

Projektdirektiv

Martin Skoglund

2023-08-18

Sida 1

Projektnamn	Sensor Fusion for Hearing Aid Control
Beställare	Martin Skoglund, ISY/Eriksholm Research Centre
Projektledare	Student
Projektbeslut	Martin Skoglund och Sergi Rotger Griful
Projektid	Läsperiod 1-2, HT 2023. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
Rapportering	<p>Löpande rapportering: Varje vecka ska tid rapporteras per person och aktivitet samt en statusrapport inlämnas.</p> <p>LIPS-dokument:</p> <ul style="list-style-type: none"> kravspecifikation projektplan med aktivitetslista översiktlig tidplan enkel testplan designspecifikation testprotokoll mötesprotokoll med en enkel statusrapportering tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan protokoll över beslutspunkter användarhandledning dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumentet:</p> <ul style="list-style-type: none"> muntlig presentation av slutgiltigt system för beställaren poster muntlig presentation där genomförande och resultat beskrivs hemsida som beskriver projektet film att publicera på Youtube nyskriven Pythonkod ska uppfylla Googles standard https://google.github.io/styleguide/pyguide.html nyskriven ROS kod ska uppfylla ROS standard https://wiki.ros.org/StyleGuide
Parter	<p>Kund: Sergi Rotger Griful (SEGR) Eriksholm Research Centre (ERH)</p> <p>Beställare: Martin Skoglund (MNSK), Avdelningen för regler teknik vid LiTH, samt ERH</p> <p>Projektgrupp: 6-12 studenter</p>
Projektets	Hörapparater är avancerade enheter vars uppgift är att presentera de

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.2	230818	Utkast	MNSK

Projektdirektiv

Martin Skoglund

2023-08-18

Sida 2

<p>bakgrund och syfte</p>	<p>nyttoljud i scenen som den hörselskadade vill höra och undertrycka störande ljud (brus). Traditionellt har hörapparater en väldigt begränsad hårdvara med få sensorer (mikrofoner, accelerometer) och lite beräkningskraft eftersom batterier ska räcka åtminstone en hel dag. Dessa begränsningar försvårar analys av scenen, såsom, antal ljudkällor och riktning till dessa, typ av miljö och mycket annat som är viktigt för att kunna förstärka nyttoljud. Dessutom finns det få signaler som förklarar vad användaren faktiskt är intresserad av att höra och därmed är möjligheten att reglera hörapparaten på ett meningsfullt sätt begränsad.</p> <p>I detta projekt används hårdvara som, i det kortare perspektivet, kan användas för forskning inom klinisk audiologi och, i det längre perspektivet, som ett hjälpmedel till hörapparater. Plattformen består sedan tidigare av ett par Tobii Pro Glasses 2 (G2) som har ögonspårningskameror, framåtriktad monokulär kamera, mikrofon samt en IMU (inertial measurement unit) och även ett par Tobii Pro Glasses 3 (G3) som generellt har bättre sensorer än G2, samt magnetometer. I årets projekt utökas hårdvaran med hörapparatsprototyper. Dessa består av mikrofoner och högtalare i en realtidsplattform som möjliggör realistisk signalbehandling samt interaktion med övriga enheter.</p> <p>Syftet är att kombinera data för att kunna göra bästa möjliga analys av scenen och användarbeteendet, vilket i sin tur öppnar upp för avancerade reglerkoncept för hörapparatsprototyperna. Frågor av intresse är: vilka objekt, t.ex ansikten finns i scenen, vilka av dessa pratar, var är användarens blick riktad, vad har användaren för avskanningsmönster, finns det beteenden som går att förutsäga och hur kopplar dessa till styrsignalerna?</p>
<p>Projekts mål och effekt</p>	<p>Ett mål med projektet är att utveckla mjukvara för hörapparatsprototyperna såsom taldetektion, styrbar riktningssärlighet (beamforming), och brusreducering. Här finns även t.ex möjlighet att studera moderna metoder för ljudförbättring med djupa neuronät.</p> <p>Ett annat mål med projektet är att använda moduler i G2/G3 med fokus på realtidskattning för att styra hörapparatsprototyperna. Till exempel kan analys av användarens rörelsemönster tas som styrsignal till brusreducering i hörapparaterna, eller att selektivt välja vilken/vilka ljudkällor man vill förstärka med blicken som styrsignal, något som kan</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.2	230818	Utkast	MNSK

