

Möjligheter med trådlös nätverksuppkoppling för cochleaimplantat

Casper Holmström

Åbo Akademi

2023

Kristian Knybom

Fakultet för naturvetenskaper och teknik

Arbetsrubrik: "Möjligheter med trådlös nätverksuppkoppling för Cochleaimplantat"

Referat (skriv till sist, <1 sida)

1. Introduktion (skriv till nästsid, 2-3 sidor)
 - a. Ge ett konkret svar på att problem eller en fråga
 - i. Vad för olika sorters möjligheter finns att förbättra den nuvarande marknaden med trådlös nätverksuppkoppling
 - b. (Orsaken till varför jag skriver eller ska ge svar på med den här texten)
 - c. Led in läsaren på avhandlingens område
 - d. Förklara problematiken bakom alltsammans
 - e. Avhandlingens bidrag/kontribution
2. Bakgrund (skriv först, 3-5 sidor)
 - a. Hur tekniken har utvecklats över åren
 - i. <https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless>
 - b. Hur fungerar CI
 - c. Hur kopplar man idag CI till ljudkällor, T-sling. Problem med detta
3. Möjligheter för trådlös audiokommunikation till CI (3-5 sidor)
 - i. <https://www.culturasonora.es/en/blog/types-of-bluetooth/>
 - ii. <https://sv.wikipedia.org/wiki/N%C3%A4r%C3%A4tskommunikation>
 - iii. https://en.wikipedia.org/wiki/Near-field_communication
 - b. Hurdana uppkopplingsmöjligheter? Bluetooth, WiFi, och dylikt
 - i. Fördelar och nackdelar med dessa, med avseende på CI
 - c. Hurdana problem kan lösas med dessa tillvägagångssätt
 - d. Risker med trådlös audiokommunikation?
4. Möjligheter och begränsningar (3-5 sidor)
 - a. Hurdana krav ställer ovanstående tillvägagångssätt på CI.
 - b. Går ovanstående att utnyttja för annat än CI
5. Sammanfattning (1-2 sidor)
 - a. Kort beskrivning på
 - i. Vad avhandlingen behandlar (i 1-2 meningar)
 - ii. Problematiken
 - iii. Vad du har kommit fram till

Källförteckning

Innehållsförteckning

Frågor:	4
Introduktion	4
Ge ett konkret svar på ett problem eller en fråga	4
Orsaken till varför jag skriver den här texten	4
Led in läsaren till avhandlingen	4
Förklara problematiken bakom allsamamns.....	4
Avhandlingens kontribution/bidrag.....	4
Bakgrund	5
Hur tekniken har utvecklats över åren.....	5
Hur fungerar CI	7
Hur kopplar man idag CI till ljudkällor, T-sling. Problem med detta	8
Möjligheter för trådlös audiokommunikation till CI	10
Hurudana uppkopplingsmöjligheter? Bluetooth, wifi, och dylikt	10
Bluetooth.....	11
Wi-fi	11
Auracast.....	12
Fördelar och nackdelar med dessa, med avseende på CI	13
Hurudana problem kan lösas med dessa tillvägagångsätt?	14
Risker med trådlös audiokommunikation.....	14
Möjligheter och begränsingar.....	17
Hurudana krav ställer ovanstående tillvägagångsätt på CI.....	17
Går ovanstående att utnyttja för annat än CI	17
Sammanfattning.....	17
Kort beskrivning på	17
Vad avhandlingen behandlar	17
Problematik	17
Vad jag har kommit fram till	17
Referenslista	17

Kommenterad [KN1]: Ja inser att underrubrikerna här är som resultat av en copy-paste, men jag nämner för säkerhets skull att dessa inte skall vara underrubriker. © De var helt enkelt en lista på vad som kan/borde tas upp i varje kapitel

Frågor:

- Hur skrivs:
 - Wifi / wi-fi
 - Wi-fi:t??
- När man nämner till en uttdrag från en bok
 - Exempel "Bluetooth vs wifi pdf"

Huvudord:

Cochleaimplantat, T-slinga, Auracast, trådlös och kommunikation

(Grön text) granskat med språkcentret

Introduktion

Ge ett konkret svar på ett problem eller en fråga

Vad för olika sorters möjligheter finns att förbättra den nuvarande marknaden med trådlös nätverksuppkoppling

Orsaken till varför jag skriver den här texten

Led in läsaren till avhandlingen

Förklara problematiken bakom allsamanns

Problematiken är att det inte finns något sorts system som finns på allmänna platser som jag kan använda mig av för att lättare höra vad en person säger. Som bland annat i utrymmen med dålig akustik eller där det är en längre avstånd till den som jag vill höra. Vilket är för det med en hörselskada men även för de normalhörande kan vara svårt att höra vad som sägs ur munnen.

