

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

## **MS-DOS-käyttöjärjestelmän kehitys**

Juha Petteri Salonvaara

Helsinki 31.1.2006  
HELSINGIN YLIOPISTO  
Tietojenkäsittelytieteen laitos  
Tietojenkäsittelytieteen historia -seminaari

## HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET – UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty/Section <b>Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta</b>		Laitos – Institution – Department <b>Tietojenkäsittelytieteen laitos</b>	
Tekijä – Författare – Author <b>Juha <u>Petteri</u> Salonvaara</b>			
Työn nimi – Arbetets titel – Title <b>MS-DOS-käyttöjärjestelmän kehitys</b>			
Oppiaine – Läroämne – Subject <b>Tietojenkäsittelytiede</b>			
Työn laji – Arbetets art – Level <b>seminaaritutkielma</b>	Aika – Datum – Month and year <b>31.1.2006</b>	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages <b>10 sivua</b>	
Tiivistelmä – Referat – Abstract  <p>MS-DOS oli oman aikansa käyttöjärjestelmien markkinajohtaja PC-työasemien suosion kasvassa niin yrityskäytössä kuin kotikäyttäjienkin keskuudessa. MS-DOS:in suuri suosio loi Microsoftille runsaan kassavirran, jonka turvin yritys laajeni ohjelmistoalan jättiläiseksi. Tämä tutkielma käsittelee MS-DOS-käyttöjärjestelmän kehitystä. Tavoitteena on esitellä MS-DOS:n eri versioiden uusia teknisiä ominaisuuksia ja keskittyä merkittävimpiin muutoksiin. Samalla käydään läpi MS-DOS:in rakennetta ja Microsoftin alkutaipaleen historiaa.</p> <p>ACM Computing Classification System (CSS): D.4 OPERATING SYSTEMS (C) D.4.0 General</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords <b>MS-DOS, Microsoft, historia</b>			
Säilytyspaikka – Förvaringsställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

## Sisältö

1	Johdanto .....	1
2	Microsoftin ja MS-DOS:in alkutaipaleen historiaa .....	1
3	MS-DOS:in rakenne .....	2
4	MS-DOS:in versiokehitys .....	3
4.1	PC- ja MS-DOS 1.0 - 1.25 .....	3
4.2	MS-DOS 2.0 - 2.25 .....	4
4.3	MS-DOS 3.0 - 3.3 .....	5
4.4	MS-DOS 4.0 - 4.01 .....	6
4.5	MS-DOS 5.0 .....	7
4.6	MS-DOS 6.0 - 6.22 .....	9
5	Yhteenveto .....	10

## 1 Johdanto

Tämä tutkielma käsittelee MS-DOS-käyttöjärjestelmän (Microsoft Disk Operating System) kehitystä. Työn painopisteenä on tarkastella MS-DOS:n eri versioiden uusia teknisiä ominaisuuksia ja keskittyä merkittävimpiin muutoksiin. Samalla käydään läpi MS-DOS:in rakennetta ja Microsoftin alkutaipaleen historiaa.

Erisnimi MS-DOS rajataan tarkoittamaan merkkipohjaista versiota. Eräät lähteet kutsuvat Windowsin eri versioita myös MS-DOS:ksi siten, että MS-DOS 7.0 on Windows 95, MS-DOS 7.1 on Windows 95OSR2/Windows 98 ja MS-DOS 8.0 on Windows ME [Wik05\_2]. Käsittelyn ulkopuolelle jätetään myös muiden valmistajien DOS-käyttöjärjestelmät poikkeuksena PC-DOS 1.0. Muita DOS-käyttöjärjestelmiä ovat esimerkiksi IBM PC-DOS, DR-DOS, FreeDOS, OpenDOS ja PTS-DOS [Wik05\_1].

