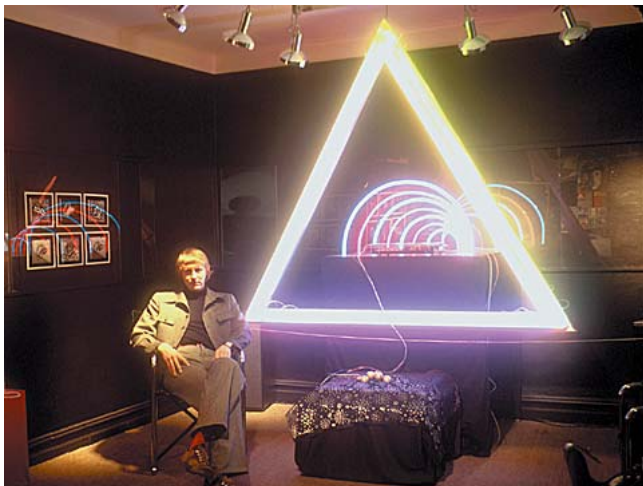


Kärleksmaskinen - synten man spelar med hela kroppen

Varför bara använda fingrarna att spela synt med? Med Ralph Lundstens DIMI-S, mera känd som Kärleksmaskinen, kan fyra personer spela tillsammans och använda hela kroppen. Vissa har kallat maskinen för "sexofon". Artikeln är en elektroarkeologisk utflykt bakåt i tiden.

Det där med att mäta resistansen i huden, associerar vi för det mesta bara med otrevliga saker. I den demokratiska västvärlden tänker vi kanske främst på polygrafan, lögn-detektorn som försöker avgöra om en person ljuger, genom att rita upp hudens konduktivitet som respons på sinnesstämningen under förhöret. I mindre demokratiska länder kan elektricitet och hud ha ännu otrevligare associationer.



Synten DIMI-S utställd på Galleri Leger i Stockholm 1975 tillsammans med en ljusskulptur av konstnären Ralph Lundsten. Då för tiden var det nyskapande musik och ljuskonst som gällde.

En som länge förknippat elektricitet och elektronik med angenäma visioner är Ralph Lundsten, vår svenske syntfarfar som började göra elektronisk musik redan 1959. Åtskilliga syntar har passerat hans rosa Andromeda studio i Saltsjö-Boo, Moogar, Korgar, Rolandar, Clavia och diverse hembyggen. Idag ser alla syntar ut som likadana plastpianon, men 1972, för nästan 40 år sedan, var det forskning och utveckling och nya, innovativa gränssnitt som gällde. Ralph berättar själv:

– Under 60-talet var jag verksam både som tonsättare, filmare och konstnär. Alla möjligheter kändes oändliga under detta livsglada decennium. Jag kom från det musikaliskt instängda femtiotalet (å la "Vad tar ni för valpen där i fönstret") och det var som att öppna ett fönster till nya världar, när jag hittade de elektroniska ljuden. Att vilja skapa en kärleksmaskin, en emotionell lögn-detektor, kändes helt naturligt. Jag började diskutera med Erkki Kurenniemi (se faktaruta nederst), om man inte skulle kunna bygga en synt som spelades genom att människor berör varandra på olika ställen och tonerna påverkas av deras sinnesstämning?

Han trodde inte alls att det skulle bli så enkelt att göra. "Thet blir mycket svårt, jo" svarade han på sitt finska sätt, vilket innebar nästan omöjligt...

Men när jag ordnat ekonomin och efter fortsatt vänskapligt "tjat" gick han med på det hela. Efter ett par veckor och under påverkan av substanser man normalt inte förknippar med elektronikutveckling dök det ändå upp ett prinsipschema.

