Számítógép alkalmazása a matematika tanításában

2001. november 14.

1. Bevezetés

1.1. A számítógép mint szemléltető eszköz

A személyi számítógépek rohamos terjedése az iskolákat sem „kíméli”. Nem csupán az egyetemek büszkélkedhetnek korszerű számítógéptermekkel, hanem középiskolák, sőt, általános iskolák (újabban óvodák) is komoly gépparkkal rendelkeznek.

A kilencvenes évek közepén indult SuliNet programban számos középiskola internetes hozzáféréshez is jutott, ami még tovább szélesítette az egyes tantárgyak számítógépes illusztrálásának lehetőségeit. A matematika mint a számítástechnika társtudománya, az egyik leginkább számítógéppel szemléltethető tudomány. Igaz, ma már szinte minden diszciplína fejlett alkalmazásokkal képviselteti magát a szoftverpiacon.

Magyarországon is sok vállalkozó kedvű matematikatanár van, akik úttörő munkát végeznek, hogy a matematikaórán a számítógép akár olyan segítőtárs legyen, mint a zsebszámológép. Egy-egy függvény diszkutálása, gyors egyenletmegoldás, nagy pontosságú számítás olyan módon oldható meg számítógéppel, ami a tanulók figyelmét különösen felkeltheti a téma iránt, hiszen csupán a számítógép a maga varázsával a legtöbb tanulónak élményt jelent. A nemrégiben elkészült kerettantervek egyik fontos pillére a számítógép használatának erősítése, ehhez azonban a tanár számára egyelőre kevés szakmai-módszertani segítség áll rendelkezésre.

Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy a matematikatanár sok olyan szoftverhez juthat hozzá, ami munkájában is segíti. Így például feladatsorok nyomtatásában, vagy feladatkészítéskor a megoldás ellenőrzésében.

2. Amire szükség lehet...

2.1. Hardver és szoftver

Számítógépezni drága mulatság. Az a piacon uralkodó tendencia, hogy az új szoftvereket rendszerint új gépekre írják. Így ha a tanár lépést kíván tartani a világgal és az új szoftverekkel, folyamatos beruházásra, s egyben szakmai továbbképzésre (esetleg önképzésre) kényszerül.

Amíg a tanári fizetések nem érik el pl. az Európai Unióban elterjedt normákat, vagy a tanári számítógépvásárlást nem finanszírozzák államilag[1] , addig a tanár otthon másodkézből vett számítógéppel dolgozik, ha van egyáltalán gépe otthon. Bár az iskolák sokszor jól felszereltek, egy tanárra általában egynél jóval kevesebb gép jut. Ezért ha a matematikatanár használ is számítógépet a tanítási órán, legtöbbször a „jól bevált", régi gépeken is futó alkalmazásokat tudja csak bemutatni.

A használt szoftverek nagy része kereskedelmi forgalomba hozott program, amit az iskolák — anyagi okokból — csak kivételes esetben vásárolnak meg. Így sokszor kérdéses, hogy a programok használata jogszerű-e. A magyar oktatásban elterjedt *Microsoft Windows* operációs rendszerek egyetlen gépre való feltelepítése is horribilis összeget jelenthet az alulfinanszírozott oktatásügy számára, nem beszélve arról, hogy a konkrét alkalmazások az operációs rendszer többszörösébe is kerülhetnek. A tanártól pedig a legkevésbé várható el, hogy otthoni gépére többszázezer forintos programokat vásároljon: inkább lemásolja, mert úgy olcsóbb és egyszerűbb.

2.2. Szabad szoftverek

A szoftverpiac egy másik, egyre erősödő tényezője a szabad szoftver mozgalom. Itt az elsődleges célok között nem a hardvereladások fellendítése áll, hanem jól használható, tökéletesen működő szoftver létrehozása. A szabad szoftver mozgalom régi hagyományú, filozófiája a *Unix* operációs rendszer megjelenéséhez köthető.

A *Unix* alapgondolata az, hogy sok kisebb program együttesen végzi el a munkafeladatokat. Egy-egy program működésének karabantartásáért más-más személyek vagy csoportok felelősek. Így a fejlesztés áttekinthetőbb, s mivel az egyes programok forráskódját nyilvánosságra is kell hozni, az egyes csoportok együttműködhetnek.

A *Unix* a hetvenes évek elején indult világhódító útjára főként *Ken Thompson* és *Dennis Ritchie* jóvoltából. Számos kereskedelmi változatát készítették el, ami részben előre is lendítette fejlesztését, azonban korlátot is szabott annak, mivel a forráskód sok esetben nem volt bárki számára hozzáférhető. Áttörést jelentett a nyolcvanas évek közepén a *Richard Stallman* mozgalma, a *GNU*, melynek fő célkitűzése olyan *Unix*-szerű operációs rendszer elkészítése volt, ami mindenki számára elérhető a forráskóddal együtt. A *GNU* által kidolgozott *General Public License* (GPL) olyan szoftverhasználati egyezmény, ami a program szerzőjét és felhasználóját is védi az esetleges visszaélésekkel szemben; az internetnek köszönhetően a *GNU* és a *GPL* óriási karriert futott be, s ma számos szoftver használati jogát a *GPL* szabályozza.

A *Unix* fejlődésének következő lépcsőfoka a *Linux* megjelenése volt, amelyet a kilencvenes évek elején kezdett el fejleszteni *Linus Torvalds* finn egyetemista. Mára a *Linux* a *Microsoft Windows* legerősebb vetélytársává vált, az internet-kiszolgálókon világelső, s az asztali számítógépeken is terjeszkedik.

[1]Meg kell említeni, hogy az elmúlt 1–2 évben voltak ilyen kezdeményezések. Ezek azonban a pedagógusok csak egy szűk körére terjedtek ki. E sorok írásakor az Oktatási Minisztérium pályázatot írt ki pedagógusok számára 3 éves számítógép-használatra, melynek elbírálása éppen folyamatban van.

Mivel a *Unix/Linux* szabadon hozzáférhető (az interneten ingyenesen letölhető, de minimiális költségen szaküzletekben vagy akár újságárusnál is megvásárolható), az oktatásügy számára kézenfekvő volna a *Unix* rendszerek felkarolása, s az azokon futó programok megismerése és megismertetése. Ebben a jegyzetben szándékosan ezt az irányt célozzuk meg.

Természetesen nem hagyhatjuk ki azokat a szoftvereket sem, melyek kifejezetten *Microsoft Windowshoz* készültek, illetőleg kereskedelmi forgalomban vannak. Ezek vannak ugyanis többségben, és sokszor minőségük is jobb, mint a szabad szoftvereké. Azonban a szabad szoftver hosszú távon bizonyítottan többre hivatott és életképesebb, mint a kereskedelmi szoftver. Ennek fő oka az, hogy a szabad szoftvernek minden új verziója szabad szoftver kell, hogy legyen, s amennyiben a fejlesztő csapat abbahagyná a munkát, bárki más „beszállhat" a fejlesztésbe: folytathatja azt. A kereskedelmi szoftverek fejlesztői gárdája zárt körű, a forráskód sem publikus, így amennyiben a fejlesztő cég csődbe megy vagy felvásárolják, a szoftvernek lehet, hogy nem lesz több verziója. Ilyenkor nincs lehetőség új opciókkal bővíteni, s az utolsó verzióban maradt hibák kijavítására sincs mód.

2.3. Mennyibe kerül?

2.3.1. A hardver

2.3.1.1. Új számítógép vásárlása. A számítástechnikai iparág gyors fejlődésének köszönhetően az egyes számítógép-konfigurációk ára akár naponta változhat. E sorok írásakor egy korszerű, alapkiépítésű számítógép 150.000 Ft körüli nettó áron vásárolható meg, ha a költségeket minimálisra szorítjuk; ez tartalmazza az alaplapot, a processzort (és ventilátort), memóriaegységet, floppy meghajtót és merevlemezt, CD-meghajtót, videokártyát és monitort, hangkártyát és hangszórót, billentyűzetet és egeret, illetőleg a számítógépházat.

Ezen túl a hardvert működésbe hozó szoftverekre is gondolnunk kell. Elsődleges, hogy operációs rendszert telepítsünk: ezt többnyire abban a számítástechnikai üzletben elvégzik helyettünk, ahol a gépet vásároljuk.

2.3.2. Használt számítógép

Sokak pénztárcája szűk ahhoz, hogy új gépet vegyenek. Tudni kell azonban, hogy az újonnan fejlesztett szoftverek többnyire csak új hardveren működnek megfelelő gyorsasággal. Szerencsére számos fejlesztő (főként a szabad szoftverek elkötelezettjei) számára fontos, hogy programjaik ne csak a legújabb gépeken fussanak, hanem minél szélesebb körű felhasználói csoportokhoz jusson el szoftverük.

Amikor egy használt számítógép a tulajdonunkba kerül, sok szoftvert rendszerint már az előző tulajdonos feltelepített. Azonban csak akkor lesz az új tulajdonos legális felhasználója a telepített szoftvereknek, ha az előző tulajdonos a szoftverekhez legális módon jutott. Amennyiben tehát a gépen lévő programok eredete kétséges, azokat a szerzői jog értelmében törölni kell.[2]

[2]Ez egy általános szabály, ami azonban nem minden esetben alkalmazott ill. alkalmazható. Az egyes

2.3.3. Az operációs rendszer és más alapvető szoftverek

2.3.3.1. Windows. E sorok írása közben (2001. szeptember) egy *Microsoft Windows* operációs rendszer listaára (amennyiben számítógéppel együtt vesszük), nem éri el a 40.000 Ft-ot. Ez az átlagos felhasználó számára Magyarországon még mindig viszonylag drága, ezért a pénzért ugyanis a felhasználó csak a vásárolt gépen futtathatja az operációs rendszert.

Ezen túl, bizonyos alapszoftverek telepítése is fontos lehet. A fenti árban ugyanis még nincs benne a közkedvelt *Microsoft Word* szövegszerkesztő vagy az *Excel* táblázatkezelő. Ha nincs kifejezett igény ezen programok minden funkciójának használatára, akkor javasolt a *Microsoft Works* megvásárlása, ami alig több 10.000 Ft-nál. Ellenkező esetben a *Microsoft Office* teljes verziójának megvásárlása szükséges, ami akár a 125.000 Ft-ot is meghaladhatja.

2.3.3.2. DOS. Bár a *DOS* operációs rendszeren az új programok többsége nem fut, több érv is van amellett, hogy ismerjük és használjuk. Először is, a *Microsoft DOS* 6.22-es verziójának jelenlegi ára 15.000 Ft alatt van, igaz, ebben semmilyen egyéb alapszoftver sincs. (Léteznek olyan *DOS* verziók is, amelyek ingyenesek, és nagymértékben kompatibilisek az *MS-DOS*-szal.) A másik érv, hogy sok matematikai program DOS alatt kiválóan működik, s ezek között nagyon sok ingyenesen felhasználható. Harmadszor pedig: a *DOS* a legkisebb teljesítményű számítógépeken is élvezhető sebességgel működik, így a régi hardvereket sem kell „kidobnunk”.

2.3.3.3. Linux. Szabadon másolható volta és nagy stabilitása miatt egyre népszerűbb a *Linux* operációs rendszer. A *Linux* tágabb értelemben nemcsak az operációs rendszert magát jelenti, hanem az azon futó programok összességét is. Így ha egy *Linux* disztribúciót vásárolunk (vagy lemásoljuk valahonnan: ez a *Linux* esetében teljesen jogszerű), akkor rendszerint számos olyan program a rendelkezésünkre áll, amelyet *Microsoft Windows* alatt megszokhattunk.

Jelenleg 15.000 Ft-os áron vásárolható meg a *SuSE Linux* 7.2-es változata, amelyben a 7 telepítő CD mellett magyar nyelvű tankönyv segíti a kezdő *Linux* felhasználót.

2.3.3.4. Multiplatform programok. Egyre nagyobb szerepet játszanak az informatikában a multiplatform programok. Ezek nem csupán egy operációs rendszeren működnek, hanem íróik szántszándékkal minél szélesebb közönség számára nyilvánossá kívánják tenni programjaikat. Ezek a szoftverek gyakran hasonló funkcionalitással futnak *Windows* és *Unix* rendszereken, esetleg *DOS*-on vagy *BeOS*-en is.

---

szoftverek használati joga sokszor más és más.

3. A szoftverekről általában

3.1. Kompatibilitás

Egyáltalán nem biztos, hogy a számítógépünkön futtatni tudunk egy olyan programot, ami egy másik számítógépen sikeresen működött már. Számos beállítási tényező mellett a hardveren és az operációs rendszeren is sok múlhat.

Általános szabály, hogy az egy bizonyos operációs rendszerek alatt működő programok általában nem működnek más operációs rendszereken, így pl. *Linux* alatt futó programot nem használhatunk *Windowson*, és fordítva. Azonban az a tendencia, hogy ezeket a szakadékokat valamelyest áthidalják: példa erre a webes kezelőfelületű programok terjedése. A *Linuxhoz* hasonló, *Unix*-szerű operációs rendszerek között az átjárás jobban biztosított, mivel a nyílt forráskód nyílt szabványok bevezetését segíti.

3.1.1. Bináris kód, forráskód

A legtöbb szoftver ún. bináris formában áll rendelkezésre. Ez azt jelenti, hogy a felhasználó nem ismerheti meg a program belső működését: a szoftver fekete dobozként működik.

Ha a programhoz mellékelik az ún. forrást, esetleg csak a forrás áll rendelkezésre, akkor a felhasználó maga is betekintést nyerhet a működés részleteibe. A forrásprogramból minden esetben valamely fordítóprogram segítségével lehet elkészíteni a bináris kódot, mely rendszerint hardver- és operációs rendszerfüggő. Ma a forrás leggyakrabban C nyelven készül, s abból C fordítóprogram segítségével lehet bináris kódot létrehozni. Ilyen fordítóprogram *Windows* operációs rendszeren a *Microsoft Visual Studio*, a *Borland C++ Builder* és a szabadon használható *CygWin*. DOS operációs rendszeren a *Turbo C*[3] és a szabad *DJGPP* a legelterjedtebb. *Linuxon* rendszerint a szabad *gcc*-t használják, mely egyben a *CygWin* és a *DJGPP* alapja is.

3.2. Osztályozásuk

A szoftverek sokféle módon osztályozhatóak. A teljesség igénye nélkül tekintsünk át néhány szempontot! A továbbiakban kizárólag matematikai jellegű szoftverekre koncentrálunk.

3.2.1. Aktív és inaktív felhasználás

A matematikához aktív hozzáállás kell. Zenét hallgatni lehet úgy is, hogy a hallgató rábízza magát a zenészre, és „kikapcsolódik” közben. A matematikai gondolkodás ellentétben rendszerint számolással, következetes gondolkodással jár.

Bizonyos szoftverek azonban az emberi szépérzéket célozzák meg. A matematika, főként a geometria érdekes eredményei még a témához egyáltalán nem értők számára is figyelemfelkeltőek lehetnek. Ilyen szoftverek pl. a fraktálbemutatók, oktatófilm-programok.

[3] A *Borland* cég nemrégiben több fejlesztői eszközét is szabadon hozzáférhetővé tette. Így a *Borland C++ Builder*-nek és *Turbo C*-nek is létezik olyan korábbi verziója, amelyet a szerzői jog tiszteletben tartása mellett bárki felhasználhat.

Attól függően, hogy a felhasználó beavatkozására milyen szinten van szükség a program működtetéséhez, beszélhetünk aktivitást igénylő (aktív) és aktivitást nem vagy csak kevéssé igénylő (inaktív) szoftverekről.

3.2.2. Segédprogramok, oktatóprogramok

Attól függően, hogy a számítógépet számításokra vagy inkább oktatásra használjuk, megkülönböztethetünk segéd- ill. oktatóprogramokat. Segédprogram lehet pl. egy számológép szoftver, oktatóprogram pedig geometriai tételek illusztrálására írt webes tárlat.

3.2.3. Hol fut a program?

Egyre gyakoribb (főként kompatibilitási okok miatt), hogy a szerzők az interneten teszik közzé programjaikat. Ez ebben az esetben azt is jelentheti, hogy a program nem a helyi gépünkön fut, hanem az internet egy távolabbi számítógépén, s csupán a program kimenete jelenik meg a monitorunkon. Ahogyan az internet elérési és válaszideje az iparág fejlődésével folyamatosan csökken (hiszen a hálózat egyre jobban kiépül), úgy „éri meg" egyre inkább webes felületű programokat készíteni.

A hagyományos programozás ellenben az, hogy a program a helyi számítógépen fut. Ennek az az előnye, hogy nem az internetet (és sokszor pénztárcánkat) terheljük meg, hanem elsősorban iskolai vagy otthoni gépünk erőforrásait. A saját gépen futó alkalmazás hátránya az, hogy a programot sok esetben telepíteni kell, a telepítésnek mindig vírusfertőzési kockázata van, nem beszélve arról, hogy a maga a telepítés is szaktudást igényelhet.

A fentiek szerint tehát megkülönböztetünk távoli gépen illetve helyben futó programokat.

3.2.4. Multimédiás szoftverek

Főként az oktatóprogramokra jellemző, hogy hangeffektusokkal, videofilm-betétekkel erősítik a tanulást-ismeretterjesztést. Ahhoz, hogy ezeket a programokat teljes mértékben ki tudjuk használni, szükségünk lehet hangkártyára és hangszóróra (ezek nélkül alapkiépítésben is működik a számítógép), illetőleg korszerű videokártyára és monitorra. Amennyiben a program erre lehetőséget ad, és bizonyos filmkockák kinyomtathatók, akkor javasolt, hogy nyomtatót is kapcsoljunk a számítógéphez.

A multimédiás szoftverek újabban CD-ROM-on vagy DVD-n vásárolhatók meg. Sok esetben nagy létszámú fejlesztői gárda dolgozik egy-egy program elkészültén, akárcsak egy filmprodukciónál.

3.2.5. Erőforrás-igény

A mai programok telepítésekor gyakran felmerül, hogy az általunk használt számítógép „elég korszerű-e" ahhoz, hogy működtesse azt.

