

# VisiCalc

## Henkilökohtaisen tietojenkäsittelyn alku

Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos  
Tietojenkäsittelytieteen historia - seminaari, kevät 2000

Seminaariesitelmä 10.2.2000

Pekka Koponen

### 1. Tiivistelmä



A Visible Calculator

For the

**APPLE II**

**REFERENCE CARD**

A Product of

**Software Arts, Inc.**

Distributed Exclusively By

**PERSONAL SOFTWARE INC.**

592 Weddell Drive  
Sunnyvale, CA 94086  
(408) 745-7841

© 1979 Software Arts, Inc.  
9/79 V1.35

Tietojenkäsittelyssä alkoi 1970-luvulla kehitys kohti henkilökohtaisia tietokoneita ja henkilökohtaista tietojenkäsittelyä. Merkittävä askel otettiin kun Daniel Bricklin'in ja Bob Frankstonin omistama Software Arts yhtiö toi vuoden 1979 lopulla myyntiin VisiCalc-tilukkolaskentaohjelman. Ohjelman ensimmäinen versio toimi Apple II mikrotietokoneessa. Apple II taas oli 1970- ja 1980-luvun taitteen merkittävin henkilökohtainen tietokone. VisiCalc'in menestys perustui liike-elämän ihmisten tarpeeseen tehdä nopeasti "mitä-jos" analyysijä. Tähän asti analyysit oli tehty eräajokoneissa toimivissa yritysanalyysiohjelmissa. Tuloksen saaminen näistä saattoi kestää päiviäkin. VisiCalc ja Apple II yhdessä toivat analyysien tekijöille interaktiivisen ja ennen kaikkea helpon tavan ratkoa ongelmia. VisiCalc tuli niin suureen liike-elämän tarpeeseen, että ohjelman haluavat henkilöt ostivat ohessa myös henkilökohtaisen tietokoneen. VisiCalc oli ensimmäinen 'killer-app'.

Kuva 1. VisiCalc taulukkolaskentaohjelman pikaoppaan kansilehti. ([www.bricklin.com/history/refcard1.htm](http://www.bricklin.com/history/refcard1.htm))

## 2. Tausta

Henkilökohtaiselle tietojenkäsittelylle nähdäkseni vaaditaan kaksi edellytystä:

1. Tietojenkäsittelyn ajankohta ja tapa ovat käyttäjän itsensä päätettävissä.
2. Tehtävänä on vain käyttäjän ongelman ratkaisu.

Ensimmäiseen kohtaan ratkaisun toi aikanaan henkilökohtainen tietokone. Ja toisen vaatimuksen täytti tietokoneohjelma joka vapautti käyttäjän ohjelmoinnista sekä helpotti ongelman ratkaisua.

Jo 1960-luvulta lähtien suurissa yrityksissä oli käytössä keskustietokoneet. Niiden käyttö alkuvuosina tapahtui reikäkorteilla. Käyttäjä kirjoitti, oikeastaan lävisti, pinon reikäkortteja ja toimitti ne tietokonekeskukseen. Täällä ne sitten pantiin ajojonoon ja aikanaan tietokoneajo suoritettiin. Ajon päätyttyä tulos, pino paperitulostetta, toimitettiin käyttäjälle. Aikaa koko suoritukseen meni yleensä vähintään tunteja mutta tavallisesti aikaa kului yön yli. 1970-luvulla yleistyivät ensin paperille kirjoittavat päätteet ja myöhemmin videomonitoripäätteet, joten reikäkortteista päästiin eroon ja ajot voitiin hoitaa suoraan näppäimistöltä. Mutta pidempi tulos oli edelleen paperilla. Tämä interaktiivisen käytön puute ei ollut ainoa ongelma. Eräajojärjestelmien kustannukset olivat yksittäiselle ihmiselle ja myös yritykselle huomattavat.

### 2.1 Henkilökohtainen tietokone, Apple II

Henkilökohtaisen tietokoneen historia luetaan alkavaksi kun MITS'in Altair 8800 tietokoneen tuli myyntiin tammikuussa 1975.