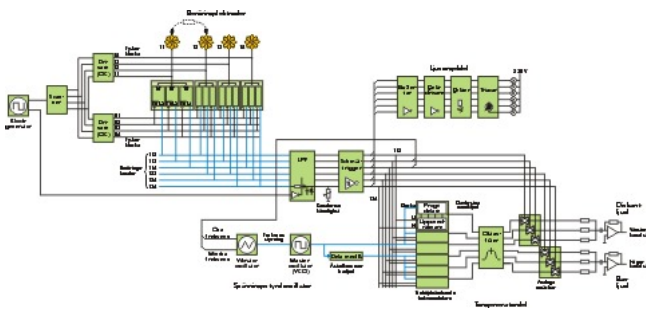
Resultatet blev DIMI-S, ett i Erkki Kurenniemis DIMI-serie (Digital Musical Instrument) med experimentella digitala musikinstrument.



DIMI-S är avsedd för väggmontage, kanske främst för att den är så elektro-snygg. Här hänger den i Ralphs Andromeda studio med elektroderna på en krok till höger, redo, om man plötsligt skulle bli spelnödig.

Denna kärleksmaskin, eller **Sexofon** som den kallades i Finland, blev omåttligt populär och har varit utställd många gånger på hedervärda museer och gallerier. En kopia byggdes till Ralph lite senare och till den målade han också en självlysande stor tavla som ljud- och ljusstyrdes på utställningen *Pripporama* i Solna 1972.

Funktion



Schemat på DIMI-S är arkaiskt och mystiskt och jag föredrar att publicera det som ett blockschema. Det är inte helt lätt att förstå hur Erkki har tänkt, utan är den typen av schema som det tar lång tid att sätta sig in i och just när man tror man förstått ett funktionsblock inser man att det nog var fel ändå, och så får man börja tänka om.

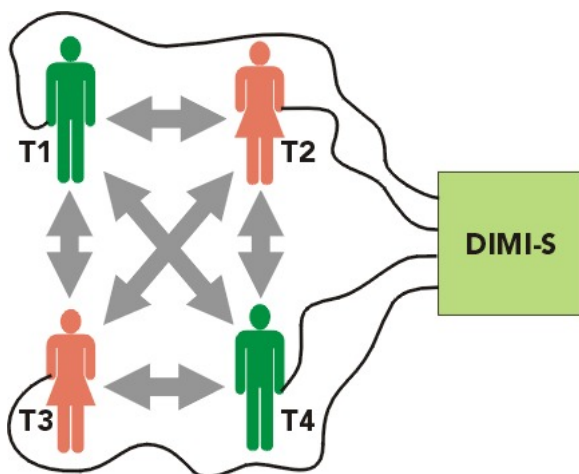
I huvudsak är synten indelad i fyra block:

1. **Beröringselektrodena** och deras avkodning
2. **Den spänningsstyrda oscillatorn**, VCO:n
3. **Frekvensdelarna** med tillhörande filter
4. **Ljusorgeldelen**.

Därtill tillkommer ett nätaggregat utan särskilda utmärkande detaljer.

Beröringselektrodena och deras avkodning

Beröringsdetektorn avgör vilka par av elektroder som vidrör varandra. Mellan fyra elektroder (T1 - T4) finns det sex möjliga kombinationer av beröring (T12, T13, T14 ... T34) och elektroniken scannar av elektroderna och avgör vilka par som är i beröring med varandra. Notera att det kan vara flera kombinationer samtidigt.



Principen med fyra personer och sex beröringsvägar, samt elektroder.

Det hela fungerar så att elektroderna aktiveras med en fyrfasklocka, som också aktiverar sensorelektroniken fast i en annan ordning. Om en elektrod, exempelvis T1, är aktiverad av T-klockan och en annan sensor är aktiverad med S-klockan, exempelvis sensor 2, och någon tar på elektrod 1 och 2 samtidigt, kommer en hög puls att lämnas på beröringskanal T12 från sensor 1 och 2. Resultatet är en kantvåg med 50% duty cycle på den beröringskanal som motsvarar det berörda paret. Det hela är ett avsökt nätverk där kroppen fungerar som kortslutning mellan terminalerna.

Alla beröringsparen kommer alltså att resultera i kantvågor ut på respektive beröringskanal, T12 - T34. Kantvågorna går genom varsitt lågpasfilter och en nivåkännare (schmitttrigger) och släpas alltså ut till sex fasta digitala signaler som ligger höga så länge paret är berört.