A kérdés több további kérdést rejt magában. Fontos, hogy milyen gyorsaságú processzorral rendelkezünk, van-e elegendő RAM memóriánk, illetve van-e elég hely a háttértárolónkon (ami rendszerint a merevlemezt jelenti).

Jellemzően a szoftvercégek egyre nagyobb erőforrás-igényű programokat készítenek, amelyekhez egyre erősebb hardver kell. Sok program persze régi hardveren is elindul, de többnyire olyan lassú működéssel, ami élvezhetetlenné teszi felhasználását.

3.2.6. Felhasználási jogkörök

A szerzői jogok tiszteletben tartási kötelezettségét egyre inkább figyelembe vévő magyar rendőri szervek az elmúlt időben számos céget illetve magánszemélyt marasztaltak el illegális szoftverhasználat miatt. Jelenleg a nem legális szoftverek felhasználóit akár 8 év börtönbüntetéssel is sújthatják, továbbá meg kell téríteni az okozott kárt is.

Éppen ezért a számítástechnikai közélet figyelme egyre inkább a szabad szoftverek felé fordult, s párhuzamosan — főként az iparban — megindult a már meglévő szoftverek legalizálása is[4]. Az oktatási szektorban (elsősorban anyagi okokból) előszeretettel használnak shareware, freeware programokat. Ezeket tekintjük most át.

3.2.6.1. Demóverzió. Gyakori, hogy egy cég reklámcéllal az elkészült vagy félig kész programjának egy működő, de nem minden funkciót tartalmazó változatát a nagyközönség számára ingyenesen elérhetővé teszi. Ez a demóverzió, amelyet bárki szabadon felhasználhat, jogi következmények nélkül.

3.2.6.2. Shareware. Mielőtt egy programot megvásárolnánk, még nem lehetünk biztosak abban, hogy valóban ki fogja elégíteni az igényeinket. Ezért számos programért csak akkor kell fizetni, ha tetszik, gyakran használjuk, esetleg egy bizonyos idő már eltelt azóta, hogy feltelepítettük a gépünkre. Az ilyen programokat shareware-nek szokás nevezni. A program sok esetben csak egy beépített időkorlátig működőképes, utána regisztrációs kódot kell kérni a szerzőtől, aki általában egy nemzetközi számlán fogadja a program díjának befizetéseit.

3.2.6.3. Freeware. A freeware szabad szoftvert jelent. Ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy „bármit” csinálhatunk a programmal, tehát pl. átírjuk benne a szerzőt nevét a sajátunkra, s azután az „új” programot pénzért áruljuk. A freeware-ek lemásolása engedélyezett, sőt, sok esetben a módosítás is, viszont a módosított változatnak általában szintén szabad szoftvernek kell lennie. Többféle freeware-licensz létezik, a leghíresebb a *GNU GPL*, mely leginkább tudományos életben szokásos publikációs rendszerhez hasonlítható.

[4] 2001 a nagy elbocsátások éve a számítástechnikai iparban. De a változó piaci viszonyok más iparágakban is költségkímélő megoldások bevezetését tették szükségessé. Így sok helyütt azért térnek át fokozatosan Linux rendszerekre, mert az lényegesen olcsóbb, mint a kereskedelmi szoftverek; másrészt a használhatóság és stabilitás nem csökken. Igaz ugyan, hogy az áttérés időveszteség, mivel sok ismeretet el kell sajátítani a linuxos programok hatékony használatához.

3.2.6.4. Public domain. A semmilyen jogi szabályozást nem tartalmazó szoftverek public domain (köztulajdon) kategóriába esnek. Ezeknek bármilyen felhasználása, módosítása, akár kereskedelme is engedélyezett.

3.3. Telepítés

3.3.1. Forrás

3.3.1.1. Lemezről, CD-ről. A mai számítástechnikai életben a legkézenfekvőbb és legegyszerűbb, ha a telepítendő szoftvereket CD lemezről telepítjük. Számos számítógépes újság CD lemezes mellékletet ad ki, ezen újságok beszerzése legfeljebb 1-2 ezer forint, s a CD lemezek gyakran teljes tartalma shareware, freeware kategóriába esik. Emellett a ma megjelenő szoftverek szinte kivétel nélkül mind megjelennek CD lemezen (is).

3.3.1.2. Internetről. Bár a rendelkezésre álló sávszélesség még nem minden oktatási intézményben elegendő ahhoz, hogy az új programokat, s a régebbi programok frissítéseit az internetről töltsük le, az internetes hozzáférés folyamatosan csökkenő költsége akár az otthoni internetezésre is lehetőséget ad. Tudni kell azonban, hogy a mai programok mérete akár több száz megabájtra is rúghat, amelyeket a ma leggyakrabban használt sávszélességeken letölteni akár 10-20 órákon át is tarthat. Ezért általában a nagyobb programoknál (különösen vonatkozik ez a *Linux* operációs rendszerre) ha lehetőségünk van rá, inkább CD-ről javasolt telepíteni, illetve az internetről letöltött programokat érdemes CD-re átírni.

3.3.2. Különbözőségek az egyes operációs rendszereken belül

3.3.2.1. Windows. *Windows* operációs rendszereken hagyományosan minden felhasználó hozzáférhet a teljes számítógéphez, azaz minden erőforráshoz. Kivétel ez alól a *Windows NT* és a *Windows 2000*, melyekben az alapértelmezés az, hogy minden felhasználó csak a saját anyagait érheti el. Mivel egyes programok olyan erőforrásokat is használhatnak, amelyek az egyszeri felhasználó (simple user) számára esetleg nem engedélyezettek (pl. CD-író használata), ezért NT-n és 2000-en elképzelhető, hogy bizonyos programokat csak a rendszergazda tud telepíteni.

Az olcsóbb és ezért elterjedtebb Windows 3.1, 95, 98, Me verziók azonban bárki számára lehetővé teszik új programok telepítését. Sok program floppy lemezről vagy CD-ről telepíthető, más programok viszont az internetről letöltve automatikusan feltelepítik önmagukat. Mindez azért veszélyes, mert egy rossz szándékú program az általa szabadon elérhető erőforrásokkal azt tehet, amit akar: törölheti a merevlemezt vagy vírust telepíthet a számítógépre.

3.3.2.1.1. Setup.exe. A legegyszerűbb dolgunk akkor van, ha egy Setup.exe (esetleg Install.exe, Telepít.exe vagy hasonló) nevű program birtokában vagyunk. Ezt csak egyszerűen futtatni kell, a megjelenő egyszerű kérdésekre pedig egy-két gombnyomással elegendő válaszolni. A felmerülő kérdések részint arra vonatkoznak, hogy a merevlemez melyik könyvtárába kerüljön a telepítendő program, illetve a program teljes funkcionalitását ki szeretnénk-e használni vagy csak a legszükségesebb komponenseket telepítjük.

3.3.2.1.2. ZIP, ARJ, RAR, MSI és más formátumok.

Nehezebb eset, ha a telepítendő program nem .exe kiterjesztésű. Túlnyomórészt ilyenkor a WinZip nevű tömörítő program lehet segítségünkre. Ez a program számos tömörített formátumot képes kezelni, így például a legelterjedtebb .zip, .arj és .rar formátumokat is.

Az .msi kiterjesztésű fájlok telepítéséhez a *Microsoft* honlapján találunk segítséget.

3.3.2.2. DOS.

A DOS-os programok között is léteznek .exe kiterjesztésű telepítők (ezek elnevezése gyakran install.exe), ám gyakori az is, hogy .bat kiterjesztésű programot kell indítanunk. A *DOS*-os programok telepítése általában nehezebb, mint a *Windowsos* szoftvereké, mivel több szaktudást igényelnek. A telepítés esetenként kevésbé automatikus: bizonyos finomhangolásokat „kézzel" kell beállítanunk.

3.3.2.3. Linux.

3.3.2.3.1. RPM formátum.

A ma leggyakrabban használt telepítő program az rpm, melyet a *Red Hat Software* fejlesztett ki a kilencvenes évek közepén-végén. Ez a program .rpm kiterjesztésű fájlokkal képes dolgozni. Az rpm-rendszer lényege, hogy a telepítendő programok működéséhez esetlegesen más programok megléte is szükséges, s ennek vizsgálatához bizonyos információkat egy külön adatbázisban nyilván kell tartani. A *Red Hat Linuxon* kívül más *Linux* disztribúciók is ezt a formátumot alkalmazzák, így pl. a *SuSE* és a *Mandrake Linux* is.

Az .rpm csomagokat rendszerint a rendszergazda telepíti az `rpm -ih csomagnév.rpm` parancssorral. Az újabb disztribúciók már lehetőséget adnak a csomagok grafikus úton történő telepítésére is.

3.3.2.3.2. TGZ formátum.

A .tgz vagy .tar.gz formátumban meglévő programok telepítése ennél bonyolultabb, bár ha a *Linux* rendszerünk nagyon egyénien van beállítva, esetleg nincs rendszergazdai jogkörünk, csak ezen az úton tudunk telepíteni. Egy .tgz fájl voltaképpen .gz formátumú .tar fájl, azaz a gzip nevű tömörítő programmal összesűrített, egyetlen .tar archívum-fájlba másolt fájlokegyüttes. Kicsomagolása a `tar -xzvf csomagnév.tgz` illetve a `tar -xzvf csomagnév.tar.gz` parancssorral lehetséges.

Fontos különbség az .rpm és a .tgz formátum között, hogy a .tgz csomagok rendszerint tartalmazzák a program forráskódját is, sőt, rendszerint csak azt. Így a .tgz formátumú szoftver telepítésekor bizonyos alapvető programozói ismeretek is szükségesek lehetnek.[5]

Kicsomagolás után minden egyes program telepítése más és módon történhet. Érdemes elolvasnunk a README és az INSTALL fájlokat (ha vannak ilyenek), mert ezek fontos

[5] Léteznek kifejezetten bináris változatot tartalmazó .tgz csomagok is, ezek telepítése egyszerűbb. Emellett bizonyos .rpm csomagok (jellemzően .srpm kiterjesztéssel) szintén csak a program forráskódját tartalmazzák.

információkat adhatnak a telepítés mikéntjéről. A legtöbb .tgz formátumban lévő szoftvert a `./configure && make` parancssorral fordíthatjuk le. Amennyiben rendszergazdai jogokkal rendelkezünk, a kész bináris kódot az adott számítógépen dolgozó összes felhasználó számára a `make install` parancssorral tehetjük hozzáférhetővé.

3.3.2.3.3. DEB formátum. A .deb kiterjesztésű csomagokat a *Debian Linux* használja, mely híres arról, hogy a telepítés nagymértékben finomhangolható. A Debian Linuxban a *dselect* program ad segítséget az egyes .deb csomagok telepítéséhez.

Amennyiben a *Linux* rendszerünk a fenti formátumok közül valamelyiket nem tudná telepíteni, az *alien* nevű konverziós program lehet segítségünkre.

3.3.3. Verzióproblémák

Minden operációs rendszeren szokásos probléma, hogy a telepítendő programot nem sikerül telepíteni. Ennek jellemző oka, hogy vagy az operációs rendszer, vagy az operációs rendszeren futó már meglévő programok „ütköznek" a telepítendő programmal. A telepítendő programot a szerzők mindig egy vagy néhány feltételezett „meglévő" felhasználói környezetben tesztelik, s ez természetesen nem lehet teljes.

Sok esetben találunk olyan segítő információkat, hogy egy bizonyos operációs rendszer bizonyos verzióival nem működik, vagy nem tökéletesen működik a program. Ilyen esetekben egyfajta megoldás lehet, ha frissítjük az operációs rendszert. Azonban ennek lehet olyan következménye, hogy a gépünkön egyébként korábban működő többi program valamelyike nem fut rendesen, mert nincs felkészítve az operációs rendszer frissített változatára. Ekkor lehetséges, hogy ezen programnak egy új változatát is be kell szereznünk, ami plusz idő esetleg plusz költség.

Általánosságban elmondható, hogy a mai számítógépeken futó szoftvereket nehéz úgy összehangolni, hogy minden kvázi-tökéletesen működjön.[6] Sok esetben kísérleteznünk kell, a saját tapasztalainkra vagyunk utalva, hogy megfelelően finomhangoljuk az egyes szoftvereket. Ezt elősegítendő, (elsősorban nyugaton) sok számítástechnikai cég foglalkozik telepítéssel, telepítési szaktanácsadással, természetesen borsos összegekért[7].

3.3.4. Frissítés

Amennyiben egy programot új funkciókkal látnak el, vagy a régi funkciók működésén tökéletesítenek, a programot érdemes frissítenünk. A frissítésnek ez a két típusa a sza-

[6] Tökéletes program nincs: a ma használt programokban nem csak gyakorlatilag, hanem elméletileg is lehetetlen egy bizonyos mennyiség alá csökkenteni a hibák számát. Így a „kvázi-tökéletességen" azt értjük, hogy a használt szoftveregyüttesben nincsenek durva, a használatot messzemenően zavaró hibák. (Apróbb hibák tehát vannak, de a munkánkat csak kis mértékben zavarják.)

[7] Egyre inkább úgy tűnik, hogy a szoftverek összehangolása egy új tudományág a számítástechnikán belül. Ha egy oktatási intézmény megteheti, a számítógépek hardver- és szoftverszintű beállítását érdemes olyan szakemberekre bízni, akiknek ez a főfoglalkozásuk. Ezért tanácsos főállású rendszergazdát is alkalmazni, ahogyan ezt sok iskolában már Magyarországon is bevezették.

knyelvben különbözik: a hibajavítás-jellegű frissítést *update*-nek, míg az új funkciókkal bővítést *upgrade*-nek nevezik.

Minden frissítésnél számolnunk kell esetleges verzióproblémákkal. Ezért javasolt, hogy a frissítés előtt mindig készítsünk a régi verzióról biztonsági mentést.

3.3.5. Vírusveszély

Elsősorban *Windows* és *DOS* operációs rendszereken áll fenn annak az esélye, hogy a telepítő .exe fájl vírusfertőzött. (*Linux* rendszereken is lehet ilyen jellegű probléma, de amennyiben a forráskódot mellékelik, ennek a valószínűsége nagyon kicsi.) Minden telepítés előtt javasolt a telepítendő programot friss verziójú víruskereső programmal ellenőrizni, s csak azután telepíteni.

3.3.6. Eltávolítás

Amennyiben a telepített programra nincs többé szükség, a számítógépről érdemes eltávolítani, hogy az általa lefoglalt erőforrások felszabaduljanak. Windows rendszereken jellemzően egy Uninstall.exe (vagy Eltávolít.exe) program áll rendelkezésre. *DOS* rendszereken általában egyszerűen törölni kell azt a könyvtárat, amelybe a program feltelepítette magát, illetve esetlegesen az AUTOEXEC.BAT és a CONFIG.SYS fájlokból kell bizonyos bejegyzéseket törölni. (Némely DOS-os program elmenti az eredeti AUTOEXEC.BAT és CONFIG.SYS fájlokat, hogy később visszaállítható legyen az eredeti állapot.) Linuxon az `rpm -e csomagnév.rpm` parancssorral, illetve (.tgz-telepítés esetén) a `make uninstall`-lal és (.deb-telepítésnél) a *dselect* programmal lehet az eltávolítást kezdeményezni.

4. Internetes információs csomópontok

Az internet technikában és tartalomban is rohamosan fejlődik. Sok információs csomópont éveken keresztül folyamatosan nagy látogatottságú, mások hirtelen nagy népszerűségre tesznek szert, s esetleg gyorsan el is tűnnek.

Így jelen sorok írásakor sem lehet semmilyen garanciát vállalni arra, hogy amely weboldalak ma sok látogatót vonzanak, holnap akár meg ne szűnhetnének. Így ebben a fejezetben elsősorban nem weboldal-címeket olvashatunk, hanem a csomópontok megtalálására vonatkozó általános elveket.

4.1. Keresőgépek

Az egyik legbiztosabb módszer, hogy az interneten információt találjunk: keresőgépek használata. Az egyik első ilyen gép a *Digital Equipment Corporation* által fejlesztett *Altavista* volt. Ezt követték a *Yahoo*, az *Excite* illetve Magyarországon a magyar *Heuréka*. Azóta számos más keresőrendszer létezik; a mai talán leggyorsabb óriáskereső a *Google*, melynek találati pontossága is nagy.

Tartalom	Internet-cím	Szerző
A szegedi Ságvári Gimnázium linkgyűjteménye		
Térgeometriai kiállítás		Szilassi Lajos

1. táblázat. Néhány magyar nyelvű matematikai tárgyú weboldal

A keresőgépek jellemezhetők *gyorsaságukkal*, tehát azzal, hogy milyen válaszidővel érkezik meg a keresett információ. Nyilván ez a keresőgéphez vezető út sávszélességétől is függ, éppen ezért a keresőszerver a kérés megérkezésétől kezdve a keresőszerver oldali találatok elkészültéig számítja a keresési összidőt. Egy másik fontos jellemző a *találati pontosság*, vagyis az, hogy valóban azt az információt adja-e vissza a keresőgép, amire szükségünk van. Számos keresőgépen éppen ezért kategorizálják az egyes internetes weboldalakat, és sok esetben ez meg is könnyíti az információ-lekérést, amennyiben azt hierachikusan próbáljuk elérni.

4.2. Magyar oldalak

Az internet elsődleges nyelve az angol. Így a legtöbb esetben az angol nyelv ismerete elengedhetetlen. Az információk túlnyomó része csak angol nyelven érhető el, bár vannak komoly erőfeszítések, hogy a legfontosabb adatok magyarul is rendelkezésre álljanak.

Az *Oktatási Minisztérium* 1995-ben elindította a *SuliNet* programot, amely egy központi webes rendszert kínál fel elsősorban a középiskolai oktatást segítve. (Emellett a *SuliNet* programban sok középiskola számítógépes infrastruktúrához is jutott.) A *SuliNet* webrendszere mindezidáig folyamatosan él, s komoly szakembergárda dolgozik azon, hogy a tanárok és a diákok számára olyan információkat gyűjtsenek össze, amelyet az oktatási-tanulási folyamatban sikerrel használhatnak. Az oldal címe: www.sulinet.hu.

