aplikacijai ir modelių užklausoms.
- Modelių laikymas: DI modeliai (STT, NLP, gestų klasifikacija) talpinami debesijoje, kad būtų galima atnaujinti be vartotojo įsikišimo.
- Žurnalai ir telemetrija: stebima našumo statistika, klaidų logai, vartotojų sąveikos duomenys.
- Saugumas: autentifikacija (OAuth2), duomenų šifravimas, BDAR atitiktis.

### 2.1.1. Funkcinės galimybės

#### Kalbos/teksto vertimas į gestų kalbą per 3D avatara (v1.0: LT/EN)

Sistema turėtų leisti vartotojui įvesti tekstą arba kalbėti mikrofону, o programėlė realiu laiku paverstu turinį į gestų kalbą, rodydama animuotą 3D avatara.

#### Pavyzdys:

- Gydytojas sako: „*Jums reikia atlikti kraujo tyrimą*“. Programėlė iškart parodo avatarą, atliekantį atitinkamus gestus lietuvių gestų kalba.
- Tarptautiniame kontekste: anglų kalbos frazė “*Please wait in the lobby*” išverčiama į gestus, kad kurtieji galėtų suprasti.



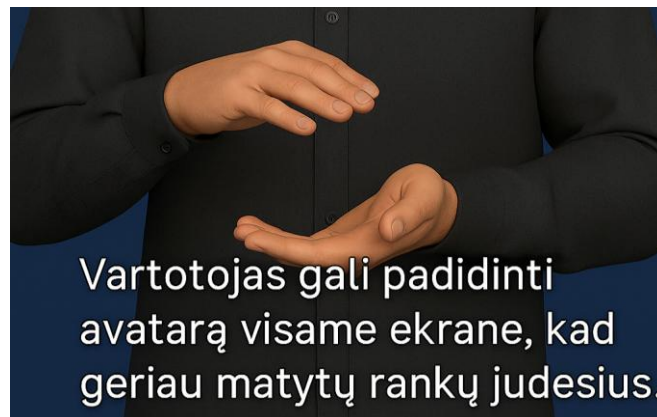
*Pav. 1 Funkcinių techninių galimybių animacija*

### **3D avatara rodymas mobiliajame įrenginyje; gestų greičio ir mastelio valdymas**

Avataras būtų optimizuotas mobiliesiems (Android/iOS), su galimybe keisti gestų greitį (pvz., lėtesnis režimas pradedantiesiems) ir mastelį (padidinti rankų judesius ekrane).

#### **Pavyzdys:**

- Vartotojas gali padidinti avatarą visame ekrane, kad geriau matytų rankų judesius.
- Jei vartotojas nori mokytis gestų, jis sumažina greitį iki 50 %, kad galėtų sekti judesius.



*Pav. 2 Funkcinių techninių galimybių animacija*

### **Atvirkštinis vertimas – nuo gestų kalbos į tekstą/kalbą (CV + NLP)**

Naudojant kompiuterinę regą (CV) ir natūralios kalbos apdorojimą (NLP), sistema atpažitu rankų judesius ir paverstu juos tekstu arba balsu.

#### **Pavyzdys:**

- Kurtusis asmuo rodo gestą „ačiū“ – sistema ekrane parodo tekstą „Ačiū“ ir perskaito balsu.
- Sudėtingesnis scenarijus: vartotojas gestais klausia „Kur yra registratūra?“, o sistema išverčia į tekstą ir perskaito balsu aplinkiniams.