Merkittävin henkilökohtainen tietokone 1970- ja 80-lukujen taitteessa oli Apple Computer Companyn Apple II. Kone tuli myyntiin kesäkuussa 1977. Koneen peruskokoonpano oli; MOS Technologyn 6502 1 MHz:n prosessori, 4Kt käyttömuisti (laajennettavissa 48Kt), BASIC ohjelmointikieli 12Kt lukumuistissa, näytönohjain 40\*48 merkkiä 16 väriä tai 280\*192 pikseliä 6 väriä, ei monitoria (käytettiin televisiota) ja kasettiasema. Peruskokoonpanon hinta oli \$1298. (Tämän päivän rahassa noin \$3000.) Vuoden 1979 lopulla Apple II:sta oli myynnissä Plus-versio. Tässä oli jo peruskäyttömuistia täydet 48Kt. (6502 prosessori pysytyi osoittamaan vain 64Kt muistia.) Koneeseen oli myös saatavissa 5,25" 143Kt:n levykease- ma, hinta \$495.

Apple II:n eri versioita myytiin vuodesta 1977 vuoteen 1993. Vuonna 1980 koneita myytiin 78100 kappaletta. Miljoonas Apple II myytiin kesäkuussa 1983. [Wey91]

### 2.2 Tietokoneen käyttö ja ohjelmat

Altairista lähtien 70-luvun henkilökohtaiset tietokoneet olivat vain alan harrastajien käytössä. Yrityksissä ei ollut minkäänlaista kiinnostusta, eikä tarvetta henkilökohtaisille tietokoneille.

Harrastajilla koneen käyttö oli rakentelua, ohjelmointia sekä pelien pelaamista. Tietenkin. Kaupallisia tietokonepelejä oli saatavissa jo heti Altair koneesta lähtien. Hyötyohjelmista oli saatavilla lähinnä tekstieditoreita. Eli, jos henkilö halusi tehdä jotain hyödyllistä henkilökohtaisella tietokoneellaan, ainoa tapa oli ohjelmoida se itse [Ros79]. Esimerkiksi suurkoneympäristössä jo siihen aikaan tavallisista tietokantaohjelmista tuli ensimmäinen henkilökohtaiseen tietokoneeseen sopiva Vulcan (myöhemmin nimeltään dBase II) myyntiin vuoden 1978 lopussa [Wey91].

Kysymykseen ”Mitä hyödyllistä minä voin tehdä henkilökohtaisella tietokoneella?” ei vielä oltu vastattu. Tekstinkäsittely oli jo 70-luvun puolenvälin paikkeilla hyvällä alulla, mutta senkin käyttö rajoittui ohjelmien sekä niiden suunnitelmien ja dokumenttien kirjoittamiseen.

### **2.2.1 Tekstinkäsittelyn lyhyt historia**

Taulukkolaskentaohjelmalle voidaan antaa syntyhetki, toukokuun 12. 1979, toisin kuin tekstinkäsittelylle. Tekstinkäsittely henkilökohtaisessa tietojenkäsittelyssä on pitkän kehityksen tulos.

Mekaaninen kirjoituskone keksittiin 1800-luvun alussa. Siitä se pikkuhiljaa kehittyi sähköiseksi kunnes vuonna 1964 IBM esitteli MT/ST (Magnetic Tape/Selectric Typewriter) kirjoituskoneen johon oli yhdistetty magneettinauha massamuistiksi. Magneettinauhalle saattoi tallettaa usein käytettyjä fraaseja ja lauseita. Nämä voitiin sitten tulostaa nauhalta kirjoitettavan tekstin joukkoon. Samalla IBM esitteli käsitteen ‘word processing’. Magneettinauhan IBM korvasi levykeasemalla 1969. [Kun86]

Siinä muodossa kuin me tunnemme tekstinkäsittelyjärjestelmän, sen esitteli vuonna 1972 Lexitron and Linolex. Järjestelmässä oli sekä levykeasema tekstin tallettamiseen että videomonitori tekstin kirjoittamiseen ja muokkaukseen. Tekstiä saattoi monitorilla muokata vapaasti ja tulostaa paperille vasta sitten kun kirjoittaja oli siihen tyytyväinen. Vielä 1980-luvun puolessa välissä Xerox julkisti Star Information System tekstinkäsittelyjärjestelmänsä. Järjestelmä oli vain ja ainoastaan tekstinkäsittelyä varten. [Kun86]

Tekstinkäsittelyohjelmat henkilökohtaisissa tietokoneissa eivät siis syrjäyttäneet tekstinkäsittelyjärjestelmiä nopeasti, puhumattakaan yhtä äkkiä. Suomalaisissa yrityksissä oli vielä 1980-

luvulla puolessavälissä aivan yleisesti kirjoittajia jotka käyttivät vain tekstinkäsittelyjärjestelmää.