Man kan av detta notera att det inte går att avgöra de spelandes sinnesstämning genom olika hudmotstånd, utan det är bara av eller på som gäller (förutom när virila varelser berör varandra på fuktiga ställen). Det finns ingen lögn-detektorfunktion.

Frekvensdelarna med tillhörande filter

De sex beröringsfallen får styra upp/ned-räknare som delar masteroscillatorns (VCO:ns) utfrekvens och åstadkommer de egentliga toner som synten spelar. Erkki har valt tre frekvensdelare för höga frekvenser (diskant) och tre för bastoner. Det senare åstadkoms genom att VCO:ns utfrekvens först delas med åtta innan den frekvensdelas i de styrda upp/ner-räknarna. Efter frekvensdelning går de sex fyrkantvågorna genom sex oktavfilter för att det inte ska bli så otäcka övertoner. Varför han valde just 3+3 delare är okänt, han kunde mycket lätt ha valt ett annat antal.

Notera att tonerna från frekvensdelarna ljuder kontinuerligt. De passerar därför genom sex analoga switchar som gatas "på" av beröringskanalerna, så att tonerna bara ljuder när man faktiskt tar på en elektrod. Efter de analoga switcharna summeras tre av ljudkanalerna, diskanten, i vänster kanals utgångsförstärkare och de tre baskanalerna i höger kanal. Det blir intressantare för användarna om ljudet återges i någon underlig form av stereo, snarare än i bara en högtalare. Eftersom det är omöjligt att intuitivt avgöra vilken typ av beröring som generar vilken typ av ljud, blir det hela till en surrealistiskt trevlig upplevelse.

Den spänningsstyrda oscillatorn, VCO:n

Masteroscillatorn är spänningsstyrd och dess utfrekvens kan dras upp och ned av läget på två av beröringskanalerna, T13 och T14. Varför Erkki valt just dessa två kanaler att styra frekvensen med, vet ingen annan än han själv. Resultat är emellertid är när någon av de spelande gör kontakt mellan T13 och T14 blir det stigande och fallande tonsekvenser.

Ljusorgeldelen

Beröringskanalerna styr ljusorgelns lampor direkt. Signalerna tas genom sex buffertar och får driva sex reläspolar, vars kontakter i sin tur driver gatarna till sex triacar. Reläerna är till för att fullständigt isolera elektroniken från nätspänningen, eftersom DIMI-S trots allt är galvaniskt kopplad till människokroppen.

Återigen kan vi konstatera att ljusorgeln inte heller visar något variabelt ljus, utan ett av/på-ljus. Ljusorgeln skapades inför Pripps ölutställning Pripporama, där Ralph hade målat en självlysande tavla som dessutom belystes av de sex lamporna. Förmodligen behövdes inte varierande ljusnivåer.

(Kom nu inte och säg att "jaja, men det där skulle man ju kunna göra mycket smartare med två 555:or" för det fanns inga sådana försommaren 1972 då schemorna till DIMI-S är signerade. Mikroprocessorn kom långt senare, och idag skulle man kunna realisera hela DIMI-S i en enda embedded-processor av MSP-340-typen. Men en sak man inte kan göra så enkelt är beröringsingångarna. Beröringsterminalerna är direkt inkopplade till basen på gammaldags,

hårda PNP-trasistorer som tål nästan hur mycket stryk som helst. Modulerna skulle inte kunna byggas så enkelt med FET:ar och CMOS eftersom de mycket lätt skulle kunna slås ut av statisk elektricitet, något som vanliga gamla PNP-transistorer är tämligen okänsliga för.

