



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Modulis „Tiriamasis projektas 1“
Projektas: Streso ir nuovargio stebėjimo aplikacija,
naudojanti biologinius signalus iš nešiojamų prietaisų

Projekto paraiška

IFM 4/2 gr. Tautvydas Juškys

Studentas

Doc. Eglė Butkevičiūtė

Projekto vadovas

Doc. Eglė Butkevičiūtė

Dėstytoja

Kaunas, 2024

Turinys

1. Projekto paraiška	3
1.1. Poreikis	4
1.1.1. Projekto naudotojai ir klientai	4
1.1.2. Naudotojų rolės ir tikslai	4
1.1.3. Rinkos tyrimas	5
1.1.4. Informacija apie klientus	5
1.2. Pasiūlymas	6
1.2.1. Produkto ar paslaugos apibūdinimas	6
1.2.2. Sistemos kontekstas	6
1.2.3. Techninės galimybės	7
1.2.4. Rizika ir apribojimai	8
1.2.5. Projekto įgyvendinimo planai ir kokybės vertinimas	8
1.3. Nauda	9
1.4. Konkurencija ir alternatyvos	10
1.5. Santrauka	11
Literatūros sąrašas	12

1. Projekto paraiška

Įvadas arba Santrauka

Dokumente pateiktas tarptautinėje verslo praktikoje naudojamas vertėmis grįstas požiūris (*angl. NABC- Needs, Approach, Benefits, Competition*) į projekto pasiūlymą. Kartu dokumentas yra Kauno technologijos universiteto Informatikos fakulteto Programų inžinerijos katedros modulio T000M241 „Tiriamasis projektas 1“ ataskaita.

Šio projekto tikslas yra sukurti pažangią streso ir nuovargio stebėjimo sistemą, kuri naudoja biologinius signalus, surinktus iš nešiojamų prietaisų. Sistema integruos šiuolaikines technologijas, tokias kaip giluminis mokymasis, multimodalinė biologinių duomenų analizė, personalizuotų sveikatos rekomendacijų algoritmai. Tai leis ne tik stebėti naudotojų sveikatos būklę realiu laiku, bet ir pateikti rekomendacijas, kaip pagerinti jų gyvenimo kokybę.

Pagrindinis šio produkto aktualumas slypi didėjančiame poreikyje personalizuotoms sveikatos priežiūros sistemoms. Dauguma esamų rinkos sprendimų (pvz. „Fitbit Sense“, „Muse S“) orientuojasi tik į tam rodiklius, tokius kaip širdies ritmas ar smegenų veikla, tačiau jie neapima visapusiško sveikatos rodiklių integravimo į vieną sistemą. Be to, mūsų sistema pasiūlys gilesnį individualizavimą, užtikrinantį didesnę tikslumą ir naudotojo įsitraukimą. Kaip pastebėta tyrimuose, personalizuotos sveikatos technologijos gali reikšmingai sumažinti lėtinių ligų riziką ir pagerinti bendrą savijautą (Andrea Karen Persons, 2021)

Šis projektas siekia sukurti inovatyvią streso ir nuovargio stebėjimo sistemą, pagrįstą nešiojamų įrenginių biologinių signalų analize. Sistema ne tik renka duomenis, bet ir pateikia personalizuotas rekomendacijas, naudodama pažangius giluminio mokymosi algoritmus. Tai leis pagerinti naudotojų sveikatos stebėseną, sumažinti streso lygį bei nuovargį. Produktas aktualus dėl augančio visuomenės poreikio nuotoliniams ir asmeniniams sveikatos priežiūros sprendimams. Sistemos naujumas slypi jos gebėjime integruoti kelis biologinius rodiklius (širdies ritmą, odos laidumą, EEG, miego duomenis) į vieną platformą, kurioje naudotojui pateikiama išsami ir personalizuota sveikatos analizė.

Projekto pasiūlymas suformuluotas pagal doc. Eglės Butkienės užsakymą. Sistema bus kuriama kaip magistrinio darbo dalis.

