

Ett slag i luften för vacker musik

Jörgen Städje

Tänk om du kunde spela musik helt utan att vidröra ett instrument, helt utan laserharpa, helt utan speciella handskar? Här slår vi ytterligare ett slag för elektroarkeologin och beskriver Ralph Lundstens unika Dimi-O. Du kan dansa framför en kamera och få dansen omvandlad till musik. Eller varför inte bara göra fula grimaser och få "ful" musik?

Vi talar naturligtvis om en beröringsfri musiksintetisator. Historiskt sett har det funnits ett antal beröringsfria syntetisatorer. Man kan börja med anfadern **thereminen**, en apparat som är baserad på kapacitansen mellan artisen och en metallstav och genom att röra handen mot eller från staven kan man höja eller sänka tonfrekvensen.

Den uppfanns 1919 av ryssen Lev Sergeevitj Termen (Leon Theremin), men Termen försköts av Stalin och fick fly till USA där han patenterade sin uppfinning 1928. En mer nutida är Jean Michel Jarres **laserharpa** som spelas genom att man, försedd med retroreflekterande handskar, stoppar händerna i ett antal uppåttstående laserstrålar.

När strålen studsar tillbaka ned i sändaren registreras det som en ton. Numera kan var och en spela i luften med Microsofts Kinect, men numera står också massor av gigaflops till buds för att tolka rörelserna.



Den instrumentvägg i Andromeda Studio som inhyser Dimi-O. Till höger om denna står en 32-kanalsbandspelare och längst till höger det stora mixerbordet.

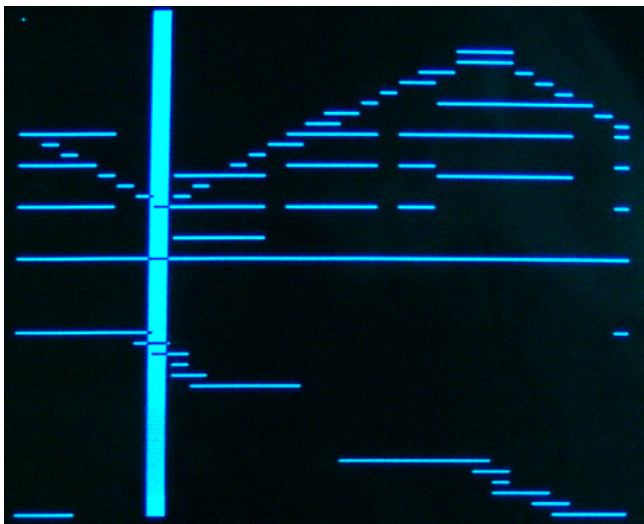
Och så finns Ralph Lundstens **Dimi-O** (Digital Music Instrument), som filmar aktören, artisen, dansaren, vad du vill, med en TV-kamera och tolkar om TV-bilden till toner. Dimi-O uppfanns på 1970-talet av den finske elektronmusikgiganten Erkki Kurenniemi och arbetar helt utan mikrodoner och liknande. Han har kallat den för en video-till-audioomvandlare, eller en **Video Organ**.

I tidigare artiklar har vi redogjort för några andra unika syntar som Ralph äger (Dimi-S och Andromatic), som han spånat fram i samråd med Erkki, som den senare sedan realiserat med lödkolv och virpistol. Här ska vi beskriva den sista i raden, som samtidigt är den mest avancerade.



När vi ringer på hos Ralph i hans rosa sagoslott i Saltsjö-Boo tar han emot oss med händer seniga av 50 års syntspelande. Dessa händer har skrivit 11 natursymfonier, klinkat på klaviaturer och mixtrat med moogar sedan 1959, långt innan dagens synt-hipp-håpp-påpparens var påtänkta. På den tiden kunde man inte gå ut och köpa en synt, utan fick vara så god att bygga själv.

– Jag började redan 1959 med så kallad elektronisk musik. Från början fanns inte synthesizers utan då spelade man in ljud från omvärlden på band, ändrade hastighet och körde baklänges och i bästa fall hade man en tongenerator. Men i och med att man inte hade någon avsökningssmöjlighet som i dagens apparater fick man klippa ihop lösa ljud. Musik var ett väldigt handarbete på den tiden. I de första syntarna som kom, till exempel Andromatic, ville jag inte jobba med tolvtonsskalan. Istället såg några av oss det som en befrielse att äntligen komma ifrån de tolv tonerna. Detta är värt att begrunda.