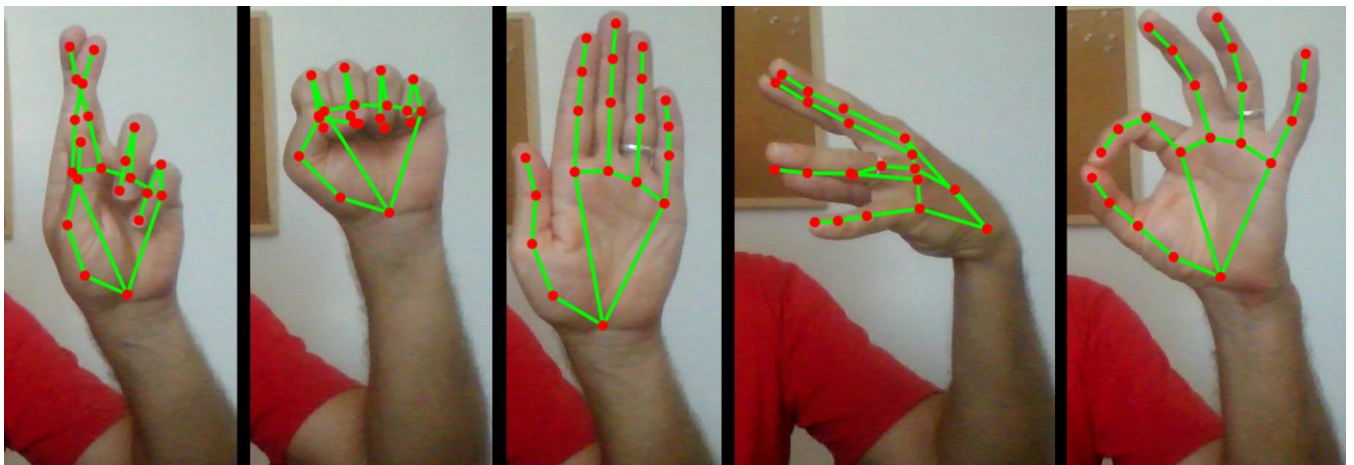


*Pav. 3 Funkcinių techninių galimybių animacija*

## 2.1.2. Techniniai komponentai

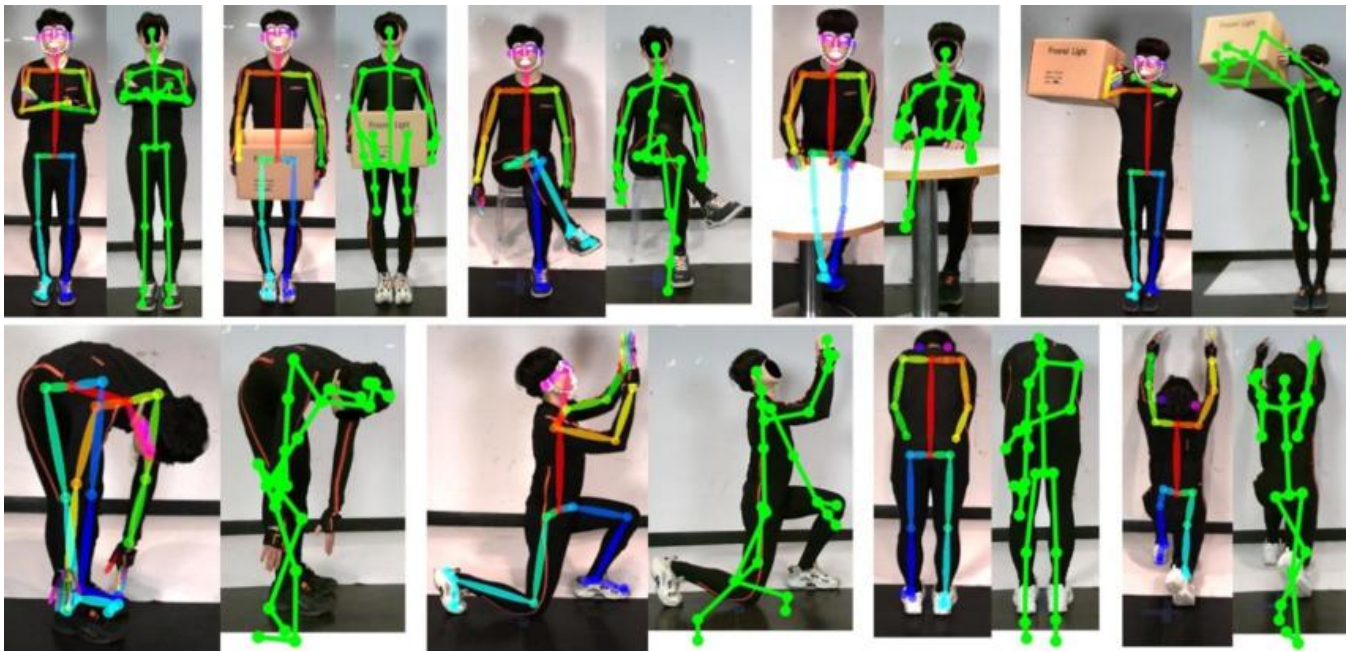
### 2.1.2.1. Pozos ir rankų atpažinimas

- MediaPipe Hands: Google biblioteka, skirta realaus laiko rankų ir pirštų landmark'ų aptikimui (21 taškas rankai).



*Pav. 4 Rankų ir pirštų sekimas naudojant „MediaPipe“ mašininio mokymosi modelius*

- OpenPose: Carnegie Mellon projektas, skirtas viso kūno, rankų ir veido pozų aptikimui.

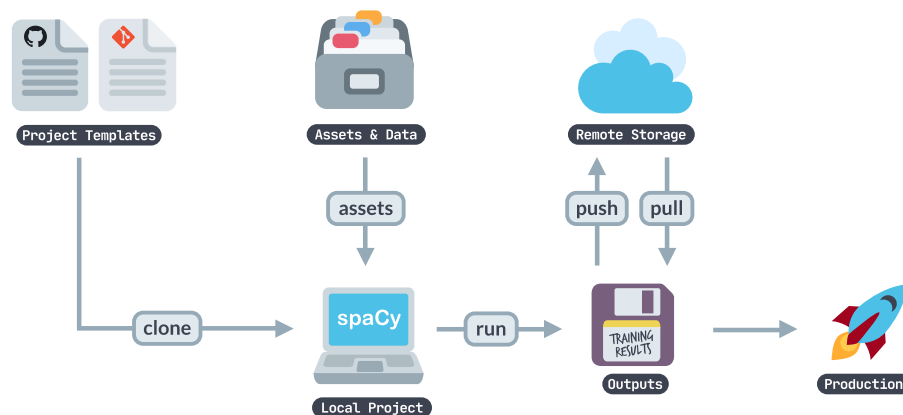


Pav. 5 „OpenPose“ skeletų sekimo pavyzdžiai

- Inference optimizacija:
  - TensorFlow Lite – konvertuoti modelius į mobiliems pritaiktą formatą.
  - ONNX Runtime Mobile – efektyvus modelių vykdymas Android/iOS aplinkoje.
- Papildomi komponentai:
  - GPU akceleracija (Mali, Adreno) arba NNAPI integracija Android platformoje.

### 2.1.2.2. NLP apdorojimas

- SpaCy arba Stanza – teksto normalizavimui ir sintaksės analizės supaprastinimui.



Pav. 6 SpaCy panaudojimo pavyzdys normalizuojant tekstą

- Custom gestų žodyno žemėlapis: JSON arba SQLite DB, kuriame saugomi žodžių-gestų atvaizdavimo taisyklės.
- Gramatikos transformacija:
  - HuggingFace Transformers – BERT arba T5 modeliai, pritaikyti lietuvių kalbos struktūros supaprastinimui.
- Papildomi API:
  - Google Cloud Translation API – jei reikia kelių kalbų palaikymo (LT/EN).

### 2.1.2.3. Avataro animavimas

- Unity 3D su Humanoid Rig – leidžia naudoti animacijas rankoms, pirštams ir kūniui.

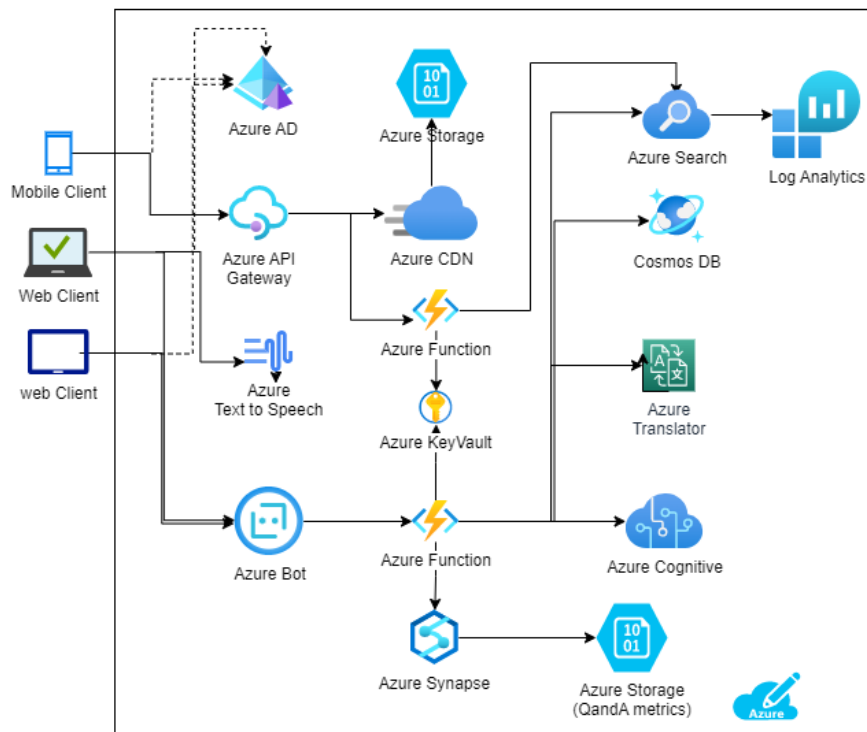


*Pav. 7 Gestų simbolių kūrimo pavyzdys naudojant Unity 3D*

- Animacijų biblioteka:
  - FBX failai su gestų sekomis.
  - Integracija per Animator Controller Unity aplinkoje.
- Papildomi įrankiai:
  - Blender – animacijų kūrimui ir rig'ų korekcijai.
  - Mixamo – bazinių humanoidinių animacijų generavimui.
- UI komponentai:
  - Slankikliai greičiui (Speed Slider) ir masteliui (Scale Slider) valdyti.

### 2.1.2.4. Debesijos infrastruktūra

- AWS Lambda arba Azure Functions – serverless API užklausoms apdoroti.
- AWS S3 / Azure Blob Storage – modelių ir animacijų failų saugojimui.
- AWS API Gateway arba Azure API Management – REST/GraphQL API sluoksniui.
- Monitoringo įrankiai:
  - AWS CloudWatch arba Azure Monitor – telemetrijai, klaidų logams, našumo stebėsenai.
- Saugumas:
  - OAuth2 / OpenID Connect autentifikacijai.
  - Duomenų šifravimas (TLS, AES-256).



