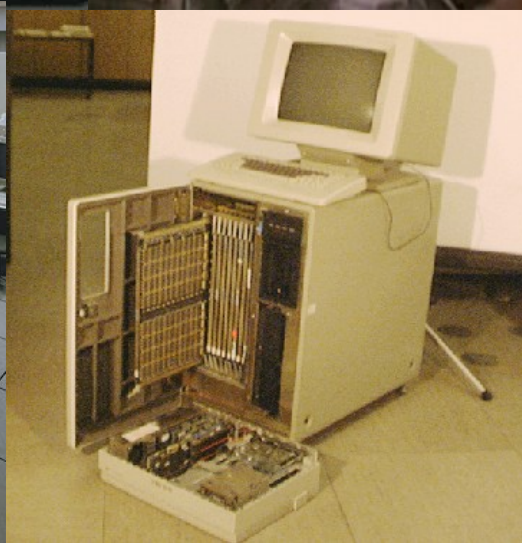
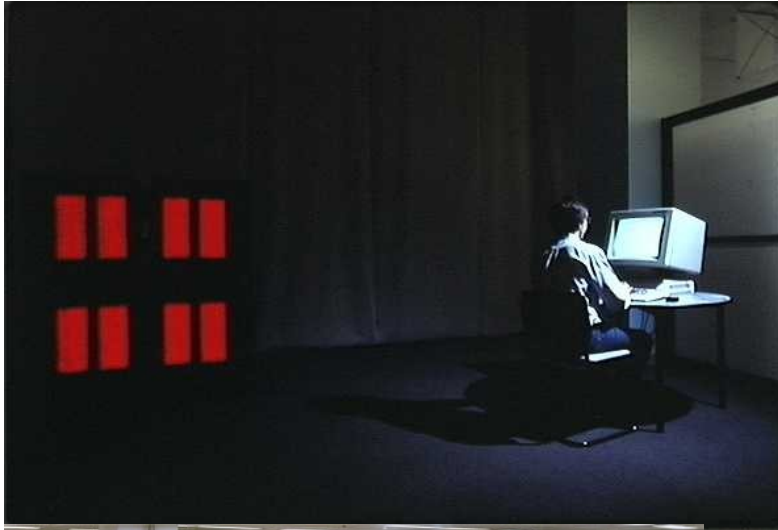




RP8601
What Can We Learn from the Past?