Minikoneissa toimivia tekstinkäsittelyohjelmia oli jo 1970-luvun alkupuolella. Mutta ensimmäisen henkilökohtaisessa tietokoneessa toimivan, nykymuodossaan 'oikean', tekstinkäsittelyohjelman, nimeltään WordStar, julkaisi 1979 MicroPro International Inc. [Bel99]

### 3. VisiCalc

Perinteisesti yritys- ja valtionhallinnossa, kirjanpidossa sekä tekniikan alalla on tehty erilaisia analyyseja. Analyysit hallinnossa koskevat esimerkiksi tuloja ja menoja. On pyritty löytämään esimerkiksi oikea hinnoittelu tuotteelle tai veroviranomaiset sopivan tavan verottaa kansalaisia. Tekniikan alalla esimerkiksi talojen rakennesuunnittelussa on laskettu rakenneosien dimensioita ja materiaalmääriä.

Analyysissä on siis haettu laskemalla oikeaa ratkaisua. Tämä laskeminen on useimmiten tarkoittanut, että joutuu ratkaisemaan sarjan laskukaavoja eri numeroarvoilla. Kaavasarja on ratkaistu laskemalla ensin yhden kaavan ratkaisu, päätelty jotain vastauksesta, sitten ratkaistu toinen kaava ja kolmas ja niin edelleen. Ratkaisu on siis järjestetty ketju kaavojen ratkaisuja ja ehkä päättelyä niiden välissä. Usealla alalla oli tehty valmiita lomakkeita ratkaisua varten. Valtionhallinnosta yleisesti mainittu esimerkki on verolomake ja lomake jolla verotettava henkilö voi laskea veron määrän.

Analyysissa olennainen osa on kokeilu erilaisilla lähtöarvoilla. Tavoitteena on löytää analysoitavaan ongelmaan optimaalinen ratkaisu, selvittämällä miten erilaiset lähtöarvokombinaatiot vaikuttavat tulokseen. Ongelmalle tehdään "mitä jos" analyysi.

#### 3.1 VisiCalc'in tekijät

VisiCalc taulukkolaskentaohjelman keksijä ja suunnittelija on Daniel Bricklin (s. 1951). Hän valmistui Massachusetts Institute of Technology'sta (MIT) vuonna 1973, pääaineena tietojenkäsittelytiede. Samaan aikaan kuin VisiCalc'ia suunniteltiin ja tehtiin vuosina 1978-79, hän oli Master of Business Administration-opiskelijana Harvard Business School'issa. MBA tutkinnon Bricklin sai valmiiksi keväällä 1979.

MIT:n opiskeluaikoina Bricklin työskenteli yliopiston laboratorion projekteissa, mm. APL ohjelmointikielen toteutuksen projektipäällikkönä. Valmistuttuaan MIT'istä Bricklin työskenteli Digital Equipment Corporation'issa (DEC) kolme vuotta. Täällä hän toimi mm. WPS-8 teks-

tikäsittelyohjelman projektipäällikkönä, suunnittelijana sekä ohjelmoi noin neljänneksen sen koodista.

Opiskeluaikaisissa projekteissaan Bricklin tutustui, silloin jatko-opiskelijana olleeseen Bob Frankston'iin. Frankston valmistui MIT:sta 1970 ja master- ja engineer-tutkinnot hän sai 1974.

Vasta virallisesti tammikuussa 1979, jo kun VisiCalc'in julkaisu oli lähelle, he perustivat yhdessä Software Arts, Inc. nimisen yrityksen. Yritys omisti oikeudet VisiCalc-taulukkolaskentaohjelmaan.