Emellett számos magyar nyelvű matematikai oldal létezik, melyekről többnyire angol nyelvű oldalakra jutunk. Ám a technikai lehetőségek kiszélesedésével egyre több számítástechnikai-informatikai beállítottságú tanár és diák kap kedvet ahhoz, hogy az általa felfedezett-feltalált érdekességeket másokkal is megossza. Néhány ilyen oldalt mutat be (a teljesség igénye nélkül) az 1. táblázat.

5. Matematikai szoftverek

Ebben a fejezetben megismerkedünk a legelterjedtebb matematikai szoftverekkel.

Tudni kell, hogy egyetlen program bemutatása sem lehet teljes. A legtöbb esetben csupán ízelítőt próbálunk adni az egyes programok lehetőségeiből. A felhasználónak úgyis önmagának kell elmélyülnie a programok használatában. Az alábbi programok közül jónéhány olyan sok funkcióval rendelkezik, hogy egyetlen program teljes leírása is több könyvet ölelne fel: bizonyos programok esetében ezek a könyvek nyomtatásban is megjelentek már (akár magyar nyelven is), mások pedig elektronikus formában érhetők csak el (de természetesen akár teljes egészében vagy csak részben is kinyomtathatók akár egy otthoni számítógépen).

5.1. A súgó

Mielőtt a programok ismertetésébe belefognánk, fontos összegyűjteni azokat az információs forrásokat, amelyek segítségünkre vannak egy-egy program használatában. Szinte minden számítógépes programnak van már internetes honlapja, bár az ott olvasható információk többnyire csak részben adnak felvilágosítást a program működéséről.

5.1.1. On-line help

A helyi gépen futtatott programban általában rendelkezésre áll a helyben elérhető (on-line) súgórendszer. *Windows* rendszereken és *Linux/X Window* környezetben ez a Súgó vagy a Help menüben olvasható.

Linux operációs rendszeren a *Unixtól* örökölt `info` és `man` programok is rendelkezésre állnak (lásd a 2. ábrát). Használatuk: a parancs után paraméterként be kell gépelni annak a programnak a nevét, melyről információt keresünk.

5.1.2. Dokumentáció

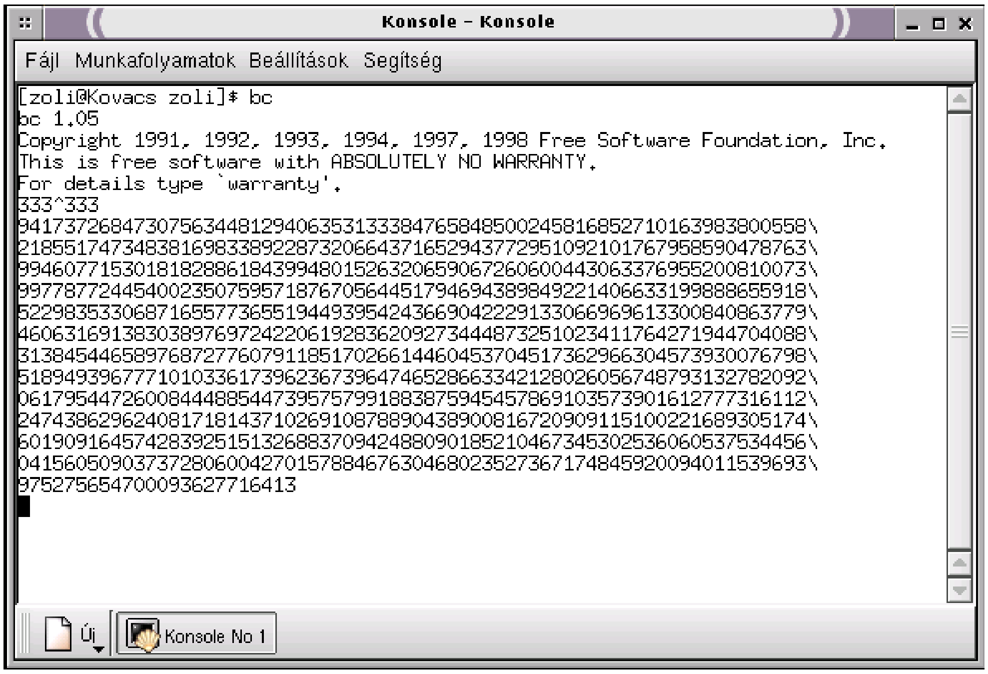
Gyakori, hogy az on-line help mellett segédkönyvet, nyomtatott dokumentációt is mellékelnek a szoftver szerzői. Az internetről letölthető szoftvereknél ez természetesen csak a nyomtatott dokumentáció elektronikus változatára korlátozódik, amelyből elkészíthető a nyomtatott változat is.

5.2. Számológépek

A legkézenfekvőbb számítógépes matematikai szoftver a számológép program. Számos változata létezik az egészen egyszerűtől a sokfunkciós, tudományos számológépig.

5.2.1. Unix/Linux

5.2.1.1. bc. Nagy terheltőségű, tetszőleges pontosságú, karakteres felületű számológép program. A *bc* voltaképpen egy programozási nyelv, de egyszerű kalkulátornak is nagyszerűen megfelel.



1. ábra. A *bc* tetszőleges pontosságú számításra képes

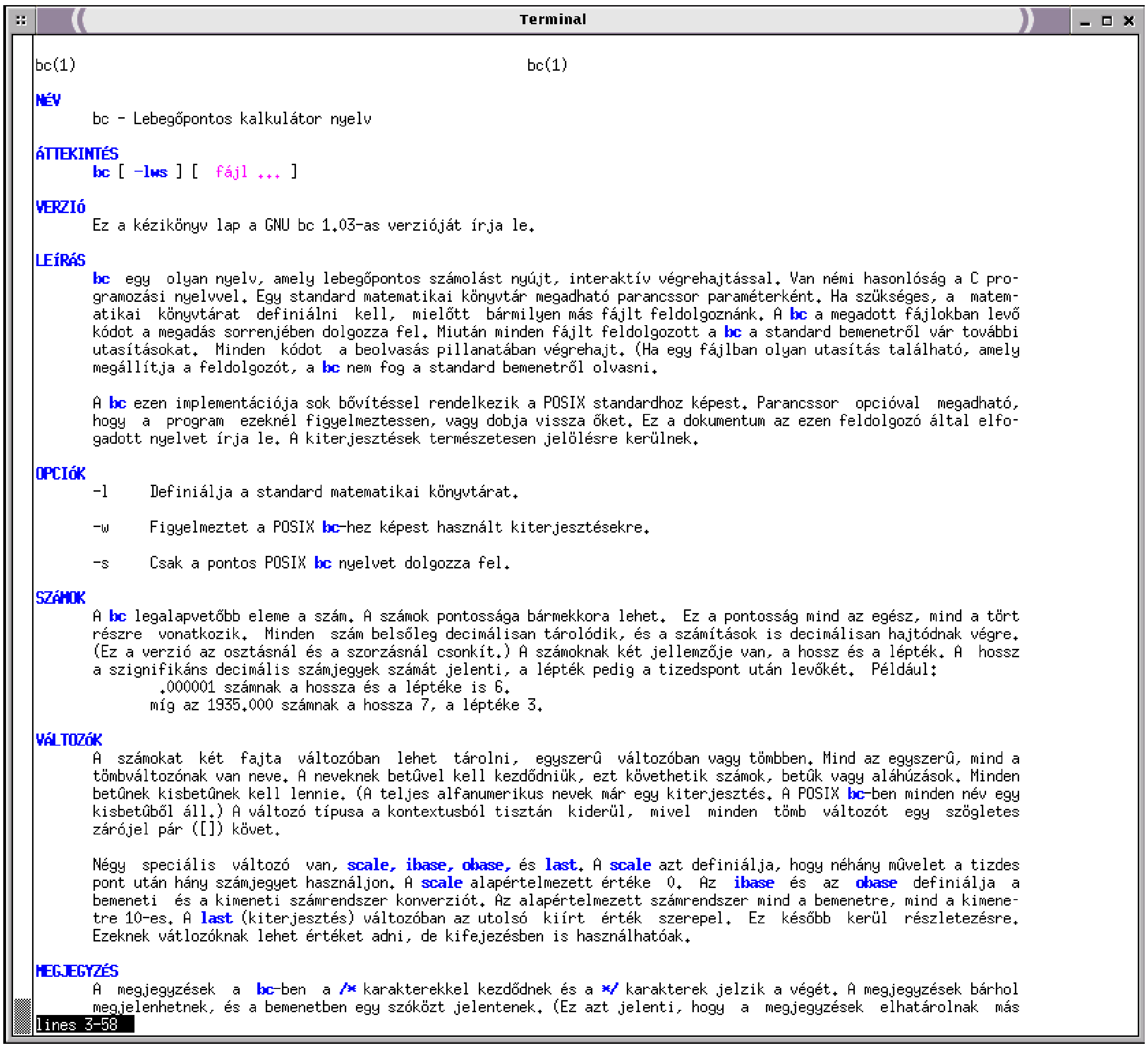
A *bc* terminál ablakból indítható (1. ábra). Ha nem adjuk meg előre, a *bc* alapértelmezésben egész számokkal dolgozik. A `scale` utasítással azonban ez megváltoztatható: a `scale=2` utasítás kiadása után a 2 tizedesjeggyel való számolás lesz alapértelmezett. A *bc*-ből a `quit` utasítással vagy a `CTRL-D`-vel lehet kilépni.

A *bc*-ről részletes magyar nyelvű segítség is olvasható a `man bc` utasítássor kiadásával (2. ábra).

5.2.1.2. Xcalc. Az egyik legkorábbi *Unix* alatt futó, *X Window* alapú kalkulátor (3. ábra). A mai programokkal összehasonlítva nem igazán formatervezett, azonban tökéletesen működik.

5.2.1.3. Gnome számológép (*gcalc*). (Itt az 1.2.1-es verziót (1998-as kiadás) ismertetjük.) Jól használható, egyszerű számológép (4. ábra). Nagy méretű számjegyei megkönnyítik a munkát. A néhány menüfelirat magyar nyelvű.

5.2.1.4. KCalc. (Az 1.3.0-s verziót (2000-es kiadás) ismertetjük.) A *KCalc* (5. ábra) a KDE grafikus környezetes hivatalos számológépe. Magyar nyelvű (a teljes használati utasítással együtt), s jól finomhangolható. Akár nagy pontosságú számításoknál is eredményesen alkalmazható (6. ábra).


bc(1) bc(1)

NÉV
bc - Lebegőpontos kalkulátor nyelv

ÁTTEKINTÉS
bc [**-lws**] [fájl ...]

VERZIÓ
Ez a kézikönyv lap a GNU bc 1.03-as verzióját írja le.

LEÍRÁS
bc egy olyan nyelv, amely lebegőpontos számolást nyújt, interaktív végrehajtással. Van némi hasonlóság a C programozási nyelvvel. Egy standard matematikai könyvtár megadható parancssor paraméterként. Ha szükséges, a matematikai könyvtárat definiálni kell, mielőtt bármilyen más fájlt feldolgoznánk. A **bc** a megadott fájlokban levő kódot a megadás sorrenjében dolgozza fel. Miután minden fájlt feldolgozott a **bc** a standard bemenetről vár további utasításokat. Minden kódot a beolvasás pillanatában végrehajt. (Ha egy fájlban olyan utasítás található, amely megállítja a feldolgozót, a **bc** nem fog a standard bemenetről olvasni.

A **bc** ezen implementációja sok bővítéssel rendelkezik a POSIX standardhoz képest. Parancssor opcióval megadható, hogy a program ezeknél figyelmeztessen, vagy dobja vissza őket. Ez a dokumentum az ezen feldolgozó által elfogadott nyelvet írja le. A kiterjesztések természetesen jelölésre kerülnek.

OPCIÓK
-l Definiálja a standard matematikai könyvtárat.

-w Figyelmeztet a POSIX **bc**-hez képest használt kiterjesztésekre.

-s Csak a pontos POSIX **bc** nyelvet dolgozza fel.

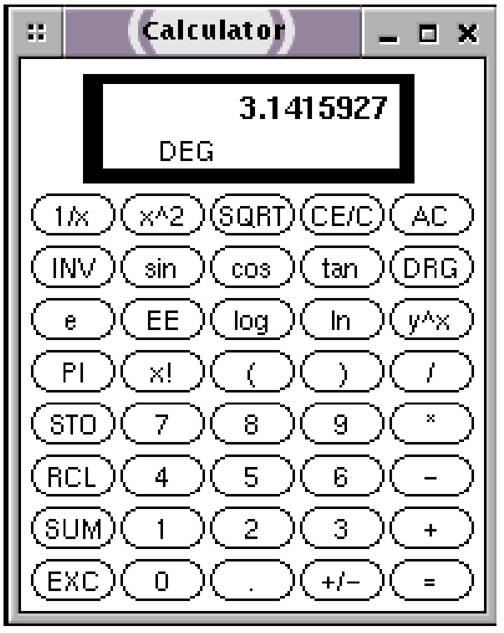
SZÁMOK
A **bc** legalapvetőbb eleme a szám. A számok pontossága bármekkora lehet. Ez a pontosság mind az egész, mind a tört részre vonatkozik. Minden szám belsőleg decimálisan tárolódik, és a számítások is decimálisan hajtódnak végre. (Ez a verzió az osztásnál és a szorzásnál csonkít.) A számoknak két jellemzője van, a hossz és a lépték. A hossz a szignifikáns decimális számjegyek számát jelenti, a lépték pedig a tizedspont után levőkét. Például:
.000001 számnak a hossza és a léptéke is 6.
míg az 1935.000 számnak a hossza 7, a léptéke 3.

VÁLTOZÓK
A számokat két fajta változóban lehet tárolni, egyszerű változóban vagy tömbben. Mind az egyszerű, mind a tömbváltozónak van neve. A neveknek betűvel kell kezdődniük, ezt követhetik számok, betűk vagy aláhúzások. Minden betűnek kisbetűnek kell lennie. (A teljes alfanumerikus nevek már egy kiterjesztés. A POSIX **bc**-ben minden név egy kisbetűből áll.) A változó típusa a kontextusból tisztán kiderül, mivel minden tömb változót egy szögletes zárójel pár ([]) követ.

Négy speciális változó van, **scale, ibase, obase,** és **last**. A **scale** azt definiálja, hogy néhány művelet a tizdes pont után hány számjegyet használjon. A **scale** alapértelmezett értéke 0. Az **ibase** és az **obase** definiálja a bemeneti és a kimeneti számrendszer konverziót. Az alapértelmezett számrendszer mind a bemenetre, mind a kimenetre 10-es. A **last** (kiterjesztés) változóban az utolsó kiírt érték szerepel. Ez később kerül részletezésre. Ezeknek vátlozóknak lehet értéket adni, de kifejezésben is használhatóak.

MEGJEGYZÉS
A megjegyzések a **bc**-ben a **/*** karakterekkel kezdődnek és a ***/** karakterek jelzik a végét. A megjegyzések bárhol megjelenhetnek, és a bemenetben egy szóközt jelentenek. (Ez azt jelenti, hogy a megjegyzések elhatárolnak más
lines 3-58

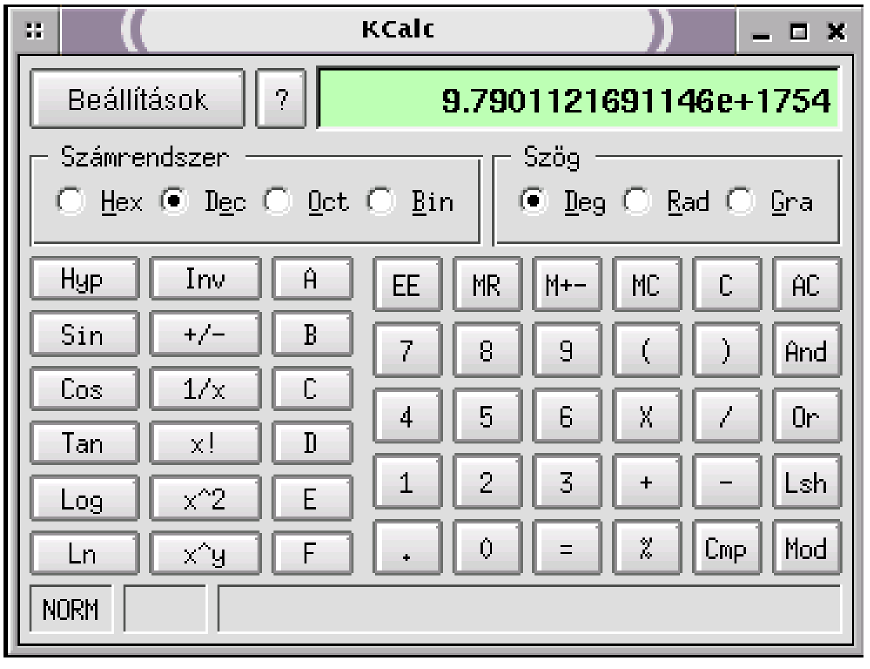
2. ábra. A *bc*-hez tartozó magyar nyelvű kézikönyv-lap (manuál)