Avhandlingens kontribution/bidrag

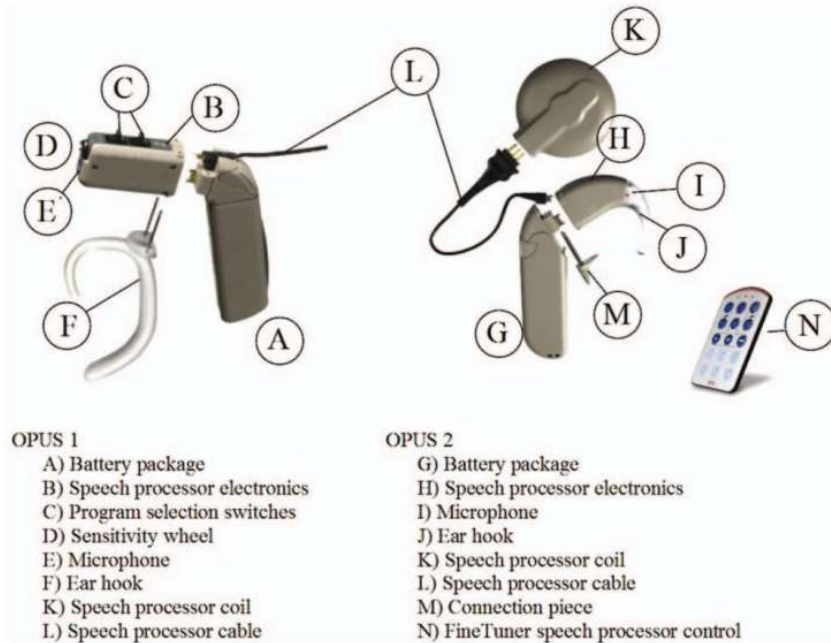
Kontributionen blir att komma fram med ett nytt förslag till det som finns idag i samhället. Som enligt mig kunde göra bättre ifrån sig.

Kommenterad [KN2]: Svårförståelig mening. Formulera om. Du kan inte börja en mening med ordet "vilket". Tänk på svenskan medan du skriver. Annars kommer den inte att gå igenom språkgranskningen

Bakgrund

Hur tekniken har utvecklats över åren

[1]



På bilden ovanför kan man se två olika modeller av cochlea implantat. Modellen som heter OPUS 1 är den första modellen och sedan OPUS 2 är dens efterträdare. Den största skillnaden mellan de här två modellerna är att den känsla elektroniken har kommit bort från själva implantatet och istället har blivit en fjärrkontroll som är "N" på bilden.

Till exempel av egen erfarenhet kan man säga att då man satt en mössa på sig så kunde man i misstag röra det som är "D" på bilden. Alltså hjulet för mikrofonens känslighet. Så det kunde lätt röra på sig så att jag måste själv justera tillbaka till så som jag ville ha det. Så det tyckte jag var väldigt skönt att det blev som en fjärrkontroll och kunde enkelt justera det om jag verkligen ville det.

Av min egen erfarenhet och användning av CI implantat så har jag sett mycket hur det har gått framåt under mitt liv. Från att jag då fick det då jag var 2,5 år gammal. Kvaliteten i mikrofonen har blivit mycket bättre kvalitet och mycket lättare som användare att höra olika sorters ljud. Sedan även att stor del av justeringen av den kan man allt mera göra på egen

Kommenterad [KN3]: På svenska skriver man med kommatecken, inte punkt. Dvs inte 2.5, utan 2,5.

hand, utan att man behöver gå till hörcentralen eller någon expert för att göra en mindre justering på implantatet.