## 2 Microsoftin ja MS-DOS:in alkutaipaleen historiaa

IBM suunnitteli ottavansa käyttöön vuonna 1981 uusissa Intelin 8088-prosessori-pohjaisissa IBM PC -työasemissaan Digital Researchin CP/M-käyttöjärjestelmän (Command Processor for Microcomputers). CP/M oli tuolloin teollisuusstandardi mikrotietokoneissa. Kun neuvottelut Digital Researchin kanssa eivät edenneet, IBM kääntyi tuolloin pienen ja tuntemattoman ohjelmistoyrityksen Microsoftin puoleen ja tilasi tältä uuden käyttöjärjestelmän. Microsoft oli jo tehnyt UNIX-pohjaisen käyttöjärjestelmän XENIX:in, mutta Microsoftin päätuotealueena olivat kääntäjät. Näitä oli tehty Basic-, Cobol-, Fortran- ja Pascal-kielille, joista Basic oli kaikkein tuottoisin [WaE94]. Microsoftilla oli vuoden 1980 lopussa 40 työntekijää ja vuoden liikevaihto 7.520.720 dollaria [Tho06].

IBM:n aikataulu käyttöjärjestelmälle oli tiukka, eikä Microsoftilla ollut aikaa ja muita resursseja riittävästi koodata uusi käyttöjärjestelmä tyhjästä. Joten Microsoft puole-

taan osti Seattle Computer Products -yhtiöltä lisenssin QDOS-käyttöjärjestelmään (Quick and Dirty Operating System) 50.000 dollarin hinnalla [Wik06\_1]. Microsoft paranteli hieman tuotetta ja nimesi sen PC-DOS:ksi [Rou95]. Tuote kelpasi IBM:lle ja Microsoft sai neuvoteltua itselleen erittäin hyvän sopimuksen. Kiinteä palkkiosumma oli vain 15.000 dollaria, mutta Microsoft sai pitää oikeudet tuotteeseen itsellään ja provision IBM:n tekemästä PC-DOS-myyntistä.

IBM olisi halunnut lisensoida tuotteen kiinteällä hinnalla, mutta IBM oli pakkoraossa projektin kiireen takia ja halusi turvata selustansa mahdollisten oikeusriitojen varalta [WaE94]. PC-DOS:in myyntiprovisiot ja käyttöjärjestelmän lisensointi muille OEM-valmistajille (original equipment manufacturer) osoittautui kultakaivokseksi. Tämä tuote uusine versioineen oli luova pohjan Bill Gatesin ja Microsoftin menestystarinalle ja maailmanlaajuisten käyttöjärjestelmämarkkinoiden ehdottomalle ylivallalle, joka jatkuu yhä tänä päivänä.

### **3 MS-DOS:in rakenne**

MS-DOS:n komennot voidaan jakaa kahteen osaan: sisäisiin ja ulkoisiin komentoihin [Rob90]. Järjestelmän käynnistyksessä muistiin luettava komentotulkki `command.com` tarjoaa sisäiset komennot. Ulkoiset komennot ovat Dos-alihakemistossa olevia pieniä apuohjelmia, joita ladataan levyiltä käyttäjien kutsuessa niitä. Järjestelmän asetukset määritellään käynnistysosion juuressa olevissa ascii-tiedostoissa `config.sys` ja `autoexec.bat`.

Järjestelmän käynnistysprosessi etenee seuraavasti. Mikron BIOS:n ohjaamana ensin ladataan käynnistyssektori (boot sector) keskusmuistiin. Suoritus jatkuu käynnistyssektorin toimesta ja se lataa seuraavaksi `io.sys`:in, jolle kontrolli siirtyy. `Io.sys` lataa puolestaan `msdos.sys`:in, jossa on oheislaitteiden yleisasetuksia. `Io.sys` asettaa oheislaitteiden alkuarvoja `msdos.sys`:in arvojen mukaisesti. Tämän jälkeen `io.sys` pyytää `msdos.sys`:iä toteuttamaan `config.sys`:in asetukset ja lataamaan ajurit sekä tämän jälkeen komentotulkki `command.com`. Komentotulkki ajaa `autoexec.bat`:in komennot ja

työn valmistuttua tuo ruudulle komentokehoteen osoittamaan käyttäjälle järjestelmän olevan toimintavalmis [Val94].

