

## Projektdirektiv

Martin Skoglund

2022-08-19

Sida 1

Projektnamn	<b>Sensor Fusion for Hearing Aid Control</b>
Beställare	Martin Skoglund, ISY/Eriksholm Research Centre
Projektledare	Student
Projektbeslut	Martin Skoglund och Sergi Rotger Griful
Projektid	Läsperiod 1-2, HT 2022. 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"> <li>• kravspecifikation</li> <li>• projektplan med aktivitetslista</li> <li>• översiktlig tidplan</li> <li>• enkel testplan</li> <li>• designspecifikation</li> <li>• testprotokoll</li> <li>• mötesprotokoll med en enkel statusrapportering</li> <li>• tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan</li> <li>• protokoll över beslutspunkter</li> <li>• användarhandledning</li> <li>• dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport</li> <li>• efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid</li> </ul> <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumentet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• muntlig presentation av slutgiltigt system för beställaren</li> <li>• poster</li> <li>• muntlig presentation där genomförande och resultat beskrivs</li> <li>• hemsida som beskriver projektet</li> <li>• film att publicera på Youtube</li> <li>• nyskriven Pythonkod ska uppfylla Googles standard <a href="https://google.github.io/styleguide/pyguide.html">https://google.github.io/styleguide/pyguide.html</a></li> <li>• nyskriven ROS kod ska uppfylla ROS standard <a href="https://wiki.ros.org/StyleGuide">https://wiki.ros.org/StyleGuide</a></li> </ul>
Parter	<p>Kund: Sergi Rotger Griful (SEGR) Eriksholm Research Centre</p> <p>Beställare: Martin Skoglund (MNSK), Avdelningen för regler teknik vid LiTH</p> <p>Projektgrupp: 8-12 studenter</p>

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.1	220819	Utkast	MNSK

Reglerteknisk Projektkurs

Martin Skoglund

projektdirektiv2022\_oticon.docHAC

[martin.skoglund@liu.se](mailto:martin.skoglund@liu.se)

**L**IPs

ChrKr

CKr

## Projektdirektiv

Martin Skoglund

2022-08-19

Sida 2

<p><b>Projektets bakgrund och syfte</b></p>	<p>Hörapparater är avancerade enheter vars uppgift är att presentera de 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 saknas signaler som förklarar vad användaren faktiskt är intresserad av att höra och därmed möjligheten att reglera hörapparaten på ett meningsfullt sätt.</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). I årets projekt utökas hårdvaran ett par Tobii Pro Glasses 3 (G3) som generellt har bättre sensorer än G2 samt magnetometer.</p> <p>Syftet är att kombinera dessa data för att kunna göra bästa möjliga analys av scenen och användarbeteendet, vilket i sin tur underlättar styrning av en hörapparat. Frågor av intresse är: vilka objekt, t.ex ansikten finns i scenen, vilka av dessa pratar, var är användarens ögonen riktade, vad har användaren för avskanningsmönster, finns det beteenden som går att förutsäga och hur kopplar dessa till hur bra hörapparaten fungerar för den hörselskadade?</p>
<p><b>Projekts mål och effekt</b></p>	<p>Målet med projektet är att vidareutveckla funktionalitet från G2 som också skall fungera även på den nya plattformen G3. Systemet skall kunna detektera, klassificera samt beräkna vinkel/position och talaktivitet till flera personer i en realistisk miljö. Användarnas position och orientering relativt scenen och varandra skall estimeras. Systemet skall även kunna analysera ögonrörelser såsom, fixering, saccader, smooth pursuit, samt avgöra vilken person som användaren fokuserar på för stunden.</p> <p>Från tidigare projekt finns enkla målföljningsmetoder baserat på EKF</p>

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.1	220819	Utkast	MNSK

Reglerteknisk Projektkurs

Martin Skoglund

[martin.skoglund@liu.se](mailto:martin.skoglund@liu.se)

projektdirektiv2022\_oticon.docHAC

**L**IPs

ChrKr

CKr

## Projektdirektiv

Martin Skoglund

2022-08-19

Sida 3

som använder ansiktsdetektion och ansiktsmodeller samt moduler för estimering av orientering, position och talaktivitet. Dessa metoder kan i år utökas med fler statistiska målföljningsmetoder t ex (JPDA, IMM, MHT) baserat på (EKF, PF, UKF, PHD).