[1] Det uppgraderingen som har gjorts från OPUS 1 till OPUS 2 är att det används en strategi ?? (måst jag gå in på saken vad för strategi, fast de e int e fokuset i texten)??? som möjliggör att man bättre förstår olika "pitch discrimination" och har ett bredare frekvensband som mikrofonen i implantatet förstår sig på.

Jag har själv använt de här två modellerna ungefär 5 år per modell. Den vanliga tiden i Finland är att man förnyar sitt implantat varje 5/6 år. Kommer mycket väl ihåg om hur det var då jag bytte till OPUS 2. Det var ett par dagar som jag inte alls kände igen vad det var för ljud som jag hörde. Jag kände inte alls igen bekanta ljud som jag hör varje dag. Så det tyckte jag var en märklig upplevelse.

Det har gjort mitt egna liv mycket lättare och även sparat en massa tid för att inte behöva gå till hörcentralen och göra de olika mindre justeringarna.

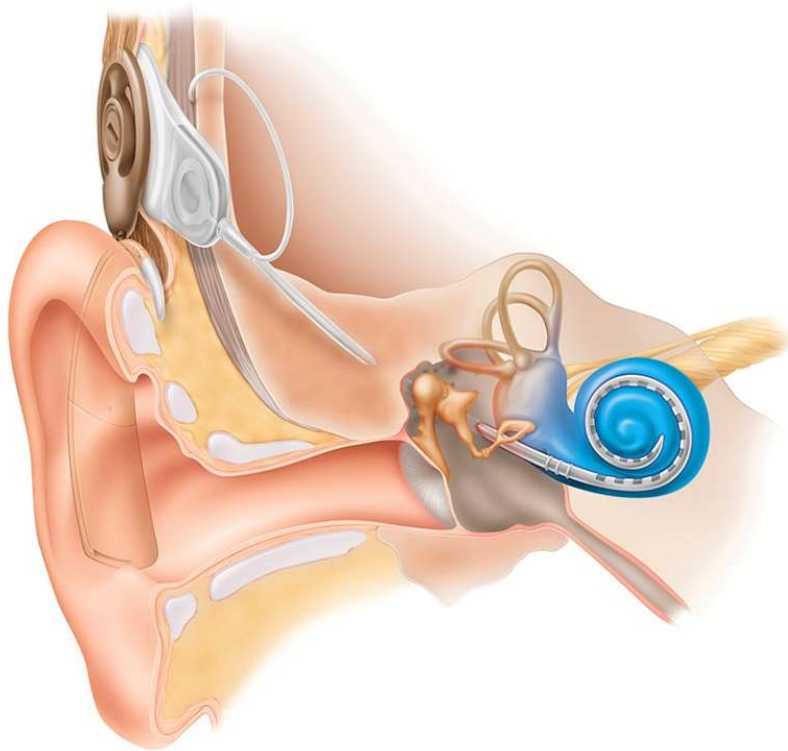
Annan sak som jag även sett utvecklats mycket under min livstid, så är de olika hjälpmedlen som jag kan använda mig av för att göra min vardag lättare för att höra i olika speciella omgivningar. I den omgivningen jag har mest använt i är i skolan. Där jag har använt det på det sättet att läraren har haft en mikrofon på sig och sedan har det funnits andra mikrofoner runt i klassrummet, som eleverna kunde tala i. Från då jag började på klass 1, så använde jag bara en högtalare bredvid mitt öra från att idag så lägger jag en liten tilläggsdel på mitt implantat som nästan inte ens syns och där mikrofonen behöver bara vara i föreläsarens omgivning.

En annan nämnvärd sak är att med att operationen av cochleaimplantat görs igenom balanssinnet som befinner sig i närheten av örat. Så finns det en risk med att balanssinnet kan rubbas lite, vilket det gjorde till mig då jag opererades. Men idag med att processerna i operationen är allt mera vanligt, så har även den risken sjunkit. Som har sänkt tröskeln för flera att vilja operera sig.

Kommenterad [KN4]: Du börjar alla meningarna här med ord som du inte får börja meningar med... "Så", "Men", och "Som". Du får inte inleda meningar på det sättet som du använder dessa ord. Du kan t.ex. inte inleda en mening med "Som har sänkt tröskeln". Det är inte korrekt svenska.