The Computing Hardware Crisis in the 1980s



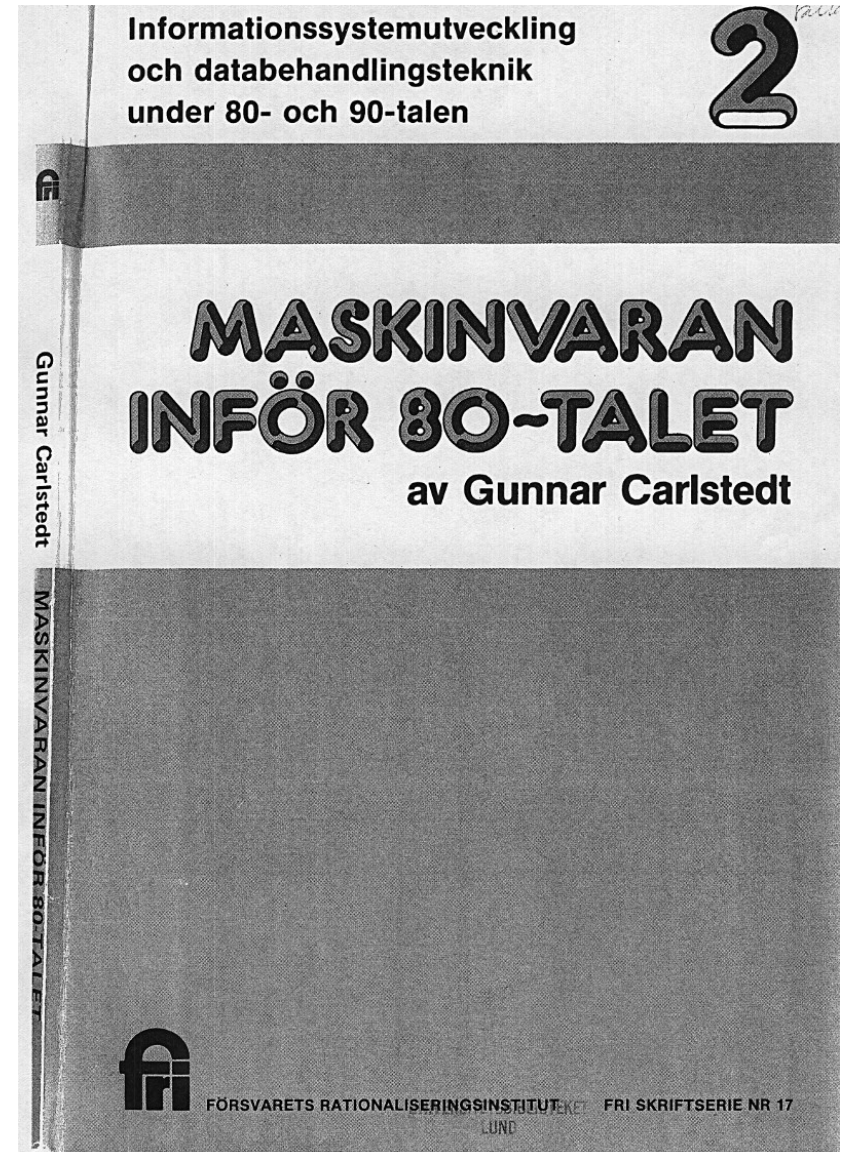
Background

"Maskinvaran inför 80-talet"
Gunnar Carlstedt, 1980

At this point Carlstedt has developed 7401, a RISC CPU for the SAAB J37 Viggen hunter aircraft, later refined, but never deployed into 7503, a CISC-type CPU with cache and unorthodox memory architecture intended for the experimental aircraft B3LA (a project which was terminated but related to JAS 39 Gripen), and a workstation CPU architecture called 8000 (1977).

Part of the reason for pursuing Swedish CPU architectures was the Cold War export embargo. (Remember the DataSAAB debacle...)

Let's take a quick look inside.



“Hardware in the 80ies”

- The book summarize a lot of familiar concepts, such as VLSI, and some now failed technologies that “seemed like a good idea at the time” including magnetic bubble memories.
- Enhancements to current architectures such as pipelining is discussed.
- Notably *Out-of-Order execution, speculative execution and branch prediction*, as well as superscalar VLIW and MIMD is **not** mentioned at all.
- The last two chapters 8 and 9 are the real interesting ones. Here Carlstedt points to recent developments where researchers at MIT try to modify both hardware and programming languages to achieve massive parallelism.

“A New Computer Architecture is Imminent”

Array Processors – Also called vector processor, pioneered by Cray, nowadays found in any SIMD MMX/SSE ISA or GPU.

Reduction Machines – Trying to eliminate the use of addresses and just arrange computation in time and according to desired logic.

Dataflow Architecture – this is a hardware paradigm using the language ID which is actually very similar to the VHDL and the CAL Actor Language, executing programs stored in CAM (Associative Memory) instead of using a program counter a reference to the next operator is stored.

Database Architecture – this hardware paradigm build on the idea that the CPU is closely coupled to external storage and process data directly from/to storage. This is gifted to the bubble memory paradigm where all data stored has to be rotated to access any given bit.

Clearly Carlstedts favourite bets are the *Reduction Machines* and the *Dataflow Architecture*.