Komentotulkki koostuu pysyvästä ja siirtyvästä osasta. Pysyvä osa säilyy koko ajan keskusmuistissa ja se huolehtii virheilmoitusten antamisesta ja siirtyvän osan käsitte-lystä. Siirtyvä osa sijaitsee perusmuistin yläosassa. Siirtyvä osa luo komentokehot-teen, kontrolloi näppäimistöä sekä sisältää sisäisten käskyjen tiedot. Jos sovellukset tarvitsevat kaiken käytettävissä olevan keskusmuistin, sijoittuvat ne myös komento- tulkkin siirtyvän osan päälle. Kun sovellus lopettaa toimintansa, lataa komentotulkki siirtyvän osan uudestaan keskusmuistiin [Val94].

MS-DOS:in tiedostojärjestelmä on 16-bittinen FAT (file allocation table) [Val94]. FAT sijaitsee levyllä käynnistysosion MBR-tietueessa (master boot record) osoittees- sa 01BEh [MS06]. FAT käyttää toimintaansa linkitettyjä listoja ja toteutusta pidetään alttiina fragmentoitumiselle [Wik06\_2]. FAT jakaa levypinnan varaussyksiköihin (al- location unit), jonka koko asettuu osioinnin yhteydessä osion koon perusteella taulu- kon 1 mukaisesti [Rou95]. Tiedostojen ja hakemistojen nimeämiseen voidaan käyttää maksimissaan vain 8 merkkiä ja kolmen merkin pituista tunnistetta [RoK95].

osion koko	varausyksikön koko
0 - 127,9 MB	2 KB
128 - 255,9 MB	4 KB
256 - 511,9 MB	8 KB
512 MB - 2 GB	16 KB

Taulukko1. Varaussyksikön koko verrattuna osion kokoon FAT16- tiedostojärjestelmässä. [Rou95]

## 4 MS-DOS:in versiokehitys

### 4.1 PC- ja MS-DOS 1.0 - 1.25

PC-DOS 1.0 julkaistiin elokuussa 1981 [Val92]. Tämä versio toimi vain IBM:n mikroissa [Rou95]. Tuotetta on jälkikäteen kutsuttu eri lähteissä myös MS-DOS 1.0:ksi. Järjestelmää käytettiin levykkeiltä, eikä kiintolevytukea ollut lainkaan. Hakemistorakennetta ei tunnettu ja kaikkien tiedostojen piti siten sijaita levykkeen juuressa [Val92]. FAT-tiedostojärjestelmä oli 12-bittinen [Wik06\_2]. Jo julkaisuhetkenä suurena puutteena pidettiin kykyä käyttää vain yksipuolisia 160-kilotavun levykeasemia, jolloin levykkeistä jäi toinen puoli käyttämättä [Val92].

Seuraavana vuonna ilmestynyt versio 1.25 korjasi levykeaseman yksipuolisuuspuutteen, jolloin levykeaseman kapasiteetti kasvoi 320 kilotavuun [Val92]. MS-DOS 1.25 tuki myös muun merkisiä mikroja kuin IBM:ää [Rou95]. Täten MS-DOS:n markkinat laajenivat IBM-yhteensopivien ”kloonimikrojen” puolelle, jolloin nimi vaihdettiin MS-DOS:ksi ja PC-DOS-nimi jäi merkitsemään IBM:n versiota DOS:sta. MS-DOS levisi laajasti OEM-valmistajien keskuudessa. Vuonna 1982 MS-DOS olikin jo 50 laitevalmistajan lisensoima [Tho06].

## 4.2 MS-DOS 2.0 - 2.25

Seuraava versio, MS-DOS 2.0, julkaistiin maaliskuussa 1983. Tähän versioon tuli merkittäviä uusia ominaisuuksia. Tärkeimmistä päästä oli 10 megatavun kiintolevytuki, joka toi mukanaan käskyt hakemistorakenteen hallintaan. Levykeaseman kapasiteetti kasvoi 360 kilotavuun, kun sektoreiden lukumäärä kasvatettiin kahdeksasta yhdeksään. Järjestelmän räätälöintiä varten esiteltiin config.sys-tiedosto [Val92], jossa asetettiin ajureita ja asetuksia. Config.sys:iin tulivat files=lukumäärä -asetus sekä ansi.sys-ajuri [Wol91]. Käskykantaan tulivat uudet komennot if, for ja goto mahdollistamaan silmukat [Val92] ja muita komentoja echo, fc, find, more, path, print, prompt, set, sort sekä verify [Wol91]. Seuraavina kuukausina julkaistiin päivityksiä versioina 2.05, 2.11, 2.2 ja 2.25. Näissä tuotiin pieniä laajennuksia aika-, päiväys- ja näppäimistöasetuksiin [Val92].