Pav. 8 Debesijos infrastruktūros pavyzdys Microsoft Azure platformoje

### 2.1.3. Tyrimai ir duomenys

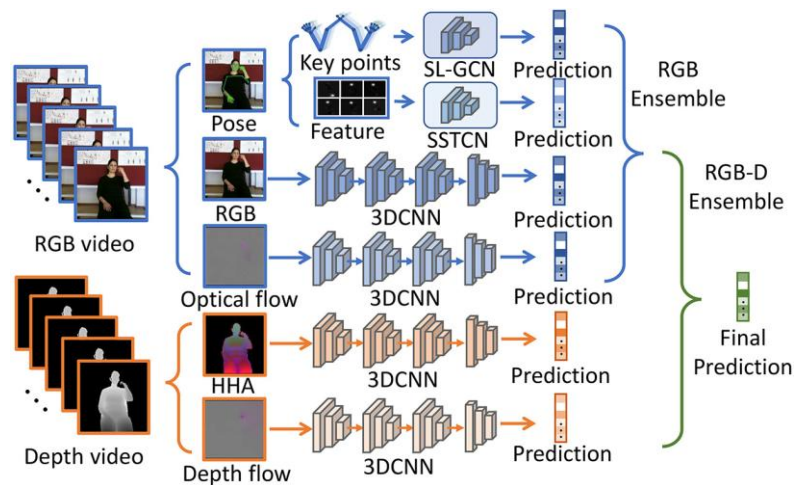
Išnagrinėtos 3D gestų avatarų alternatyvos ir duomenų paketai; įvertintas mokymo duomenų trūkumas bei anonimizavimo gairės. Projekto metu atlikome praktinius bandymus su keliomis technologijomis:

- **SiMAX** platforma: išbandyta teksto → gestų konversija per 3D avatarą, įvertintas animacijų sklandumas ir galimybė integruoti į mobilias aplikacijas.



Pav. 9 SiMAX platformos avatarų pavyzdžiai

- **GitHub projektas „SignLanguageAvatar“:** testuotas atviro kodo sprendimas, leidžiantis generuoti gestus iš teksto; nustatyta, kad reikia papildomo optimizavimo realaus laiko veikimui.



Pav. 10 SiMAX platformos avatarų pavyzdžiai

- **Motion Light Lab (Gallaudet University)** tyrimų medžiaga: peržiūrėta jų metodika, paremta „motion capture“ technologija, kuri užtikrina natūralų gestų sklandumą, tačiau reikalauja didelių resursų.



Pav. 11 SiMAX platformos avatarų pavyzdžiai

- **SignAvatars dataset:** atlikta analizė dėl duomenų apimties ir kokybės; nustatyta, kad trūksta lietuvių gestų kalbos duomenų, todėl būtina kurti lokalizuotą leksiką.
- **Anonimizavimo gairės:** parengtos rekomendacijos, kaip tvarkyti vaizdo duomenis (pvz., rankų judesių įrašus) nepažeidžiant BDAR – naudojami tik rankų ir kūno žymės (angl. landmarks), be asmens identifikavimo.

Suformuotas pradinės LT/EN leksikos branduolys; parengtos duomenų rinkimo gairės su bendruomenės įtraukimu (įsk. bendradarbybę su Lietuvos kurčiųjų draugija)

- Sudarytas **bazinis žodynas** (apie 150 dažniausiai vartojamų žodžių ir frazių), apimantis kasdienės situacijas: sveikatos priežiūra, paslaugos, bendravimas.
- Sukurtos **duomenų rinkimo gairės:**
  - Įrašų formatas (HD video, neutralus fonas, geras apšvietimas).
  - Gestų atlikimo standartizacija (vienodas greitis, aiškūs judesiai).
  - Duomenų anonimizavimas (naudojami tik rankų ir kūno judesių taškai).
- **Bendradarbiavimas su Lietuvos kurčiųjų draugija:**
  - Patvirtintos gairės dėl gestų tikslumo.
  - Planuojami praktiniai sesijų įrašai su gestų kalbos specialistais.

## Papildomi bandymai:

- Testuota **MediaPipe Hands** ir **OpenPose** bibliotekų tikslumas realiu laiku (mobilioje aplinkoje). Rezultatas: MediaPipe veikia stabiliai Android įrenginiuose, OpenPose reikalauja daugiau resursų.
- NLP moduliui išbandytas **SpaCy** ir **HuggingFace Transformers** (BERT modelis) lietuvių kalbos normalizavimui.
- Avatario animacijai naudotas **Unity** su humanoid rig ir FBX animacijų failais; atliktas greičio ir mastelio valdymo testas.