Projekto kaina 30000 eurų, o jį įvykdyti planuojama per vienerius metus iki 2025-12-23 kuomet bus vertinama programų sistemos pateiktis. Projektas apima naudotojo sąsają, serverio dalį bei projekto ataskaitą.

1.1. Poreikis

1.1.1. Projekto naudotojai ir klientai

Būsiami naudotojai yra įvairaus amžiaus žmonės, patiriantys stresą arba nerimą. Naudotojai, siekiantys geriau suprasti ir gerinti savo fizinę ir psichologinę sveikatą. Aktyvus domėjimasis savo sveikatos rodikliais, pvz. širdies ritmu, miego kokybę, streso lygiu. Dauguma naudotojų įpratę naudotis panašiomis programinėmis įrangomis ir dėl to vertina patogumą, panaudojamumą ir analizės kokybę. Produktas pritaikytas įvairioms gyvenimo situacijoms – nuo sėdimo darbo aplinkos specialistų, siekiančių sumažinti streso ir persidirbimo lygį, iki aktyvių žmonių, norinčių stebėti nuovargį ir žinoti, kada metas pailsėti.

1.1.2. Naudotojų rolės ir tikslai

Naudotojai dažnai susiduria su šiomis problemomis:

1. Nepakankamai tiksli ar visapusiška sveikatos rodiklių analizė. Dabartiniai prietaisai dažnai specializuojasi tik tam tikrose srityse, pavyzdžiui, seka tik širdies ritmą arba miegot kokybę, bet nepateikia integruotos analizės.
2. Sunku suprasti duomenis ir jų reikšmę, ypač jei trūksta personalizuotų rekomendacijų.
3. Daugelis sistemų reikalauja naudotojų rankinio duomenų suvedimo, o tai gali būti nepatogu ir riboja jų naudojimą.

Šiuo metu naudotojai dažniausiai pasikliauja specializuotais produktais, tokiais kaip išmanieji laikrodžiai „Fitbit Sense“ ar meditacijos įrenginiai „Muse S“. Tačiau šios sistemos nėra pilnai integruotos, todėl naudotojai dažnai praleidžia svarbią informaciją apie savo sveikatą. Be to, nepakankamai gilūs duomenys riboja jų galimybes gauti naudingų įžvalgų apie streso, miego ar nuovargio pokyčius.

Kuriama programinei įrangai papildomai reikėtų nešiojamųjų įrenginių, su kuriais susiintegruotų programų sistema. Tai būtų biometrinius duomenis matuojantys nešiojamieji įrenginiai, sensoriai.

Rinkoje yra pavienių alternatyvų, kurios gali iš dalies patenkinti naudotojų poreikį pasimatuoti savo biometrinius rodiklius, tačiau jie neapima pilno funkcionalumo ir neturi gilios personalizacijos galimybių. Naudotojai galėtų pasirinkti derinti keletą paslaugų ar įrenginių, tačiau tai kainuotų daugiau ir būtų nepatogu.

Kuriama sistema pasižymi visapusišku duomenų rinkimu, t.y. stresa, miego kokybė, aktyvumo lygis, fiziologiniai signalai. Šitie duomenys yra naudojami atlikti automatinę duomenų analizę kuri yra susisteminama ne srities ekspertui suprantamomis įžvalgomis ir patarimais. Patarimai ir rekomendacijos yra pritaikytos kiekvienam naudotojui ir atliekamos realiuoju laiku.

1.1.3. Rinkos tyrimas

Lietuvos rinka pasižymi dideliu potencialu, nes šalyje vis labiau populiarėja dėvimos sveikatos technologijos. Remiantis naujausiais statistiniais duomenimis, Lietuvoje gyvena apie 2,9 milijono gyventojų, iš kurių reikšminga dalis aktyviai domisi sveikatos tebesena ir gerinimu. (www.statisticsjournal.lt, 2024)

Sveikatos technologijų rinka Baltijos šalyse rodo augimo tendencijas, o dėmesys sveikatos gyvensenos propagavimui dar labiau skatina inovacijas šioje srityje.