Talouselopin professorinsa ehdotuksesta Bricklin otti yhteyttä Dan Fylstra'an jo aivan idean kehittelyn alkuvaiheessa. Fylstra oli jo muutamia vuosia aiemmin valmistunut Harvardista ja hänellä oli jo toimiva ohjelmistoyritys, Personal Software Inc. Yritys myi mm. shakki ohjelmaa Apple II tietokoneelle ja oli näihin aikoihin julkaisemassa Zork seikkailupeliä. Julkaisunsa jälkeen 1980 Zork oli jonkinlainen menestys.

Aivan vuoden 1978 lopulla Bricklin, Frankston ja Fylstra sopivat että; Bricklin ja Frankston tekevät VisiCalc taulukkolaskentaohjelman ja Fylstran yritys hoitaa sen markkinoinnin. Sopimus allekirjoitettiin huhtikuussa 1979. Sopimuksen mukaan tulot jaettiin siten, että Software Arts sai nettomyyntitulosta 35,7% ja tukkumyynnistä 50%. [Sla87, Bri99a] Jako olisi tänäkin päivänä tekijöiden kannalta ruhtinaallinen.

### 3.2 Idea

Ollessaan opiskelemassa Harvard Business School'issa, Daniel Bricklin joutui harjoitustöissään monasti analysoimaan erilaisia yrityshallinnon ongelmia. Harvard Business School on kuuluisa yrityspeliä ja todellisen yrityselämän case'ien käytöstä opetuksessa. Opiskelijat joutuvat harjoitustöinään ratkomaan todellisia yritysten ongelmia kuin olisivat yritys- tai talousjohtajia.

Analyysien laskemisessa hankaluus on, varsinkin kokemattomalle opiskelijalle, kun tekee jonkin virheen edellisissä laskuissa, kaikki sen jälkeen tapahtuvat laskut täytyy uusiksi. Siis käytännössä kirjoittaa kaikki uudestaan uudelle paperille. Sama tilanne on kun kokeillaan ratkaisua toisilla lähtöarvoilla. Tämä, jos mikä, jurppii opiskelijaa.

Bricklinillä oli jo monen vuoden kokemus tietokoneista, ohjelmien suunnittelusta ja ohjelmoinnista, kun hän aloitti opiskelun Harvardissa. Ensimmäisenä opiskeluvuonaan 1977, hän ajatteli, että täytyy olla helpompi tapa tehdä nämä analyysilaskelmat. Hän tunsikin tässä vaiheessa jo jonkin verran yrityshallinnon käyttämiä analysointiohjelmiä, joita ajettiin keskuskoneessa.

Toisaalta hän tiesi, että yrityksissä yhä edelleen käytettiin suuria ruudutettuja liitutauluja ja erikoisesti tätä tarkoitusta varten painettua ruutupaperia erilaisten analyysilaskelmien tekoon. Rivi-sarake konsepti laskelmien tekoon oli siis jo kehittynyt, mutta interaktiivinen käyttö puuttui.

Harjoitustöitä tehdessään hän oivalsi, että tarvitaan laskin, kuin tekstinkäsittelyohjelma, joka toimisi numeroilla. Kuten interaktiivinen ruudutettu liitutaulu henkilökohtaisessa tietokoneessa. Tämä nopeuttaisi laskelmien tekoa.

Kevään ja kesän 1978 aikana Bricklin kehitteli idean valmiiksi, teki alustavan suunnitelmat ja ohjelmoi prototyypiohjelman BASIC:lla Apple II tietokoneelle. Suunnitelman yksityiskohtaiset tilakaaviot hän teki, tietenkin, taulukkolaskentalomakkeen kääntöpuolelle. [Sla87, Bri99]

### 3.3 Kehitystyö

Kun VisiCalc'in suunnitelma oli valmis, Daniel Bricklin otti yhteyttä ystäväänsä Bob Frankston'iin. He päättivät että Frankston ohjelmoi VisiCalc'in ja Bricklin hoitaa suunnittelun ja dokumentoinnin. Talvella 1978-79 Bricklinin suunnitelmassa ohjelman toimintaa ja yksityiskohtaisia ominaisuuksia samanaikaisesti Frankston ohjelmoi sitä. Dan Fylstran ehdotuksesta alustaksi valittiin Apple II. Ohjelmointi tehtiin Apple II:n assemblereilla, jotta ohjelma olisi mahdollisimman nopea ja kooltaan pieni. Lopulta VisiCalc'in ensimmäisen version koko Apple II koneelle oli 25Kt:a. Apple II koneessahan oli käyttömuistia vain 48Kt:a.