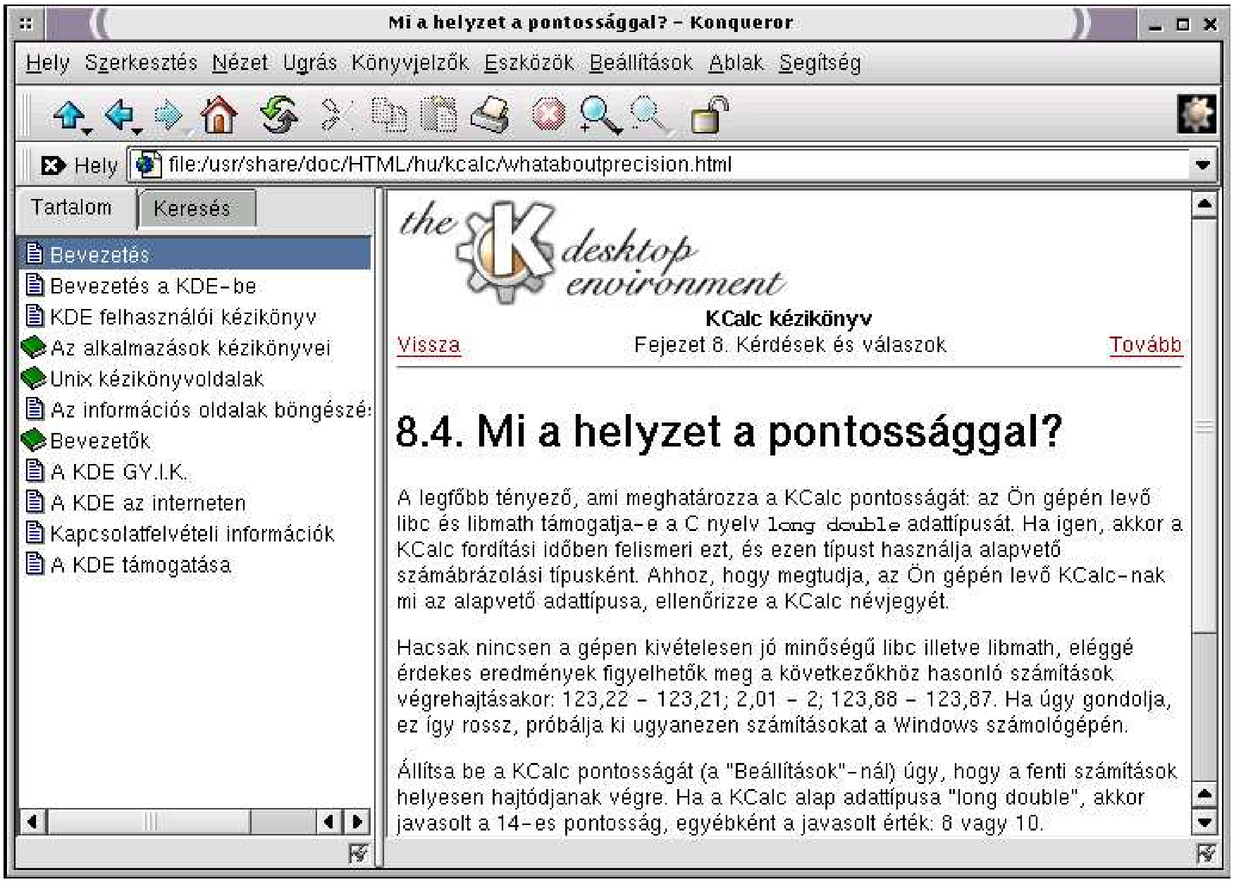
3. ábra. Az *xcalc* régi, de jól működő szoftver

4. ábra. A *gcalc* egyszerűen használható számológép

5. ábra. *KCalc* 1.3.0



6. ábra. A *KCalc* számítási határai jól finomhangolhatók



7. ábra. A *KCalc* az egyik legjobban magyarított KDE alkalmazás

5.3. Függvényábrázolás

Egyszerű, konkrét függvény diagramját elkészítő programot magunk is könnyedén írhatunk, amennyiben egy programozási nyelvet alapszinten ismerünk, sőt diákjaink számára is kitűzhetünk ilyen jellegű szorgalmi feladatot. Olyan általános függvényábrázolót írni azonban, mely a beírt képleteket is megfelelően felismeri, s a grafikont intelligensen készíti el, nem könnyű.[8]

5.3.1. UNIX/Linux

5.3.1.1. GtkGraph. (Az itt leírtak a 0.6.1-s verzióra (2000-es kiadás) érvényesek.) A *GtkGraph* (8., 9. ábra) függvények ábrázolására, ábrák kinyomtatására kiválóan alkalmas, könnyen kezelhető program. Erőssége, hogy a koordináta-rendszerben való mozgást a `CTRL-L` (balra), `CTRL-R` (jobbra), `CTRL-U` (fel) és `CTRL-D` (le) billentyűkkel a szerzők nagyban leegyszerűsítették. A program képes arra, hogy a grafikont PNG vagy PostScript formátumban elmentse. Hátránya, hogy egyelőre nincs magyar változat, s ha az értékkészlet túlcsordul, azt nem kezeli megfelelően a program. A koordináta-tengelyek feliratozását sem sikerült tökéletesen megoldani.

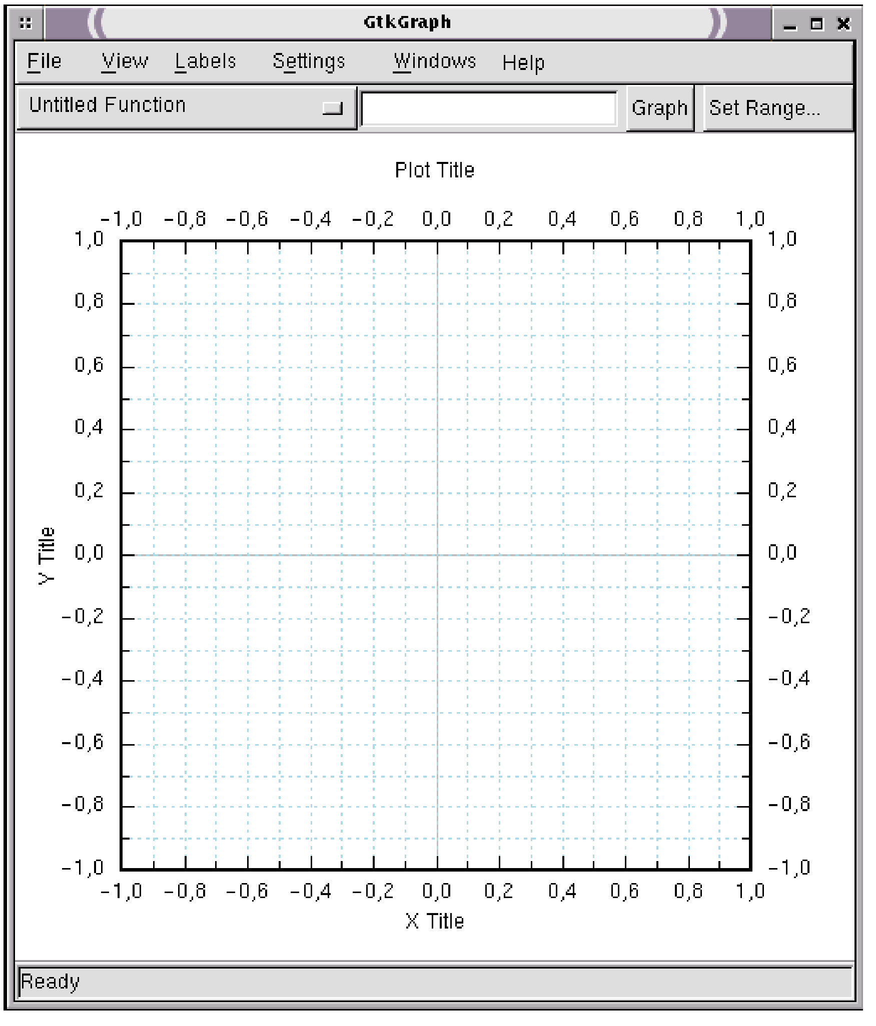
5.3.1.2. MathPlot. (Az itt leírtak az 1999. február 16-i verzióra érvényesek.) Egyszerű függvényábrázoló, emellett szélsőérték-számításra és görbeérintő meghatározására is alkalmas. A koordináta-rendszerben kényelmesen mozoghatunk, bár a mozgás közbeni megjelenítés még nem tökéletes. A programba PostScript formátumban való mentést és nyomtatási lehetőséget is beépítettek.

5.3.1.3. GnuPlot. (Az itt leírtak a 3.7-es verzióra (1999. október 22.) érvényesek.) A *GnuPlot* (13., 14., 15., 16., 17., 18. ábra) az egyik legjobban átgondolt, nagy múltú, sokfunkciós, *Unix* alatt futó függvényábrázoló program. Lehetőségeinek teljes leírása akár egy egész könyvet is elfoglalhatna. Fejlesztése 1986-ban indult, s ma, 15 évvel a kezdetek után is számos programozó dolgozik további újításokon, többek között a *Microsoft Windows* verzió elkészítésén. Erőssége a flexibilitás: használhatjuk interaktívan is, vagy akár saját készítésű programmal gyárthatunk olyan fájlt, amit a *GnuPlot* meg tud jeleníteni. Így arra is van mód, hogy egy webes alkalmazás automatikusan grafikonokat jelenítsen meg a *GnuPlot*nak átadva a megjelenítés feladatát.

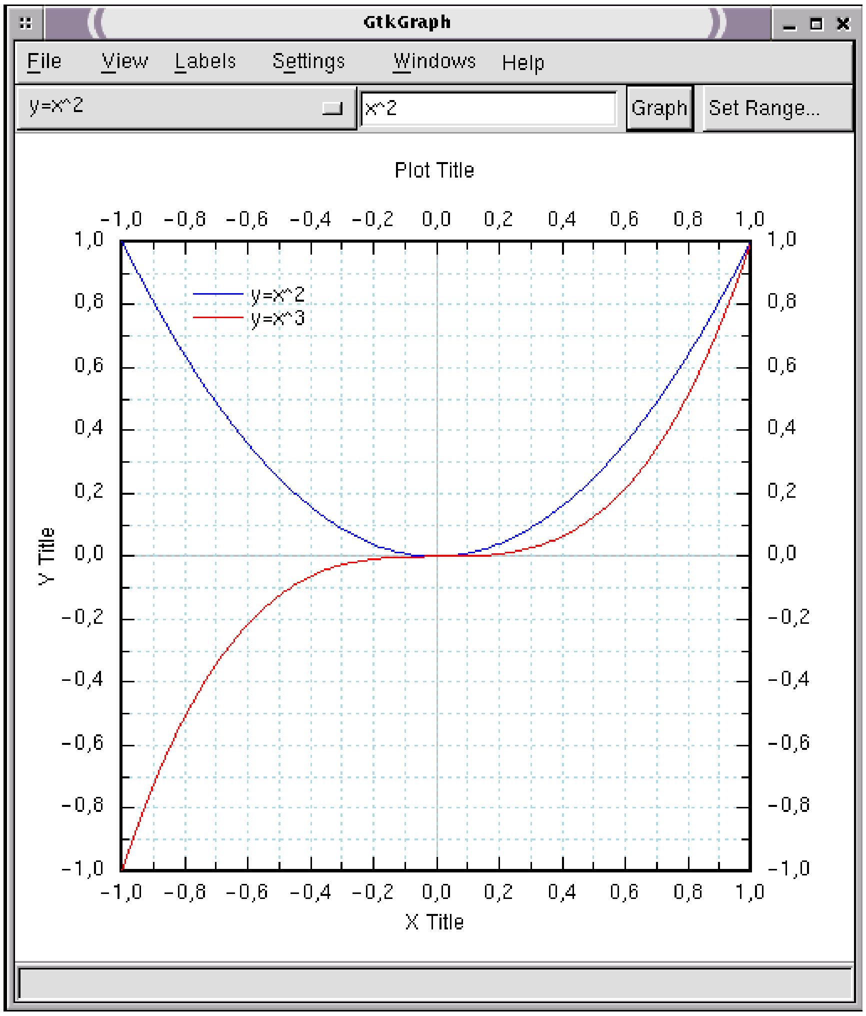
5.3.2. Windows

Windows alatt rengeteg függvényábrázoló program létezik. Többségük azonban nem ingyenes.

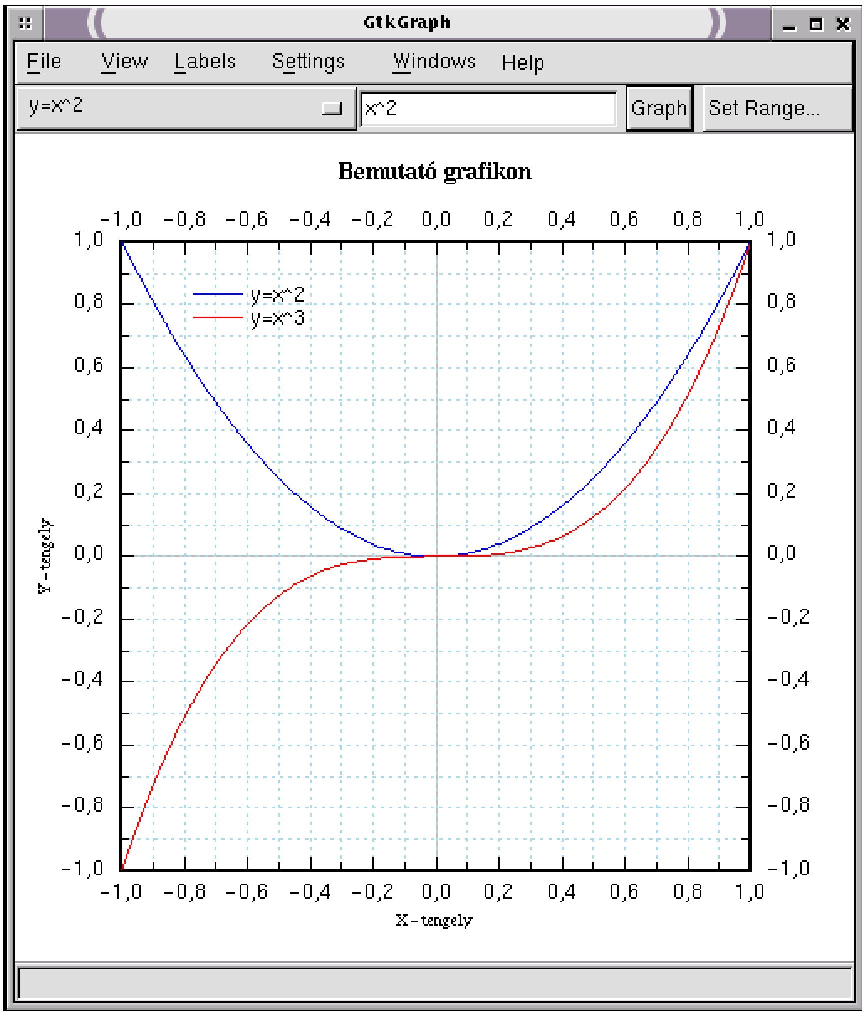
[8] A képletek felismerése, analizálása egyrészt túlmutat a jelenlegi középiskolai számítástechnikai tananyagon. Másrészt gondoljunk az $y = [x]$ függvényre, ahol végtelen sok helyen kell határértéket számítani a pontos ábrázoláshoz. A függvényábrázoló programok többsége ezt nem is jeleníti meg helyesen, hanem függőleges vagy ahhoz hasonló meredekségű vonallal köti össze pl. a $(0; 1-\varepsilon)$ és $(1; 1)$ pontokat. Világos, hogy általános esetben a tökéletes grafikonhoz komoly függvénydiszkusszióra is szükség volna.



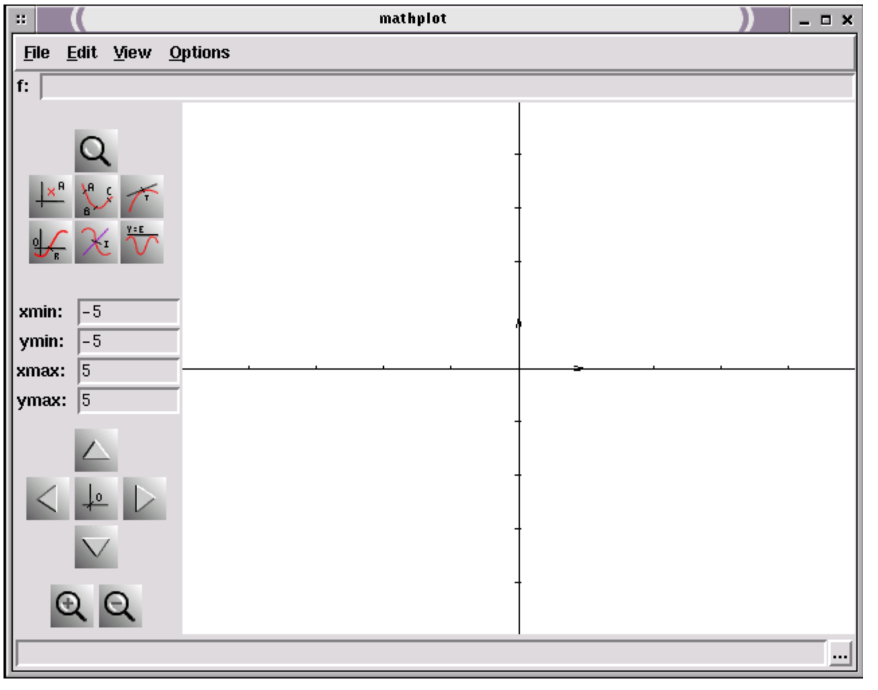
8. ábra. A *GtkGraph* induló képernyője



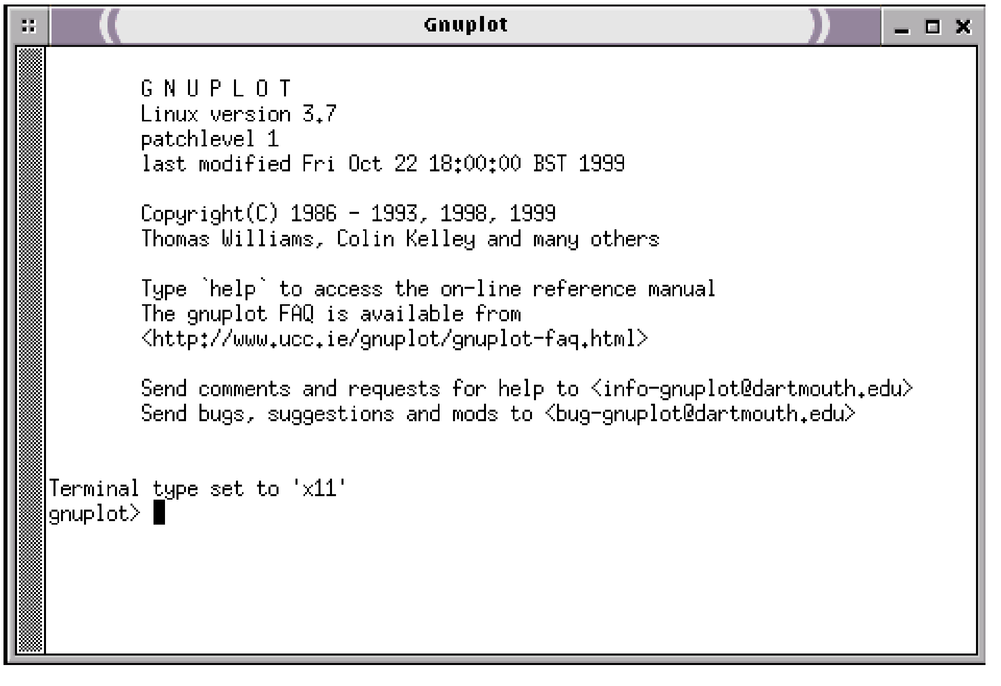
9. ábra. Az $y = x^2$ és az $y = x^3$ függvények közös koordinátarendszerben