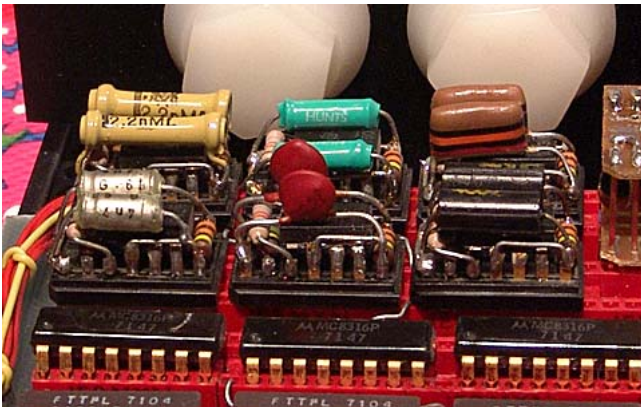
Syntens delar



Betrakta denna ljufliga samling komponenter från tidigt 1970-tal. Alltihop är uppbyggt på en matris av wire-wrap-socklar i vilken man monterat tidiga integrerade kretsar, i vissa fall t.o.m. med keramisk kåpa, component carriers och hela, färdiglödda, fyrkantiga komponentmoduler, kanske främst beröringsdetektorerna uppe till höger. De sitter helt nära de blå-grön-gul-röda banankontakterna till elektrodena. Kretsarna är av typen LS7400 (fyrdubbel NAND), över LS7403, LS7493, LS75193 (dela med 8), MC8316 (programmerbar delare) till analoga switchar av typen Harris IH5010 och IH5012.

All ljudförstärkning sker med den gamla, hederliga op-förstärkaren 741.

Erkki hade en förkärlek för logikkretsar med öppen kollektor, eftersom det är en bra väg att gå mellan TTL-spänningen på 5 volt och de 12 volt som används för de analoga delarna.



Mot slutet av ljudvägen finns sex oktavfilter som ska runda av kantvågen till någorlunda vacker sinus så det inte låter så hårt. Erkki gillar att bygga på component carriers och bilden visar kondensatorsatserna för de sex op-förstärkarna som fungerar som filter.



Nätaggregatet är det enda i konstruktionen som inte är exotiskt. Tvärt om är det ett tämligen standard linjärt aggregat med tre spänningsregulatorer för 5 och plus och minus 15 volt.

Vad låter det **som?**

När man tar mellan två elektroder uppkommer olika tonsekvenser. Ett elektrodpar kan till exempel generera en sekvens av stigande toner vid varje påföljande beröringstillfälle, medan ett annat par kan skapa brölände bastoner. Ett par kanske skapar en vibrerande ton, medan ett annat ger surrljud med många övertoner.



Ralph Lundsten pillar på en vacker flicka och åstadkommer upphetsande ljud.

Hr. konstnären berättar själv:

– Att spela på DIMI-S inbjuder givetvis till allehanda föreställningar, allt efter vars och ens fantasi, särskilt om personer av båda könen är med och spelar.

– Hur har människor reagerat på Kärleksmaskinen?

– De mänskliga reaktionerna har varit många och sällsamma. Förälskade par har blivit än mer förälskade, återhållsamma besökare har verkligen "släppt loss" och börjat skratta när de tar varandra på näsan och det blir ljud- och ljuseffekter. Under sommartid, när klädseln är minimal, har sällsamma effekter uppnåtts på "sällan berörda kroppsområden".

Av konstruktionen kan man dra slutsatsen att Kärleksmaskinen inte kan registrera sinnestillstånd som avspeglas i olika övergångsresistans i huden. Den kan bara detektera eller inte detektera beröring. Men varje gång man berör motparten skapar maskinen en ny ton, så det går aldrig att vara så säker på vad man egentligen upplever.

Samtidigt resulterar varje beröringspar i att en lampa i ljusorgeln tänds. Ljusorgeln består av sex triacar som tänds för varje beröringskombination.



Killning med finger har ibland givit oväntade resultat.

Övrig historik

Ralph Lundsten berättar själv om den tidiga elektronmusikens framväxande i Sverige:

– Jag började med elektronisk musik 1959 och redan 1964 kom min första EP ut i Frankrike (Andromeda A1, privat utgivning). Den användes i en film av fransmannen Pierre Robert i hans film Atomskymning.