### 4.3 MS-DOS 3.0 - 3.3

MS-DOS 3.0 julkaistiin elokuussa 1984. Vaikka versionumero kasvoi seuraavaan kokonaisuuteen, olivat muutokset varsin vähäisiä. Levykeaseman kapasiteetti kasvoi 1,2 megatavuun [Val92]. FAT-tiedostojärjestelmä laajeni 16-bittiseksi [MS06] ja kiintolevytuki laajeni 32 megatavun osioihin [Wik06\_1]. Uusia komentoja tulivat attrib, graftabl, keyb, select ja share. Config.sys-tiedostoon tulivat asetukset country, lastdrive, vdisk.sys ja fcbs [Val92]. MS-DOS 3.0 pyrki korjaamaan MS-DOS 2.x:n virheitä, mutta seurauksena tulikin lisää ja vielä pahempia ohjelmavirheitä. MS-DOS 3.0:aa pidetäänkin kaikkein ”bugisimpänä” MS-DOS-versiona [RoK95].

Lähiverkkotuki saatiin MS-DOS:iin versiossa 3.1, joka esiteltiin vuoden 1984 lopussa. MS-DOS 3.1 osasi myös lukita tiedostoja ja suojautua siten yhteiskäytön ongelmilta. Uusia käskyjä tulivat join ja subst. Config.sys-tiedostoon tuli shell-asetus [Val92]. MS-DOS 3.1:ssä korjailtiin myös MS-DOS 3.0:sta löydettyjä ohjelmavirheitä [RoK95].

MS-DOS 3.2 julkaistiin kesällä 1986. Lähiverkkotuki laajentui IBM Token Ringillä. Uusille pienemmille 3.5" levykkeille tuli tuki 720 kilotavun kapasiteetilla [Val92]. Kiintolevyn osiointiin tuli tuki kahdelle osiolle per kiintolevy. Osiot olivat ensiosio (primary partition) ja jatkettu osio (extended partition), joista jälkimmäiseen konfiguroitiin looginen levy [Wik06\_1]. Uusia käskyjä tulivat append, replace, xcopy [Val92] ja mode [Wol91]. Config.sys-tiedostoon tulivat RAM-levy ramdrive.sys sekä driver.sys [Wol91].

MS-DOS 3.3 julkaistiin vuonna 1987. Merkittävin uusi ominaisuus oli maakohtaisten koodisivujen käyttöönotto. 3.5" levykkeiden tuettu kapasiteetti kasvoi 1,44 megatavuun [Val94]. Kiintolevyille tuli usean loogisen levyn tuki per jatkettu osio [Wik06\_1]. Osioita voitiin siis tehdä enemmän kuin kaksi per kiintolevy. Uusia käskyjä tulivat chcp, fastopen, nlsfunc ja call. Config.sys-tiedostoon tulivat ajurit display.sys ja printer.sys. Display.sys tuki EGA- ja VGA-näyttötiloja. Printer.sys ohjasi IBM:n kirjoitinmalleja Proprinter ja Quietwriter III [Val92].



MS-DOS 3.x-versioita alkoi rajoittamaan kiintolevyn pieni osion maksimikoko 32 megatavua, kun uusia yhä suurempia kiintolevyjä tuli markkinoille. Esimerkiksi Quantumin 105 megatavun kiintolevy piti jakaa vähintään neljään eri osioon. MS-DOS tuntee yhden kirjaimen pituiset levyasematunnukset A: - Z:, jotka loppuvat helposti kesken, jos käytössä on esimerkiksi kaksi levykeasemaa, CD-asema, kaksi kiintolevyä ja lisäksi verkkolevyjä. Lisäksi käyttäjän on vaikea hallinnoida ja muistaa asematunnuksia, jos niitä on suuri lukumäärä.