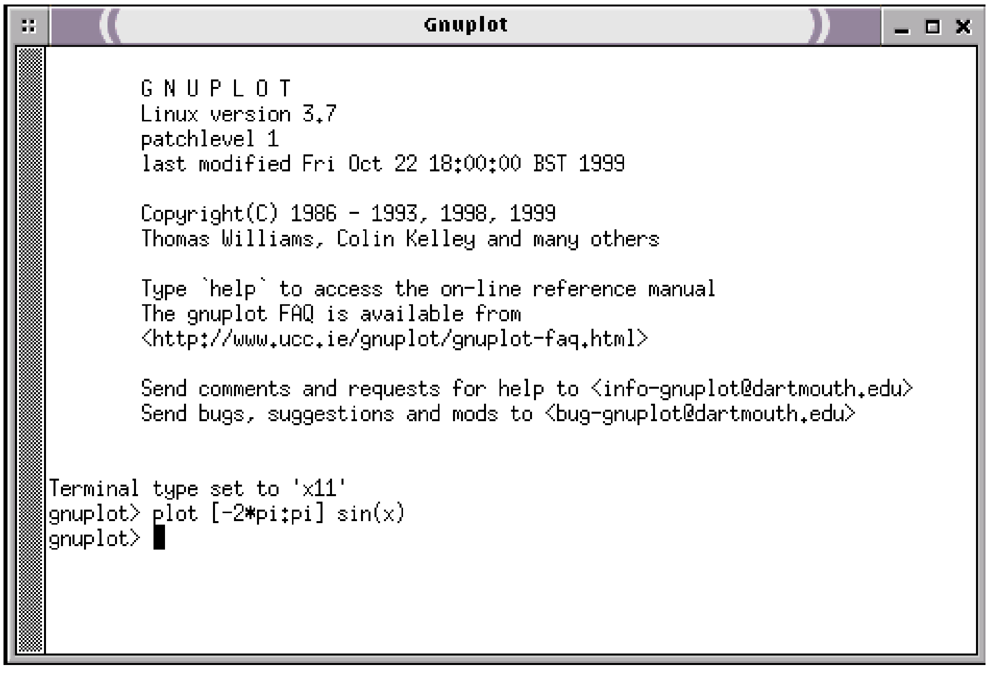
10. ábra. A *GtkGraph* grafikonjai könnyen feliratozhatók



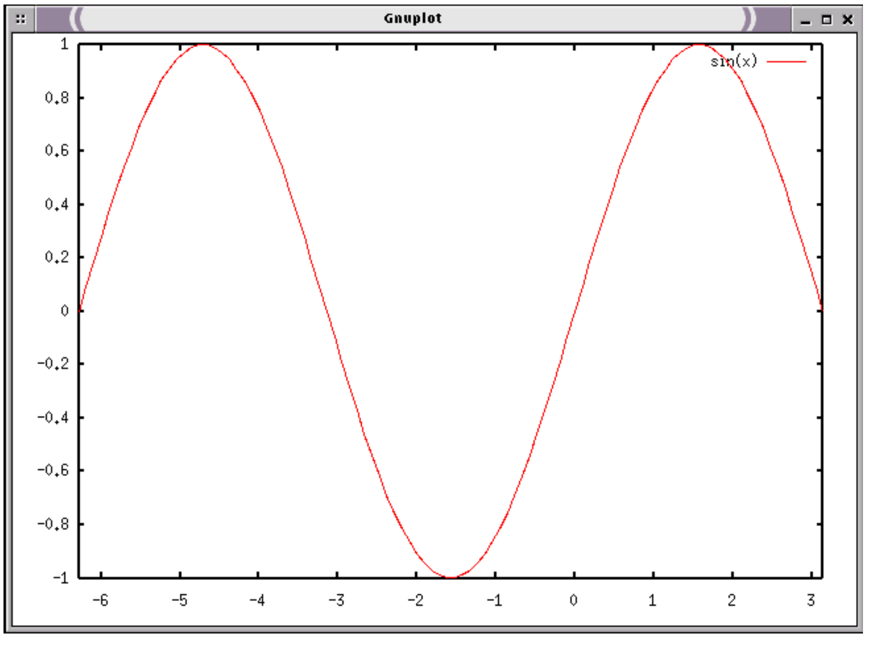
11. ábra. *MathPlot*. Látványos, de kissé nehézkesen kezelhető



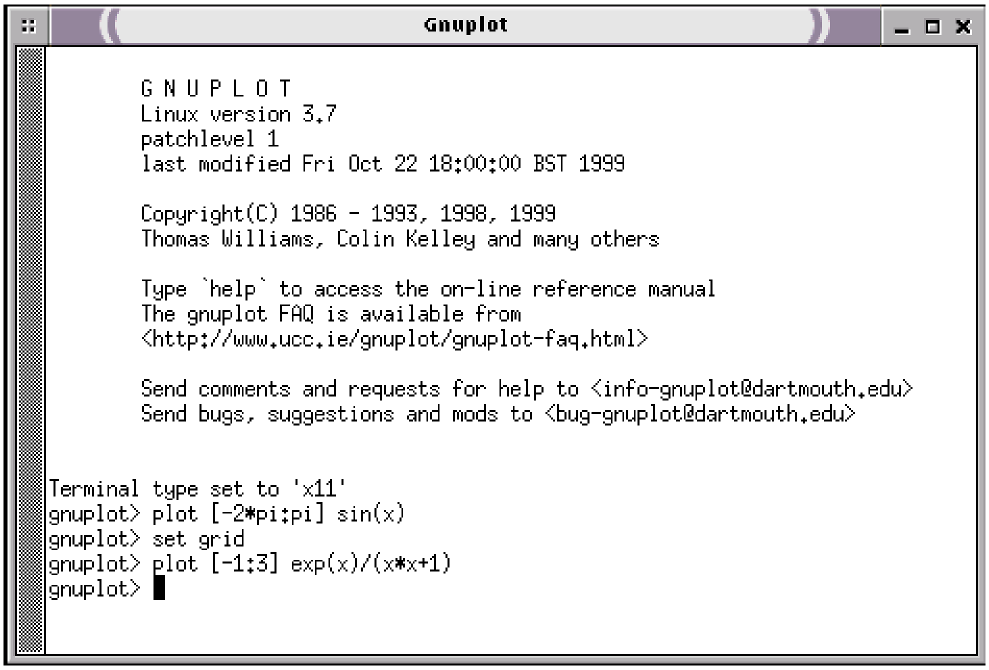
12. ábra. A *GnuPlot* bejelentkező üzenete



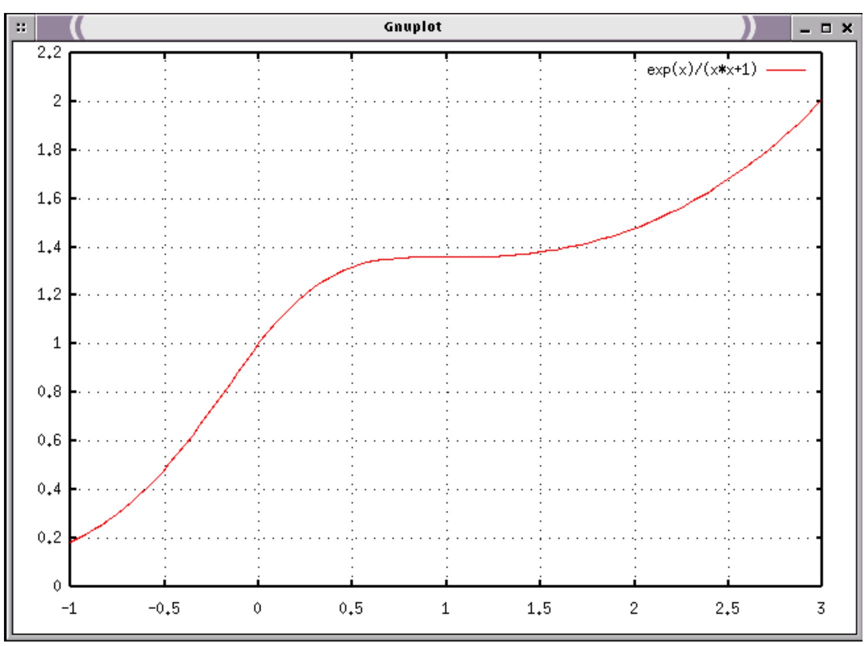
13. ábra. A *GnuPlot* angol nyelvű parancsokkal vezérelhető



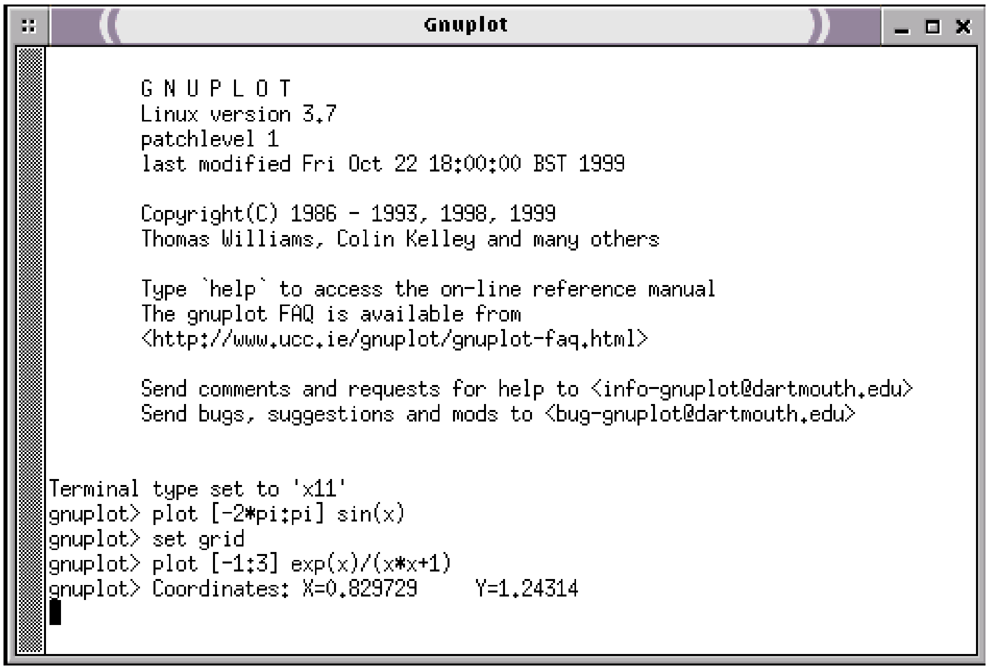
14. ábra. A 13. ábrán látható, a felhasználó által kiadott `plot` parancs eredményeképpen megjelenik az $y = \sin x$ függvény grafikonja



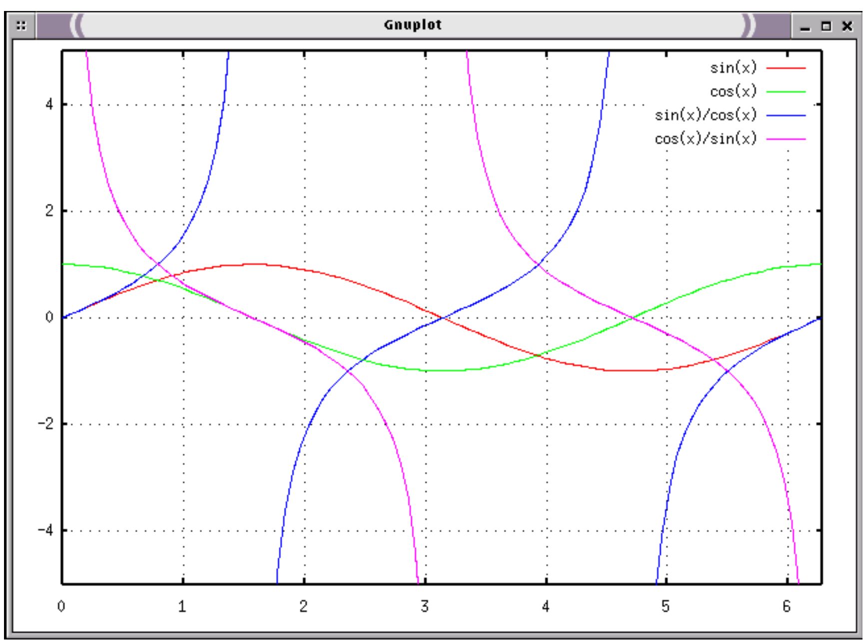
15. ábra. A `set grid` paranccsal bekapcsoljuk a segédrácsot, majd megjelenítjük az $y = \frac{e^x}{x^2+1}$ függvényt a $[-1, 3]$ intervallumban



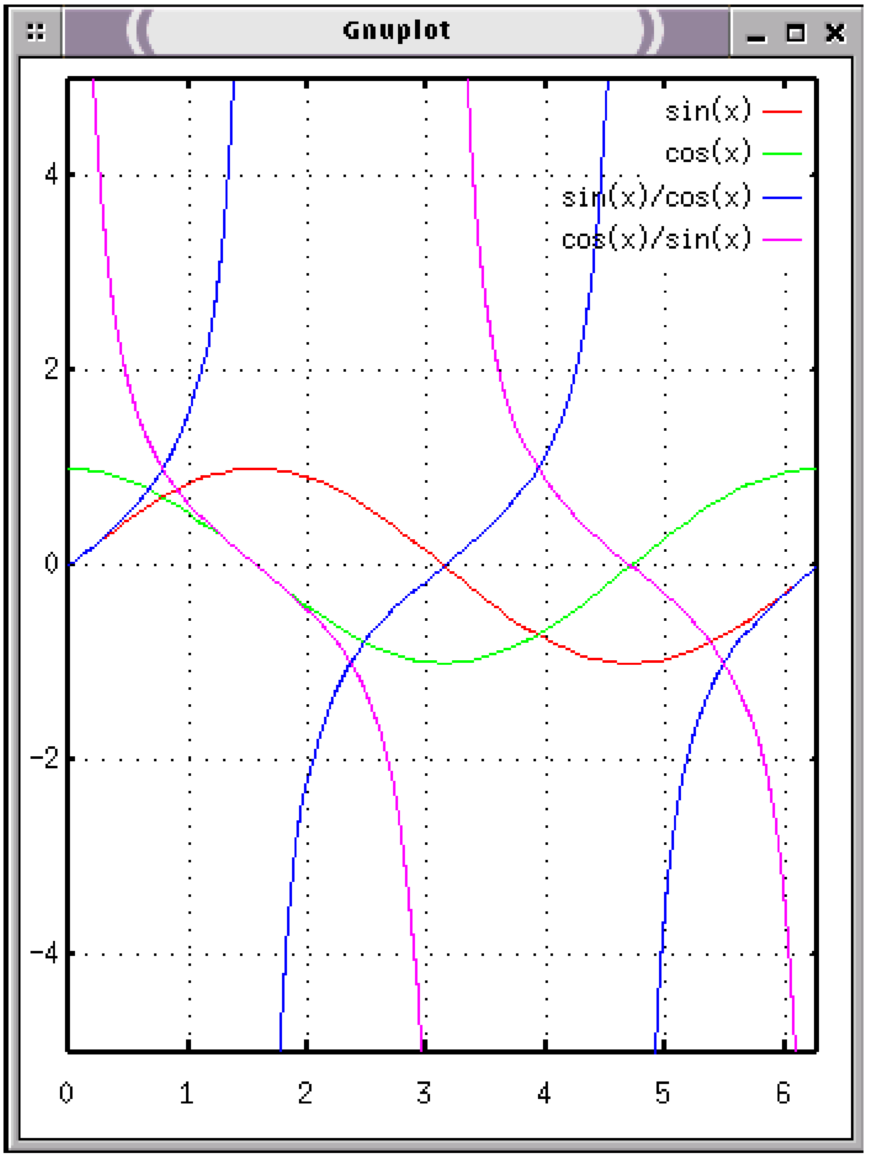
16. ábra. A 15. ábrán látható kiadott parancsok eredményezik ezt a grafikont



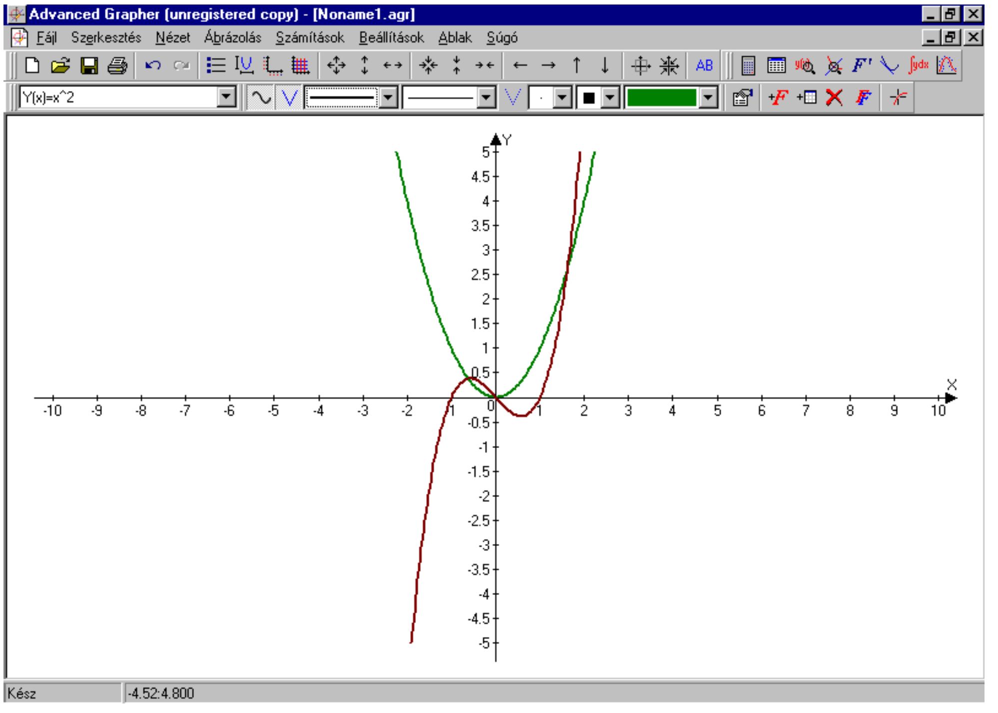
17. ábra. Ha a 16. ábrán látható ablak egy pontjára kattintunk az egérrel, megkaphatjuk az ahhoz a ponthoz tartozó numerikus koordinátapárt



18. ábra. Ez a grafikon a
`plot [0:2*pi][-5:5] sin(x), cos(x), sin(x)/cos(x), cos(x)/sin(x)`
utasítással kiadásával készült



19. ábra. A grafikon azonos a 18. ábrán láthatóval, de az egér mozgatásával (vagyis az ablak átméretezésével: ennek mikéntje függ a használt ablakkezelőtől is) átskáláztuk a képet



20. ábra. *Advanced Grapher* 1.62. Magyar nyelvű, de nem ingyenes

5.3.2.1. Microsoft Excel. Legálisan vagy illegálisan, de ez a program a legtöbb középiskolai gépen telepítve van. Segítségével tetszőleges függvény grafikonja elkészíthető, a diagram pedig tetszés szerint finomítható. Mivel az Excelt elsősorban nem függvényábrázolásra tervezték, a diagramkészítés ezen módja kissé körülményes.