Min och Leo Nilssons LP *Elektronmusikstudion Dokumentation 1* var den första LP:n med elektronisk musik som givits ut i Sverige. Den kom på Sveriges Radios förlag och presenterades

den 1:a april 1966 – av Kjell Stensson. Du vet, han som lurade hela Sverige att sätta en nylonstrumpa framför TV:n för att på det sättet få en färgapparat. Hela Sveriges tidningsfolk trodde att detta var 1966 års aprilskämt eftersom ingen visste att det fanns en elektronmusikstudio, och ställde mangrant upp på presskonferensen! Så kan det gå, när humorhumöret är på!

Med elektronisk musik kan man skapa ljud som aldrig hörts på jorden förut och det är befriande. Ta bara rymden och alla andra sällsamma händelser som det inte finns någon enkel beskrivning av. Där kan elektroniska ljud som är fria från associationer vara ett bra uttrycksmedel. Idag kan man härma alla andra befintliga ljud med lätthet, men det var otroligt spännande på 50- och 60-talen. Mera lödkolvsromantik. Det var att vara pionjär.

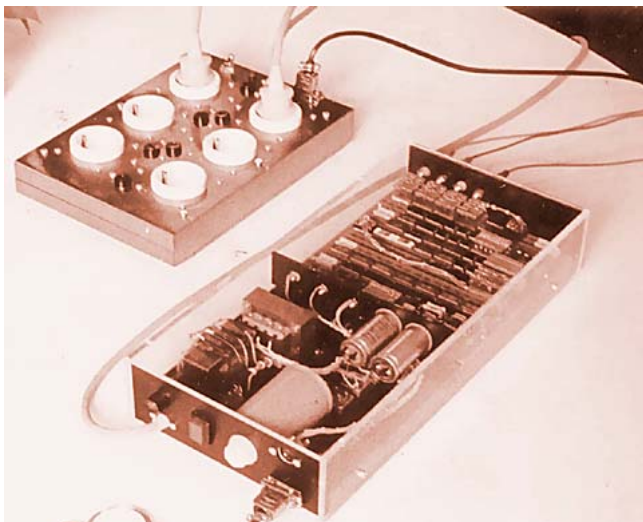
Jag började med elektroniska ljud 1959 och på den tiden fanns det inga syntar och inga datorer, utan alla ljud gjordes för hand. Man hade bandspelare av typerna Philips och Tandberg och man fick spela in ljud och vända band baklänges, klippa sönder dem och göra rundgångsekon. Man kunde också tillverka ljud genom att exempelvis slamra i en vattenhink och sedan dra ned bandhastigheten och få ganska dramatiska ljud. Man fick skapa sin egen ljudvärld, sk *elektrofoni*.

Toner gjordes med enkla tongeneratorer. Men man fick ta en tongenerator och spela in en ton och sen ta nästa ton. Det var oerhört jobbigt. Få fattar hur ansträngande det var att göra elektronisk musik de första åren. För mig föll det sig naturligt att be Erkki att sätta tio stycken tongeneratorer i följd och lägga till en avsökningsmöjlighet. Därmed hade vi skapat den första synthen som hade det som idag kallas för sequencer. Den hade också polyfoni och kunde spela alla toner på en gång.

Varje tongenerator kunde ställas in till frekvens, volym och pulslängd. Dessutom fanns det filer som kunde byglas på olika sätt. En del filter var isolerade från de andra, medan andra kunde påverka varandra. Man hade alla möjligheter att skapa en avancerad ljudbild. Eftersom min studio heter Andromeda fick synthen heta **Andromatic**.

Nästa steg blev att bygga en synthesizer med TV-kamera, där man kunde hålla händerna framför kameran och spela tonerna direkt i tomma luften. Denna döpte Erkki till **DIMI-O**. Det var en häpnadsväckande maskin och jag minns många musiker som var gröna av avund när de kunde sträcka fram händerna och spela i luften. Långt senare kom Jean-Michel Jarre med sin beröringsfria laserharpa, men det är egentligen inte samma sak. Det irriterar mig ibland att veta att vi i Sverige och Finland var så långt före alla andra*.

I vilket fall som helst var steget inte långt från DIMI-O till en taktill maskin, alltså Kärleksmaskinen, som styrdes med kroppsberöring.