Du måste försöka skriva mer formell text än så här. Det blir också väldigt svårt och framförallt tungt att läsa texten i denna informella stil. Avhandlingen **måste** skrivas mer formellt. Fixa språket och fundera på grammatiken!

Hur fungerar CI



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Cochleaimplantat.jpg> 1.3

Tycker att bilden beskriver väldigt mycket hur det i sin enkelhet fungerar. Det bruna runda som är ovanför örat är det som syns på utsidan. Ljudet kommer från mikrofonen på cochleaimplantatet och far med magneten över till det gråa som är inne i huden. Sedan far det med den raka kabeln in mot örat igenom balanssinnet. In i snäckan i örat, som det syns bra på bilden. Så det som är så säga det som inte fungerar för en person använder sig av ett cochlea implantat är att flimmerhåren inne i snäckan är "liggande". Och inte uppe stående som de egentligen borde vara. Så med att om de skulle vara stående i snäckan så skulle de kunna ta emot ljudvibrationerna som kommer in i snäckan, men det fungerar inte nu. Så det är här som implantatet kommer in att "tråden" som kommer in i snäckan fungerar som tekniska flimmer hår. Där det sedan tar emot informationen från ljudvibrationerna och sedan för det informationen vidare där naturligt till hjärnan.

Kommenterad [KN5]: Här behöver du inte säga att "du tycker". Säg istället:

"Bilden beskriver hur cochleaimplantat fungerar".

Hur kopplar man idag CI till ljudkällor, T-sling. Problem med detta

<https://hrf.se/sa-paverkar-vi/slingkollen/>

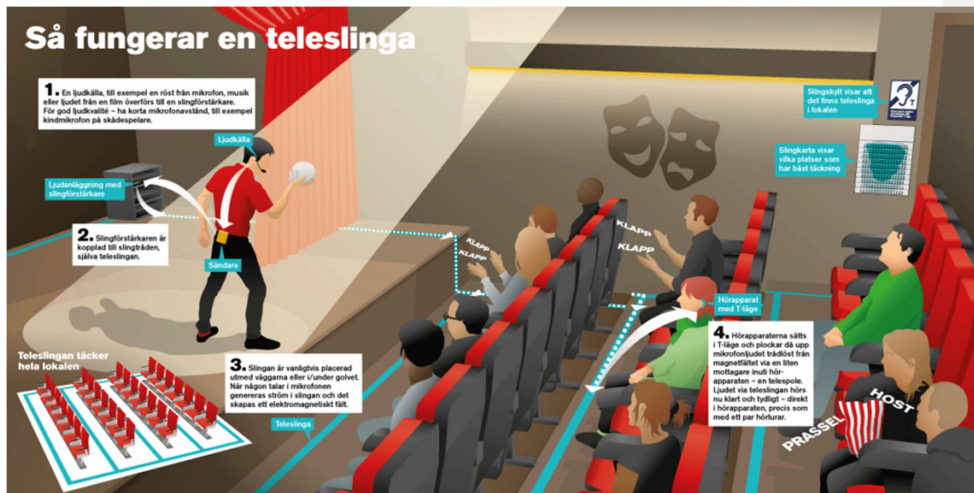
<https://horsellinjen.se/fakta-och-rad/tillganglighet/teleslinga-och-tradlosa-system/#varfor-teleslinga>

Idag så finns det inte riktigt någon smart och väl fungerande sätt att koppla upp ett CI-implantat till någonting. Vilket är ett syfte till varför jag skriver detta avhandling. För att det finns en marknad inom detta för andra sorters hörsel hjälpmedel men inte specifikt för cochlea implantat. Vad som bland annat finns för de som använder ett vanligt hörapparat är något som kallas t-slinga. Som kan någon är bekant med eller sett denna ikon någonstans på någon teater eller biograf.



<https://hrf.se/app/uploads/2017/03/tslinga-500x339.png>

Det säger att rummet är utrustat med detta verktyg. Vad det gör är att en hörselapparat som kan kopplas till det här kan kopplas till det här trådlöst och sedan höra det ljudet som kommer i det här systemet.