#### 4.4 MS-DOS 4.0 - 4.01

MS-DOS 4.0 julkaistiin heinäkuussa 1988 [Val92] ja sen sai myös suomenkielisenä [Rou95]. Järjestelmä tarjosi normaalin merkkipohjaisen käyttöliittymän lisäksi Windowsin tiedostohallinnan kaltaisen graafisen käyttöliittymän Dosshell [Wol91]. Aiempiä MS-DOS-versioita vaivannut kiintolevyn pieni osion maksimikoko 32 megatavua kasvoi kahteen gigatavuun [Wol91]. Siten lukuisia pienempiä osioita pääsi yhdistämään suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Tästä tosin seurasi, että osa vanhemmista sovelluksista ei tunnistanut yli 32 megatavun aluetta ja ohjelmistovalmistajat joutuivat mukaan päivityskierteeseen, jossa vanhat sovellukset oli muokattava toimimaan uudemmissa käyttöjärjestelmissä [RoK95]. Edellisestä ja muista ongelmista johtuen osa MS-DOS:in käyttäjäkunnasta ei suostunut päivittämään versioon 4.0, vaan pitäytyivät toistaiseksi versiossa 3.30 [RoK93].

Levyjärjestelmän nopeutta lisäämään MS-DOS 4.0:aan tuli levyvälimuisti smartdrv.sys [Wol91]. Uutena komentona tuli mem sekä ajureita xmaem.sys ja xma2ems.sys laajennetun muistin (EMS expanded memory) käyttöä varten [Wol91]. Nämä EMS-muistin laiteohjaimet toimivat vain tiettyjen laitteistovalmistajien koonpanoissa [Wol91].

Vuoden 1988 lopussa julkaistiin pieniä korjauksia sisältänyt versio MS-DOS 4.01 [Val92].

## 4.5 MS-DOS 5.0

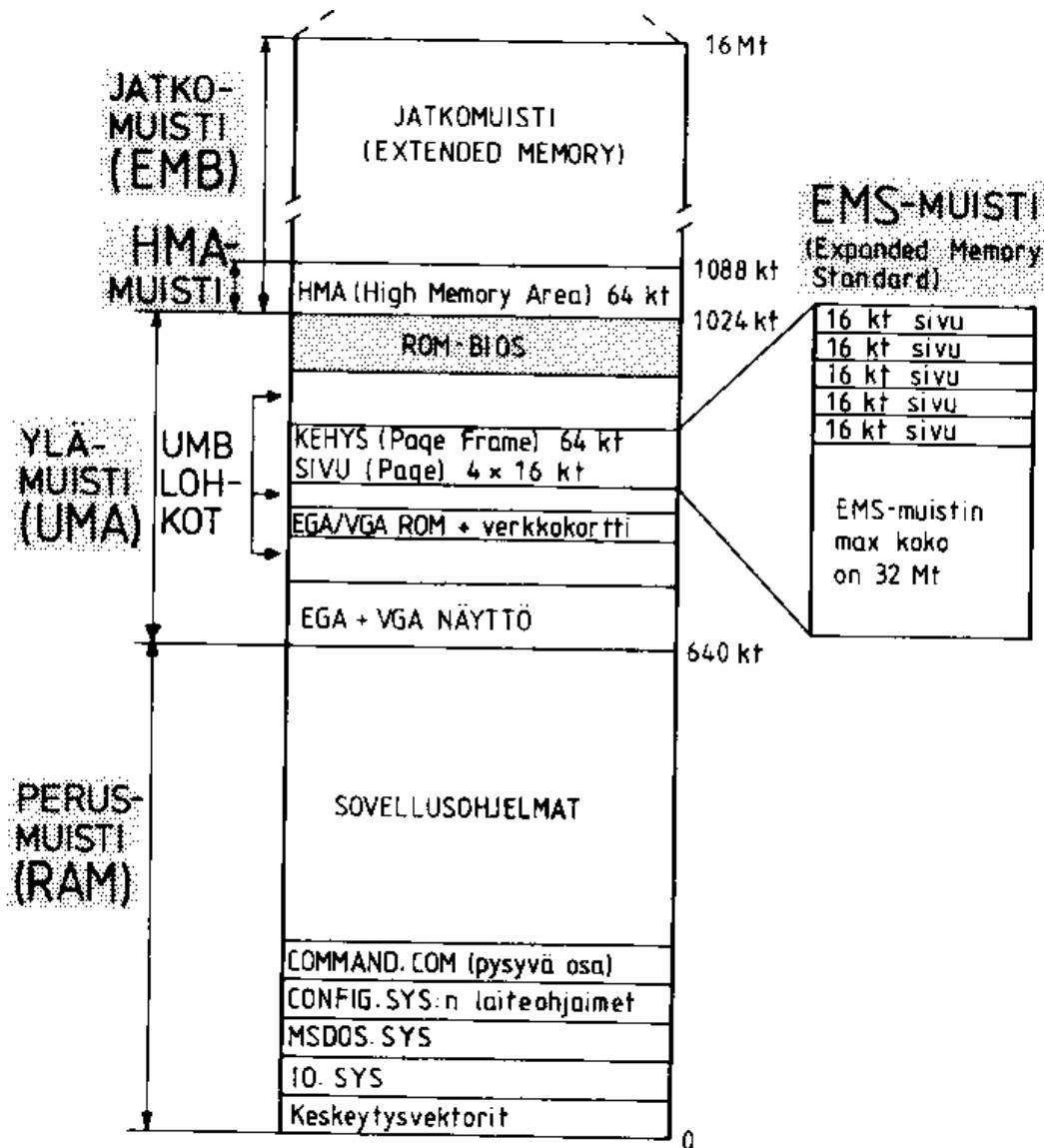
MS-DOS 5.0 julkaistiin 11.6.1991 [Val94]. Tuote oli ensimmäinen MS-DOS-versio, jolle toteutettiin laaja beta-testaus. Vuoden ajan noin 7000 testaajaa etsi ohjelmavirheitä. Tuloksena tuotantoversiosta ei löytynyt merkittäviä virheitä ja se sai positiivista palautetta markkinoilta [RoK95]. Microsoft oli oppinut kantapään kautta, että kesken-eräisiä tuotteita ei kannata laskea markkinoille.

