

JK

SAIRAALALIITTO
Suunnitteluosasto

7.5.1986

TERVEYDENHUOLLON ATK-PÄIVÄT -VALTAKUNNALLINEN TAPAHTUMA
21. - 22.5.1986, Oulu

Konsultti Tuomas Kotovirta
Tietojenkäsittelyneuvonta Oy

TIETOTEKNIIKAN KEHITYSNÄKYMÄT

25.4.1986

Tuomas Kotovirta
Tietojenkäsittelyneuvonta Oy

TIETOTEKNIIKAN KEHITYSNÄKYMÄT

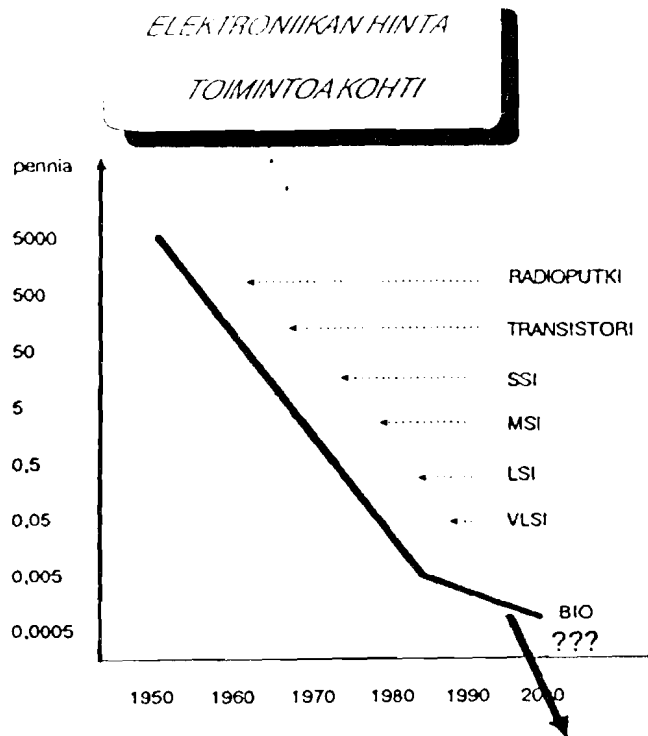
Tietotekniikan kehittymisen on alan koko lyhyen olemassaolon ajan määrännyt lähinnä laitetekniikan nopea edistyminen. Uudet tuotteet ovat kerta toisensa jälkeen ilmestyessään mullistaneet atk-sovellusten rakentamisessa noudatettavat periaatteet. Tästä syystä pidetään juuri tietotekniikan alueella erittäin tärkeänä pyrkiä ennustamaan teknisen kehityksen suuntia, jotta uusia projekteja suunnittelevat voisivat ainakin jossain määrin ottaa huomioon todennäköiset laitteisto- ja ohjelmistotekniikan kehitysnäkymät.

Tässä kirjoituksessa kuvataan melko kaavamaisesti eräitä laitteistotekniikan kehittymisen suuntauksia. Historian toteutuneista luvuista lähtien yritetään piirtää suuntaa, johon todennäköisesti ollaan lähivuosien aikana kulkemassa. Kaikki ennusteet perustuvat aikasarjoihin, jotka noudattavat alalle tyypillistä eksponentiaalista kasvua.

Nopean korkoa korolle-tyyppisen kasvoletuksen takia useimmat seuraavassa esitettävät kaavakuvat on piirretty puolilogaritmiselle asteikolle. Koska kyseessä ovat nopeasti muuttuvat suureet, antaa tämä esitys suhteellisesta epätarkkuudesta huolimatta havainnollisen kuvan ilmiöiden kehityssuunnista.



Elektroniikan komponenttien hintakehitys



sadasosaan kymmenessä vuodessa !