Så småningom uppstod dock ett behov av tonal musik och då kom Dimi-O till, som har den möjligheten. Alla Erkkis syntar var en slags naturlig följd. Den nästa byggde på den föregående. Jag vet inte vem som fick idén. När det gäller Andromatic och Dimi-S var det jag som beställde speciella funktioner, men därefter ville vi ha något som man kunde använda vid uppträdanden för publik. Med Dimi-O kan man dansa balett och skapa musik i tomma luften.

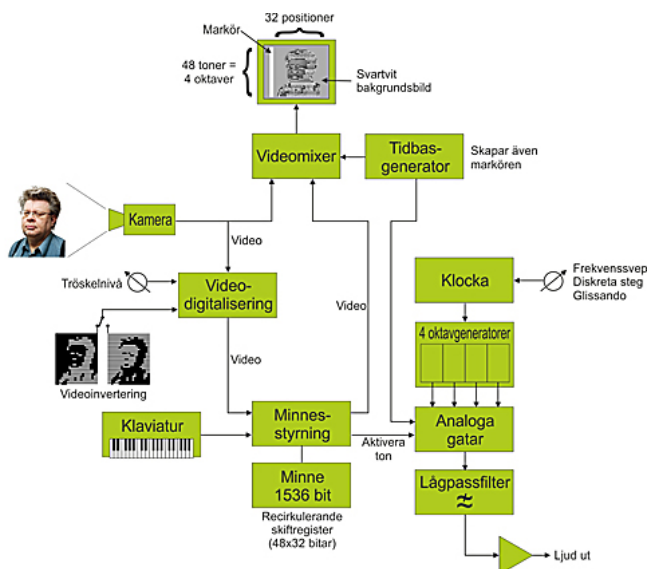
– När Erkki hade kommit på hur den skulle göras, vad hände då?

– Då hade han och några andra startat en firma i Finland vid namn Digelius, som finansierade bygget. Erkki for omkring i sin lilla Citroën CV4 och lagade alla tekniska apparater i Finland. Sen jobbade han också på en robotfabrik ett tag. Dimi-O låg i tiden, helt enkelt. Vi reste fram och tillbaka mellan Sverige och Finland under utvecklingen och stötte och blötte idéer.

När jag började göra balettmusik 1969 hade jag otrolig hjälp av de tidiga syntarna, eftersom man kunde göra automatiska sekvenser och förlopp som skulle ha tagit månader att klippa ihop för hand med magnetband.

Funktionsprincip

Dimi-O är imponerande eftersom allting är byggt i maskinvara. Det fanns inga mikroprocessorer i början av 1970-talet och därför används ingen programvara.



Principen är alltså en apparat som kan digitalisera en videobild och omvandla bildens koordinater i ett rutnät om 48 toner (4 oktaver) gånger 32 instanser till toner. Ursprungligen ska avsikten ha varit att göra en apparat som kunde läsa notblad och spela noterna direkt men det sprack förmodligen på för dålig upplösning. Kurenniemi är väldigt intresserad av hela automatisk musik. Inte minst visas det av hans komposition "On/off" där han menar att i en framtid kommer den enda knapp som finns på våra underhållningsapparater att vara på-knappen. Allt annat kommer att bli automatiskt.

Liksom den tidigare Andromatic är Dimi-O en polyfon synt med sequencer. Indata kan komma antingen i form av en kraftigt kvantiserad videobild eller från en klaviatur. Videobilden läggs ut på de 48x32 positionerna och kan spelas av med en rörlig markör som är en ton bred. Se markören som ett sorts "läshuvud". Markören kan röra sig automatiskt framåt eller bakåt med ställbart tempo eller stegas steg för steg.

Alternativt kan man spela en melodi på klaviaturen. Toner läggs precis som videobilden upp på de 48x32 positionerna och kan spelas med samma markör som tidigare. Utöver detta kan klaviaturen naturligtvis ljuda i realtid.



Bilden och tonerna visas på en svartvit TV-monitor. Originalbild från 1970-talet. Dimi-O visar tonsättarens ansikte på bildskärmen.