Lietuvoje aktyviai plečiasi segmentas, orientuotas į asmeninę sveikatos stebėseną, kur dėvimi įrenginiai, tokie kaip išmanieji laikrodžiai ir apyrankės, tampa populiaria priemone. Tyrimai rodo, kad daugiau nei 30% naudotojų siekia ne tik stebėti savo sveikatos rodiklius, bet ir gauti personalizuotas rekomendacijas, ką galėtų pagerinti (www.statisticsjournal.lt, 2024). Toks poreikis atitinka mūsų kuriamos sistemos tikslus, kurie orientuojasi į integruotą, personalizuotą sveikatos priežiūrą.

Be vietinės rinkos, projekto plėtra gali būti orientuota ir į kitas Baltijos šalis bei Europos Sąjungos rinkas. ES sveikatos technologijų sektorius yra vienas sparčiausiai augančių, ypač dėmesys skiriamas sistemoms, kurios apjungia dirbtinį intelektą ir nešiojamų prietaisų duomenų analizę. 2023 m. ES dėvimos technologijos rinka pasiekė 63,5 mlrd. JAV dolerių ir numatoma, kad iki 2030 m. ši rinka išaugs iki 186,1 mlrd. JAV dolerių. Lietuva, kaip šio regiono dalis, gali sėkmingai integruotis į šį augimą, pasiūlydama inovatyvų sprendimą. (Rita Gaidelytė, 2024)

Ateities rinkos galimybės taip pat apima bendradarbiavimą su medicinos įstaigomis ir sveikatingumo įmonėmis, kurios galėtų naudoti sistemą kaip papildomą įrankį pacientų būklės stebėjimui ar darbuotojų sveikatos programoms. Be to, sistemos potencialas galėtų būti išnaudotas globaliai, sprendžiant aktualias problemas, susijusias su lėtinių ligų prevencija, streso valdymu ir miego kokybės gerinimu.

1.1.4. Informacija apie klientus

Produktas gali būti skirtas sveikatos ir gerovės srityje dirbančioms įmonėms. Jos gali atlikti tyrimus, ar teikti paslaugą integruojantis su mūsų programine įranga. Keletas pavyzdžių būtų:

1. Sveikatos technologijų kompanijos, kurios nori įtraukti naujus produktus į savo asortimentą;
2. Organizacijos, siekiančios pagerinti darbuotojų sveikatos programas;
3. Medicinos įstaigos ir specialistai, norintys gauti tikslius pacientų sveikatos duomenis.

Taip pat keletas potencialių klientų būtų:

1. Įmonės, teikiančios sveikatingumo paslaugas, kaip sporto klubai, spa centrai, sveikatingumo klinikos;
2. Medicinos įstaigos, kurios galėtų naudoti sistemą pacientų būklei stebėti.
3. Draudimo bendrovės, siūlančios sveikatos draudimus, pagrįstus realiais duomenimis.

Produktas bus platinamas kaip prenumeratos paslauga, derinama su programėle ir nešiojamais įrenginiais. Sistema bus prieinama tiek individualiems naudotojams, tiek organizacijoms per „SaaS“ (liet. Programinė įranga kaip paslauga) modelį.

1.2. Pasiūlymas

1.2.1. Produkto ar paslaugos apibūdinimas

Siūlomas produktas yra inovatyvi streso ir nuovargio stebėjimo sistema orientuota į personalizuotą sveikatos duomenų analizę ir valdymą, atitinkantį šiuolaikinių naudotojų poreikius. Ši sistema sprendžia esmines dabartinių technologijų problemas: ribotą duomenų integraciją, tikslumo trūkumą ir personalizacijos stoką. Ji sujungia nešiojamų prietaisų duomenis, tokius kaip širdies ritmo kintamumas (HRV), odos elektrinis laidumas (EDA), deguonies kiekis kraujyje (SpO2) ir smegenų veikla (EEG), į vieną bendrą platformą, kurioje šie duomenys apdorojami giluminio mokymosi algoritmais. Sistema ne tik renka, bet ir realiu laiku analizuoja informaciją, suteikdama naudotojui personalizuotas rekomendacijas sveikatai gerinti.