MS-DOS 5.0 toi mukanaan merkittäviä parannuksia muistinkäsittelyyn. Perinteisesti MS-DOS kykenee käyttämään vain 640 kilotavua muistia, jota kutsutaan perusmuistiksi (conventional memory) sekä ivallisesti 640 kilon muuriksi. Sovellusten ja käyttöjärjestelmän on siis mahdollista samanaikaisesti tälle alueelle riippumatta mikron todellisesta keskusmuistin määrästä. Rajoitus on peräisin Intelin 8088 prosessorin kyvystä osoittaa maksimissaan yksi megatavu keskusmuistia. MS-DOS suunniteltiin varamaan tästä ensimmäiset 640 kilotavua itselleen ja loput 384 kilotavua jätettiin eri laitekomponenttien käytettäväksi ylämuistiksi (UMA upper memory area) [Val94]. Yksi megatavu ajateltiin siis niin suureksi määräksi keskusmuistia, ettei ollut tarvetta suunnitella tukea suuremmalle muistiavaruudelle.

Keskusmuistin ylämuistia hyödyntäviä laitteiston osia olivat mm. näytönohjain, verkkokortti ja BIOS [Val94]. Muistiosoite valittiin huolellisesti komponenttikohtaisesti dippikytkimillä, jumbereilla tai setup-ohjelmistoilla. Pällekkäin asetetut arvot aiheuttivat vakavia vaikeuksia laitteiston toiminnassa. Niitä osia ylämuistista, jotka jäävät vapaaksi, kutsutaan UMB-lohkoiksi (upper memory blocks) [Val94].