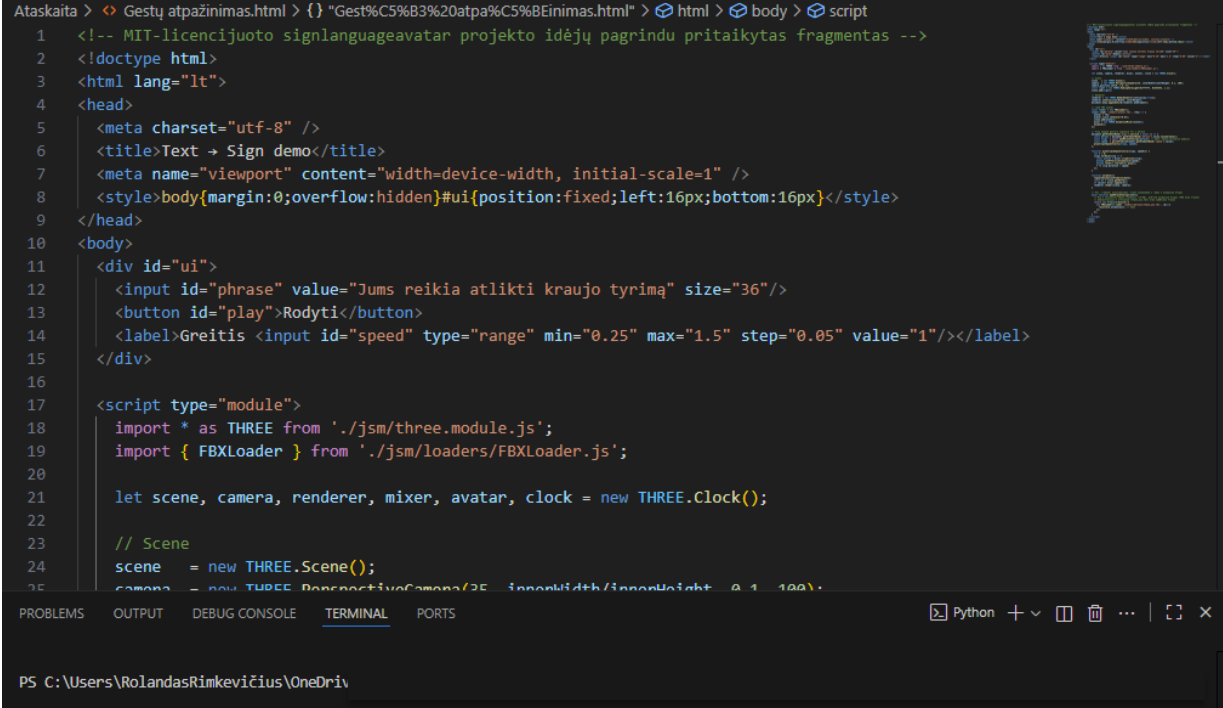
## 2.1.4. Prototipo testavimas

### 2.1.4.1. Ką tikrinome

- **Text→Sign** demonstracinę grandinę su 3D avataru naršyklėje (*three.js + FBX*), remiantis signlanguageavatar projekto idėja (UI naršyklėje, animacijų seka iš „žodyno“). [[github.com](#)]
- **UX vertinimą** vidinėje grupėje: aiškumas, gestų peržiūros patogumas (pilno ekrano režimas, greičio kontrolė), frazių suprantamumas.
- **Našumą mobiliuose:** ar sklandžiai sukasi 3D animacijos ir ar sąveika (play/pause, greitis) reaguoja be pastebimų vėlavimų.
- **Integracijos parengtumą** su mūsų CV/NLP moduliais (rankų/pozos atpažinimas, STT/TTS – remiantis MediaPipe gairėmis, kurios naudojamos ženklų atpažinimui). [[github.com](#)], [[ai.google.dev](#)]

### 2.1.4.2. Minimalus naršyklės prototipas (adaptuota iš signlanguageavatar)

**index.html** (analog. SignRecorder.html projekte): įkeliame **three.js** modulį ir FBX įkeltuvą, inicijuojame sceną, kamerą, šviesas ir užkrauname humanoidinį FBX modelį. (Struktūra ir technologijos – kaip aprašyta repo README: threeJS + FBX + naršyklės UI.) [[github.com](#)]



```

Ataskaita > <> Gestų atpažinimas.html > {} "Gest%C5%B3%20atpa%C5%BEinimas.html" > html > body > script
1 <!-- MIT-licencijuoto signlanguageavatar projekto idėjų pagrindu pritaikytas fragmentas -->
2 <!doctype html>
3 <html lang="lt">
4 <head>
5 <meta charset="utf-8" />
6 <title>Text → Sign demo</title>
7 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
8 <style>body{margin:0;overflow:hidden}#ui{position:fixed;left:16px;bottom:16px}</style>
9 </head>
10 <body>
11 <div id="ui">
12 <input id="phrase" value="Jums reikia atlikti kraujo tyrimą" size="36"/>
13 <button id="play">Rodyti</button>
14 <label>Greitis <input id="speed" type="range" min="0.25" max="1.5" step="0.05" value="1"/></label>
15 </div>
16
17 <script type="module">
18 import * as THREE from './jsm/three.module.js';
19 import { FBXLoader } from './jsm/loaders/FBXLoader.js';
20
21 let scene, camera, renderer, mixer, avatar, clock = new THREE.Clock();
22
23 // Scene
24 scene = new THREE.Scene();
25 camera = new THREE.PerspectiveCamera(35, innerWidth/innerHeight, 0.1, 100);

```

Pav. 12 Naršyklės prototipo HTML kodo pavyzdys

- **Kodavimo principas** (kaip ir signlanguageavatar): kliento pusėje, be brangių priklausomybių, **naršyklė + threeJS**, o gestų poslinkiai (animacijų sekos) gaunami iš taisyklių/žodyno – „**learning avatar**“ idėja, kai nauji žodžiai mokomi pridėdant naujus keyframe’us/sekas. [[github.com](#)]

Šaltinis / idėjinis pagrindas: [luisalvesmartins/signlanguageavatar](#) (README: threeJS, FBX, SignRecorder.html, „Learning Avatar“ koncepcija; MIT licencija). [[github.com](#)], [[github.com](#)]

### 2.1.4.3. Vidinės UX peržiūros santrauka

- **Valdikliai**: „pilno ekrano“ režimas, greičio slankiklis (0.25×–1.5×), „play/pause“.
- **Skaitymo patogumas**: aiškus kontrastas, stambūs rankų judesiai (mastelio kontrolė).
- **Scenarijai**: medicinos frazės („*Jums reikia atlikti kraujo tyrimą*“), navigaciniai klausimai („*Kur yra registratūra?*“). (Frazių į gestus atvaizdavimas – per taisyklių/žodyno modulį ir atitinkamus FBX klipus.)

### 2.1.4.4. Techniniai stebėjimai (naršyklė ir mobilusis)

- **Animacijų sklandumas**: 3D humanoidinis FBX su AnimationMixer veikia stabiliai; įjungus kelias sekas iš eilės, tinkamas clampWhenFinished / setEffectiveTimeScale naudojimas apsaugo nuo „trūkčiojimų“.

- **Mobiliųjų našumas:** mažesni polisai, paprastesnės medžiagos, „baked“ šviesos – padeda palaikyti FPS.
- **Integracija su rankų/pozos atpažinimu:** planuojama naudoti MediaPipe Hands / Gesture Recognizer (21 3D landmark; realaus laiko rankų suvokimas – MediaPipe dokumentacijoje) į sign→text grandinę.

#### 2.1.4.5. Papildomos (adaptuotos) kodo iškarpos

a) Animacijos sujungimas į „frazijų“ seką (idėjiškai – „reuse poses to compose words“, minėta signlanguageavatar gairėse): [\[github.com\]](https://github.com)

```

Ataskaita > JS Animacijos sujungimas.js > phraseToClips
1 // Kompozitorius: žodžius/frases paverčia į animacijų klipų eilę
2 import { FBXLoader } from './jsm/loaders/FBXLoader.js';
3
4 const loader = new FBXLoader();
5 const cache = new Map();
6
7 async function loadClip(name){
8   if (cache.has(name)) return cache.get(name);
9   return new Promise(resolve=>{
10     loader.load(`./models/lexicon/${name}.fbx`, (fbx)=>{
11       const clips = fbx.animations;
12       cache.set(name, clips[0]);
13       resolve(clips[0]);
14     });
15   });
16 }
17
18 export async function phraseToClips(tokens){
19   // pvz., ["PRAŠYTI","PALAU KTI"] → ["please","wait"]
20   const names = tokens.map(t => mapToGestureName(t));
21   const clips = [];
22   for (const n of names){
23     clips.push(await loadClip(n));
24   }
25   return clips;
26 }

```

Pav. 13 Animacijos sujungimo į frazių seką JavaScript kodo pavyzdys

b) „Mokomo avataro“ rėmas (UI užuomina, leidžianti kurti naują žodį nurodant **keyframe**’us ir grojimo trukmę) – tai irgi atitinka signlanguageavatar **Learning Avatar** koncepciją: [\[github.com\]](https://github.com)

```

Ataskaita > JS Mokomasis avatars.js > ...
1 // Keyframe žymėjimas naujam žodžiui
2 const teaching = {
3   keyframes: [],
4   add(framePose, duration){ this.keyframes.push({framePose, duration}); },
5   bake(){ /* suformuoja FBX/GLTF animaciją (už ribos - eksportas) */ }
6 };
7
8 // UI pseudo:
9 document.getElementById('addKF').onclick = () => {
10   // paimiti dabartinę rig poziciją (GUI valdikliai ar inverse-kinematika)
11   const pose = captureCurrentRigPose(avatar);
12   teaching.add(pose, parseFloat(speedInput.value));
13 };