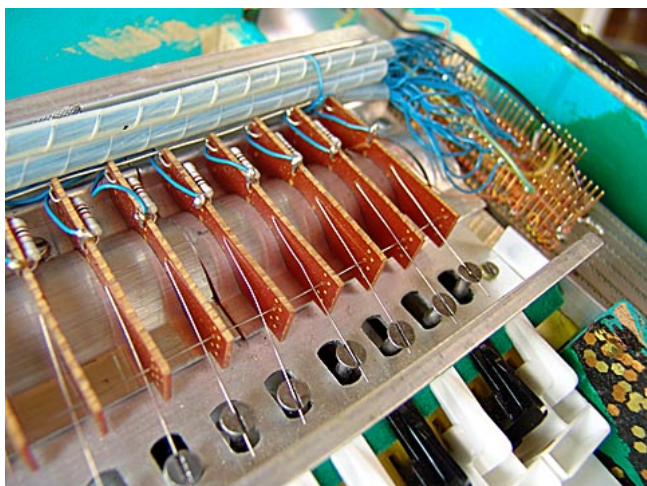
De utmatade tonerna kan transponeras med flera olika metoder. Dels kan man transponera steglöst med glissandokontrollen, dels stega i rena halvtonssteg och dels kan hela melodin recirkuleras uppåt eller nedåt på skärmen en oktav per sekund så att hela melodin till exempel vandrar uppåt och när den kommit utanför skärmens topp kommer den in i botten igen, eller åt andra hållet.

Det verkligt intressanta är möjligheten att blanda bildinformation med toner inmatade från klaviaturen, det som Kurenniemi kallade "Instant Ballet Music". Det finns två lägen, nämligen [Kamera EXOR Minne] och [Inversen av Kamera EXOR Minne]. Det betyder att man kan lägga in en

rad harmonier eller tonföljder i minnet just där markören står på skärmen, såsom C2E2G2C3E3G3C4E4G4C5E5G5 varefter en dansare kan göra olika rörelser som rör sig upp och ned längs markören. Dimi-O kommer då att spela de toner som "vidrörs" av dansaren, medan övriga toner förblir tysta. Det blir alltså inte ett sammelsurium av toner utan bara snygga harmonier. Alternativt kan man välja inversen och då kommer dansaren att släcka ut vissa toner som annars spelar hela tiden. Se Erkkis film i referenserna nedan.



Här håller Ralph klaviaturen lös. Det är han själv som målat den svart och lagt på guldflagor för att den ska se lite glamorösare ut. I Erkkis film är den mörkgrön.



Inuti är klaviaturen inte särskilt glamorös. Det är billigaste sortens klaviatur som Erkki mycket enkelt gjort till seriellt avskött, scannad. På varje tangent sitter en glamorös entums träskruv som rör sig uppåt i bild när man trycker på tangenten. Den petar en tunn trådfjäder uppåt tills den tar i den jordade, gemensamma ledaren. Multiplexern syns i bakgrunden. Det är Dimi-O som stegar multiplexern.

Förbehåll

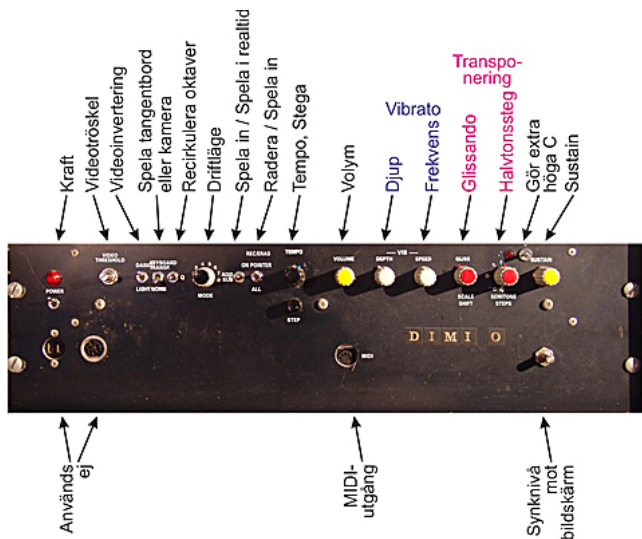
Detta är åtminstone Svenska Hackademiens Reverse Engineering Teams tolkning av schemorna. Vi kan ha fel. Det återstår en del olösta mysterier i kretsarna, ett antal bytare på panelen tycks inte fungera alls (förslitna?) och ett antal kontaktdon har ingen känd funktion. På apparatlådans sida sitter ytterligare några reglage som inte nämns i dokumentationen. Dem har vi helt enkelt låtit bli att trycka på. De saknas i schemat och vi har inte kunnat demontera Dimi-O tillräckligt detaljerat för att kunna följa allt kablage. Apparaten är gammal och skör efter så många års användning.

Idag sitter experterna och vrider och vänder på stradivariusvioliner och försöker avgöra hur gamle Stradi bar sig åt för att få sin fina ton. Var det lacken? Var det kurvaturen? Var det hundkiss? Om femtio år kommer elektroarkeologerna att sitta med scheman som dessa och vrida och vända på dem och försöka förstå hur de fungerar, varefter de kommer att implementera alltihop i programvara.