Det finns också en SLAM-modul som är använder ansikten från målföljningsmetoden samt en objektspårningsmodul. En vidareutveckling i år är att kombinera dessa moduler för att kunna göra SLAM och målföljning simultant.

För utvärdering av modulers prestanda kan Qualisys systemet i Visionen Arena användas. En tillgänglig modul för referensmätning, som kan vidareutvecklas, är baserat på bildbehandling av utskrivna markörer (likt QR-koder) för som möjliggör positionering av plattformen i mer godtyckliga miljöer.

Simuleringsmiljön från tidigare skall utökas för att kunna generera realistiska data för de utökade modulerna och den nya hårdvaran.

Utvecklingen sker i Python med Anaconda 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, modellering, simulering, signalbehandling, tröghetsnavigering, målföljning, ögondataanalys och bildbehandling.

Tillgänglig hårdvara:

- Tobii Pro Glasses 2
- Tobii Pro Glasses 3
- Qualisys motion capture i Visionen Arena
- 2 bärbara datorer (om önskvärt) där all beräkning görs

Tillgänglig mjukvara:

- Kodbibliotek från examensarbeten och föregående års projekt

Övrigt:

- Data från alla föregående års projekt
- Dokumentation från exjobben

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
<b>Version 1.0</b>			
<b>Version 0.1</b>	220819	Utkast	MNSK

Reglerteknisk Projektkurs

Martin Skoglund

projektdirektiv2022\_oticon.docHAC

[martin.skoglund@liu.se](mailto:martin.skoglund@liu.se)

**L**IPs

ChrKr

CKr

## Projektdirektiv

Martin Skoglund

2022-08-19

Sida 4

<p><b>Projektets långsiktiga mål</b></p>	<p>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 kunna utökas med annan hårdvara såsom en bärbar beräkningsenhet (hörapparatsprototyp), ljudkort för att kunna presentera ljud för användaren och externa mikrofoner för att riktningskänslighet.</p>
<p><b>Delleveranser</b></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"> <li>• kravspecifikation</li> <li>• projektplan inklusive tidsplan</li> <li>• utkast till designspecifikation</li> </ul> <p>Vid BP3 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• designspecifikation</li> <li>• testplan</li> </ul> <p>Vid BP4 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• all funktionalitet i delmoduler ska vara färdig</li> <li>• simuleringsmiljön ska vara färdig</li> </ul> <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• all funktionalitet</li> <li>• testprotokoll</li> <li>• användarhandledning</li> <li>• presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda</li> </ul> <p>Vid BP6 (innan projektkonferensen) ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teknisk rapport</li> <li>• efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid</li> <li>• posterpresentation</li> <li>• hemsida som beskriver projektet</li> <li>• film att publicera</li> </ul>

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.1	220819	Utkast	MNSK

## Projektdirektiv

Martin Skoglund

2022-08-19

Sida 5

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

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
<b>Version 1.0</b>			
<b>Version 0.1</b>	220819	Utkast	MNSK

Reglerteknisk Projektkurs

Martin Skoglund

projektdirektiv2022\_oticon.docHAC

[martin.skoglund@liu.se](mailto:martin.skoglund@liu.se)

**L**IPs

ChrKr

CKr

Martin Skoglund

## Projektdirektiv

2022-08-19

Sida 6

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 projektrum</li></ul>
<b>Finansiering/ Kostnadsställe</b>	ISY, Linköpings universitet samt Eriksholm Research Centre

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0			
Version 0.1	220819	Utkast	MNSK

Reglerteknisk Projektkurs

Martin Skoglund

projektdirektiv2022\_oticon.docHAC

[martin.skoglund@liu.se](mailto:martin.skoglund@liu.se)

IPs

ChrKr

CKr