<https://horsellinjen.se/app/uploads/2020/03/teater.png>

Bilden visualiserar bra hur en T-slinga fungerar. Det här är som sagt det som är det standardiserade systemet som fungerar idag. Så ljudet kommer från mikrofonen till en förstärkare som är kopplat till själva T-slinga nätverket som rör sig i väggen eller under golvet bland platserna. Sedan så har kablarna i sig ett magnetfält, som sedan hörapparaterna plockar upp och går in i örat på personen.

Det som sedan fungerar med det här är att det är enkelt att sätta upp det o fungera och sedan så är det batteri smidigt för användaren. Alltså att det går lite extra ström av användaren för att använda T-slingan.

Den största nackdelen med det här är att det störs enkelt av annan elektronik med att det är ett magnetfält som användaren hör ljudet. Så bara med att det finns en annan elektronik i samma rum eller vid din kabel, så rubbas ditt ljud även. Med att allting digitaliseras med tiden, så finns det allt mera o mer risker att det finns något som kan störa ditt ljud.

Ett bra exempel på det här är ett föreläsningssal i Aurum som nyligen har byggts och man ser att det inte är allt för många platser i föreläsningssalen som har bra kvalitets ljud, just för att rummet är tillsatt med elektronik. Och tänk hur det sedan blir i framtiden. Så det behövs en förändring innan det blir för sent.

”Bild på den där kartan”

Kommenterad [KN6]: och

Kommenterad [KN7]: Du kan inte förvänta dig att alla läsare vet vad eller var Aurum är. Om du använder Aurum i texten så måste du förklara vad Aurum är fråga om, i stil med följande:

”... exempel på det här är ett auditorium i byggnaden Aurum (byggd år 2021) som är en del av Åbo Akademis utrymmen.”

Hur refererar man till en bild som man tar??

Kommenterad [KN8]: Ifall du syftar på foton som du tar själv, så behöver du inte referera till dem alls. Syftar du på bilder som du hittat på internet, så refererar du till dem på samma sätt som du gör till vanliga källor också. Du sätter allt med i källförteckningen information om var du hittat bilden, och så refererar du till källan med [x], där x är indexet för källan i källförteckningen

Möjligheter för trådlös audiokommunikation till CI
Hurudana uppkopplingsmöjligheter? Bluetooth, wifi, och dylikt

Tankar

<https://www.lifewire.com/best-wireless-audio-for-you-3134931> 11.3

Tänker så med att vara en användare och hur det skulle enklast fungera så skulle det vara över någon sorts nätverk eller bluetooth eller nfc, så att användaren enkelt eller med så låg tröskel kan börja använda det. För att gör man det till liten tröskel så orkar sedan inte användaren besvära sig med att koppla sig till systemet och tar hellre och gissar fram till det som sägs.

Räknar upp olika alternativ som kunde passa för det här

Räckvidden

Mängden data

Snabbheten

Med dessa som faktorer

[7]

Bakgrunden till hur Bluetooth fungerar är att en apparat kan ta emot och skicka iväg information till en annan elektronisk maskin då det krävs, utan att kontakten behöver upprätthållas konstant. Wifikoppling måste däremot upprätthållas hela tiden för att det ska fungera. Även om det inte skickas någon information från en maskin till en annan maskin i det samma wifinätverk.

[Ev. mening som introducerar bakgrund här?]

Bluetooth används mera idag av personliga användare för överföring av ljud än wifi. Den stora skillnaden är avståndet som de olika alternativen klarar av. Bluetooth klarar av ungefär 10 m. medan en uppkoppling med wifi klarar av upp till 100 m.

För att personer oberoende hörselnivå ska kunna höra i svåra miljöer som kyrkor, föreläsningssalar eller andra offentliga utrymmen skulle det inte passa med att använda Bluetooth. Den tekniken har för kort räckvidd för att fungera. Med det kravet kan man redan utesluta metoden att använda Bluetooth till det här.

Wifi fungerar med radiovågor, vilket betyder att det är enkelt för vilken som helst elektronisk produkt med ett inbyggt wifimodem kan koppla sig till wifit.

[På webbplatsen/I artikeln NN] [2] beskrivs skillnaderna mellan en koppling med Bluetooth och en wifikoppling. Den stora skillnaden mellan de två är att Bluetooth använder sig av mycket mindre energi än vad en wifikoppling använder. För att en wifikoppling ska hållas aktiv, så krävs det energi av mottagaren hela tiden. Men i den här artikeln presenteras en lösning för hur man kan få en wifikoppling att använda mindre ström.