Carlstedts Conclusions 1980

- Current architectures will not scale if processing speed increase slower than processing power (Carlstedt assumes a gap of two magnitudes between processing speed and memory size.)
- To process this amount of data a distributed architecture is necessary.
- A combination of reduction machine and dataflow processor with ordered queues (note similarity to Actor concept) is the best way forward.
- The shortcoming of dataflow machines is described as the restriction to keep a separate program memory, instead program and data should both be stored in an associative memory
- At this point Carlstedt starts talking about I/O ports between the dataflow-reduction machines and I loose him. He concludes:
- "[The reduction-dataflow machines] will see memory as a shift register where data can be inserted anywhere inbetween existing data and be removed in the same way. By devising such an architecture along with a number of ALUs on a VLSI a new type of computer can be invented, which has all desired properties we want from a system. It is associative and can implement databases and execute syntax trees, it has extreme parallelism. It has no data locality and is suited for VLSI. Further these computers can be stacked using rings or busses (...)"

“What I've Said is from the Heart”

RP8601 literally means **Reduction Processor** project started **1986**, no 1.

Carlstedt Elektronik AB founded in an old supermarket in Partille, close to where Gunnar Carlstedt lives. Main driving people seem to be Carlstedt and Erik Tengvald.

From this article it is clear that the intended application area is again in embedded automatic control in fighter aircraft, and that programs will be written in the language “H”.

“H can directly express a significantly larger part of reality than common [i.e. imperative] languages.” (Note that interviewees know what reality is, i.e. they have an ontology.)

DU
Ny Teknik • TEKNISK TIDSKRIFT 1989-46

REPORTAGE

De siktar högt med nytt datortänkande



Av MATS THOREN

En ombyggd livsmedelsbutik i en Göteborgsgränd, ett stort rum med ett tekniskt bibliotek på rullhyllor i mitten. Runt om några arbetsplatser med avancerade datorer, skrivare för ritningar, kopiatorer. Lugnet råder på Carlstedt Elektronik AB. En man sitter i lyxl begrunden framför sin bildskärm. Ingen kan ana att i detta enda rum, i en grupp på tre personer, finns allt som behövs för att bygga en ny sorts dator, från program till kishäretsar. Här slumrar och grov idéer som kan vända upp och ner på datorbranschen.

Framför en tavla fullklotrad med logaritmer sitter två svenska teknologiska doktorer och hävdar att det står vem som helst fritt att tänka ut en riktigt smart dator. Låt inte storleken lura er. Det behövs samerligen inga gigantiska forskningsprojekt för detta, varken storföretag eller nationella program. Sådana är tvivelsomt om hindrande. Radikalt tänkande kräver helhetsansyn och ömsynenhet, förklarar de. Där för kan de också lyckas, sin svensknöt och litenhet till trots.

Tror på sig själva

De tror nämligen på sig själva och har ingen överdriven respekt för en datorindustri som de anser har byggt fast sig i dåliga system. Sverige har en framtid i datorbranschen, men då gäller det att hitta en tillräckligt bra produkt, något som ger ett tekniskt lyft. Det gäller också att vara realist och se till vilka områden som inte är inmutade. Tidigare svenska satsningar har inte varit tekniska mislyckanden, utan strategiska, anser de.

Framtill mitten av nittiotalet räknar de med att ha sin nya dator, rp8601, igång. Den ska arbeta med ett nytt, egenutvecklat programspråk och med en maskinvara som knappast har några likheter med dagens maskiner och minnen.

Gunnar Carlstedt är en ivrig man som pratar mycket fort och har nära till skratset. I det tidiga sjuttio-talet doktorerade han och har sedan dess som ensamkonsult försökt hålla sig borta från dummiga akademiska miljöer och stora företag, berättar han.

Det blev mycket flyg och datorer. De första flygdatorerna han ritade sitter nu i Viggen. Senare designade Carlstedt en dator till nedlågda flygprojektet B31A. Den datorn var lämpligen generell men extremt kompakt, vilket krävde specialretsar. Dessa visade sig också att få svenska tillverkare att göra och kanske skulle amerikanerna inte låta oss köpa hellet.