VisiCalc-ohjelman kehitystyö tehtiin Apple II emulaattorilla eräajokoneessa. Aluksi VisiCalc ohjelmoitiin öisin. Öisin, koska tietokoneaika eräajokoneessa oli halvempaa yöllä. Kesällä 1979, kun VisiCalc oli jo julkistettu, Bricklin ja Frankston ostivat oman minitietokoneen, jotta kehitystyö nopeutuisi. Kone oli Prime 550 ja maksoi \$85000. [Sla87]

VisiCalc julkistettiin West Coast Computer Faire näyttelyssä 12. toukokuuta 1979. Ja ensimmäinen mainos siitä julkaistiin, samoin toukokuun 1979, Byte-lehdessä [Sla87, Bri99].

### 3.4 Vastaanotto ja myynti

Alkupalvesta 1978 Dan Fylstra esitteli vielä keskeneräistä ohjelmaa Apple Co:lle ja Atari Co:lle. Kummallakaan ei ollut mainittavaa kiinnostusta ohjelmaan. Samoin, Bricklin näytti ohjelmaa opettajalleen Harvardissa. Opettaja taas oli innostunut ohjelmasta.

VisiCalc'in julkistamistilaisuudessa West Coast Computer Faire-näyttelyssä vastaanotto oli vaihteleva. Mielenkiinto oli vähäistä myös kun Fylstra esitteli ohjelmaa National Computer Conferencessa New Yorkissa kesällä.

Julkista innostusta ohjelmaan taas osoitti Benjamin Rosen Electronic Letter-julkaisussaan alkukesästä 1979. Hän arveli, että ”VisiCalc saattaisi olla häntä joka heiluttaa koiraa” [Sla87, Ros79]

Apple II versio VisiCalc-tilukkolaskentaohjelmasta tuli lopulta myyntiin lokakuussa 1979. Hinta oli \$100. Aluksi vastaanotto oli laimeaa. Bricklin mm. joutui selittämään kauppiaille mitä ohjelmalla voitiin tehdä ja miten se toimi. Myynti oli aluksi 500-1000 kappaletta kuukaudessa.

Pikkuhiljaa kun ohjelman idea oivallettiin liike-elämän ihmisten piirissä, myynti kasvoi hyvin nopeasti. Vuonna 1981 ohjelmaa myytiin 12000 kappaletta kuukaudessa vaikka hinta nostettiin \$150:iin. VisiCalc portattiin pian myyntiin tulon jälkeen myös Hewlett-Packard-, Tandy TRS-80-, Commodore PET- ja Atari 800-koneille. Ohjelman myynti nousi huippuunsa, 30000:een kappaleeseen kuukaudessa loppuvuodesta 1981, kun ohjelmasta tuli IBM PC:n julkistuksen jälkeen myös tähän sopiva versio. Kahdessa vuodessa VisiCalc-tilukkolaskentaohjelmaa myytiin 200000 kappaletta.