Tekniken som presenteras i [2] kan vara en relevant lösning av problemet med att överföra ljud i den typ av system som behandlas i denna avhandling.

Bluetooth

Wi-fi

[3]

Det finns flera olika typer av wifi, som till exempel närfältskommunikation, lokalt nätverk och hemnätverk. Dessa exempel på wifi har alla olika egenskaper.

Närfältskommunikation eller NFC (eng. Near-field communication) är en teknik som har blivit allt vanligare på marknaden. Närfältskommunikation fungerar så att användarna kan koppla exempelvis sina hörlurar till en apparat bara med att föra dem nära varandra. [6] Apparaterna kan kopplas då de är ca 10 cm eller närmare varandra och har en stabil koppling

upp till 22 m. Det skulle kunna fungera i mindre utrymmen och föreläsningssalar, men inte till exempel i en kyrka till exempel. Så det här är inte heller den rätta metoden att använda för *det här ändamålet*. (= en vidareutveckling/ny version/tekniskt förbättrad T-slinga – eller liknande)

För att hitta en lösning även för stora lokaler kunde den teknik som används i lokala nätverk och hemnätverk fungera bättre än närfältskommunikation. (?)

[4] (Fanns under ”leaky wi-fi”) Nu med de nya wi-fi standarden så fungerar de på 60GHz, vilket betyder att de nätverkens radiovågor inte kommer sig igenom väggar och andra fysiska objekt. Men det är något som inte stör det här ändamålet. Eftersom en användare av det här vill inte höra något som inte kommer från det rummet som hen befinner sig själv i. Tänka sig att du sitter på en föreläsning och så börjar du höra en annan föreläsning som pågår i rummet bredvid. Så det här egenskapen att radiovågorna går igenom en vägg är bara en föredel för det här ändamålet.

[3]

Ett lokalt nätverk är också en möjlig metod att använda för det här ändamålet. Det är ett nätverk, som man kan enkelt reglera till ett mindre geografiskt område, som en kyrka till exempel. Medan lokala nätverket med trådlig koppling så är den vanligaste typen av koppling av wi-fi. Så med det i tanken, så är det en mera bekant nätverkstyp för flera användare.

[5]

”LAN” är det mest vanligaste typen av nätverk av de sorter som finns. Sedan finns det en underkategori till det som heter ”WLAN” eller trådlös lokalt nätverk. ”WLAN” är den trådlösa versionen av ”LAN”.

Auracast

[8]

Efter att man söker lite mera om detta på internet, så hittar man ett exakt likadant system som avhandlingen arbetar kring. Jag fick veta om det här systemet Auracast av en vän som jobbar inom det svenska hörsselförbundet i Finland.

Berätta om hur det fungerar.

Auracast kommer att använda sig av nytt protokoll av bluetooth, som tillåter bättre delning av ljud. Där användaren oberoende rum eller plats kan koppla sig till en ljudenhet som delar ljud. Där användaren sedan enkelt kan koppla sig till system, vid behov. De berättar att vem som helst med ett par bluetooth hörlurar kan använda sig av systemet, men tycker att detta system kommer att vara speciellt intressant för sådana med en hör hjälpmedel.

Fördelar och nackdelar med dessa, med avseende på CI

Fördelerna skulle vara att det blir ett bättre och mera väl fungerande för framtiden och minska risken på störningar under tiden som det fungerar. Andra även kan ha nytta av detta. Att de kan koppla ihop till systemet med sina hörlurar.

Nackdelar kan vara att det krävs mera ström från användarens hörapparat.

[8]

Auracast listar upp olika fördelar de ser med sitt system. Det första de nämner är om att vem som helst kommer att kunna använda sig av det här systemet, vilket gör det för flera mycket enklare att komma sig åt ljud. Till exempel i det här fallet kunna bättre höra vad skådespelare säger på en teater pjäs.

Auracast använder sig av bluetooth 5.2, som möjliggör att den använder sig av mindre ström vid användning. Det ger den möjligheten till användare att kunna använda systemet en längre tid innan batteriet eller strömmen tar slut i hörlurarna, hörapparaten eller implantatet.