DIMI-S nyttillverkad 1972

Jag for väldigt ofta till Finland och Erkki var väldigt ofta hos mig i Saltsjö-Boo. Erkki är en oerhört begåvad människa och hade en egen firma i Finland kallad Digelius Electronics. Han for omkring i sin rostiga Citroën CV4 och räddade industrier som hade avancerad datorteknologi då.

Bland annat var det fel på en skrivare hos en stockholmsfirma i början av 1970-talet och de ringde Digelius och Erkki fick komma till Stockholm. Han var nordisk "fixare". Erkki ringde mig och berättade att han skulle komma till Stockholm och undrade om han kunde få ligga över hos mig. Det gick väl för sig, och på morgonen satt vi här och drack kaffe och åt frukost och småpratade i lugn och ro. Sedermera fick jag höra att en hel industri hade stått still och väntat på den finske experten medan vi hade suttit och druckit kaffe. Han sade helt anspråkslöst att "Jag ska in till stan i ett ärende" och så for han iväg till firman vars namn man kanske varken kan eller bör nämna. Erkki, som såg ut som en slarvigt klädd finsk lodare, blev först inte

insläppt bland alla vitklädda tekniker. Men efter att alla missförstånd hade retts upp kom han in och fixade problemet ganska snabbt.

Erkki försöker aldrig verka som om han kan något. Istället sätter han sig i soffan och tänker intensivt medan han röker finska cigaretter och så fixar han, bara. Han lär en gång för länge sedan ha byggt en robot som kunde gå.

Medan vi höll på med Kärleksmaskinen kom de integrerade kretsarna och det blev lättare att bygga avancerade lösningar. En maskin som Andromatic kan man förmodligen inte bygga idag, för komponenterna finns inte längre.

Erkkis övriga syntar finns bara i ett exemplar, men jag lät bygga ett andra exemplar av DIMI-S för Pripiorama, Pripips ölutställning. Dessutom målade jag en självlysande tavla på 2x6 meter och byggde in belysning som tändes och släcktes av Kärleksmaskinen. När fyra personer stod och tog på varandra började tavlan att leva. Kopian av DIMI-S står idag på ett museum i Finland.



DIMI-S under en TV-filmning från Ölmuseet 1972. I samband med att Jonas Sima gjorde ett TV-porträtt av Ralph Lundsten 1972 gjordes denna inspelning efter det att Ralph handplockat ölmuseets vackraste sekreterare.

Andromeda studio i det rosa sagoslottet Frankenburg har vid det här laget besökts av en halv miljon människor. Bland andra var utredarna av palmemordet där och tittade på Kärleksmaskinen och var nyfikna på om den kunde användas i utredningen, men det sade konstnären nej till.



Museet för modern konst i New York, P.S.1 Contemporary Art Center visade under juni-oktober 2008 utställningen Arctic Hysteria: New Art from Finland, som beskrevs som en utställning för blandade generationer och med blandade konstformer med 16 finska konstnärer, avsedd att ge New Yorkborna utomjordiska visioner av främlingar, utopier, djur och psykedelika. Bland annat ställde Erkki ut sin DIMI-S och den svärande roboten Master Chaynjis.

Kärleksmaskinen finns att bese och prova om du kontaktar Ralph Lundsten. Mera info om detta finns på hans webbplats www.andromeda.se. Hans rosa hus i Saltsjö-Boo, som är en del av Musikmuseet, liksom herr museiföremålet själv, fungerar dessutom som en exposé över elektronmusikens utveckling i Sverige och Norden och kan besökas efter överenskommelse.