Frontpanelen, användning



Dimi-O har två frontpaneler, dels styrpanelen (EI) där man kan sköta alla apparatens funktioner, dels kamerapanelen (Kp) där bildfångningen sker med TV-kamera och bilden av kompositionen visas upp. Klaviaturen (KI) är också en sorts styrpanel.



Frontpanelen bär spår av 42 års hård användning. Den bär också spår av en del sentida utbyggnader. Dimi-O var till exempel aldrig avsedd för MIDI eftersom MIDI inte var uppfunnet 1971. MIDI kom först 1983. På senare år har Dimi-O dock uppdaterats med en microcontroller fastskruvad utanpå, under den ursprungliga lådan, som matar ut MIDI av det som Dimi-O spelar. Det har gjort att frontpanelen fått förstöras, för att MIDI-kontakten skulle få plats och microcontrollern skulle kunna döljas bakom.

Kontrollerna ligger utlagda i någon sorts logisk följd, så som man använder dem vid komposition, från vänster till höger.

Grundläggande videoinställningar görs med reglagen **Video Threshold** till **Keyboard Transp.**, som är kontroller för att ange hur videon från kameran ska förbehandlas för att passa i processen. Man kan ställa in var någonstans på gråskalan man ska klippa mellan svart och vitt, mellan ton och tystnad och om bilden ska betraktas som negativ eller positiv. Dessutom kan man välja indatakälla: tangentbord eller videokamera.

Därnäst följer en grupp reglage för hantering av minnet, hur toner ska hamna i minnet, hur de ska spelas upp och raderas från minnet. Brytaren **Q** (Qryptisk?), alltså recirkuleringsfunktionen, får melodin att börja glida uppåt eller nedåt på skärmen, försvinna ovanför kanten och komma igen nedtill.

Därpå kommer omkopplaren för driftläge (**Mode**) som är den allra intressantaste. Dess sex aktiva lägen anger hur kameradata och minnesdata ska spelas tillsammans. Man kan antingen spela kameradata direkt, minnesdata direkt, [*kamera AND minne*], [*kamera OR minne*] och de mest intressanta [*kamera EXOR minne*] (se funktionsbeskrivning ovan). **Tempo**ratten avgör hur fort spelmarkören ska röra sig horisontellt för att spela av en lagrad melodi. Markören kan också enkelstegas.

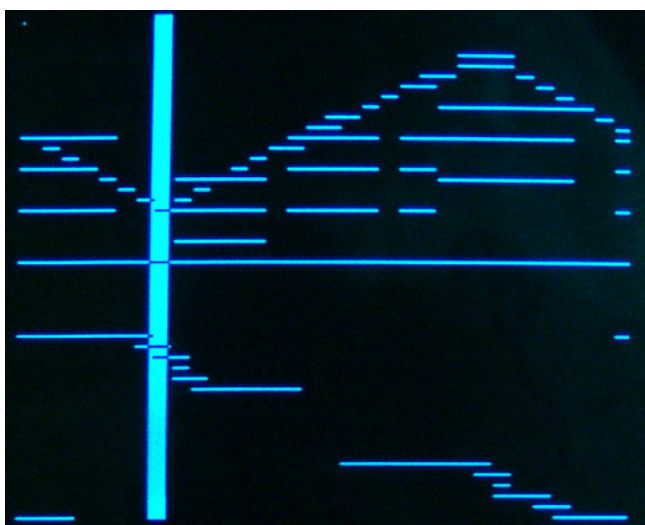
Volymratten är måhända självförklarande?

Vibrato på utgående toner kan regleras till såväl sitt djup (amplitud) som sin frekvens.

De två rattarna för **Transponering** flyttar melodin upp eller ned i oktaven. Med **Glissando** kan man flytta tonen steglöst (scale shift) och med halvtönstegs-ratten kan man transponera just så, från C till ciss till D till diss osv.

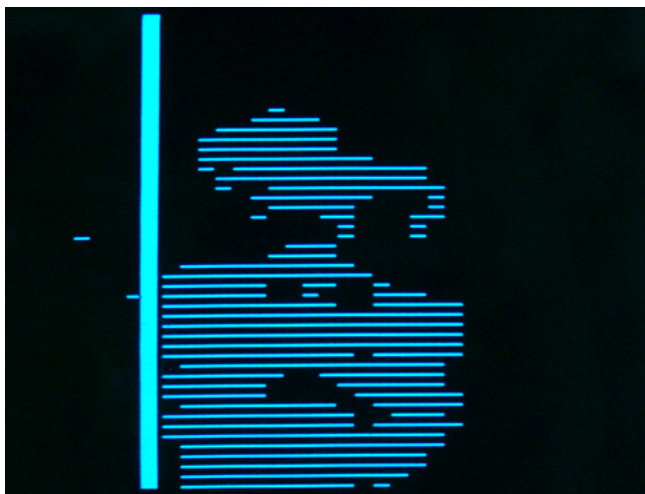


Bildfångningsenheten sitter i ansiktshöjd i instrumentracken. Kameraobjektivet syns nedtill i mitten, under lampan som används för att belysa den som vill "bli spelad". Intill står bildskärmen.