Det var en läroinslag som utlöste det nationella programmet för mikroelektronik.

Sverige fick inte helt tappa denna sjuårsstekt, ansegs statsmakterna.

Försvaret fick så småningom sin flygdator, Ericsson D80, låt vara mindre skräddarsydd och häftig än Gunnar Carlstedt en gång drömde om. Andra fick stutöra arbetet. Men hans duglighet som konstruktör och innovatör inom detta smala geblit bekräftades på ett originellt sätt av amerikanska försvaret. Förtroende locka över honom till sig.

Skrot för amerikaner

I slutet av sjuttio-talet var flygande realitidatorer inte vanliga och Försvarets materielverk hade skrivit lite inför gästande amerikaner om hur långt man nått. Avtalet var skrivet och väskan packad när en annan del av den amerikanska administrationen satte stopp. Det var inte hämplat att låta en konsult, skrämt inte en utländsk, bygga en militär dator.

Gunnar Carlstedt har funnits med i de flesta svenska datorprojekt under de senaste tjugio åren. Också i skapandet av den största AXE-datorn 212, Ericssons storskrivare.

Iderna om en mer fullständig flygdator låg smulterigt och grodda, både hos Gunnar Carlstedt och hos FMV:s byrå för flygelektronik. Så fick han deras uppdrag att försöka. (På FMV är “Carlstedt-faktorn” ett begrepp. Faktorn är i pochen med multiplicer vi svårighetsgrad och kostnader med i våra projektplaner, berättar en handläggare).

– Det började egentligen med språket, “H” säger Gunnar Carlstedt. Vad jag behövde var ett språk som kunde beskriva alla sorters beteende och som direkt kunde översättas till fysiska kisel. Till en kvarta.

Erik Tengvald var i flera år chef för laboratoriet för artificiell intelligens vid Linköpings tekniska högskolan. Med sina goda programmeringskunskaper världades han i flera

Gunnar Carlstedt för att utveckla H vidare. Han är läglmald och anspråkslös i sin framtoning som den anses av forskare. Med endast låtta pauser i markeringer han vad som vid närmare eftertanke är mycket drastiska påståenden.

– Språket H kan beskriva allt. Det är samtidigt lätt att använda. Hela definitionen rymms på tre sidor text. Och det är snacksaliga versionen med de långa förklaringarna, tillägg för hänsynsamt.

Första generella språket

Inför sådana uttalanden har gavade programmerare till. Den uppjöj av olika språk som finns i dag har uppkommit just därför att ingen rot i land med att skapa ett generellt språk. Specialseringen bara ökar. Språken växer och blir alltmer komplicerade med varje försök att kompensera ursprungliga brister.

Man klagar ibland på “programmeringsvagnen”. Det är den som sätter stopp för nya generationer av tjugigt uttänkta datorer, robotar och artificiella intelligens. Datorspråket är helt enkelt för primitiva. Programmeringen blir så ekonomisk och de omdömliga byggarna för många.

Hur kan man komma på tanken att göra en helt ny dator? Går inte utvecklingen fort nog mot allt större fulländning av tekniken. Nej. Enligt Carlstedt och Tengvald står dagens tekniska snar i taket. Systemen är onödigt stora och komplexa. Det beror på att man inte startat med en tillräckligt bra grundläggande matematisk modell för att beskriva det man arbetar med. Lösningar på olika områden har motarbetat varandra. Det har blivit lappsko, en snärskog av skilda delenketter som i sin tur krävt många anpassnings-teknik för att ihop ihop över-sättare, kompilatorer, fysiska kisel, gränssnitt etcetera.

FOTO TOMAS NÄSLLI

5 Years Later, October 1994

The company expands to 50+ employees and quickly need to seek external financing.

The Wallenberg Venture Capital firm Incentive invests 160 MSEK in Carlstedt Elektronik AB in 1992, thanks to Curt Nicolin.

In October 1994 they pull the plug. By coincidence Nicolin retires the same year.