[eget]

En annan fördel skulle också vara att, inte bara lättare ha åtkomst till ljudet. Utan själva informationen som finns i ljudet. Att förstås är det kul att höra men man vill också kunna förstå vad det är som man hör. Så att man till exempel kan följa med på gudstjänsten vad prästen säger eller vad skådespelarna säger på en teaterpjäs så att man kan hänga med i handlingen.

Nackdelar

Det finns inte riktigt några nackdelar med det här systemet. Det för bara gott till samhället, en ny tillgänglighet för en stor grupp människor.

[9]

Det har även gjorts studier på att det har även finns inga hälsorisker med att man befinner sig på platser där det finns trådlös kommunikation. Det gör att ingen behöver vara orolig för att de påverkas av det. Även så påverkas inte pacemakers av att det här heller, vilket är också en positiv sak. Så det finns ingen som på grund av det här nya systemet, inte skulle kunna längre komma till lokalen för att det har installerats T-slinga 2.0.

Den enda och största nackdelen är att det måste göras en större investering i utvecklingen av cochleaimplantat för att få en bluetooth 5.2 mottagare inbyggd i sig.

Den som förlorar mest på det här är de som ska upprätthålla de här systemen. De måste investera i det nya systemet och så måste de fixa igå

[Hurudana problem kan lösas med dessa tillvägagångsätt?](#)

[Risker med trådlös audiokommunikation](#)

Med att man blandar in allt mera elektronik, så finns det större risk att något slutar fungera som det ska...

Om det går via wifi så om det inte är en säkert, så kan vem som helst höra vad det som sägs om det är något man inte vill att andra ska höra.

Inteferens

Då systemet med T-sling 2.0 fungerar med trådlös kommunikation, så finns det en risk att det störs av annan elektronik. Då trådlös kommunikation sker med radiovågor. Radiovågor är sköra och känsliga till annan elektronik som också fungerar med radiovågor. Då så kan det påverka signalen på kopplingen, så att det kan ske störningar eller annat liknande. Men eftersom att det är något som den moderna teknologin är utbyggd för att det ska klara av att motstå störningar.

Till exempel bluetooth version 5, så har en hög tillförlitlighet och ska klara av sig att stå emot dessa andra radiovågor som kan befinna sig i lokalen.

Säkerhet med att folk kan komma åt informationen.

En annan risk med att systemet använder sig av trådlös kommunikation är att vem som helst kan komma åt den informationen, som sänds i systemet. Men eftersom att det inte kommer att delas någon form av privat information inom det här systemet. Det är tänkt att det kommer bara att delas allmän information. Det handlar om att dela manuset från en teaterpjäs eller nya uppdateringar gällande ett flygplan på ett flygfält. Så det är på det sättet ingen personlig information som delas ifall någon bestämmer sig för att försöka komma informationen. Så det behövs inte lägga någon större satsning på det.

Batteritiden

Eftersom det krävs ström för att upprätthålla en trådlös kommunikation jämfört med en kommunikation med tråd behöver nästan ingenting. Så med att T-slinga 2.0 kommer använda sig av trådlös kommunikation, så betyder att det kommer kräva mera ström från själva hörapparaten. Sedan att måsta byta batterier är inte kul för användaren eller att laddningen tar helt slut. Till exempel om man som en hörapparat-användare måste byta batterier så blir det en stund av lyssnande som man inte hör någonting alls. Då kan det ske att man missar någon viktig del av information som kommer ut ur högtalarna.

Då missar användaren hela poängen med att det här systemet existerar. Det finns för att användaren ska lättare höra viktig information. Inte att man ska missa den informationen. Så det är viktigt med att systemet kan köra på en vettig batteritid för att minska på risken detta ske med så liten sannolikhet som möjligt.

Kompatibilitet

Kompatibilitet är också ett problem som kan dyka upp för flera användare. Ifall man skulle tänka med att systemet skulle köra med bluetooth 5.2. Så det betyder att användaren måste kunna köra på den versionen av bluetooth. Det fungerar inte så att användaren har en hörapparat som använder sig av bluetooth version 4. Då kan användaren inte koppla sig till systemet och ta användning av det. Eller så kan det även vara så att användaren har sådana hörapparater som har ingen trådlös kommunikation inbyggd i sig.