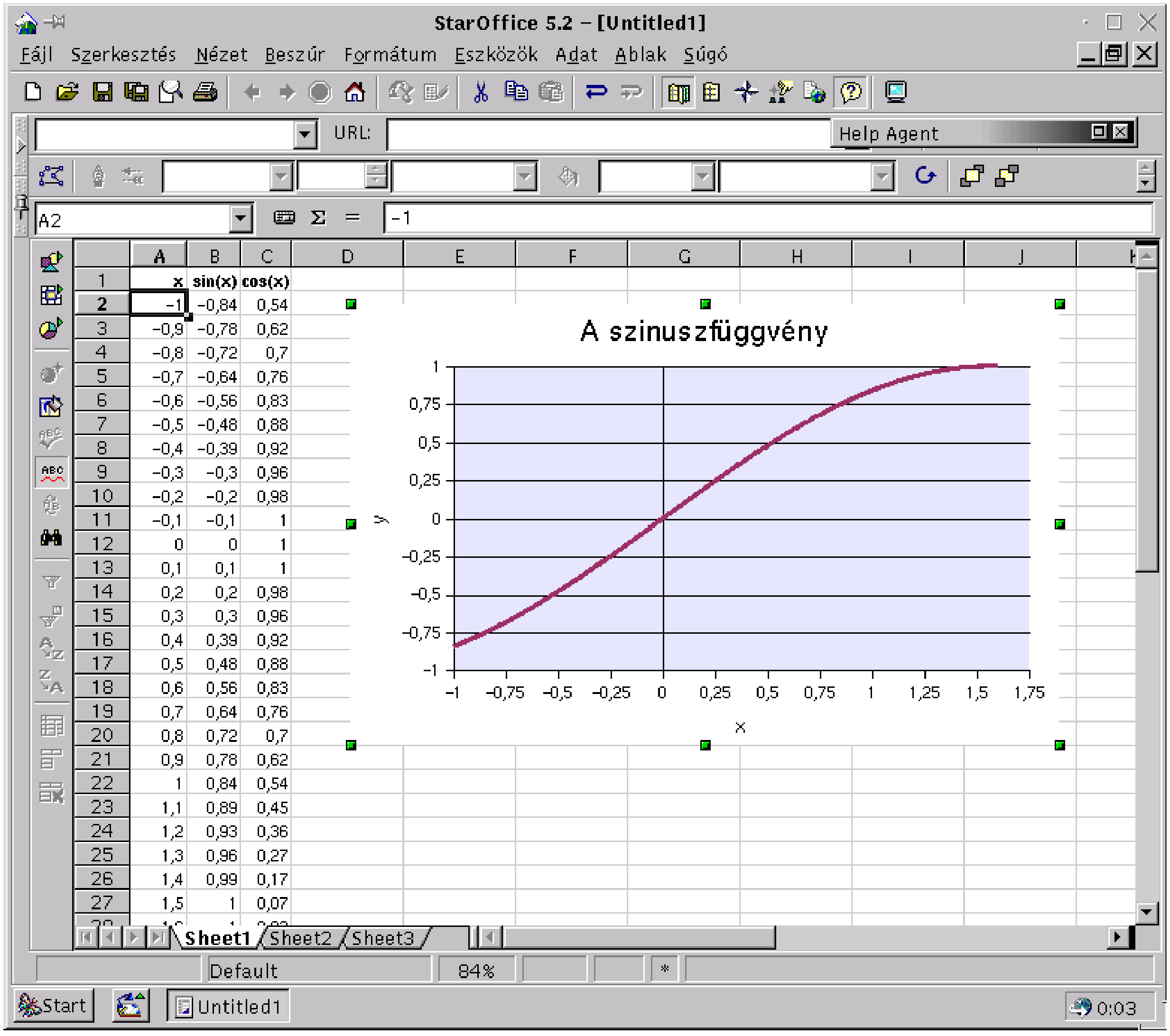
5.3.2.2. Advanced Grapher. Mintegy 30 dollárért szerezhető be ez a magyar nyelven is hozzáférhető shareware program (20. ábra). A beépített függvénydiszkussziós lehetőségek komoly segédeszközzé teszik az egyébként nagyon igényesen kivitelezett programot.

5.3.3. Multiplatform programok

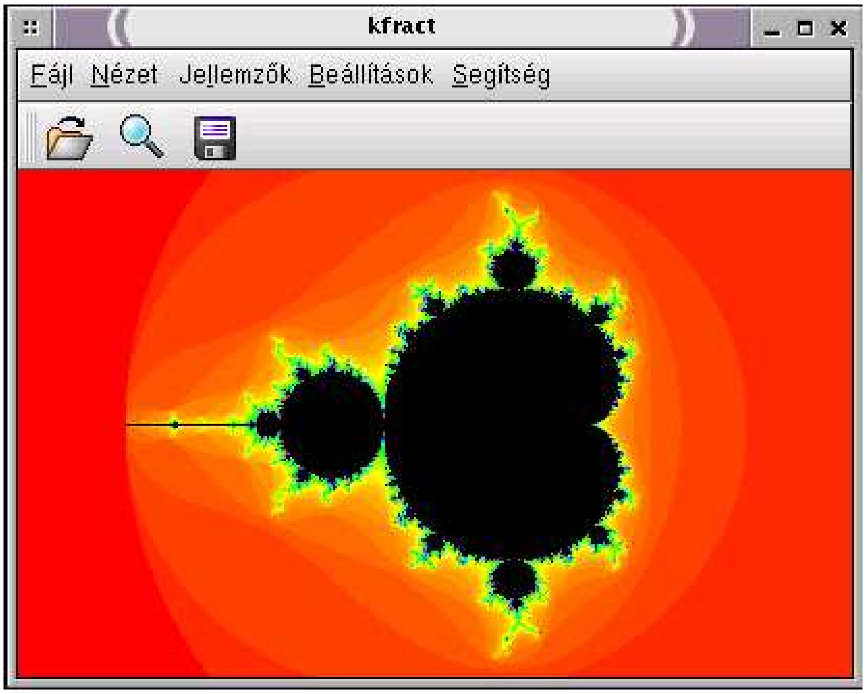
5.3.3.1. StarChart. Ez a program a szabadon használható (de nem szabad forráskódú) *StarOffice* táblázatkezelője. Kezelése, funkciói nagyban hasonlítanak a rivális Microsoft Excelre (21. ábra). A StarOffice nem egy helyen kiszorította már a Microsoft Office-t, s amennyiben a tendencia folytatódik, a hazai oktatásban is nagy jövő elé néz.

A fejlesztő, a Sun Microsystems nemrégiben egy *OpenOffice* nevű, nyílt forráskódra és a StarOffice 5.2-es verziójára épülő program fejlesztését is elindította. Ez az irodai program hasonló tudású lesz a StarOffice-hoz; egyelőre azonban még nincs olyan változat, amelynek használatát „élesben” is javasolni lehetne.

5.3.3.2. Java Liner.



21. ábra. *StarOffe 5.2: StarChart.* A Microsoft Excelhez nagyon hasonló, jól kezelhető táblázatkezelő



22. ábra. *KFract*. Magyar nyelvű, könnyen kezelhető fraktálrajzoló

5.4. Fraktálrajzolók

Ez az egyik leglátványosabb programcsalád. Bár a középiskolában csak szakkörön lehet mélyebb betekintést nyújtani a fraktálgeometriába, általános tagozaton is figyelemfelkeltő és érdekes lehet, ha a matematika bizonyos új eredményeiről a fraktálképek segítségével számolunk be.

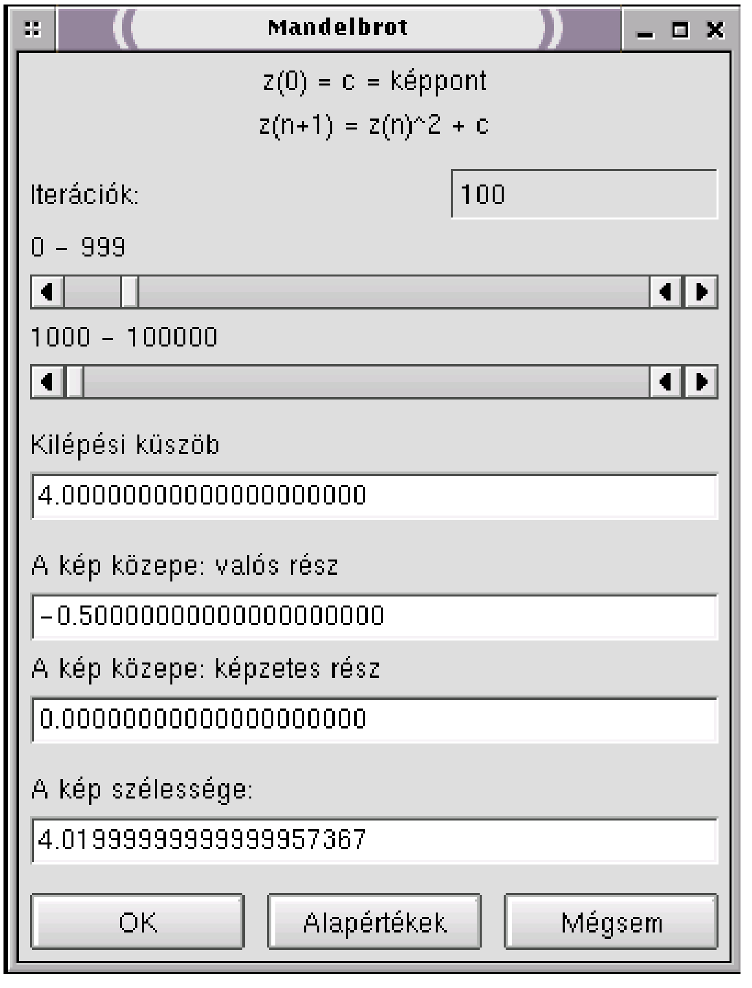
A legtöbb fraktálkészítő program kezeléséhez egyáltalán nem kell matematikai szaktudás. Emiatt a fraktálnézegető programok minden korosztály számára biztos érdeklődést jelentenek.

5.4.1. Unix/Linux

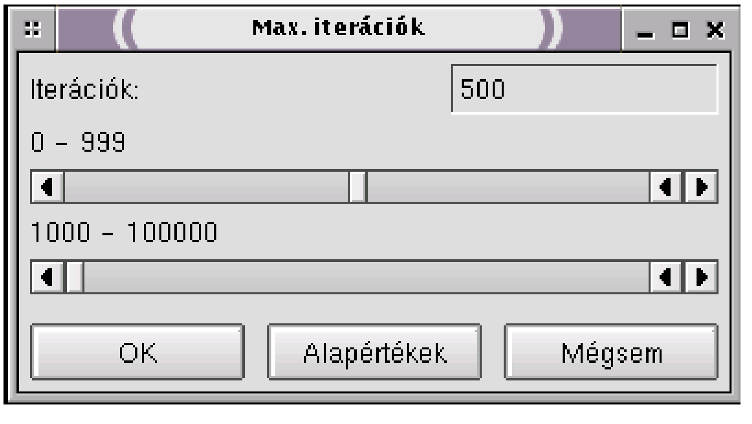
5.4.1.1. KFract. A *KDE* „hivatalos" fraktálrajzolója. Egyelőre (az 1.3-as változat) csak Mandelbrot- és Julia-halmazok megjelenítésére képes. Könnyen kezelhető, egyszerű program, amellyel szép képeket állíthatunk elő. Külön előnye a programnak, hogy a feliratok magyar nyelvűek (22., 23., 24. ábra).

5.4.2. Multiplatform programok

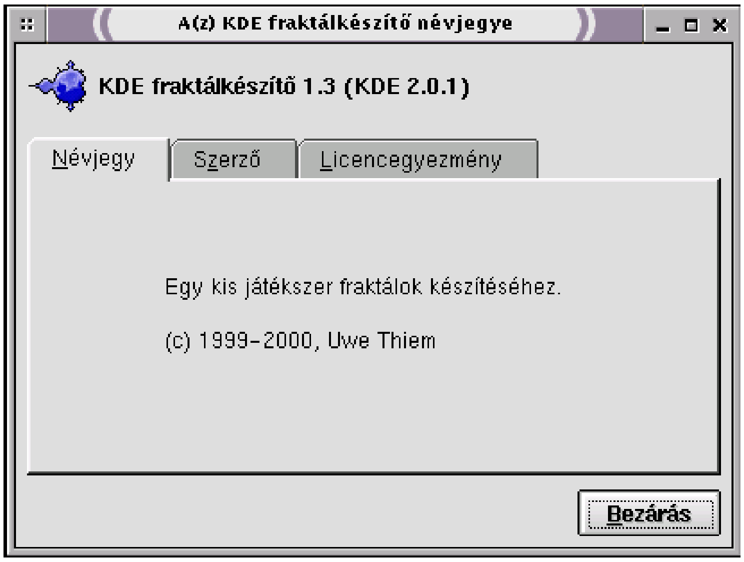
5.4.2.1. XaoS. (Itt a 3.1-es verziót tárgyaljuk.) Ez a program (26. és 27. ábra) méltán viseli a „legjobb" fraktálrajzoló kitüntetést. Számos beépített funkció, nemzetközi támogatás, s ami talán a legfontosabb: villámgyors megjelenítés teszi igazán vonzóvá ezt az



23. ábra. A *KFract* nagy pontosságú számításokra képes. Így a megjelenítés igen finom minőségű lehet



24. ábra. Az iteráció-beállításnál adhatjuk meg, hogy a *KFract* hány lépés erejéig végezze a számításokat



25. ábra. A *KFract* névjegye

eredetileg *DOS* alatt, *DJGPP*-ben fejlesztett, majd *Windowsra* és *Unixra* is átírt fraktálrajzolót.

Szerző: Jan Hubička. A program honlapja: http://www.paru.cas.cz/~hubicka/XaoS.

5.4.2.2. Fractint. A *Fractint* az egyik legrébbi nyilvános fejlesztésű fraktálrajzoló (28., 29., 30. és31 ábra), egyik fő jellemzője, hogy lebegőpontos számolás helyett egész értékű logikát használ, így a megjelenített kép tetszőlegesen finomítható.

A nyolcvanas évek végén a *Compuserve* hálózaton keresztül sok lelkes tudós járult hozzá a legváltozatosabb fraktálformák számítógépes közzétételéhez, ennek a munkának az eredménye a *Fractint* program. Bár fejlesztése lényegében áll, a *Fractint* ma is az a szoftver, amely a legtöbb típusú fraktált tartalmazza; emellett komoly matematikai összefoglalót tartalmaz az egyes fraktáltípusokról.

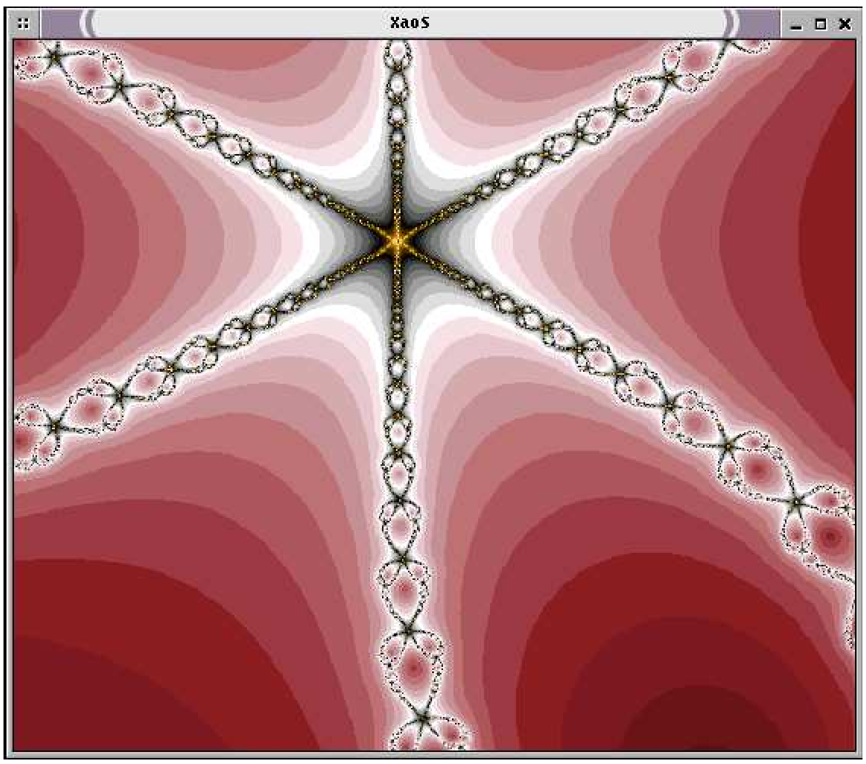
5.5. Geometria

A középiskolás geometria sok tanuló számára sajnálatosan kevesebbet jelent, mint az általános iskolai, még manuális jellegű: a konkrét geometriai szerkesztésre hangsúlyt fektető oktatás. A középiskolában általánosságokat, összefüggéseket mutatunk be, s ezek elmélyítéséhez, a lényeg kiemeléséhez nagy segítséget jelenthetnek a bázispontokon alapuló geometriai szerkesztőrendszerek.