Edellisissä MS-DOS-versioissa ylämuistin, UMB-lohkojen, HMA-muistin (high memory area), jatkettun muistin (XMS extended memory) tai laajennettun muistin (EMS expanded memory) käyttöä varten tarvittiin erillisiä kolmansien osapuolien ohjelmistoja, esimerkiksi Qemm386 tai 386max [Val92]. HMA-muisti on ensimmäistä megatavua seuraava 64 kilon alue, joka periytyi ohjelmointivirheestä. XMS- ja EMS-muistit jatkuvat HMA-muistin jälkeen. EMS-muisti sijoittaa kehyksiään myös ylä-

muistin puolelle. Näiden muistien järjestymistä kuvaa esimerkkilaitteen muistihierarkia kuvassa 1.



Kuva 1. Esimerkkikoneen muistialueet MS-DOS 5.0 -käyttöjärjestelmässä. [Val92] sivu 730.

MS-DOS 5.0 toi mukanaan omat välineet, himem.sys, emm386.exe ja loadhigh, edellä mainittujen muistiavaruuksien hyödyntämiseen [Wol91]. Config.sys-tiedostoon tulivat asetukset devicehigh ja "dos=high,umb" [RoK93]. Näiden komentojen avulla normaalisti 640-kilon alueella olevia käyttöjärjestelmän osia, laiteohjaimia ja muisti-

residenttejä ohjelmia voitiin siirtää ylemmille muistialueille, jolloin 640-kilon alueelle jäi enemmän vapaata tilaa sovellusten suoritusta varten.

Muita uusia käskyjä tulivat doskey, edit, expand, help, loadfix, mirror, qbasic, setver, undelete ja unformat [RoK93]. Doskey mahdollisti makrojen tekemisen [Val94].

#### 4.6 MS-DOS 6.0 - 6.22

MS-DOS 6.0 julkaistiin 30.3.1993. Se sisälsi runsaasti muilta ohjelmistovalmistajilta lisensoituja uusia apuohjelmia. Merkittävin uutuus oli kiintolevyn tuplaaja Double-space, joka pakkasi ”lennossa” muistiresidenttinä ohjelmana koko kiintolevyosiota [RoK95]. Levyn automaattinen pakkaaminen herätti kiinnostusta, koska levytila oli korkean hintansa vuoksi niukka resurssi. Kiintolevyn tiedostojärjestelmän eheyttämistä varten tuli apuohjelma defrag [RoK95]. Memmaker tuotiin automatisoimaan muistinhallintaa [RoK95]. Tällä apuohjelmalla config.sys:in ja autoexec.bat:in asetukset muokattiin interaktiivisesti sovelluksen käyttäjälle esittämien kysymyksien avulla. Käynnistysvalikot (Multiconfig) tarjosivat mahdollisuuden muokata erilaisia konfigurointeja config.sys- ja autoexec.bat-tiedostoihin, joista käyttäjä valitsi järjestelmän käynnistysvaiheessa haluamansa kokoonpanon. Muita uusia apuohjelmia olivat varmuuskopiointiohjelma MS Backup ja virustorjuntatuote MS Antivirus [RoK95].

MS-DOS 6.20 julkaistiin käyttäjien suureksi yllätykseksi jo syksyllä 1993. Kiireen aiheutti tarve korjata DoubleSpacea, joka oli saanut julkisuudessa negatiivista palautetta. Esimerkiksi InfoWorld-lehti kirjoitteli DoubleSpacen hukanneen heidän dataa, mutta myöhemmin vika osoittautui olevan testeissä. Versionumero hyppäsi 6.10:n yli, jotta kilpaileva IBM-DOS 6.1 jäisi ”vanhanaikaiseksi”. Scandisk-apuohjelma tuli tiedostojärjestelmän huoltamiseen [RoK95]. DoubleSpaceelle tarjottiin sen poistohjelma (uninstall). Muita uusia komentoja olivat deltree ja move [RoK95].

MS-DOS 6.21 julkaistiin 1994. Se ei eronnut versiosta 6.20 muuten kuin DoubleSpace oli jätetty kokonaan pois paketista. Microsoft joutui luopumaan DoubleSpaceesta hävit-

tyään oikeudenkäynnin Stac Electronics vastaan, joka oli Doublespacessa käytetyn pakkausalgoritmin kehittäjä [RoK95].

Microsoft lopetti MS-DOS:n kehittämisen versioon 6.22, joka ilmestyi 1994. Tässä versiossa tuli uusi kiintolevyn pakkausohjelma DriveSpace, joka toimi Doublespacen kaltaisesti [RoK95].