Men med att utvecklingen av hörapparater går hela tiden framåt och hörapparat användare får regelbundet nya modeller. Så detta kommer inte vara ett problem som finns en längre tid framöver. Att i början av varje ny sak så finns det en övergångs fas. Att även krävs det från de som investering och ändringar från den andra partern. De måste skaffa in sig det här systemet och sätta igång det och få det att fungera.

Factors	Bluetooth 1	Bluetooth 2	Bluetooth 3	Bluetooth 4	Bluetooth 5
Speed	732.2 kb/s to 1 Mbps	2.1 Mbps Enhanced Data Rate (EDR)	24 Mbps (via Wi-Fi)	1 Mbps (LE) 25 Mbps (EDR)	2 Mbps (LE) 50 Mbps (EDR)
Range	10 meters (33 feet)	30 meters (100 feet)	30 meters (100 feet)	60 meters (200 feet)	240 meters (800 feet)
Compatibility	N/A	OK for any phone, but expect some possible sound sync issues	OK for any phone	Good for any phone but best for models with the same Bluetooth version	Good for any phone but best for newer phone models
Power requirement	High	High	High	Mid-high	Low
Reliability	Low	Low	Low	Mid-high	High

[9]

Möjligheter och begränsningar

Hurudana krav ställer ovanstående tillvägagångsätt på CI

Det kräver att de olika implantaten och hörapparaterna har den samma tekniken för att kunna ta emot den informationen som kommer ut från den trådlösa systemet.

Det ända egentliga kravet som ställs på hörapparater så att det ska ha en bluetooth 5.2 model inbyggd i sig för att det ska kunna ta användning av det nya T-sling 2.0. Om det uppfyller det kravet så är användaren, redo från sitt eget håll färdig att börja använda systemet.

Går ovanstående att utnyttja för annat än CI

Tanken är att även vanligt hörande människor kan ha en nytta av det här. Till exempel om de befinner sig i en lokal där det är svårt att höra. Bland annat på grund av att lokalen är dåligt utrustad med akustikplattor, så kan de även istället ta nytta och använda sig av det här systemet. Så det inte på det sättet alls behöver vara begränsade till dem som har en försvagad eller lindrig hörsel. Bara användaren har tillgång till en ljud enhet som kan ta emot ljud via Bluetooth, så kan den koppla sig till systemet och börja använda det.

Sammanfattning

Kort beskrivning på

Vad avhandlingen behandlar

Avhandlingen går diskuterar olika metoder som skulle vara passligt för en modernare T-slinga system. Det går även igenom en potentiell lösning till detta som hålles på att utvecklas som bäst.

Problematation

Vad jag har kommit fram till

Att det handlar bara om att göra större medvetenhet till att det här är möjligheterna med en T-slinga 2.0. Att skulle flera bli medvetna om det skulle utforskningen och utvecklingen kunnas göras snabbare än vad den gör idag.

Referenslista

[1]

https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3365609.3365853?casa_token=8Y1bqlmCZLQAAAAA:W4c6WTKaus1W5ZZqJRuxcXKPoRRJwZJp27qs38eSg7QJ-GoDY2A2eQ3scbIk7fMmz-Nc7C6-E1S-

Relevanta publikationer:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1084713806298000>

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1084713806296720>

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2331216519831492>

Relevanta källor:

https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network

<https://iot4beginners.com/short-range-wireless-communication-technology-and-its-variants/>

<https://www.digi.com/blog/post/long-range-vs-short-range-wireless-communications>

bok:

<https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.vasa.abo.fi/lib/abo-ebooks/detail.action?docID=3017412>

<https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.vasa.abo.fi/lib/abo-ebooks/reader.action?docID=870073>

[https://2masteritezproxy.skillport.com/skillportfe/assetSummaryPage.action?assetid=RW\\$75499;_ss_book:3249#summary/BOOKS/RW\\$75499;_ss_book:3249](https://2masteritezproxy.skillport.com/skillportfe/assetSummaryPage.action?assetid=RW$75499;_ss_book:3249#summary/BOOKS/RW$75499;_ss_book:3249)