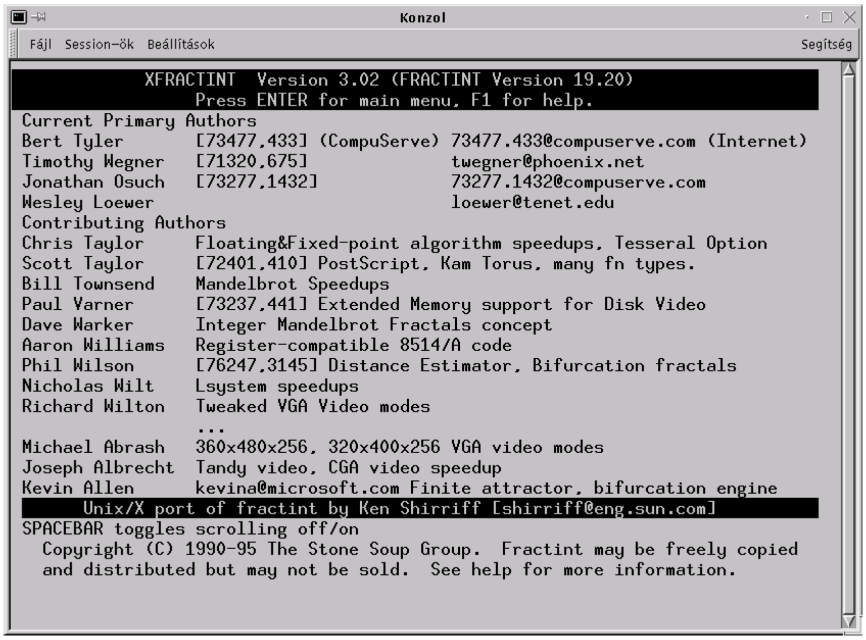
5.5.1. Windows

5.5.1.1. Euklides. Az *Euklides* olyan geometriai szerkesztőprogram, amellyel ún. bázispontokra épülő objektumrendszer készíthető. A bázispontok mozgatásakor a teljes

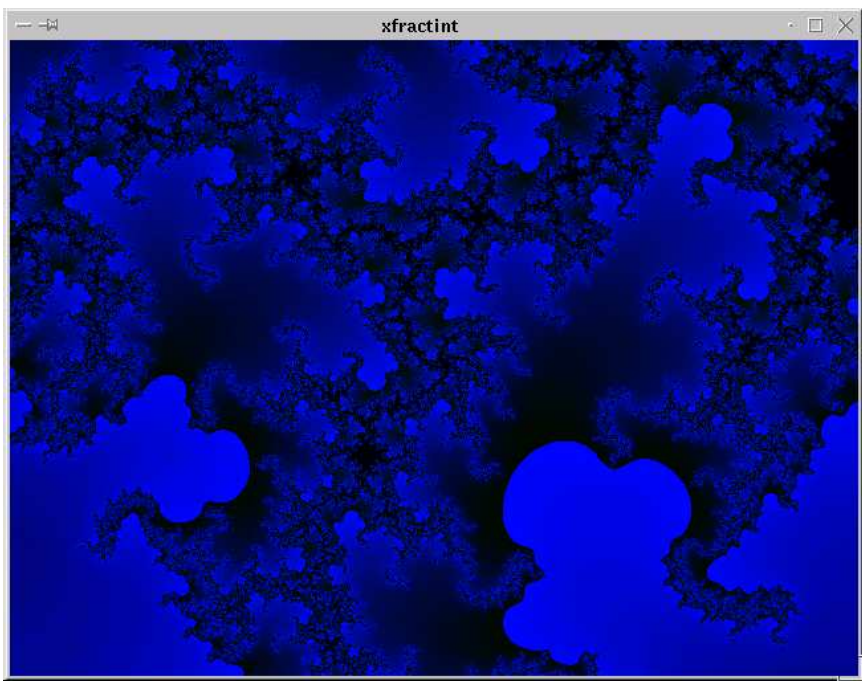
26. ábra. *XaoS* (ejtsd: „káosz”). Talán a leglátványosabb fraktálrajzoló, amit valaha is számítógépre készítettek



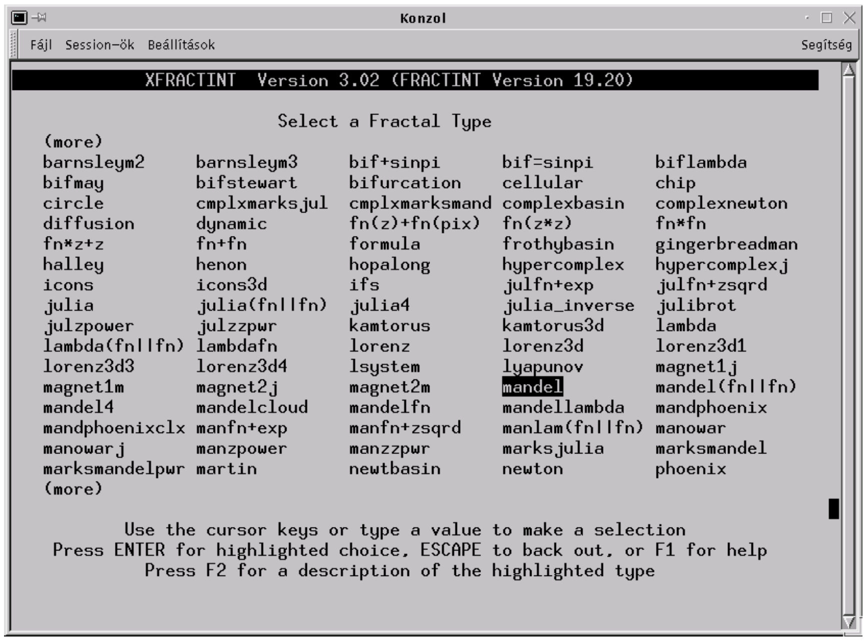
27. ábra. Newton köbgyökkeresési eljárásának melléktermékeként meghökkentően érdekes képet nyerünk



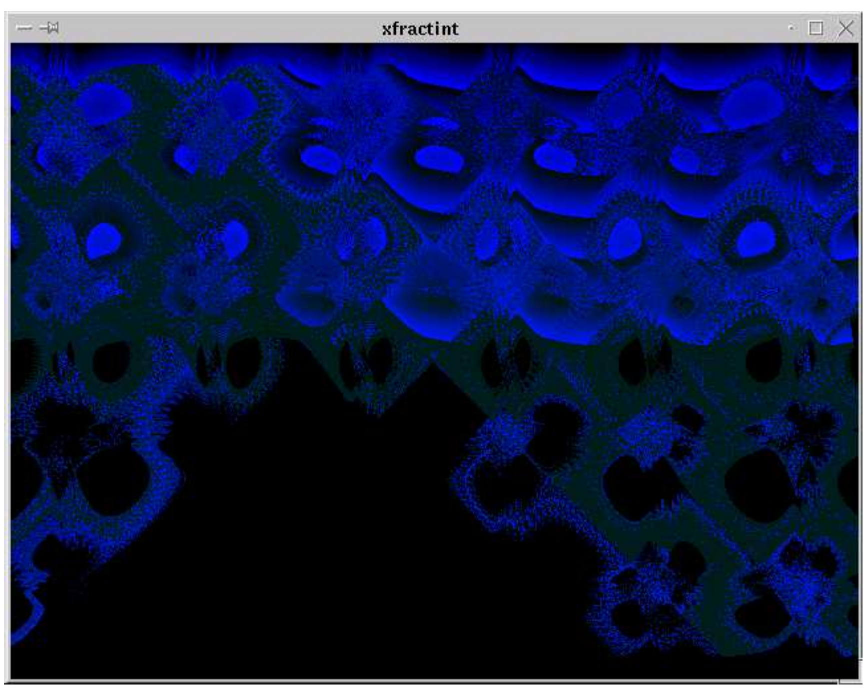
28. ábra. A Unix/Linux alatt futó *xfractint* címképe a fejlesztők listájával. A DOS-os verzió „tud” a legtöbbet, a Windows alatt futó kicsit kevesebbet, míg a Unix/Linux változatból sok funkció kimaradt



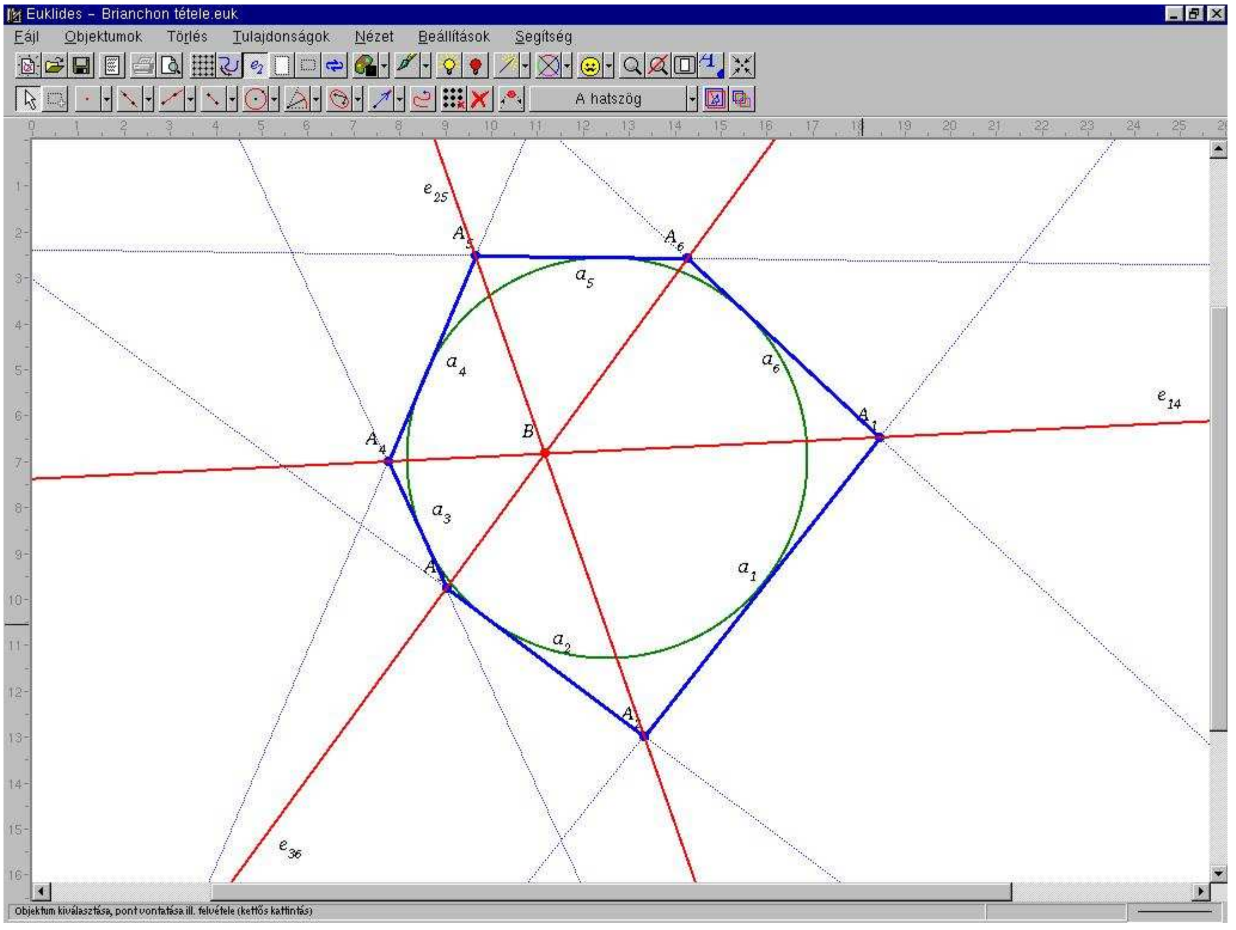
29. ábra. *xfractint*, a Mandelbrot-halmaz egy részlete



30. ábra. *xfractint*, a rendelkezésre álló fraktáltípusok listájának egy részlete. Az xfractint a megjeleníthető fraktáltípusok számában minden más programot megelőz



31. ábra. *xfractint*, készülőfélben a Popcorn fraktál



32. ábra. Brianchon tételének illusztrációja az *Euklides* programban. Ez az ábra *Linuxon* készült, mivel a *Wine* (Windows Emulator) képes az *Euklides* futtatására is

objektumrendszer is úgy mozdul el, hogy a meglévő szerkesztési előírások dinamikusan és automatikusan figyelembe lesznek véve.

Az *Euklides* segítségével igen komoly rajzok készíthetők. A szerzők nagy figyelmet fordítottak az esztétikus megjelenés mellett a könnyű kezelhetőségre is. A program 1.1-es változata ingyenesen használható, de az újabb verziók is shareware kategóriájúak.

5.5.2. DOS

5.5.2.1. Geometria. A *Geometria* elemi geometriai tételeket illusztrál. Az *Euklideshez* hasonlóan ez a program is elsődlegesen bázispontok kijelölést kéri, s ezekre fekteti rá az újabb objektumokat. A beépített néhány tétel bizonyítása főként speciális matematika tagozaton tárgyalható, de maguk az összefüggések mindenki számára érdekesek lehetnek.

5.5.3. Multiplatform programok

5.5.3.1. Dr Geo. A Dr Geo egyszerűen és gyorsan kezelhető, DOS és Linux alatt futó, az Euklideshez hasonló szerkesztőprogram. Abban különbözik tőle, hogy menürendszere igen egyszerű, a megjelenő üzenetek is csak néhány szavasak: szerzője a „kevés szóval, de sok fantáziával" jelmondat jegyében alkotta meg.

A Dr Geo annyiban több, mint az Euklides, hogy analitikus geometriai feladatok megoldásában is segítséget nyújt. Fejlesztői is inkább a numerikus számítások irányában bővítik, immáron Dr Genius néven.

5.6. Komputeralgebrai rendszerek

5.6.1. Multiplatform programok

5.6.1.1. Maple. A kanadai Waterloo Egyetem nagy tudású, sok funkciós szoftvere. A világon talán a legelterjedtebb matematikai program, népszerűsége a könnyű kezelhetőségben, szép kimenetben, gyors működésben rejlik. Mivel azonban nem ingyenes program, beszerzése a legtöbb oktatási intézmény számára gyakorlatilag lehetetlen.

A Maple-ről szóló [MK] könyv nagyszerűen bevezet annak használatába.

5.6.1.2. MuPAD. A német Paderborni Egyetem többszálú számításokon alapuló algebrai programcsomagja. Több platformon is elérhető, így Windowson és Linuxon is. Az újabb változatok shareware programok, a régebbiek ingyenesen használhatók.

A MuPAD-ról néhány jellemző képet a 33., 34. és 35. ábrán láthatunk.

5.6.1.3. Matlab és Octave. Főként numerikus számításokra készített program, használata azonban csak térítési díj esetében lehetséges.

A Matlabhoz nagyon hasonló, s a szerzők szándéka szerint annak hasonmás programja az *Octave*. Ez a GNU programrendszerhez tartozik, felhasználása ingyenes. A 36. ábrán látható, hogy az Octave a grafikonok létrehozásához a gnuplotot hívja segítségül.

Mindkét szoftver több platformon is elérhető.

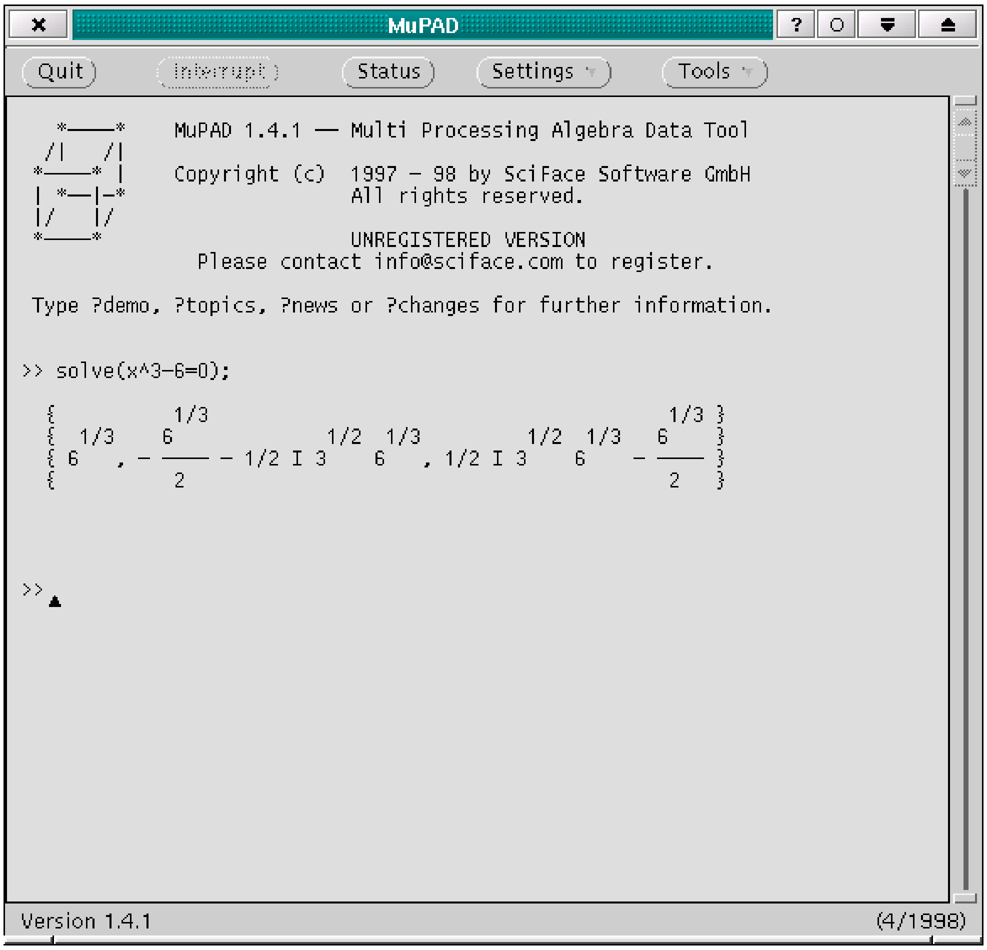
5.6.2. Linux

5.6.2.1. Maxima. A MIT-en fejlesztett *Macsyma* rendszer szabad változata (37. ábra). Nagy tudású, kis számítások esetén igen gyors komputeralgebrai rendszer. Mivel ingyenes, s a forráskódja is hozzáférhető, az oktatási intézmények számára ez tűnik hosszú távon a leginkább használható programnak.