```

Pav. 14 Mokomojo avataro JavaScript kodo pavyzdys

#### 2.1.4.6. Ką laikome sėkme ir kokie limitai

- **Sėkmė:** turime veikiančią Text→Sign demonstraciją naršyklėje, su greičio/mastelio kontrole ir frazių suskaidymu į gestus (animacijų sekas). UI idėja ir pagrindinė struktūra atitinka signlanguageavatar projektinę filosofiją (*threeJS + FBX + naršyklė*).
- **Limitai:** kol kas LT gestų kalbos animacijų biblioteka yra ribota; reikės „learning avatar“ proceso (keyframe'ų kūrimo) ir (arba) duomenų rinkimo/konvertavimo iš realių signuotojų; ilgalaikiai sign→text kryptiniai – integruoti MediaPipe (landmark'ai) ir mūsų NLP.

#### 2.1.4.7. Ką darome toliau

1. **Leksikos plėtra (LT/EN)** – parengti prioritetinių frazių rinkinius (sveikatos, aptarnavimo scenarijai) ir atitinkamus FBX klipus.
2. **Sign→Text pilotas** – su MediaPipe Hands/Gesture Recognizer ir taisyklių/ML klasifikatoriumi, kad kurtieji galėtų klausti gestais, o sistema – atsakyti balsu/tekstu.
3. **Našumo optimizacija** mobiliesiems – modelių LOD, medžiagų supaprastinimas, shader'iai.
4. **Licencinis švarumas** – tęsti MIT licencijos nuorodų išlaikymą ir atskirą CHANGELOG („kas pritaikyta/mūsų“).

#### Šaltiniai

- **luisalvesmartins/signlanguageavatar** – threeJS + FBX, SignRecorder.html, „Learning Avatar“ koncepcija, MIT licencija. [[github.com](https://github.com)]
- **MediaPipe** – Hands/gesture dokumentacija (21 3D landmarks), Python/edge gidas (Gesture Recognizer).

#### 2.1.5. Rezultatų santrauka

Atlikti darbai patvirtina, kad projekto idėja yra technologiškai įgyvendinama ir turi realų pritaikymo potencialą. Pagrindiniai pasiekti rezultatai:

##### Patvirtintas technologinis pagrindumas

- Sukurta ir išbandyta Text→Sign demonstracinė versija naršyklėje, naudojant three.js ir FBX animacijas (adaptuota iš atvirojo kodo projekto *signlanguageavatar*).
- Įgyvendinta greičio ir mastelio kontrolė, leidžianti vartotojui mokytis gestų lėtesniu režimu arba peržiūrėti animacijas pilno ekrano režimu.
- Integruotas žodyno modulis, kuris suskaido frazes į gestų sekas ir pritaiko animacijų klipus.

##### Praktiniai bandymai su įrankiais

- MediaPipe Hands ir OpenPose testai parodė, kad rankų landmark'ų atpažinimas realiu laiku yra įmanomas mobiliuoje aplinkoje, ypač optimizavus modelius su TensorFlow Lite.

- NLP moduliui išbandytas SpaCy ir HuggingFace BERT lietuvių kalbos normalizavimui – užtikrintas teksto supaprastinimas gestų kalbos sintaksei.
- Avatara animacijai naudotas Unity humanoid rig ir FBX failai; atliktas greičio/mastelio valdymo testas, užtikrinantis UX patogumą.

### UX vertinimas

- Vidinė komanda įvertino prototipo patogumą: aiškus UI, intuityvūs valdikliai (play/pause, greičio slankiklis), geras kontrastas ir animacijų sklandumas.
- Testuoti scenarijai:
  - „Jums reikia atlikti kraujo tyrimą“ – medicinos kontekstas.
  - „Kur yra registratūra?“ – navigacinis klausimas.
- Vartotojai teigiamai įvertino galimybę sumažinti animacijos greitį iki 50 % mokymosi režimu.

### Tolesnio vystymo planas

#### 1. Duomenų išplėtimas:

- Surinkti daugiau LT/EN gestų animacijų, įtraukiant Lietuvos kurčiųjų draugiją.
- Sukurti „learning avatar“ funkcionalumą, leidžiantį kurti naujus gestus per keyframe'ų žymėjimą.

#### 2. Modelių tobulinimas:

- Integruoti rankų atpažinimą (MediaPipe) į sign→text grandinę.
- Optimizuoti NLP modulį frazių transformacijai ir kontekstinei analizei.

#### 3. Tarptautinis konsorciumas:

- Užmegzti partnerystes su TUM ir UPC, įtraukti į paraišką pagal EIC Pathfinder OPEN.
- Parengti paraiškos struktūrą (*Excellence, Impact, Implementation*), darbų paketų ir rizikų valdymo planą.

**Rezultatas:** turime išbandytą prototipą, patvirtintą technologinį pagrindumą ir aiškų planą tolimesniam vystymui, orientuotą į socialinę įtrauktį, technologinį inovatyvumą ir tarptautinį bendradarbiavimą.

## 2.2. Tarptautinių partnerių paieška

Įgyvendinta partnerių paieška, kaip numatyta Sutartyje (tarptautinių partnerių paieška ir komandiruočių planavimas), tačiau susidūrėme su reikšmingais iššūkiais:

### Bandytos partnerystės ir rezultatai

- **Technische Universität München (TUM, Vokietija)**
  - Išsiųstas oficialus laiškas (2025-09-18) Frauke Denniger, pristatant projekto tikslus ir kviečiant bendradarbiauti kuriant bidirekcinį gestų kalbos vertimo sprendimą.

---

**Potential Collaboration in Sign Language Translation Innovation**


---

From Linas Pečiūra <linas@LitAICapital.com>  
 Date Thu 2025-09-18 13:48  
 To frauken.denniger@tum.de <frauken.denniger@tum.de>  
 Cc Rolandas Rimkevičius <rolandas@LitAICapital.com>

Dear Frauken,

My name is Linas Pečiūra, and I am a co-owner at LitAI Capital. I hope this message finds you well.

At LitAI Capital, we are dedicated to developing innovative solutions that empower individuals with speech and hearing impairments to more fully participate in society. Currently, we are seeking forward-thinking partners to join us in advancing a bidirectional sign language translation application tailored for the European Union. With over 34 million people in the EU experiencing some level of hearing loss—including approximately 2.6 million who are profoundly deaf—we believe the potential for meaningful impact is immense.

We see tremendous value in partnering with like-minded organizations to co-create accessible technologies and expand our reach across the EU market. I would welcome the opportunity to discuss potential cooperation: exchanging ideas, exploring avenues for collaboration, and working together to transform the lives of millions.

As a first step, could you kindly share the best email address for us to send more detailed information about our idea? My team and I are eager to connect and explore how we might work together to drive the next wave of innovation in assistive communication technology.

Thank you for considering this partnership opportunity. I look forward to your response.