Produktas siūlo sprendimą naudotojams, kurie susiduria su sveikatos problemomis, tokiomis kaip lėtinis stresas, prastas miegas ar energijos trūkumas, bei tiems, kurie siekia efektyviai stebėti ir valdyti savo fizinę ir psichologinę būklę. Personalizuota programėlės sąsaja leidžia naudotojams lengvai suprasti savo būklės rodiklius ir gauti tikslingas rekomendacijas, tokias kaip kvėpavimo pratimai, miego režimo patarimai ar aktyvumo stebėseną. Šio produkto vizija yra ne tik suteikti funkcionalumą sveikatos stebėjimui, bet ir įtraukti naudotoją į savo būklės valdymą, motyvuojant pasiekti geresnių rezultatų per įžvalgas rekomendacijas ir lengvai įgyvendinamus veiksmus.

Kuriant šią sistemą, ypatingas dėmesys skiriamas rinkos poreikių analizei ir produkto pritaikomumui tiek individualių, tiek organizacinių naudotojų segmentams. Projekto įgyvendinimas apima bendradarbiavimą su medicinos specialistais, nešiojamų įrenginių gamintojais bei programinės įrangos inžinieriais. Sistema bus platinama kaip prenumeratos paslauga, prieinama per mobiliojo telefono programėlę. Be to, produktas pasižymės funkcijomis, skirtomis ilgalaikių duomenų analizei, kurios bus naudingos ne tik kasdieniam naudojimui, bet ir medicininėms konsultacijoms. Intelektinės nuosavybės apsauga užtikrins algoritmų unikalumą ir inovatyvumą, o verslo modelis suteiks galimybes plėsti produktą į tarptautines rinkas ateityje.

1.2.2. Sistemos kontekstas

Kuriamas produktas yra visiškai naujas sprendimas, kuris pritaikomas šiuolaikinei ekonominei, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Ekonominiu požiūriu, Lietuvoje ir kitose Baltijos šalyse auga susidomėjimas sveikatos technologijomis, ypač dėvimosiomis priemonėmis, kurios integruojasi į kasdienį gyvenimą ir tampa asmeninės sveikatos valdymo priemone. Šis segmentas yra augantis ne tik individualių naudotojų, bet ir organizacijų, siekiančių gerinti darbuotojų produktyvumą bei mažinti streso poveikį, tarpe.

Socialiniai veiksniai taip pat pabrėžia poreikį tokiai sistemai. Vis daugiau žmonių domisi savęs stebėjimu ir tobulinimu per technologijas, o pandemijos padariniai paskatino didesnę dėmesį psichinei sveikatai bei nuotoliniam sveikatos priežiūros sprendimų integravimui. Kuriama sistema galės užpildyti šią nišą, teikdama ne tik fiziologinius duomenis, bet ir asmeninius sprendimus streso mažinimui, miego kokybės gerinimui ir produktyvumo didinimui.

Politiniu požiūriu, ES reguliavimai skatina inovacijas ir sveikatos technologijų plėtrą, ypatingą dėmesį skirdami privatumui ir asmens duomenų apsaugai. Mūsų sistemos projektavimas bus

suderintas su Bendroju duomenų apsaugos reglamentu (BDAR), užtikrinant, kad naudotojo duomenys būtų renkami, analizuojami ir saugomi atsakingai. Tokiu būdu sistema taps patraukli ne tik Lietuvos, bet ir platesnių ES rinkų klientams.

Kultūrinė aplinka rodo didėjantį susidomėjimą sveikatingumu ir technologijomis, kurios suteikia asmeninio tobulėjimo galimybes. Lietuvoje ir Baltijos šalyse žmonės vis dažniau ieško sprendimų, leidžiančių ne tik stebėti sveikatos rodiklius, bet ir juos gerinti, pasitelkiant aiškias rekomendacijas. Šis produktas taip pat atitinka pasaulines tendencijas, kai dėmesys skiriamas personalizuotoms technologijoms, kurios yra pritaikomos konkrečioms naudotojų poreikiams.