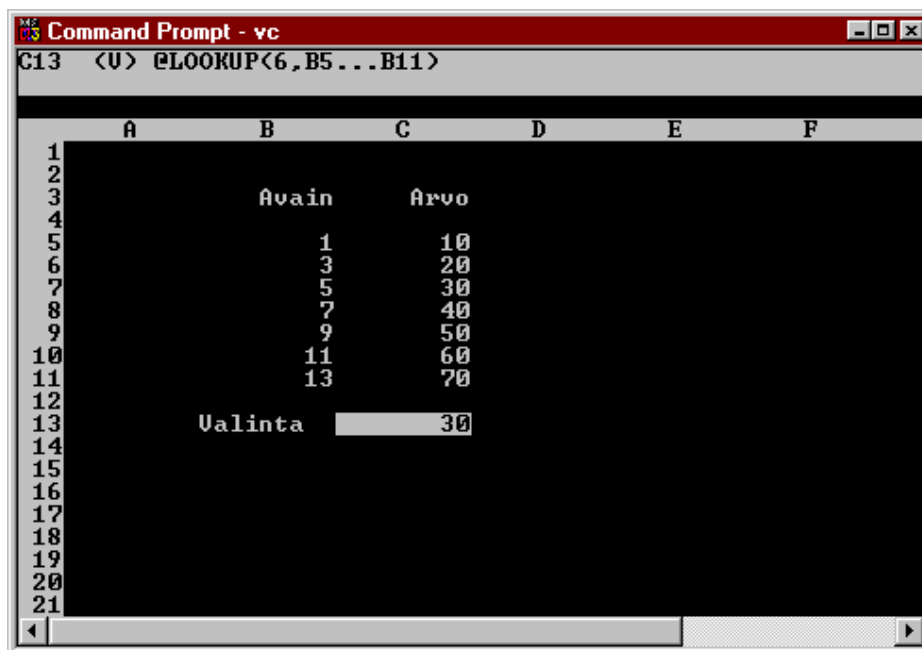
Liike-elämän ihmiset kokivat VisiCalc:n niin tärkeäksi ohjelmaksi, että sen saamiseksi ostettiin samalla henkilökohtainen tietokone. Useimmiten se oli Apple II. VisiCalc-tilukkolaskentaohjelmasta oli syntynyt ”killer app”. Samalla se aloitti henkilökohtaisen tietojenkäsittelyn läpimurron yrityksissä. Olihan liike-elämän ”mitä jos” analyysien teko nyt ylivoimaisen helppoa ja nopeaa. Enään ei tarvinnut odotella eräajon valmistumista tai ohjelmoida itse. Tämän jo Rosen oli oivaltanut kesän 1979 arviossaan VisiCalc’ista [Ros79]. Rajana oli vain käyttäjän luovuus ja kekseliäisyys analyysien teossa.

Vuoden 1983 alussa VisiCalc’in myynti oli vielä 20000 kappaletta kuukaudessa, mutta putosi kesään 1984 mennessä 2500:aan kuukaudessa. Tämä johtui myyntiin tulleesta Lotus Development Co:n Lotus 1-2-3 tilukkolaskentaohjelmasta. 1-2-3 toimi vain IBM PC:ssä. Lotus 1-2-3:een oli yhdistetty tilukkolaskennan lisäksi tietokanta ja grafiikka. VisiCalc ei pystynyt vastaamaan tähän riittävän nopeasti.

Software Arts ja VisiCorp, entiseltä nimeltään Personal Software, riitautuivat VisiCalc’in uusista ominaisuuksista ja kehitystyön vauhdista. Syyskuussa 1983 VisiCorp haastoi Software Artsin oikeuteen ja Software Arts teki vastakanteen. Asia sovittiin keväällä 1984. Bricklin ja Frankston olivat vuoden 1985 kevääseen mennessä kyllästyneet oikeustoimiin sekä kilpailun kiristymiseen. Oikeustoimia oli VisiCorp’in haasteen lisäksi mm. ohjelman tekijänoikeuksista kopioijia vastaan. He myivät VisiCalc-ohjelman oikeudet hallinseen yhtiönsä, Software Arts’in, Lotus Development Corporation’lle. Lotus osti yhtiön poistaakseen 1-2-3:n kilpailijan markkinoilta. [Sla87]

#### 4. VisiCalc'in alkuperäiset ominaisuudet

VisiCalc loi taulukkolaskentaohjelmien toiminnallisuuden, ulkonäön ja käyttöliittymäkomponenttien järjestyksen. Sama toiminnallisuus on säilynyt vuosien kuluessa, vain käyttöliittymän muuttuminen myöhemmissä ohjelmissa graafiseksi on tuonut oman lisänsä. (Monet VisiCalc'in näppäinkomennot toimivat yhä tänä päivänäkin esim. Excel97:ssä.)



*Kuva 2.* Näytön kuva Windows NT 4.0:n komentoikkunassa. Kuvassa esimerkki @LOOKUP-funktion käytöstä.

Ruudun yläosassa ovat sisältö-, tila- ja kirjoitusrivit. Sisältöriivi osoittaa kursorin paikan, solun muotoilun ja sisällön. Tilarivi antaa lyhyen opastuksen tehtävään. Kirjoitusriville kirjoitetaan soluarvo.