Läs mer

Ralph Lundsten: www.andromeda.se

En historik kring Erkki: <http://120years.net/machines/dimi/index.html>

Om Erkki: http://en.wikipedia.org/wiki/Erkki_Kurenniemi

Design tankar: www.nime.org/2007/proc/nime2007_088.pdf

Institutet för musikvetenskap: www.music.helsinki.fi/Overview.html

För den som kan finska finns det massor av information här:

www.phinnweb.org/early/kurenniemi.html

En Youtube-video med gruppen Pan Sonic som spelar verk av Kurenniemi på olika DIMI-syntar (**mycket** experimentellt i 6 delar): www.youtube.com/watch?v=ayPw-Ytr1Ys&feature=Playlist&p=7A2F4866FFE8F9E8&index=0&playnext=1

Bra sökargument i Google: "dimi-s" erkki

Om Erkki Kurenniemi (1941 –)

Det var den finske pionjären inom elektronisk konst och tillika allround-visionären Erkki Kurenniemi som skapade synthesizers i DIMI-serien (Digital Music Instrument). Kurenniemis karriär omfattar datorbaserad musik, elektronikkonstruktion, film och robotik.

1962 erbjöd sig Kurenniemi att bygga upp en elektronmusikstudio åt Institutet för musikvetenskap vid Helsingfors Universitet. Studien fick en ledande roll för utvecklingen av elektronmusiken i Skandinavien och fungerar än idag. Det är den äldsta elektronmusikstudio som alltså finns i aktivt bruk i Skandinavien. Kurenniemi använde själv studion för sina kompositioner, bland dem den improviserade *On/Off*, som han själv karakteriserar på följande sätt: "Min första och hittills bästa elektroniska komposition". Namnet hänför sig till idén att någon gång i framtiden kommer en datormusikstudio bara att ha en enda kontroll, av/på-brytaren.

Från och med 1963 började andra tonsättare besöka studion, däribland Reijo Jyrkiinen, Henrik Otto Donner, Bengt Johansson, Erkki Salmenhaara, och, som sagt Ralph Lundsten. Genom denna studio erhöll den finska avant garde-scenen starka band med Karlheinz Stockhausen och WDR-studion i Darmstadt i Tyskland, som var ledande inom elektronmusiken vid denna tid.

Kurenniemi arbetade i universitetets studio fram till sextiotalets slut, då han lämnade den för att starta sitt eget företag Digelius Electronics i avsikt att bygga och marknadsföra sina egna elektroniska instrument. Företaget grundades av Finska nationalfonden för forskning och utveckling i avsikt att utveckla DIMI-A, men företaget gick i konkurs år 1972.

Efter att Digelius Electronics kraschat, gick Kurenniemi vidare inom området industrirobotar. Jukka Ruohomäki, en annan finsk elektronmusikpionjär, skrev ett avancerat stycke programvara kallat DISMAL för synten DIMI-6000, en form av assemblerspråk för musik. Vid denna tid var världen dock inte intresserad av att leka med programkod, utan man ville hellre vrida på knappar och dunka på tangentbord.

Kurenniemi gick vidare till en blandad karriär inom robotik, databehandling, artificiell intelligens, som automationskonstruktör på Nokias kabeldivision under det tidiga åttiotalet, och som chef för utställningsplanering vid vetenskapsparken Heureka i Vanda mellan åren 1987 - 1999. Idag arbetar Kurenniemi som oberoende forskare, specialiserad på ämnen som artificiell intelligens. Kurenniemis instrument finns ännu kvar och kan spelas på Institutet för musikvetenskap i Helsingfors och i Andromeda Studio i Saltsjö-Boo.

Historisk fotnot

*) Här vill undertecknad ändå tillfoga att Moog Music byggde *thereminer* med elektronrör, beröringsfria monofona syntar, redan 1953 (egentligen uppfunnen 1919 av ryssen Léon Theremin), men att den första verkliga Moog-synten, efter att Robert Moog genomlöp ungefär samma utveckling som Kurenniemi, tillkom i samarbete med Walter (senare Wendy) Carlos 1967-68. Detta resulterade samma år i den banbrytande inspelningen *Switched-On Bach*. Sen köpte John Lennon en Moog och Simon & Grafunkel och, tja... Ralph Lundsten hade också en Moog och gjorde i huvudsak fågelkvitter med dess steglösa tangentbord (vanliga fåglar var för tråkiga), men den åkte ut efter ett tag för den var för svår att hålla stämd.