Remiantis literatūros šaltiniais, dabartiniai sprendimai, kaip „Fitbit Sense“, „Muse S“ ir „NuCalm“, užpildo tam tikras rinkos nišas, tačiau nesuteikia visapusiškos integruotos sveikatos analizės. Moksliniai tyrimai rodo, kad personalizuotos sveikatos technologijos, kurios sujungia kelis biologinius signalus (HRV, EDA, EEG, SpO2), gali reikšmingai pagerinti naudotojų sveikatos valdymo efektyvumą. Be to, mokslininkai pabrėžia giluminio mokymosi metodų potencialą, analizuojant tokius sudėtingus duomenis ir prognozuojant streso ar nuovargio poveikį.

Šis produktas yra savarankiška sistema, tačiau ji taip pat galės būti integruojama su kitomis platformomis, tokios kaip sveikatos priežiūros organizacijų sprendimai ar individualios sveikatingumo programos. Santykiai su partneriais, tokiais kaip nešiojamų įrenginių gamintojai ir medicinos įstaigos, bus pagrindinis mūsų strategijos elementas. Tai leis sistemai tapti tiek asmeninio naudojimo produktu, tiek platesnės sveikatos priežiūros ekosistemos dalimi, prisidedančia prie inovacijų šioje srityje.

1.2.3. Techninės galimybės

Siekiant įgyvendinti sistemą, reikia pasirūpinti specifiniais techniniais sprendimais, apimančiais tiek aparatūrą, tiek programinę įrangą. Sistema remiasi nešiojamais prietaisais, tokiais kaip apyrankės ar galvos juostos, kurie renka duomenis apie širdies ritmo kintamumą, odos laidumą, deguonies kiekį kraujyje ir miego fazes. Šie sensoriai turėtų būti suderinami su Bluetooth arba Wi-Fi ryšiu, kad galėtų realiuoju laiku perduoti duomenis į serverį. Serveriai turi pasižymėti dideliu apdorojimo našumu ir saugumu, kad galėtų analizuoti didelius biologinių signalų kiekius ir užtikrinti jų apsaugą pagal BDAR reikalavimus.

Programavimo darbams reikalingas galingas kompiuteris, palaikantis mašininio mokymosi modelių mokymą bei programinės įrangos testavimą. Operatyvinė atmintis turėtų būti ne mažesnė nei 32 GB, o vaizdo plokštė (pvz., NVIDIA RTX serija) turi būti pritaikyta neuroninių tinklų mokymui. Mobiliesiems įrenginiams reikės „React Native“ platformos, kuri leis kurti universalias programas, veikiančias tiek „Android“, tiek „iOS“ operacinėse sistemose.

Duomenų mokymui bus naudojami viešai prieinami biologinių signalų rinkiniai, tokie kaip MIT-BIH duomenų bazė arba PhysioNet platforma. Eksperimentai sukurta sistema bus atliekami su savanoriais, siekiant surinkti realius duomenis, kurie bus naudojami testavimui ir validavimui. Baigiamojo projekto gynime komisijai bus pademonstruota pilnai funkcionuojanti sistema, apimanti nešiojamų prietaisų naudojimą, duomenų rinkimą ir jų apdorojimą programėlėje. Demonstracija įrodys sistemos funkcionalumą, efektyvumą ir pritaikymo galimybes.

1.2.4. Rizika ir apribojimai

Pagrindinės rizikos apima technines, finansines ir priklausomybes nuo trečiųjų šalių. Techninė rizika gali kilti dėl sensorių netikslumo ar nepakankamo suderinamumo su mūsų sistema. Jei nešiojamų prietaisų sensoriai surenka klaidingus ar netikslius duomenis, tai gali paveikti analizės tikslumą ir naudotojų pasitikėjimą sistema. Finansinė rizika yra susijusi su galimais papildomais kaštais, kuriuos gali lemti nenumatyti technologiniai iššūkiai ar reikalingų licencijų įsigijimas. Priklausomybė nuo trečiųjų šalių, tokių kaip nešiojamų įrenginių gamintojai, taip pat kelia grėsmę, nes jų įrenginių kokybė ir suderinamumas tiesiogiai paveiks mūsų sistemos veikimą.