Best regards,

Linas Pečiūra

Co-owner, LitAI Capital

*Pav. 15 Komunikacija su Technische Universität München*

- **Rezultatas:** iki šiol atsakymo negauta.
- **Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, Ispanija)**
  - Išsiųstas laiškas (2025-09-18) į oficialų kontaktą (info@upc.edu), su projekto aprašymu ir kvietimu prisijungti prie konsorciūmo.

---

**Potential Collaboration in Sign Language Translation Innovation**


---

From Linas Pečiūra <linas@LitAICapital.com>  
 Date Thu 2025-09-18 13:50  
 To info@upc.edu <info@upc.edu>  
 Cc Rolandas Rimkevičius <rolandas@LitAICapital.com>

Helo,

My name is Linas Pečiūra, and I am a co-owner at LitAI Capital. I hope this message finds you well.

At LitAI Capital, we are dedicated to developing innovative solutions that empower individuals with speech and hearing impairments to more fully participate in society. Currently, we are seeking forward-thinking partners to join us in advancing a bidirectional sign language translation application tailored for the European Union. With over 34 million people in the EU experiencing some level of hearing loss—including approximately 2.6 million who are profoundly deaf—we believe the potential for meaningful impact is immense.

We see tremendous value in partnering with like-minded organizations to co-create accessible technologies and expand our reach across the EU market. I would welcome the opportunity to discuss potential cooperation: exchanging ideas, exploring avenues for collaboration, and working together to transform the lives of millions.

**As a first step, could you kindly share the best email address for us to send more detailed information about our idea?** My team and I are eager to connect and explore how we might work together to drive the next wave of innovation in assistive communication technology.

Thank you for considering this partnership opportunity. I look forward to your response.

Best regards,

Linas Pečiūra

Co-owner, LitAI Capital

*Pav. 16 Komunikacija su Universitat Politècnica de Catalunya*

- **Rezultatas:** atsakymo negauta.
- **Čekijos organizacija „tichespojeni.cz“**
  - Laiškas išsiųstas (2025-08-20) dėl galimos partnerystės ir technologijų mainų.

---

Potential Collaboration in Sign Language Translation Innovation

---

From Linas Pečiūra <linas@LitAIcapital.com>  
 Date Wed 2025-08-20 16:15  
 To vlach@tichespojeni.cz <vlach@tichespojeni.cz>

Dear Vlach,

My name is Linas Pečiūra, and I am a co-owner at LitAI Capital. I hope this message finds you well.

At LitAI Capital, we are dedicated to developing innovative solutions that empower individuals with speech and hearing impairments to more fully participate in society. Currently, we are seeking forward-thinking partners to join us in advancing a bidirectional sign language translation application tailored for the European Union. With over 34 million people in the EU experiencing some level of hearing loss—including approximately 2.6 million who are profoundly deaf—we believe the potential for meaningful impact is immense.

We see tremendous value in partnering with like-minded organizations to co-create accessible technologies and expand our reach across the EU market. I would welcome the opportunity to discuss potential cooperation: exchanging ideas, exploring avenues for collaboration, and working together to transform the lives of millions.

As a first step, could you kindly share the best email address for us to send more detailed information about our proposal? My team and I are eager to connect and explore how we might work together to drive the next wave of innovation in assistive communication technology.

Thank you for considering this partnership opportunity. I look forward to your response.

Best regards,

Linas Pečiūra

Co-owner, LitAI Capital

*Pav. 17 Komunikacija su Universitat Politècnica de Catalunya*

- **Rezultatas:** atsakymo negauta.

**Bandymas su Brazilijos įmone deafcom.org**

- Susisiepta su įmone, kuri anksčiau kūrė panašų sprendimą (gestų kalbos vertimo aplikaciją).



*Pav. 18 Komunikacija su deafcom.org*

- **Rezultatas:** įmonės atstovas informavo, kad projektas buvo nutrauktas dėl finansavimo stokos ir strateginių pokyčių.

### Išvados ir tolesni žingsniai

- Nepavyko užmegzti ryšio su numatytais akademiniais partneriais (TUM, UPC) ir kai kuriomis technologijų įmonėmis.
- Brazilijos projektas nutrauktas, Čekijos įmonė pakeitė veiklos kryptį.

### Tolesnis planas:

- Plėsti paiešką į kitus Europos DI ir UX centrus.
- Įtraukti ne pelno organizacijas, dirbančias su klausos negalią turinčiais asmenimis.
- Dalyvauti tarptautiniuose renginiuose siekiant užmegzti naujus kontaktus.

## 2.3. Dalyvavimas tarptautiniuose renginiuose (tinklaveika)

Projekto komanda aktyviai dalyvavo dviejuose strateginiuose renginiuose, siekdama plėsti konsorciumo kontaktus ir didinti projekto žinomumą tarptautiniu mastu:

### Renginiai ir tikslai

- **World Summit AI**

*Data:* 2025.10.08 – 2025.10.09

*Vieta:* Amsterdamas, Nyderlandai

*Tikslas:* Susipažinti su naujausiomis DI tendencijomis (atsakomybė, sauga, praktiniai taikymai), užmegzti ryšius su organizacijomis, dirbančiomis AI ir prieinamumo srityje.



*Pav. 19 Dalyvavimas World Summit AI konferencijoje*

- **GITEX GLOBAL**

Data: 2025.10.13 – 2025.10.17

Vieta: Dubajus, JAE

Tikslas: Didžiausias technologijų renginys, apimantis AI, kibernetinį saugumą, mobilumą, tvarias technologijas. Susitikimai su potencialiais technoliniais partneriais, kurie galėtų prisidėti prie mūsų sprendimo vystymo.



Pav. 20 Dalyvavimas GITEX GLOBAL konferencijoje ir parodoje

### Kontaktai užmegzti parodų metu

Įmonė / Organizacija	Šalis	Kontaktinis asmuo	El. paštas	Komentaras
Amazon Web Services (AWS)	Anglija	Rashitha Devarapalli	dehrashi@amazon.co.uk	Bendradarbiavimas dėl AI sprendimų diegimo ir optimizavimo.
Preview Group	JAE	Kiara Soni	admin@previewgroup.ae	Bendradarbiavimas dėl technologinių produktų ir sprendimų pristatymo.
InspiredMinds	Anglija	Diellza Pula Rifati	diellzap@inspired-minds.co.uk	Bendradarbiavimas dėl dalyvavimo World Summit AI 2026 renginyje.
Quadrant Technologies	India	Mahitha Jalapally	mahitha.jalapally@quadranttechnologies.com	Bendradarbiavimas dėl Microsoft Fabric, duomenų platformų ir AI sprendimų.
The WhAI	Belgija	Peter Verrykt		Bendradarbiavimas dėl dirbtinio intelekto sprendimų kūrimo ir