Laskentataulukon koko on 61 saraketta \* 254 riviä (BK254). Sarakkeet on merkitty kirjaimilla taulukon yläreunaan ja rivit numeroitu taulukon vasempaan reunaan. Liikuttaessa kursorinäppäimillä solusta toiseen, taulukko siirtyy mukana. Näkyvä taulukko on siis vain ikkuna suurempaan laskentataulukkoon.

Näytön voi jakaa kahteen ikkunaan, joissa voi liikkua omassa tahdissa. Taulukon sarakelveyttä voi säätää 3:sta 37:ään merkkiin. Solun arvon esitysmuodon voi asettaa joko; yleis-, numero-, raha- tai graafimuotoon. Arvon sijoittuminen soluun voidaan myös määrätä, joko oikeaan tai vasempaan reunaan.



Jo valmiiseen laskentataulukkoon voi lisätä rivejä ja sarakkeita sekä siirtää paikasta toiseen. Soluarvoa ei syöttämisen jälkeen voi muokata, vaan se täytyy kirjoittaa uudestaan jos siinä on esim. virhe. Kesken kirjoituksen kyllä voi muokata arvoa.

Soluun voi kirjoittaa nimen, arvon, funktion tai laskentakaavan. Nämä tunnustetaan automaattisesti. Solussa voi olla viittaus toiseen soluun sen sijainnin mukaan. Laskentakaava voi sisältää sekä arvoja, viittauksia muihin soluihin että funktioita. Arvo evaluoidaan oikealta vasemmalle, ellei sulut määrää toisin. Operaattoreiden välillä ei vielä ohjelman ensimmäisessä versiossa ole keskinäistä prioriteettia. Automaattinen uudelleenlaskenta tapahtuu joko riveittäin tai sarakkeittain.

### VisiCalc'in funktiot:

@SUM( <i>lista</i> )	@EXP( <i>v</i> ), @LN( <i>v</i> ), @LOG10( <i>v</i> )
@MIN( <i>lista</i> ), @MAX( <i>lista</i> )	@SQRT( <i>v</i> ),
@COUNT( <i>lista</i> ), @AVERAGE( <i>lista</i> )	@SIN( <i>v</i> ), @ASIN( <i>v</i> )
@NPV( <i>r, alue</i> )	@COS( <i>v</i> ), @ACOS( <i>v</i> )
@LOOKUP( <i>r, alue</i> )	@TAN( <i>v</i> ), @ATAN( <i>v</i> )
@NA, @ERROR	@PI
@ABS( <i>v</i> ), @INT( <i>v</i> )	

Funktioin arvossa *lista* oli pilkkuerotteinen luettelo arvoja. *Alue* merkittää sen alku- ja loppusolujen koordinaateilla erotettuna kolmella pisteellä, (...).

Vertailu- tai boolean-funktioita ei ollut ensimmäisessä versiossa. Mutta oli @LOOKUP() funktio. Funktio vastaa toiminnaltaan esim. oliokielten map- ja directory-tietorakenteita. Tällä voi melko pitkälle korvata vertailufunktioiden puutteen.

### Esimerkkejä solun arvoista:

12.34	Tavallinen numero
.1234E2	Liukuluku
2+2	Aritmeettinen lause
+B4	Viittaus
2*B4	Aritmeettinen lauseke jossa viittaus
2*(3+F4-C5)	Aritmeettinen lause suluilla
@SUM(B5...B11)	Funktio jossa <i>alue</i>
@MIN(10, F4...F8, @SUM(B4...B8))	Sisäkkäiset funktiot

Laskentataulukon voi tallettaa massamuistiin ja avata myöhemmin uudelleen käyttöön. Taulukon voi myös tulostaa kirjoittimelle suoraan ohjelmasta. [Ref79]

## 5. Epilogi

Taulukkolaskentaohjelmat ovat olleet VisiCalc'in jälkeenkin keskeisessä asemassa mikrotietokoneiden historiassa. Taulukkolaskentaohjelmat ovat edelleenkin keskeisiä ohjelmia, jota käytetään henkilökohtaisessa tietojenkäsittelyssä. Tosin tekstinkäsittelyohjelmat ovat parissakymmenessä vuodessa kehittyneet eniten käytetyiksi ohjelmiksi.