Kokybiniai apribojimai apima greیتaveikos reikalavimus, nes sistema turi apdoroti duomenis realiuoju laiku. Tai reiškia, kad serveriai ir algoritmai turi būti optimizuoti taip, kad užtikrintų minimalią uždelimą. Be to, produktas turi atitikti pramonės standartus, tokius kaip BDAR dėl duomenų apsaugos ir saugumo, bei būti suderinamas su populiariausiomis techninės įrangos platformomis. Kiekybiniai apribojimai apima sistemai keliamus našumo reikalavimus: per dieną sistema turės apdoroti tūkstančius naudotojų duomenų rinkinių ir generuoti rekomendacijas be pastebimo sulėtėjimo.

Šias rizikas bus siekiama sumažinti atliekant kruopštų testavimą, optimizuojant algoritmus bei užtikrinant glaudų bendradarbiavimą su nešiojamų prietaisų gamintojais. Apribojimai bus valdomi naudojant lanksčią sistemų architektūrą, kuri leistų ateityje išplėsti funkcionalumą ir optimizuoti procesus pagal naudotojų poreikius.

1.2.5. Projekto įgyvendinimo planai ir kokybės vertinimas

Projekto įgyvendinimo planas apima veiklų aprašymą, rezultatus, kokybės vertinimo kriterijus ir įgyvendinimui reikalingus resursus. Projektas bus vykdomas pagal magistrinio projekto įgyvendinimo akademinį grafiką, kuris apima tris pagrindinius etapus: tyrimų atlikimą, sistemos projektavimą ir kūrimą bei galutinio produkto testavimą ir pateikimą. Pagrindiniai pasiekiami rezultatai yra funkcionuojanti streso ir nuovargio stebėjimo sistema, kurią sudaro mobilioji programėlė, duomenų apdorojimo serveris ir testavimo metu surinktos rekomendacijos.

Planuojama parengti mokslinį straipsnį, kuriame bus pateikti tyrimų rezultatai ir sistemos inovatyvumo analizė. Taip pat bus siekiama dalyvauti magistrantų konferencijose, kuriose būtų pristatyta projekto eiga, tyrimų metodai bei sistemos nauda rinkai.

lentelė 1. Sistemos vertinimo kriterijai

Nr.	Kriterijus	Pagrindimas
1	Išplečiamumas	Sistema turi būti pritaikoma naujoms funkcijoms nesudėtingai keičiant architektūrą.
2	Panaudojamumas	Sistema turi būti lengvai suprantama ir naudojama IT raštingiems naudotojams.
3	Interaktyvumas	Naudotojas turi gauti realaus laiko grįžtamąjį ryšį apie savo sveikatos rodiklius.
4	Greitaveika	Sistema turi apdoroti duomenis per mažiau nei 1 sekundę realaus laiko sąlygomis.
5	Stabilumas	Sistema turi užtikrinti stabilų veikimą, apdorojant iki 1000 naudotojų duomenis per dieną.

Projekto įgyvendinimo komandą sudaro projekto vadovas, kuris koordinuos veiklas ir vienas programinės įrangos kūrėjas, kuris bus atsakingas už serverio ir programėlės kūrimą, dirbtinio intelekto modelių mokymą ir už patogią naudotojo sąsają.

Projektui reikalingi resursai apima darbo vietas su tinkama technine ir programine įranga. Planuojamas biudžetas yra 30,000 EUR, iš kurių dalis bus skirta prietaisų įsigijimui, duomenų analizei ir reklamai. Išlaidos pagrįstos panašių projektų išlaidų struktūromis ir dabartinėmis technologijų kainomis rinkoje. Šis projektas sieks užtikrinti aukščiausią kokybę, atitinkdamas tiek techninius reikalavimus, tiek rinkos poreikius. Projekto biudžeto skaičiavimas pateiktas 2 lentelėje.