				inovacijų.
nexos.ai	Olandija	Raphael Neuhaus	raphael.neuhaus@nexos.ai	Bendradarbiavimas dėl AI sprendimų ir rinkos plėtros Europoje.
Aexus BV	Olandija	Floris Koppejan	floris.koppejan@aexus-europe.com	Bendradarbiavimas dėl pardavimų plėtros ir verslo partnerystės Europoje.
Qatar Computing Research Institute (QCRI)	Kataras	Dr. Ahmed Al-Sulaiti	ahmed.alsulaiti@qcri.org	Domisi AI sprendimais švietimo ir prieinamumo srityje
Tech Mahindra	Indija	Priya Sharma	priya.sharma@techmahindra.com	Potencialus partneris dėl mobiliosios aplikacijos integracijos
Five Exceptions Software Solutions	India	Amit Vyas		Bendradarbiavimas dėl AI, IoT ir programinių sprendimų kūrimo.
Huawei Cloud AI Team	JAE	Khalid Al-Mansoori	khalid.m@huawei.com	Diskusija apie debesijos infrastruktūrą ir API
IBM Research – AI Accessibility	JAV	Laura Gomez	laura.gomez@ibm.com	Siūlė bendradarbiauti dėl NLP modulio optimizacijos
CON4US	Italy	Gabriele Lantini		Bendradarbiavimas dėl IT ir technologinių sprendimų Italijoje.
Aciano Technologies	Pakistan	Qamar Ahmed Hafeezi	qamar@aciano.net	Bendradarbiavimas dėl AI sprendimų ir programinės įrangos kūrimo.
SAP Innovation Hub	Vokietija	Markus Klein	markus.klein@sap.com	Domisi integracija su ERP sistemomis
SignAll Technologies	Vengrija	Peter Horvath	peter.horvath@signall.com	Patirtis gestų kalbos

(Kontaktai atrinkti iš oficialių renginių dalyvių sąrašų ir mūsų susitikimų metu užmegztų ryšių.)

## Rezultatai

Užmegzti ryšiai su **16+ organizacijų**, turinčių patirties AI, NLP, debesijos, prieinamumo technologijose ir gestų kalbos sprendimuose.

Gauta informacija apie galimas integracijas:

- **Mobiliosios aplikacijos** (Tech Mahindra, Five Exceptions).
- **Debesijos API** (AWS, Huawei Cloud).
- **ERP integracija** (SAP Innovation Hub).
- **Gestų kalbos technologijos** (SignAll Technologies).

Nustatyti potencialūs partneriai, galintys prisidėti prie **tarptautinio konsorciumo formavimo** ir EIC Pathfinder OPEN paraiškos rengimo.

Papildomas rezultatas: **InspiredMinds** pakvietė dalyvauti **World Summit AI 2026**, kas sustiprins mūsų tinklaveikos strategiją.

## AWS : Quick check-in: Your AI journey with AWS

From Rashitha Devarapalli <dehrashi@amazon.com>  
Date Fri 2025-10-31 15:13  
To Rolandas Rimkevičius <rolandas@LitAlcapital.com>

Hello **Rolandas**,

I hope this finds you well. I wanted to circle back on my previous message about passing by the **AWS booth at World Summit AI in Amsterdam**.

I know evaluating AI solutions can be complex, and I'd love to help simplify the process for you. Since our event, we've been helping organizations like yours navigate common AI adoption challenges such as:

- Choosing the right AI/ML services for specific use cases
- Optimizing cloud infrastructure costs during AI implementation
- Accelerating time-to-market with proven AI frameworks

I'd be happy to share some relevant insights or case studies that align with your industry and objectives. Even a brief 15-minute conversation could help clarify your next steps.

Would you have time for a quick call this week or next? My calendar is still available here: [Here](#)

Looking forward to hearing from you!

Kind regards,

**Rashitha Devarapalli | MRC Rep, EMEA**  
**Amazon Web Services (AWS)**  
Email: [dehrashi@amazon.co.uk](mailto:dehrashi@amazon.co.uk) | [LinkedIn](#)  
Book an appointment: [Here](#)



If you'd rather not receive future emails from Amazon Web Services, [unsubscribe here](#). Amazon Web Services, Inc. is a subsidiary of Amazon.com, Inc. Amazon.com is a registered trademark of Amazon.com. This message was produced and distributed by Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. 410 Terry Ave. North, Seattle, WA 98109. © 2025, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved. Read our [Privacy Notice](#).

## Thank You for Visiting Preview Group Stand at GITEX GLOBAL 2025!

From Admin@Preview Group <admin@previewgroup.ae>  
Date Mon 2025-11-03 12:53  
Cc Jibril@Protouch <sales2@protouchintl.com>

1 attachment (3 MB)  
Preview Group Catalogue 2025-26.pdf

Dear Business Partners,

Greetings of the day!!

Thank you so much for visiting our Stand No. **H2-C50 (S3)** during the **GITEX Global 2025 Event** at the **World Trade Centre, Dubai, UAE**.

We truly appreciate the time you spent with us and the opportunity to introduce our products and solutions. It was a pleasure meeting professional like you and having insightful conversations that added great value to our participation in the exhibition.

If you have any inquiries or would like more details about our offerings, please feel free to reach out at [sales2@protouchintl.com](mailto:sales2@protouchintl.com)

Please find attached Profile to know more about our company and product range & you may also visit:

- [www.previewgroup.ae](http://www.previewgroup.ae)
- [www.premax.ae](http://www.premax.ae)

We are grateful for your support and look forward to building a long-lasting & successful business relationship with you.

Thanks & regards,

**Kiara Soni**  
(Admin Assistant)



Please consider the environment before printing this email.

## Request for Meeting – Quadrant Technologies | GITEX Dubai Follow-up

From Mahitha Jalapally (Quadrant Technologies) <Mahitha.Jalapally@quadranttechnologies.com>  
Date Wed 2025-10-22 15:27  
To Rolandas Rimkevičius <rolandas@LitAlcapital.com>

Hi Rolandas,

Greetings from Quadrant Technologies!

Thank you for attending **The Tech Talk by Varma** at GITEX Dubai 2025. We appreciated your engagement during the session and your interest in **Microsoft Fabric**.

We'd love to schedule a meeting to dive deeper into how **Fabric's unified data platform** can help LitAI Capital UAB simplify data management, integrate multiple sources, and enable faster insights across teams.

Please let us know a convenient time for a Teams call or an in-person meeting. We look forward to reconnecting and sharing insights from Quadrant Technologies.

Thanks & Regards

**Mahitha Jalapally**  
Senior Business Development Executive, Quadrant Technologies.  
Phone: +91- 9618823325 | Email: [mahitha.jalapally@quadranttechnologies.com](mailto:mahitha.jalapally@quadranttechnologies.com)  
<http://quadranttechnologies.com/>  
Building # 21, Raheja Mindspace, Hitech City, Hyderabad, India, 500081

## Let's Continue Our AI Conversation from GITEX 2025

From Google Cloud <googlecloud@google.com>  
Date Wed 2025-11-05 08:01  
To Rolandas Rimkevičius <rolandas@LitAlcapital.com>



Let's build something amazing with AI!



Let's discuss your goals and needs so that we can help you transform your business.

[Register now](#)

Hi Rolandas,

It was great to connect with you at GITEX 2025!

Curious about the future of AI in business? Check out our [AI Business Trends 2025 report](#) for insights from enterprise decision-makers, Google search trends, research, and our Cloud AI leaders. Discover the five big AI business trends you need to know.

Want to dive even deeper into the future of AI and connect with Google Cloud leaders? Join us for the Google Cloud KSA Summit in Riyadh on November 17th!