----- > 37 %/a < -----

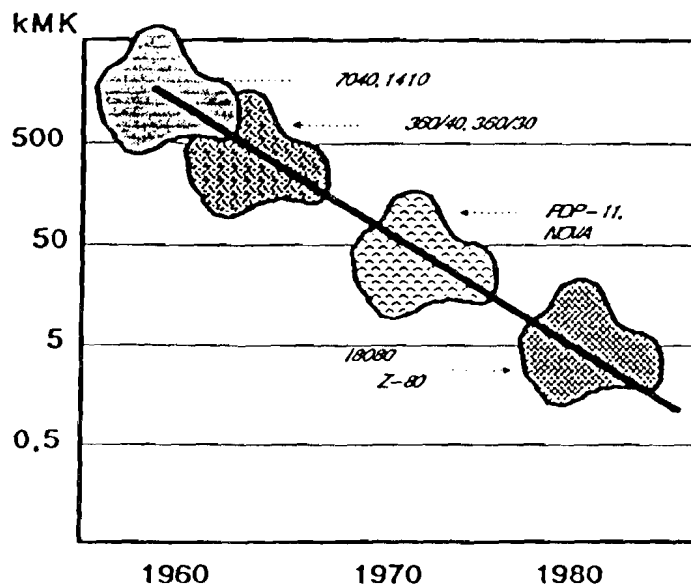
Kuva esittää sen valtavan muutoksen, joka runsaan kahden vuosikymmenen kuluessa on tapahtunut elektroniikan peruskomponenttien hinnoissa yhtä toimintoa kohden laskettuna. Vuoden 1980 tienoille saakka on hinnan alentuminen ollut hämmästyttävän nopeaa, 37 prosenttia vuodessa. Yhden Toiminnon hinta on siten pudonnut sadasosaan kymmenessä vuodessa. Kuva osoittaa kuitenkin, että hintakehitys on taittunut, ja tavanomaisia piin käyttöön perustuvia integroituja piirejä ei pystytä uusimaan enää aivan sillä vauhdilla kuin viime vuosikymmenellä.

Laboratorioissa tutkitaan kuitenkin jo aivan uuden tekniikan, ns bioelektroniikan hyödyntämistä. Kyseessä ovat kokonaan uudenlaiset rakennosat, joita valmistetaan kasvattamalla orgaanisista aineista halutulla tavalla käyttäytyviä kompleksisia rakenteita. Joidenkin asiantuntijoiden mukaan uusi "bioniikka" saattaa saada käytännön sovelluksia jo selvästi ennen vuosituhanen vaihdetta. Jos näin käy, kääntyy kehitystä kuvaava viiva uudelleen huimaan laskuun.



Tietokoneen keskusyksiköiden hinnat

KESKUSYKSIKÖIDEN HINTAKEHITYS



SADASOSAAN 15 VUODESSA : 27 % / A

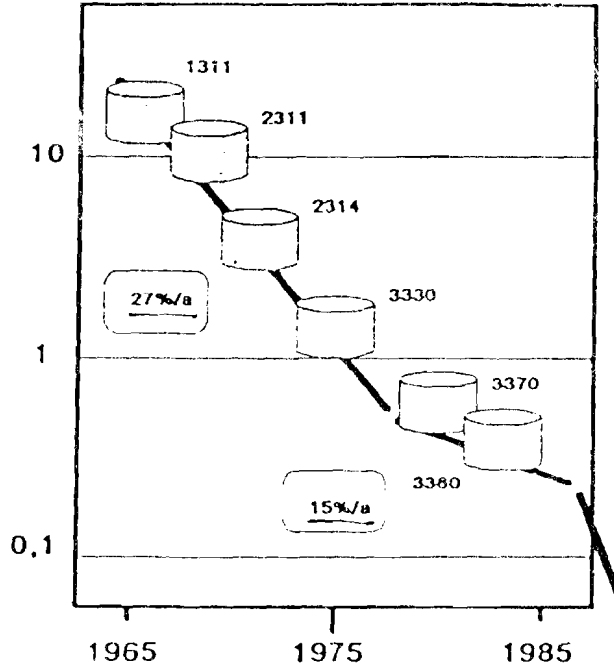
Tässä kuvassa esitetään hyvin karkealla tasolla kahden vuosikymmenen aikana kehitettyjen eri sukupolvia ja tekniikkoja edustavien tietokoneen keskusyksiköiden hintoja. Kuvan piirtämisen taustalla on, että riittävän etäältä tarkasteltuna esitetyt koneet edustavat samankaltaista suorituskykyä. Jos tämä hyväksytään, niin voidaan todeta, miten laitteiden hinta on alentunut lähes samaa vauhtia kuin niiden rakenneosienkin, kuvassa sadasosaan 15 vuodessa, eli n 25 % vuodessa.