lentelė 2. Projekto biudžetas

Išlaidos	Vienetas	kiekis	Vieneto kaina su mokesčiais , Eur	Viso, Eur
1. Žmonių ištekliai				
Projekto vadovas	Darbo d.	12	120	1440
Programuotojas	Darbo d.	252	95	23940
<i>Iš viso žmogiškųjų išteklių</i>				<i>25380</i>
2. Įranga ir prekės				
Išmanus laikrodis	Vienetas	1	200	200
Nešiojamas prietaisas biologiniams signalams matuoti	Vienetas	1	500	500
EEG sensorius	Vienetas	1	300	300
<i>Iš viso Įranga ir prekės</i>				<i>1000</i>
3. Biuro išlaikymas				
3.1. Nuomos, elektros, šildymo, komunalinės išlaidos	Mėnesis	12	300	3600
<i>Iš viso biuro išlaikymas</i>				<i>3600</i>
Viso tiesioginiai projekto kaštai				29980

1.3. Nauda

Sistema gebės analizuoti streso ir nuovargio lygį, pateikdama personalizuotas rekomendacijas ir realaus laiko įžvalgas. Pagrindinis kiekybinis pranašumas yra duomenų apdorojimo greitis ir tikslumas: sistema apdoros sveikatos rodiklius per mažiau nei 1 sekundę, tuo užtikrindama realaus laiko analizę. Tai yra 20 % greičiau nei dauguma šiuo metu rinkoje esančių sprendimų, tokių kaip „Fitbit Sense“ ar „Muse S“. Be to, giluminio mokymosi algoritmai padidins rekomendacijų tikslumą iki 95 %, kas yra reikšmingas pagerėjimas lyginant su įprastomis streso valdymo technologijomis.

Ekonominiu požiūriu, sistema bus konkurencinga, nes naudotojams bus prieinama prenumeratos modeliu, kainuojančiu iki 25 % mažiau nei konkurentų siūlomos paslaugos. Organizacijoms, naudojančioms sistemą darbuotojų sveikatai stebėti, tai leis sumažinti produktyvumo praradimą dėl streso ar nuovargio iki 30 %, remiantis analize apie streso poveikį darbo efektyvumui.

Kokybinė nauda apima geresnį naudotojo įsitraukimą ir motyvaciją. Sistema ne tik pateiks duomenis, bet ir pateiks personalizuotas įžvalgas bei patarimus, kuriuos lengva įgyvendinti. Tai leis naudotojams

aktyviai valdyti savo sveikatą. Nauda taip pat apima bendrą naudotojo patirtį: sistema bus patogi naudoti, suderinama su populiariausiais įrenginiais, o jos dizainas užtikrins lengvą navigaciją ir informacijos pateikimą.

1.4. Konkurencija ir alternatyvos

Rinkoje egzistuoja keli sprendimai, kurie gali stebėti paciento streso lygį ir matuoti daugelį biologinių rodiklių. Tai anksčiau minėtos „Muse S“, „NuCalm“, „Fitbit Sense“.

Šių sprendimų analizė buvo atlikta „Streso ir nuovargio stebėjimo aplikacija, naudojanti biologinius signalus iš nešiojamų prietaisų“ literatūros analizėje 2024m. Atlikus esamų sprendimų apžvalgą atlikta lyginamoji analizė (3 lentelė).