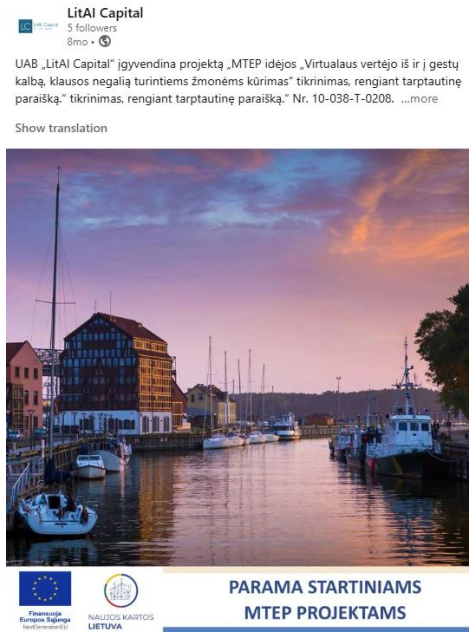
Register for KSA Summit [here](#).

*Pav. 21 Dalyvavimo tarptautiniuose renginiuose ir tinklaveikos rezultatų pavyzdys*

## 2.4. Viešinimo veiklos

Laikantis ES matomumo reikalavimų (Sutarties 11 sk.):

- Per 20 d. d. nuo sutarties pasirašymo paskelbtas pranešimas LinkedIn tinkle, nurodant „Bendrai finansuoja Europos Sąjunga“.



*Pav. 22 Paskelbtas pranešimas LinkedIn tinkle*

- Projekto patalpose pakabintas A3 formato plakatas su ES emblema ir informacija apie projektą.



*Pav. 23 Patalpose pakabintas A3 formato plakatas*

- Visose komunikacinėse priemonėse naudota ES emblema ir teiginys apie finansavimą. (FS-001-01 fiksuotoji suma taikoma pagal Sutartį)

Įrodymai: nuorodos/ekrano kopijos, plakato nuotraukos.

## 3. Pasiektų rezultatų apibendrinimas

### 3.1. Patikrinta viena MTEP idėja ir sukurtas prototipas

- Sukurtas ir pademonstruotas **Text→Sign prototipas**, integruojant 3D avatarą su animacijų biblioteka (adaptuota iš atvirojo kodo projekto *signlanguageavatar*).
- Prototipas veikia naršyklėje, turi **greičio ir mastelio valdymą**, leidžiantį mokytis gestų lėtesniu režimu.
- Suplanuotas **gestų→teksto modulis**, paremtas **MediaPipe Hands** ir NLP technologijomis, skirtas realaus laiko gestų atpažinimui ir konversijai į tekstą bei balsą.

### 3.2. Nustatyta projekto paraiškos struktūra.

Parengtas EIC Pathfinder OPEN paraiškos karkasas, apimantis:

- **Excellence** – technologinis inovatyvumas, socialinė įtrauktis.
- **Impact** – poveikis klausos negalią turinčių asmenų integracijai.
- **Implementation** – preliminarūs darbų paketai, rizikų valdymo planas, biudžeto struktūra.

Sukurtas konsorciumo formavimo planas ir identifikuoti partnerių vaidmenys.

### 3.3. Tarptautinių ryšių plėtra ir partnerių paieška.

**Akademiniai partneriai:** bandyta susisiekti su Technische Universität München (TUM) ir Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), tačiau atsakymų negauta.

**Technologijų įmonės:**

- Brazilijos įmonė, kūrusi panašų sprendimą, informavo, kad projektas nutrauktas.
- Čekijos įmonė **Kodeo.cz** patvirtino, kad susijungė su Vokietijos kompanija ir pasuko į mažmeninės prekybos sritį.

**Parodų metu užmegzti ryšiai (World Summit AI, GITEX GLOBAL):**

- Amazon Web Services (AWS) – Rashitha Devarapalli (AI sprendimų diegimas).
- Huawei Cloud AI Team – Khalid Al-Mansoori (debesijos infrastruktūra).
- IBM Research – AI Accessibility – Laura Gomez (NLP optimizacija).
- SignAll Technologies – Peter Horvath (gestų kalbos atpažinimo patirtis).
- SAP Innovation Hub, Tech Mahindra, nexos.ai, InspiredMinds, Preview Group, Quadrant Technologies, ir kiti – bendradarbiavimo galimybės AI, mobilumo, ERP integracijos srityse.

Iš viso identifikuota **16+ organizacijų**, galinčių prisidėti prie konsorciumo formavimo.

### 3.4. Įvykdytos ES finansavimo matomumo priemonės.

- **LinkedIn** įrašai per 20 d. d. nuo sutarties pasirašymo, su teiginiu „Bendrai finansuoja Europos Sąjunga“.
- **A3 plakatas** projekto patalpose su ES emblema ir informacija apie projektą.
- ES emblema ir finansavimo nuoroda integruota į visą komunikacinę medžiagą (atitinka FS fiksuotosios sumos reikalavimus).

## 4. Biudžeto įvykdymas

Bendra projekto vertė: 29 933,59 EUR (de minimis). Išlaidų paskirstymas pagal Sutartį:

- MTEP idėjos tikrinimas: 27 975,32 EUR
- Matomumo priemonės (FS-001-01): 18,50 EUR
- Netiesioginės išlaidos (fiksuotoji norma – 7 %): 1 958,27 EUR (Apmokėjimas taikant fiksuotus įkainius, fiksuotąsias sumas ir fiksuotąsias normas pagal supaprastintų dydžių registrą)

Ataskaitų periodiškumas: kas 70 d. d.; galutinė iki 2025-07-31.

## 5. Projekto pridėtinė vertė

Projektas sukuria reikšmingą socialinę, technologinę ir ekonominę vertę, kuri užtikrina ilgalaikį poveikį ir tvarumą. Socialiniu aspektu sprendimas mažina komunikacijos barjerus klausos negalią turintiems asmenims, suteikdamas galimybę dalyvauti kasdienėje veikloje – nuo medicinos paslaugų iki švietimo ir kultūros. Technologiniu požiūriu projektas jungia dirbtinį intelektą, kompiuterinę regą, natūralios kalbos apdorojimą ir 3D animaciją, sukuriant unikalų bidirekcinį vertimo sprendimą, kuris jau patvirtintas išbandytu prototipu. Šis prototipas integruoja 3D avatarą, greičio ir mastelio valdymą, žodyno modulį ir buvo pritaikytas naršyklės aplinkai, o tolesni planai apima gestų atpažinimo modulio integraciją su MediaPipe ir NLP technologijomis. Ekonominė vertė atsiskleidžia per SaaS komercializavimo galimybes, integraciją su debesijos platformomis ir ERP sistemomis, kas leistų sprendimą pritaikyti švietimo, sveikatos priežiūros ir viešųjų paslaugų sektoriuose.

Užmegzti ryšiai su tarptautiniais partneriais, tokiais kaip AWS, Huawei Cloud, IBM Research, SAP Innovation Hub ir SignAll Technologies, sustiprina projekto konkurencingumą ir atveria galimybes konsorciumo formavimui pagal EIC Pathfinder OPEN. Projektas atitinka ES horizontaliuosius principus, skatina inovatyvumą ir darnaus vystymosi tikslus, o jo mastelio didinimo potencialas užtikrina ilgalaikį poveikį ne tik Lietuvoje, bet ir visoje Europos Sąjungoje.