Tulevia tietojärjestelmiä suunnittelevien henkilöiden kannalta tärkeää on havaita, että tietojenkäsittelykapasiteetti on halventunut murto-osaan vuosikymmenen takaisesta tilanteesta. Tästä seuraa, että nyt on luonnollista käyttää huomattavasti erilaisia menetelmiä kuin vielä joitakin vuosia sitten. Ihmistyön ja tietokonekapasiteetin hintasuhte on dramaattisesti muuttunut ja muuttuu edelleen

Suorasaantimuistien hintakehitys

LEVYMUISTIN
HINTA

FIM/1000 B



Kasvutarve
60% /A
↓
lisää kust
" levy-yksiköiden
" asennustiloja
" teknologian heijautus?

Tämä kuva esittää eräiden yleisten levymuistiyksiköiden hintakehityksen saman tietomäärän talletuksessa. 1970-luvun loppupuolelle saakka kehitys on ollut varsin nopeaa, mutta hidastunut sen jälkeen merkittävästi. Levymuistitekniikka on selvästi lähestymässä kypsää tilaa, jolloin huomattavaa kehittymistä ei enää voida odottaa.

Kuvassa on kuitenkin mukana myös parhaillaan käyttöön tulevien optisten levymuistien vaikutus. Mikäli pystytään kehittämään ominaisuuksiltaan levymuisteja vastaavia laitteita myös laser-tekniikkaan perustuen, on nähtävissä, että talletuksen yksikköhinta tulee romahtamaan. Nykypäivän laserlevyt ovat kuitenkin toistaiseksi joko pelkästään lukumuisteja tai kerran kirjoitettavaa tyyppiä. Levymuistien täysi korvaaminen edellyttää ohjelmistojen takia jatkuvan uudelleenkirjoituksen mahdollisuutta.

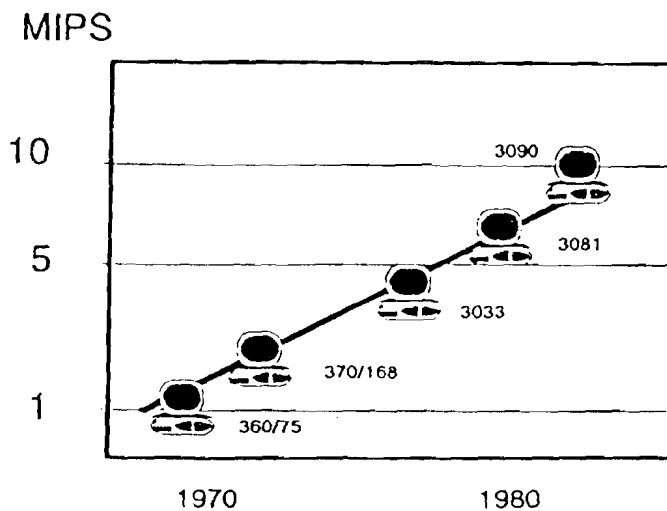


Suorasaantimuistin kehittyminen on käyttäjien kannalta ensiarvoisen tärkeää. Talletustilan tarve kasvaa kaikissa suurissa käyttöympäristöissä vähintään 50 prosentin vuosivauhtia. Seurauksena on ilman uuden tekniikan käyttöönottoa levy-yksiköiden lukumäärän tavaton kasvu ja niihin sitoutuvan rahamäärän osuuden kasvu atk:n suurimmaksi yksittäiseksi kustannustekijäksi.

Vielä pari vuotta sitten oli levymuisti merkittävästi halvempaa suurten keskuskoneiden levy-yksiköissä. Massavalmistus on kuitenkin johtanut siihen, että mikrotietokoneiden umpilevyjen hinnat ovat painuneet niin alas, että talletus on muodostunut niissä suuryksiköitä edullisemmaksi. Näin on murentumassa jälleen yksi suurten yeleistietokoneiden käyttöä aiemmin puoltanut tekninen perusta.

Yleistietokoneiden teho

**SUUREN
KESKUSYKSIKÖN
TEHO**



TEHON KASVU 17 % / A

(VAIN!)