Taulukkolaskennan formaatti on myös vaikuttanut huomattavasti käyttöliittymien kehitykseen. Lähes jokaisessa graafisessa käyttöliittymässä törmää tavalla tai toisella taulukkomuotoiseen tiedon käsittelyyn. Onhan taulukko luonteva tapa esittää suuri joukko tietoa.

Aikaisemmin VisiCorp'issa työskennellyt, ja muun muassa VisiCalc'in lisäohjelmia VisiPlot ja VisiTrend tehnyt, Mitch Kabor perusti Lotus Development Corporation'in vuonna 1982. Jo saman vuoden lopulla yhtiö julkaisi oman taulukkolaskentaohjelmansa, Lotus 1-2-3:n. Toimitukset alkoivat vuoden 1983 alussa. Ohjelma toimi vain IBM PC mikrotietokoneessa. Ohjelmasta tuli välitön menestys. Se myi IBM PC:tä samalla tavalla kuin VisiCalc aikoinaan Apple II:ta. Lotus 1-2-3:sta tuli myydyin taulukkolaskentaohjelma jo maaliskuussa 1983 [Wey91]. Lotus 1-2-3 taulukkolaskentaohjelma ja IBM PC henkilökohtainen tietokone olivat se yhdistelmä joka lopullisesti siirsi yritykset henkilökohtaisen tietojenkäsittelyn aikaan.

Vuoden 1985 lopulla Microsoft alkoi toimittaa Windows'in ensimmäistä versiota ja seuraavan vuoden alussa Excel taulukkolaskentaohjelmaa IBM PC:lle [Wey91]. Excel oli jo vuonna 1984 saatavilla Apple Macintosh'iin. Aluksi Windows olikin vain Execel'in 'ulkokuori'. Useimmat ihmiset eivät erottaneet Windows'ia Excel'istä. Ne olivat yksi ja sama ohjelma ja Windows hankittiin, tai tarkemmin sanottuna tuli samassa paketissa, Excel'in kanssa. Mutta jo vuonna 1987 Excel uudemman Windows-version kanssa oli myydyin taulukkolaskentaohjelma [Wey91]. Lotus 1-2-3 oli kuitenkin vielä ylivoimaisesti käytetyin taulukkolaskentaohjelma.

Lotus aloitti vuonna 1987 oikeustoimet 1-2-3:n kopioijia vastaan. Osittain oikeudenkäynnistä, vahvasta markkina-asemastaan ja graafisten käyttöjärjestelmien markkinatilanteesta johtuen, Lotus julkaisi graafisen 1-2-3 Release 3.0:n vuonna 1989 joka ei tukenut Windows'ia. Samana vuonna jona Windows 3.0 yhdessä uuden Excel-version kanssa tuli myyntiin. Windows 3.0 versio 1-2-3:sta tuli vasta 1991 lopulla. Tämä oli liian myöhään ja Lotuksen alamäki oli alkanut. IBM osti Lotus Development Co:n vuonna 1995. Ei 1-2-3:n, vaan Lotus Notes ryh-

mätyöohjelmiston vuoksi. Vuoden 2000 alussa IBM ilmoitti, että Lotus Smart Suit'in kehitystyö lopetetaan, jonka yksi osa 1-2-3 oli.

## Lähteet

[Wey91] Steven Weyhrich, Apple II History. 1991 (<http://www.hypemill.com/History/>)

[Bri98] britannica.com / InforWord, 1978: The revolution begins ... 1998 (<http://www.britannica.com/bcom/magazine/article/print/0,5746,264085,00.htm>)

[Kun86] A Brief History of Word Processing. Brian Kunde. 1986 (<http://www.stanford.edu/~bkunde/fb-press/articles/wdprhist.htm>)

[Bel99] WordStar, The First Word Processor. Mary Bell. 1999 (<http://innventors.about.com/>)

[Sla87] Portraits in Silicon, Robert Slater. 1987 The MIT Press.

[Bri99] Was VisiCalc the First Spreadsheet ?, Dan Bricklin. 1999 (<http://www.bricklin.com/history/>)

[Ros79] Morgan Stanley Electronics Letter, Benjamin M. Rosen. 1979 (<http://www.bricklin.com/history/>)

[Ref79] VisiCalc Reference Card, Software Arts, Incorporated 1979. (<http://www.bricklin.com/history/>)