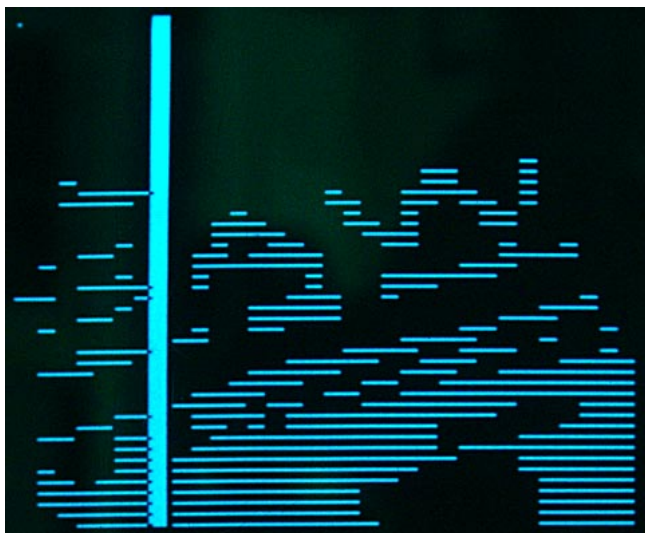
Ralph har oerhört stor vana av att komponera musik. Medan jag tittar på gör han en välljudande musikslinga som tål att upprepas, på Dimi-O på fem sekunder. Medan slingan spelar, fyller han i bastoner och annat ackompanjemang på ytterligare fem sekunder och vips har han en radio-vinjett-snutt eller något liknande.

– Jag har ibland sagt "Ge mig tio sekunder så ska jag göra en perfekt stipendiekomposition", säger Ralph, och bevisar det omedelbart.

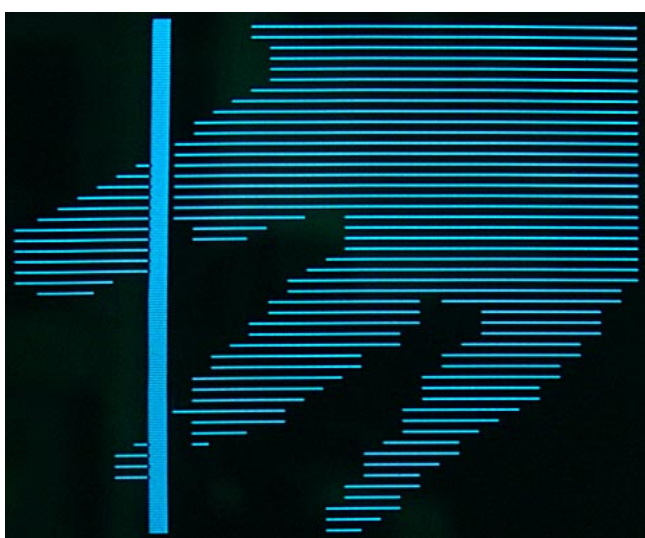


Här syns undertecknads ansikte inlagt och klart för avspelning. Återigen har Ralph en anekdot.

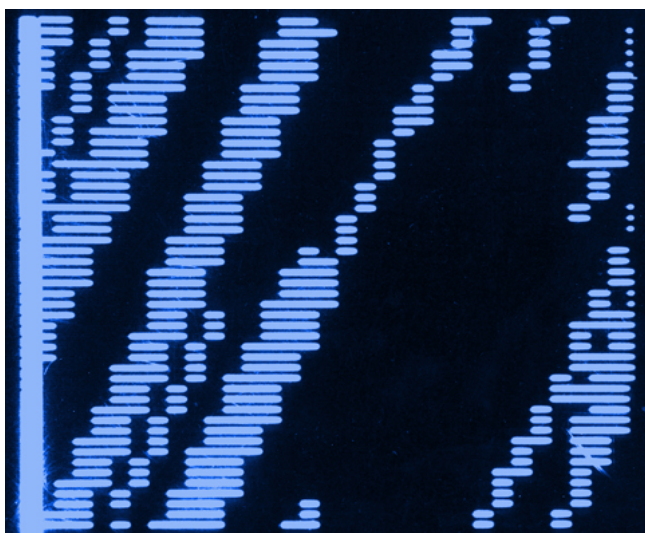
– Jag brukar säga att den här typen av avspelning borde användas som intagningsprov till musikhögskolor. Låter man bra, blir man antagen.