Tämä kaavio esittää eri aikakausina saatavina olleiden suurimpien yleiskoneiden suorituskykyä ilmaistuna miljoonina käskynsuorituksina sekun-

Tehon tarpeen kasvu 40-60% / A



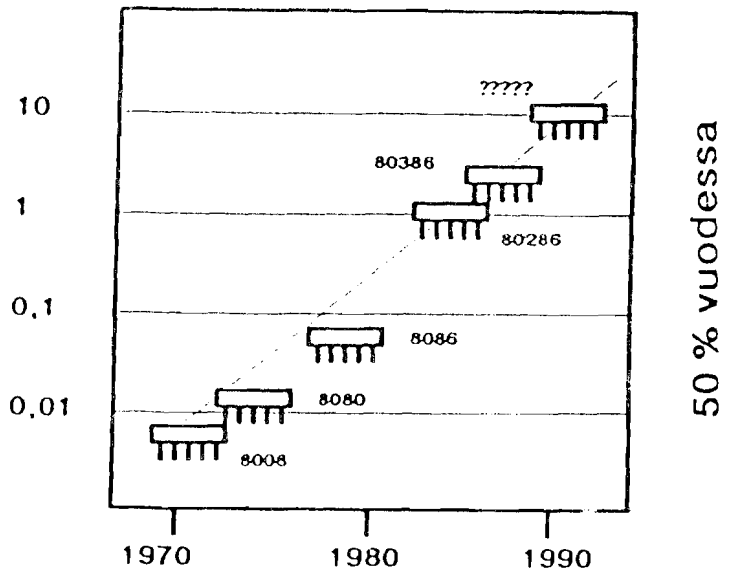
nissa (MIPS) yhtä keskusyksikköä kohti. On varsin mielenkiintoista havaita, että suurten koneiden suorituskyky ei ole parantunut kuin keskimäärin 17 prosenttia vuodessa pitkän ajan yli tarkasteltaessa. Yleinen käsitys on ehkä ollut, että suurten tietokoneiden nopeus olisi parantunut samassa suhteessa kun elektroniikan hinnat ovat alentuneet.

Tulevaisuutta ajatellen on suurten tietokoneiden yksikkötehon hitaalla kasvulla tärkeä merkitys siksi, että käyttäjien käsittelytarpeen vuosittainen kasvu on yleensä moninkertainen esitettyyn 17 %:iin verrattuna. Monesti mainittu kasvuprosentti suurkäyttäjillä on 50, jopa 60. Seurauksena on siten, että tarvetta ei voida pitkään tyydyttää vain vaihtamalla entinen keskusyksikkö uuteen ja tehokkaampaan, vaan on välttämätöntä hankkia useampia keskusyksiköitä tai useita erillisiä tietokonelaitteistoja. Hajautus muodostuu jatkossa ainoaksi selkeäksi tavaksi tyydyttää käyttäjien kasvava tehontarve.

Mikroprosessorien tehon kasvu

MIKROSUORITTIMIEN TEHO

MIPS (32 bit)



Kuva osoittaa, miten mikroprosessorien tehostuminen tekniikan myötä on merkittävästi ripeämpää kuin suurilla tietokoneilla. Uusia suorittimia julkistetaan lähes vuosittain ja tasoitettu suo-



rituskyvyn kasvuprosentti on vähintään 50. Uuden suoritinmallin hinta on kuitenkin tyypillisesti samaa suuruusluokkaa kuin aiemmalla mallilla oli julkistushetkellä.

Mikroprosessorivalmistajat lupaavat kuvatus kehityksen jatkuvan ainakin vuosikymmenen vaihteeseen. Seurauksena on, että kunnioitettava 10 MIPSin suoritusteho on saavutettavissa yhdellä prosessorisirulla. Kehityksen suunta vahvistaa edelleen sitä yleistä käsitystä, että tieojenkäsittely hajaantuu nopeasti käyttäjän luona oleviin mikropohjaisiin työasemiin.

Lopuksi esitettävä kaavio vertailee mikrojen ja suurten koneiden suorituskyykyä. Nähdään, että jo muutaman vuoden ajan on mikrosuorittimen teho ollut merkittävä suurkoneen rinnalla, varsinkin kun kun muistetaan, että yhtä yleistietokonetta käyttämässä on jopa satoja samanaikaisia päätekäyttäjiä. Vuosikymmenen lopussa näyttävät mikro-rot antavan jo puolet suurkoneen laskentatehosta, mutta murto-osalla niiden hinnasta.

SUURKONE JA MIKRO

Tehon kehitys