Käyttöjärjestelmien kehitys on yleensä laahannut muutaman vuoden laitteiston kehitystä perässä. Rouskun ja Kivimäen mukaan MS-DOS-version 6.22 ominaisuudet olisi pitänyt olla jo Intelin julkistaessa 386-prosessorin vuonna 1995 [RoK95], jolloin tuotannossa oli MS-DOS 3.1.

MS-DOS 6.22:n puutteina olivat yhä 640 kilon muistiraja, lyhyet tiedosto- ja hakemistonimet (8+3 merkkiä) sekä graafisen käyttöliittymästandardin puute. Näitä ominaisuuksia ei kuitenkaan enää korjattu, vaan Microsoft siirsi käyttöjärjestelmien kehittämiseen tarkoitetut voimavarat Windowseihin [RoK95].

## **5 Yhteenveto**

MS-DOS oli oman aikansa ehdoton valtiaskäyttöjärjestelmämarkkinoilla PC-työasemien suosion kasvaessa niin yrityskäytössä kuin kotikäyttäjienkin keskuudessa. MS-DOS:in suuri suosio loi Microsoftille runsaan kassavirran, jonka turvin yritys laajeni piskuisesta ohjelmistotalosta ohjelmistoalan jättiläiseksi. Microsoft julkaisi noin vuoden välein uusia versioita MS-DOS:sta tuoden joukon pienempiä ja suurempia parannuksia.

Microsoft lopetti MS-DOS:n kehittämisen versioon 6.22 ja keskittyi jatkamaan käyttöjärjestelmien kehitystyötä Windowsien parissa. Jos Digital Research olisi aikanaan tarttunut IBM tarjoukseen, olisi CP/M mahdollisesti saanut MS-DOS:n aseman ja käyttöjärjestelmien historiasta oli muodostunut hyvinkin erilainen.

## Lähteet

- MS06 Microsoft Knowledge Base -artikkeli Q69912: MS-DOS Partitioning Summary, <http://support.microsoft.com/kb/69912/en-us> [15.1.2006].
- Rob90 Robbins, J. Iso MS-DOS Kirja. Pagina, Vammala, 1990.
- RoK93 Rousku K., Kivimäki J., Dos 5 tehokäyttö. Gummerus, Jyväskylä, 1993.
- RoK95 Rousku K., Kivimäki J., PC Tehokäyttäjän opas. Gummerus, Jyväskylä, 1995.
- Rou95 Rousku K., Kivimäki J., Ensimmäinen DOS-kirjani. Suomen ATK-kustannus Oy, 1995.
- Tho06 The History of Computing Project (www.thocp.net), [http://www.thocp.net/companies/microsoft/microsoft\\_company.htm](http://www.thocp.net/companies/microsoft/microsoft_company.htm) [10.1.2006].
- Val92 Valtanen, E., DOS-Opas: Dos 3.3 - 5.0. Teknolit, Jyväskylä, 1992.
- Val94 Valtanen, E., DOS 6 Opas. Teknolit, Jyväskylä, 1994.
- WaE94 Wallace, J., Erickson J., Hard drive: Bill Gates and the Making of the Microsoft Empire. HarperBusiness, New York, 1994.
- Wol91 Wolverton, V., MS-DOS 5 ja sen hallinta. Pagina, Vammala, 1991.
- Wik05\_1 Wikipedia, DOS. <http://en.wikipedia.org/wiki/DOS> [22.12.2005].
- Wik05\_2 Wikipedia, X86 DOS Comparison. [http://en.wikipedia.org/wiki/X86\\_DOS\\_Comparison](http://en.wikipedia.org/wiki/X86_DOS_Comparison) [17.12.2005].
- Wik06\_1 Wikipedia, MS-DOS. <http://en.wikipedia.org/wiki/MS-DOS> [9.1.2006].
- Wik06\_2 Wikipedia, File Allocation Table. [http://en.wikipedia.org/wiki/File\\_Allocation\\_Table](http://en.wikipedia.org/wiki/File_Allocation_Table) [15.1.2006].