Framsidan på en ask programvara kan också spelas.



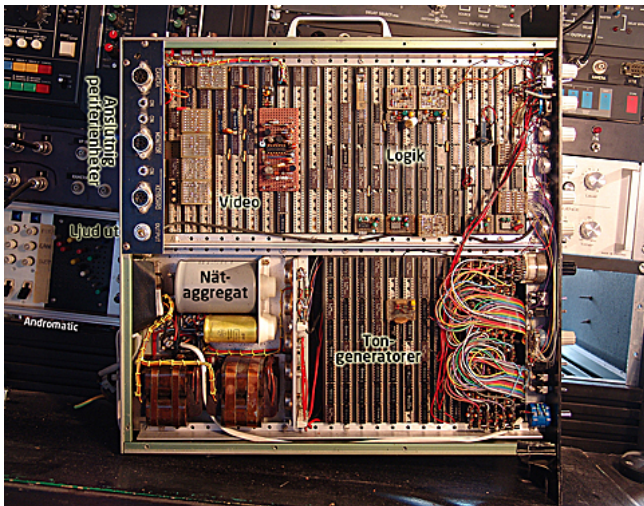
Undertecknads hand infångad av videofångaren.



Lite praktiskt spelbar musik från en större komposition.

– Jag har gjort stickmönster med Dimi-O också. På sjuttitalet var det en dam som besökte mig och menade att Dimi-O visade perfekta stickmönster. Hon fotograferade av några mönster och gjorde dem till norska lusekofor. Bilderna har också använts som modern konst på utställningar.

Dimi-O är uppbyggd som en nittontumsrack med handtag på sidan så att den ska vara lätt att bära med sig.

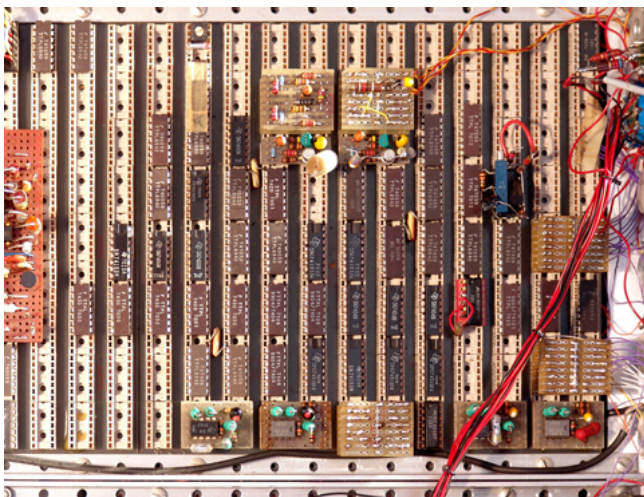


Här har vi skruvat av topplocket på apparaten. Du ser de olika huvuddelarna av elektroniken. Som synes är allting utom nätaggregatet uppbyggt med TTL- eller CMOS-logikkretsar monterade i wire wrap-socklar. Här och där sitter också Erkkis små specialare, passiva komponenter på små veroboardsnuttar inpluggade i virsocklar. Så har han gjort med alla analoga kretsar, högpasfilter osv.

Notera de fyra brytarna ovanpå apparaten till vänster. Dessa brytare valde vi att inte pilla närmare på för de är odokumenterade.

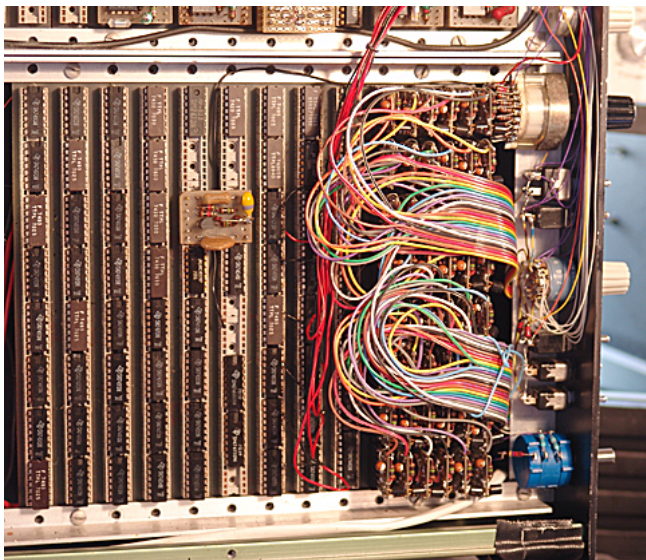
Anledningen till att tongeneratoren tar så stor plats är att den är uppbyggd av diskreta binära delare, med en delarkedja för var och en av oktavens 12 toner. Erkki kallar generatoren för *kvasitempererad* eftersom den inte genererar exakta tonsteg enligt metoden $n+1 = n \cdot 2^{(1/12)}$. Tofte roten ur två är lite knepig att skapa med enkla binära delare, så man för nöja sig med approximationer.