At this point the company appear to be dominated by Bertil Engman (CEO) and Staffan Truvé (project lead).

The company files all its inventions as patents and is put to rest, a spin-off named CR&T (Carlstedt Research & Technology) is created. This company is financed by Venture cap Bure and works as technology incubator – but not on reduction processors.

Dyrbar datordröm i spillror



Investmentbolaget Incentive har satsat 160 miljoner kronor i Gunnar Carlstedts vision om om en radikalt ny dator. Men nu är det stopp. De viktiga patenten och det unika kunnandet inom programmering och kretsteknik försöker Carlstedt nu rädda kvar i Sverige. Sidorna 16 - 17

Mosaic hjälper surfaren hitta på Nätet

Programmet Mosaic är själva brädan för Internet-surfaren. Det är inte bara enkelt att använda. Det är gratis också. Sidorna 12 - 14



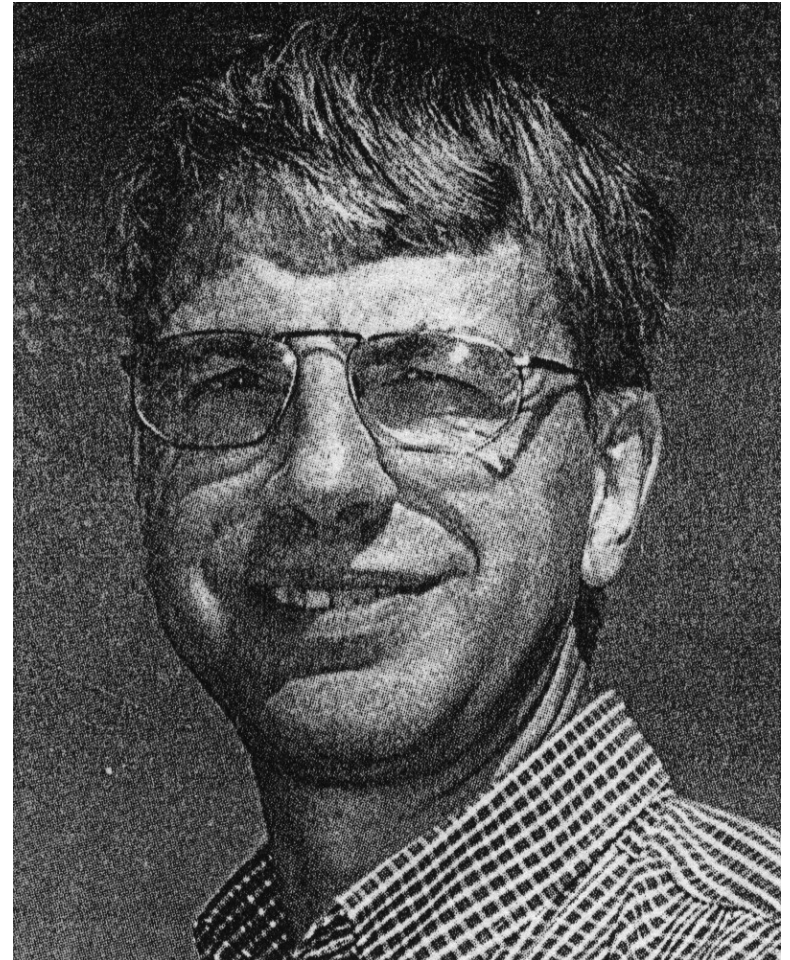
“This is Still the Way of the Future”

The people involved in Carlstedt Elektronik AB and RP8601 do not generally describe it as “failure” (at least not in media) but as an idea ahead of its time, killed by short-sightedness.

2001 Gunnar Carlstedt published “Resursteori för multiprocessorer” on his website, and 2011 he published “RP8601, a complete applicative processing concept”

Paradigms changed:

- Now memory scaling is not claimed to be the driving factor, instead it's program complexity
- Invented the term “applicative computing”



THANK YOU