Projektdirektiv

Martin Skoglund

2023-08-18

Sida 3

	<p>vara till stor nytta i brusiga miljöer. Som utgångspunkt finns redan målföljningsmetoder baserat på EKF som använder ansiktsdetektion och ansiktsmodeller samt moduler för skattning av orientering, position, och talaktivitet.</p> <p>För utvärdering av modulers prestanda kan Qualisysystemet i Visionen Arena användas. En tillgänglig modul för referensmätning, som kan vidareutvecklas, är baserat på bildbehandling av utskrivna markörer (likt QR-koder) som möjliggör positionering av plattformen i mer godtyckliga miljöer.</p> <p>Simuleringsmiljön från tidigare skall utökas för att kunna generera realistiska data för de utökade modulerna och den nya hårdvaran.</p> <p>Utvecklingen sker främst i Python och eventuellt Matlab. Koden skall fortsatt fungera i realtid för att möjliggöra reglering men även på inspelat eller simulerat data. Uppgifterna kommer att bestå av bland annat sensorfusion, maskininlärning, modellering, simulering, signalbehandling, tröghetsnavigering, målföljning, ögondataanalys och bildbehandling.</p> <p>Tillgänglig hårdvara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tobii Pro Glasses 2 • Tobii Pro Glasses 3 • Hörapparatsprototyper • Qualisys motion capture i Visionen Arena • 2 bärbara datorer (om önskvärt) där all beräkning görs <p>Tillgänglig mjukvara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kodbibliotek från examensarbete och föregående års projekt • Kod från företaget <p>Övrigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data från alla föregående års projekt • Dokumentation från exjobben
Projektets långsiktiga mål	Ett långsiktigt perspektiv är att kunna använda systemet för att förstå hur hörselskadade personer interagerar i olika miljöer för att på så sätt kunna förstå hur man bäst ska styra en hörapparat. Projektet ska även

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.2	230818	Utkast	MNSK

Projektdirektiv

Martin Skoglund

2023-08-18

Sida 4

	<p>kunna utökas med annan hårdvara såsom en bärbar beräkningsenhet (hörapparatsprototyp), ljudkort för att kunna presentera ljud för användaren och externa mikrofoner för att riktningssäkerhet.</p>
<p>Delleveranser</p>	<p>Innan BP2 (så tidigt som möjligt) ska en presentation av systemet hållas för beställaren.</p> <p>BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen i kursen. Då ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kravspecifikation • projektplan inklusive tidsplan • utkast till designspecifikation <p>Vid BP3 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • designspecifikation • testplan <p>Vid BP4 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • all funktionalitet i delmoduler ska vara färdig • simuleringsmiljön ska vara färdig <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • all funktionalitet • testprotokoll • användarhandledning • presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda <p>Vid BP6 (innan projektkonferensen) ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teknisk rapport • efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid • posterpresentation • hemsida som beskriver projektet • film att publicera <p>Projektkonferens</p> <p>Dessutom ska tidsrapportering per aktivitet och person samt</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.2	230818	Utkast	MNSK

Projektdirektiv

Martin Skoglund

2023-08-18

Sida 5

	statusrapportering lämnas in till beställare en gång per vecka. Statusrapporten skall även skickas till kunden.
Projektmedlemmar	<p>Projektroller som måste finnas i projektet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektledare • Dokumentansvarig • Testansvarig • Designansvarig • Mjukvaruansvarig • Hårdvaruansvarig <p>Gruppens samlade förkunskap skall inbegripa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglerteknik och signalbehandling • Sensorfusion • Programmering och programvaruarkitektur • Modellering
Kontakter	<p>ISY: Martin Skoglund, martin.skoglund@liu.se (beställare/expert) Johanna Wilroth, johanna.wilroth@liu.se (handledare)</p> <p>Eriksholm Research Centre: Sergi Rotger Griful, segr@eriksholm.com (kund)</p>
Införandebeslut	Tas av beställare vid BP2
Inköpsansvar	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av Linköpings universitet och Eriksholm Research Centre.
Kostnader	<p>Projektmedlemmar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet <p>ISY och Eriksholm Research Centre:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Handledningstid: 40 timmar • 1 projektrum
Finansiering/ Kostnadsställe	ISY, Linköpings universitet samt Eriksholm Research Centre

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.2	230818	Utkast	MNSK