I bakgrunden syns mängder med annan spännande elektronik, bland annat Andromatic och ett antal mystiska ljusorglar.

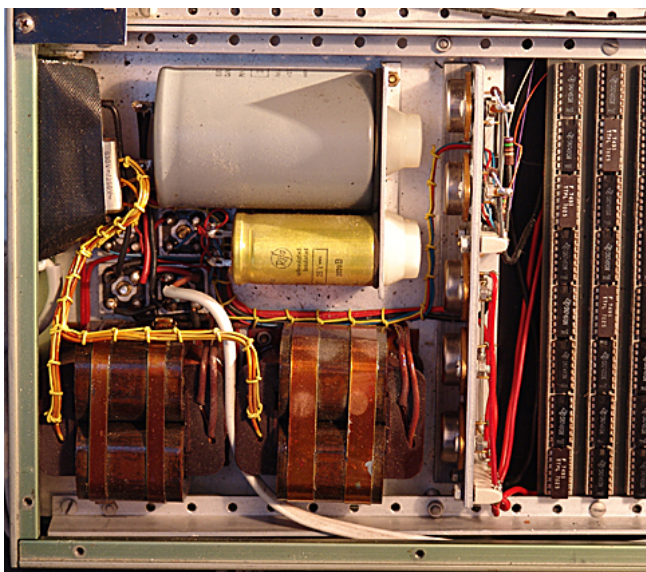


Här är en detaljbild av den generella logiken. Man hittar massor av gamla kompisar, som TTL-kretsar i 74-serien, en del CMOS-logik i 40-serien och några op-förstärkare av typen 741. 741 torde vara den mest användbara krets som någonsin gjorts. Möjligtvis med undantag av 555.

Den mest komplicerade kretsen i apparaten är ett dynamiskt skiftregister av typen MM4016, ett 512 bitars skiftregister från National Semiconductor. Tre sådana i serie ger precis de 1536 bitar som behövs för att kunna lagra 48 toner gånger 32 positioner. National föreslår själva i sitt datablad från sjuttioalet att kretsen exempelvis kan användas som ersättning för ett trumminne. Och då handlar det inte om trummaskiner!

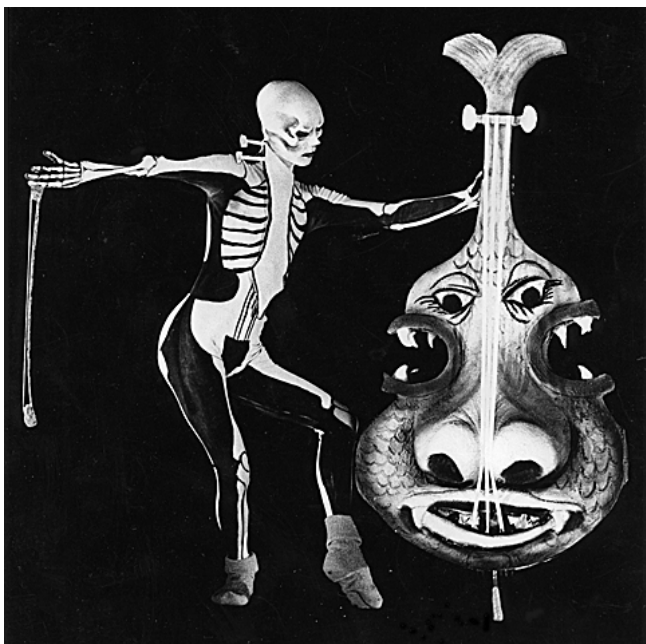


Det är många anslutningar till omkopplarna på frontpanelen!



Nättaggregatet är typiskt, enkelt, linjärt med två C-kärnetransformatorer. Apparaten kräver 5 volt och +/- 12 volt.

Lyssna på Dimi-O



– Jag har aldrig uppträtt offentligt med Dimi-O, säger Ralph. Jag vill inte vara artist och

uppträda. Man kan vara odräglig ändå. Men jag har varit med i Kikadiggading och utbildnings-TV under tidigt sjuttital och demonstrerat Dimi-O. Apparaten har också varit i Finland och där har den varit med på en balett. Dimi-O finns med i väldigt många kompositioner, varför inte exempelvis Meetings, en slags meditationsmusik där jag kopplade ihop alla syntar i studion och lät Dimi-O styra dem allihop. Det var efter att vi gjort en specialfix och midi-fierat den.