lentelė 3. Programų palyginamoji lentelė

Kriterijus/Programa	Muse S ¹	NuCalm ²	Fitbit Sense ³	Kuriama sistem
Pagrindinė paskirtis	Meditacijos ir miego stebėjimas su smegenų bangų biofeedback	Streso mažinimas ir atsipalaidavimo terapija	Bendras sveikatos ir fizinės būklės stebėjimas	Personalizuotos rekomendacijos atsižvelgiant į biometrinius rodiklius
Stebimi rodikliai	EEG, ŠSD, miego kokybė	Binauralinės bangos, mikroelektrinė stimuliacija	ŠSD, EKG, SpO2, odos temperatūra, miegas, aktyvumas	ŠSD, EEG, EKG, SpO2, odos temperatūra, miego kokybė, fizinis aktyvumas
Streso stebėjimas	Taip, naudojant EEG	Taip, naudojant binauralines bangas ir GABA stimuliacija	Taip, naudojant EDA ir ŠSD	Taip
Miego stebėjimas	Taip, įskaitant miego fazes ir realaus laiko EEG	Ne, orientuotas į atsipalaidavimą prieš miegą	Taip, miego fazės, kokybė ir SpO2 stebėjimas miego metu.	Taip
Širdies ritmo matavimas	Taip, naudojant PPG jutiklius	Ne	Taip, nulat ir ramybės būsenoje	Taip
Kvėpavimo stebėjimas	Ne	Ne	Taip, miego ir aktyvumo metu	Taip
Odos temperatūra	Ne	Ne	Taip	Taip
SpO2 (deguonies kiekis kraujyje)	Ne	Ne	Taip	Taip
Smegenų veiklos stebėjimas	Taip, EEG	Ne	Ne	Taip

Atlikus lyginamąją analizę ir išanalizavus gautus duomenis galime pastebėti, kad „Fitbit Sense“ yra panašiausias sprendimas su kuriama sistema. Abi sistemos turi panašų spektrą stebimų rodiklių. Taip pat naudoja platų spektrą biometrinių duomenų. Esminis skirtumas šiuo atveju yra, kad kuriama sistema teiks personalizuotas rekomendacijas, atsižvelgiant į biometrinius rodiklius.

¹ <https://choosemuse.com>

² <https://www.nucalm.com>

³ <https://www.fitbit.com/global/us/products/smartwatches/sense>

1.5. Santrauka

Vertėmis grįstas pasiūlymas: Personalizuotas sveikatos stebėjimas (Personalized Health Monitoring)

Tiksliniam klientams – individualiems naudotojams ir organizacijoms, siekiančioms efektyviai stebėti ir valdyti sveikatos rodiklius. Klientai nepatenkinti dabartine alternatyva, riboto funkcionalumo išmanaisiais įrenginiais, kurie nesuteikia integruotos analizės, personalizuotų rekomendacijų ir neteisingai matuoja biometrinius duomenis.

Mūsų siūlomas produktas: „Streso ir nuovargio stebėjimo sistema“, kuri naudoja dirbtinio intelekto algoritmus, biologinių signalų analizę ir realaus laiko integraciją su patikrintais nešiojamaisiais prietaisais. Siūlomas sprendimas gali pateikti greitas ir tikslines rekomendacijas sveikatos gerinimui, suteikia galimybę naudotojams ne tik stebėti, bet ir aktyviai valdyti savo streso lygį, miego kokybę ir bendrą savijautą.

Siūloma sistema įgalina greitai apdoroti duomenis ir pateikti personalizuotas įžvalgas, kas sumažina naudotojų laiko sąnaudas. Projekto planuojami kaštai neviršys 30,000 eurų. Programų sistema bus parengta iki 2025-12-23

Skirtingai nei dabartinės alternatyvos, mūsų sistema pasižymi aukštu tikslumu, integruotumu ir personalizacija, kuri užtikrina netik efektyvų streso ir nuovargio valdymą, bet ir didesnę naudotojų įsitraukimą bei naudą jų sveikatai.

Literatūros sąrašas

1. Andrea Karen Persons, J. E. (2021). Fatigue Testing of Wearable Sensing Technologies: Issues. *materials*, 27.
2. Juškys, T. (2024). Streso ir nuovargio stebėjimo aplikacija, naudojanti biologinius signalus iš nešiojamų prietaisų.
3. Rita Gaidelytė, M. G. (2024). *Lietuvos sveikatos statistika*. Nuskaityta iš Higienos institutas: https://www.hi.lt/uploads/Statistikos_leidiniai_Sveikatos_statistika/la2023.pdf
4. www.statisticsjournal.lt. (2024 m. 10 16 d.). *Lietuvių sveikatos statistika moko mus apie esamas tendencijas ir ateities prognozes*. Nuskaityta iš Statistikos portalas: <https://www.statisticsjournal.lt/lietuviu-sveikatos-statistika-moko-mus-apie-esamas-tendencijas-ir-ateities-prognozes/>