Meetings finns på CD-2 i paketet Music for Relaxation and Meditation ACD 35.

<http://www.andromeda.se/music-for-relaxation-and-meditation/>

Men vill man lyssna på Dimi-O i alla möjliga situationer och uttryck, så välj CDn Suite Andromatique ACD 38. Den skivans sista nummer är Shangri-La från 1973, då synten var ganska ny.

<http://www.andromeda.se/suite-andromatique-2/>

Med dagens teknik

Så gjorde man för 42 år sedan. Hur skulle man lösa samma uppgift idag? Det vore naturligtvis enkelt att skriva ett C-program som plockar in en videobild från en webbkamera, bestämmer ett tröskelvärde för när det ska vara vitt eller svart och spelar genom datorns inbyggda synt. Det enda extra man behöver är en midi-kaviatur.

Man skulle till och med kunna tänka sig Dimi-O utförd som en app till en mobiltelefon. Telefoner av idag har nog med processorkapacitet och dessutom inbyggd kamera. Klaviaturen skulle kunna visas på skärmen.

Men det är inte det som betyder något i sammanhanget. Det intressanta är hur Erkki Kurenniemi löste det med brute force-metoden för drygt 40 år sedan.

Framtiden för Andromeda Studio

Sviktande ekonomi, på grund av att det säljs allt färre CD-skivor i handeln gör att Ralph Lundsten inte längre kan underhålla Andromeda Studio i det rosa sagoslottet på Frankenburgs väg i Saltsjö-Boo.



Studion och museet kommer att läggas ned, eftersom ingen visat sig villig att sponsra denna utbyggnad av Musikmuseet. Det finns planer på att montera ned Andromeda Studio i sin helhet och ställa ut den på ett museum, som en av världens äldsta analoga musikstudios. Det är sorgligt att det finns massor av hundratals miljoner över till ishockeyarenor över hela Stockholm, medan ett verkligt kulturarv får stå tillbaka. Ralph Lundsten har marknadsfört Sverige utanför våra gränser långt före ABBA eller Zlatan. Han var Sveriges ansikte utåt rent bokstavligen på den tiden utlandsradion fanns på kort- och mellanvågen i och med att hans signaturmélodi "Ut i vida världen" i 26 år var kännetecknet för Sverige.

Har man väldigt mycket pengar kan man göra som ABBA och öppna ett eget museum. Har man mindre pengar får man hoppas på Musikmuseets välvillighet. Det stänger nu för renovering i två år, så där blir det inte mycket Lundsten visat framöver. Musikmuseet, och därmed staten, har erbjudits att få det rosa sagoslottet, men inte ansett sig ha råd att driva ännu ett museum...

Ralph anses vara Sveriges mest spelade tonsättare med över 600 opus och vars musik bland annat används för att bota depressioner och ge en försonande livskänsla. Titta igenom Ralphs videoström på Youtube och se vad som snart kommer att vara raserat.

Ännu så länge är dock inte allt förlorat utan du kan ta kontakt med Ralph för en personlig

visning av Andromeda Studio och vandra runt i denna sällsamma boning i fotspåren efter gurusar från Indien, hollywoodstjärnor, författare från hela världen och politiker från Högsta Sovjet.

Läs mer

Andromeda studio: <http://www.andromeda.se/>

Lyssna på Ralph: <http://www.andromeda.se/lyssna>

Erkki demonstrerar Dimi-O i en video från 1971: <http://www.youtube.com/watch?v=d-yHULQ2V5c>

Ralph Lundsten på YouTube: <https://www.youtube.com/ralphusrex>

Dimi-S: <http://www.idg.se/2.1085/1.275496/karleksmaskinen---synten-man-spelar-med-hela-kroppen>

Andromatic: <http://www.idg.se/2.1085/1.445306/andromatic-den-automatiska-andromedaren>

En orkester spelar på Kurenniemis instrument: <http://www.youtube.com/watch?v=YYall2ebCC0>

Specifikationer Dimi-O

Videobaserad analog-digital polyfon synthesizer med mono-utgång

Leveransår: 1971

Tonomfång: 5,5 oktaver i halvtonsteg

Sequencer: 32 steg

Ingångar: Svartvit videokamera, klaviatur

Utgångar: Ljud, svartvit bildskärm

Midi ut: Ja, sentida tillbyggnad