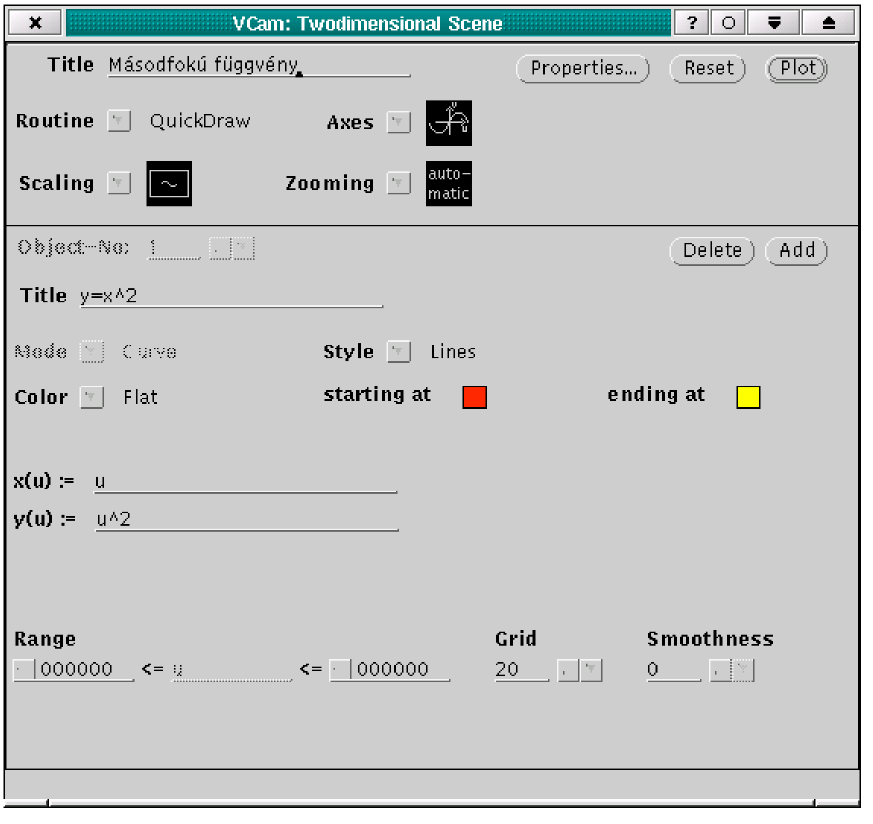
5.7. Szövegszerkesztés

5.7.1. Windows

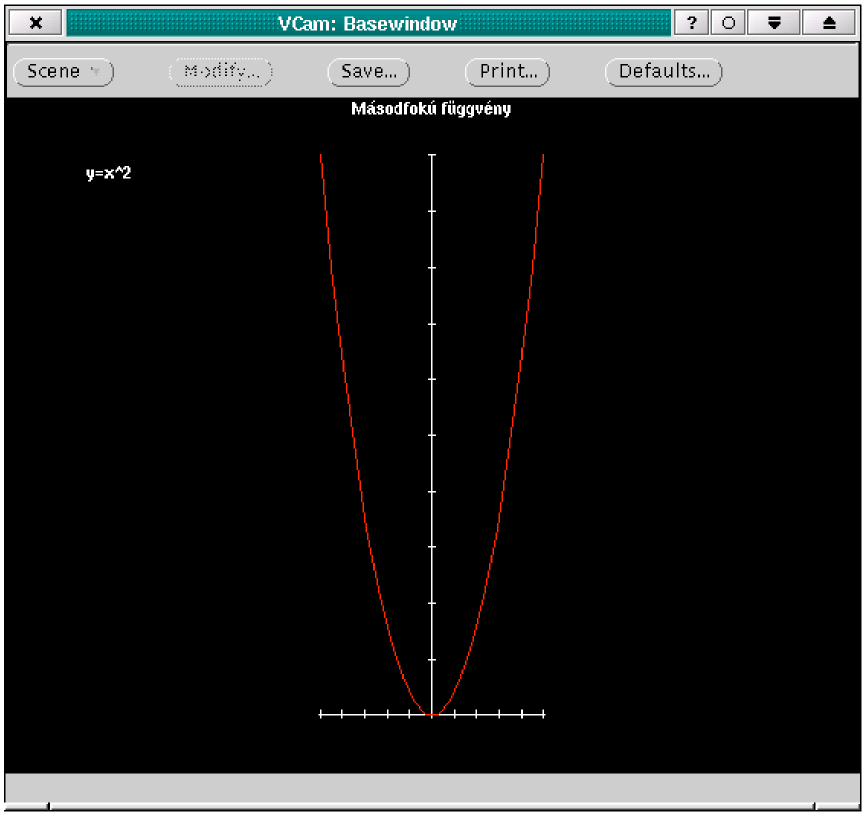
5.7.1.1. Microsoft Word.



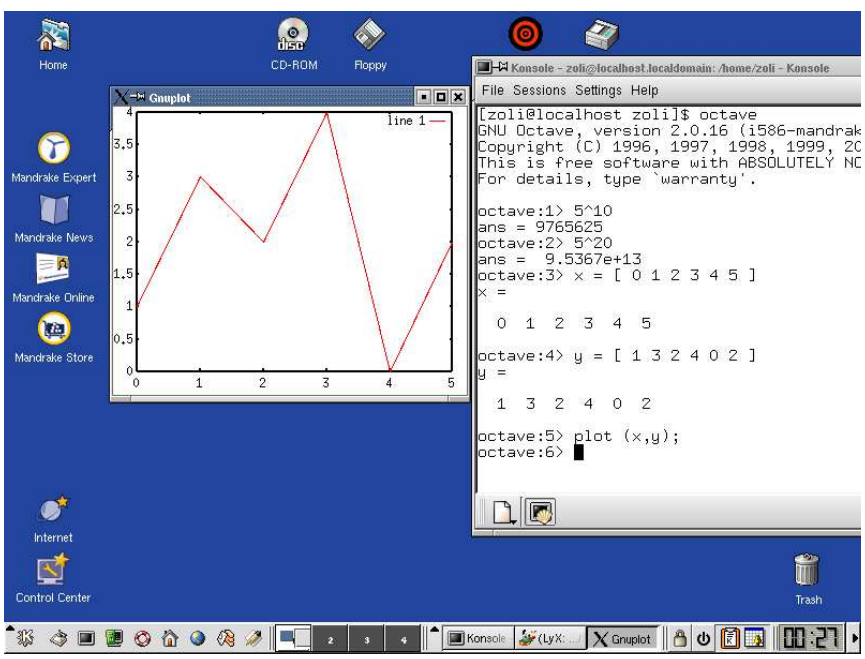
33. ábra. A MuPAD munka közben. A `solve(x^3-6=0);` parancssorral a $x^3 - 6 = 0$ három komplex gyökét keressük meg és íratjuk ki



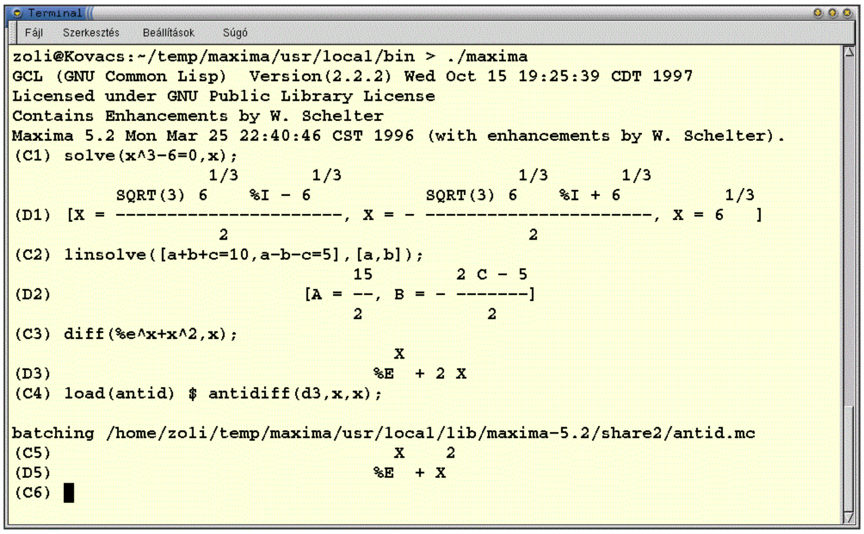
34. ábra. A MuPAD függvényábrázolója, a VCam. Használata kissé nehézkes, de a kimenet sokrétűen finomhangolható



35. ábra. A VCam kimenete



36. ábra. A GNU Octave, a Matlab hasonmása. A kép Mandrake Linux 8.1 alatt készült



37. ábra. *maxima*: 20 évnyi fejlesztés eredményeképpen szimbolikusan oldhatunk meg egyenleteket, deriválhatunk és integrálhatunk is

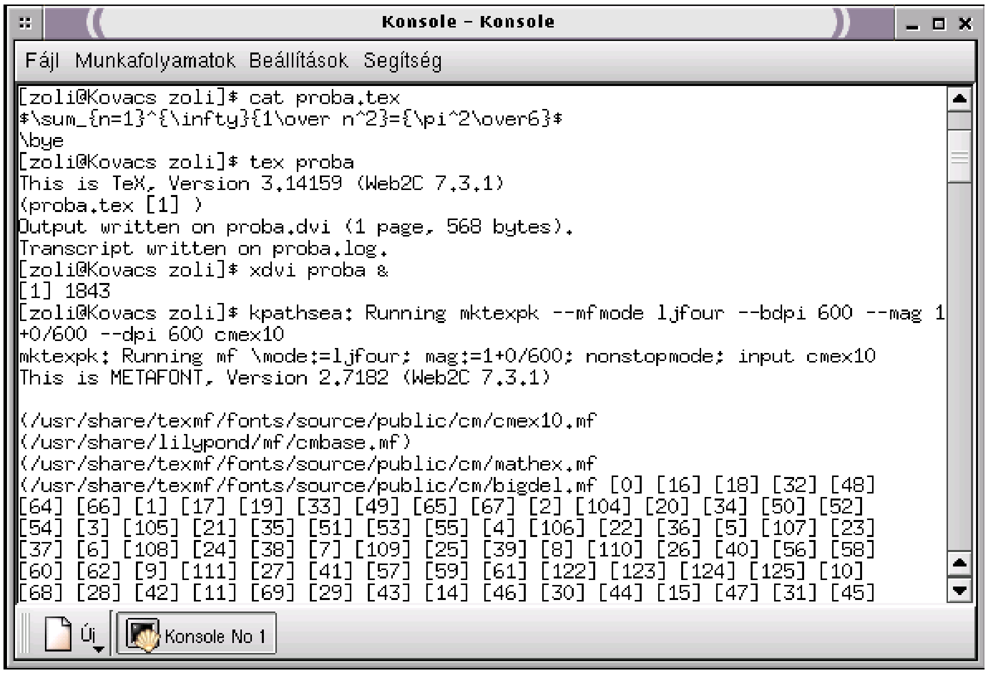
5.7.2. Multiplatform programok

5.7.2.1. TEX. (Az itt tárgyalt verzió a 3.14159-es. Igen, a verziószám valóban a π-hez konvergál!) A *TEX* (ejtsd: „teh”) olyan szoftver, ami nélkül a tudományos közlés, levelezés ma már elképzelhetetlen volna. A szerző, Knuth professzor eredeti célja saját könyvének nyomdai előkészítése volt, s ehhez írt egy saját, szövegszedő programozási nyelvet. Ma számos *TEX* változat és olyan kiegészítés létezik, ami megkönnyíti a szöveg létrehozást, illetőleg kibővíti a *TEX* alkalmazási területét. A *TEX*-ről számos könyvet írtak.

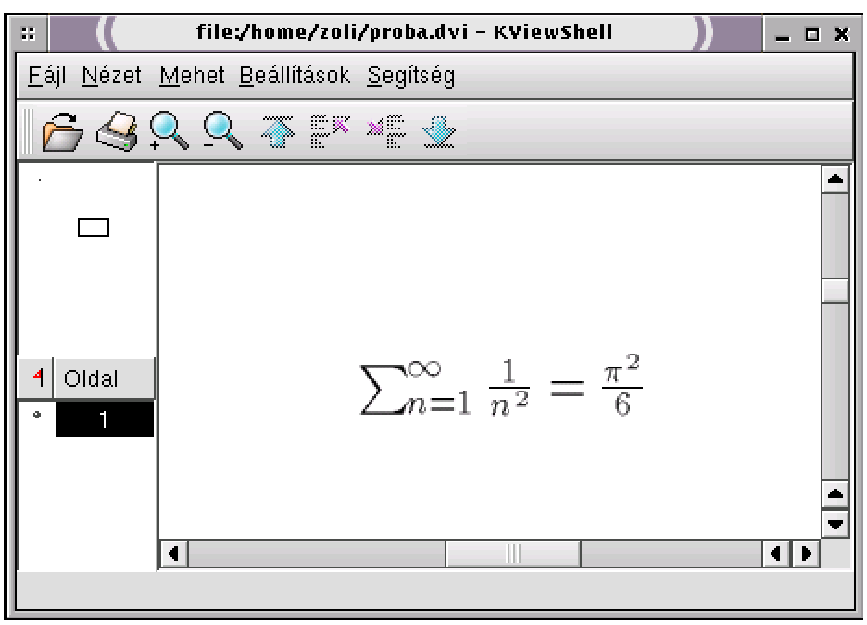
A 38. és a 43. ábrán ízelítőt láthatunk, mennyire komplex is Knuth programozási nyelve. Érdemes a megtanulására időt szakítani, mert a nyomdai minőségű kimenet mindenkit kárpótol a kezdeti nehézségekért.

5.7.2.2. LYX. A *LYX* (43. ábra) olyan szövegszerkesztő, amely képes együttműködni a *TEX*-hel. A kevésbé gyakorlott felhasználók számára megkönnyíti a képletek bevitelét. Magyar nyelvű menürendszere is sok nehézségen átsegítheti a *TEX*-hel barátkozókat.

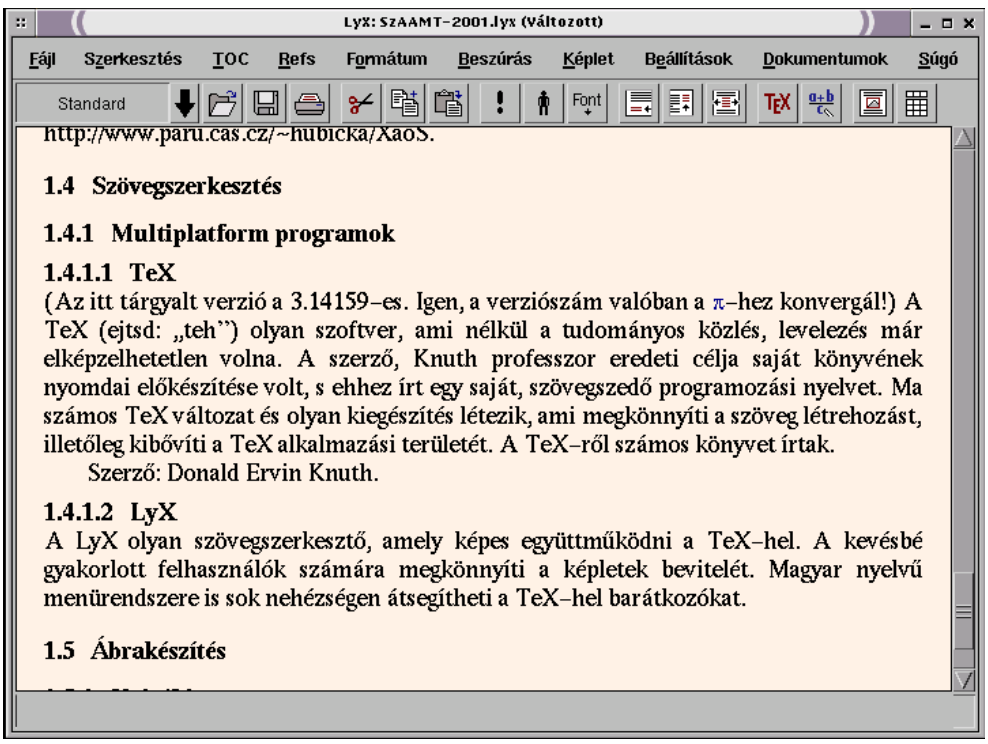
5.7.2.3. StarWriter. A StarOffice programegyüttes szövegszerkesztője (41. és 42. ábra). Igen jól használható, a Microsoft Worddel is összemérhető tudású program. Nagyobb szövegeket sok esetben jobban is kezel, mint vetélytársa. A matematikai szöveget képletszerkesztővel kell beírni, mely lehetőséget ad TEX-szerű utasítások begépelésére ill. ezzel párhuzamosan az egérrel ikonokra kattintgatással is.



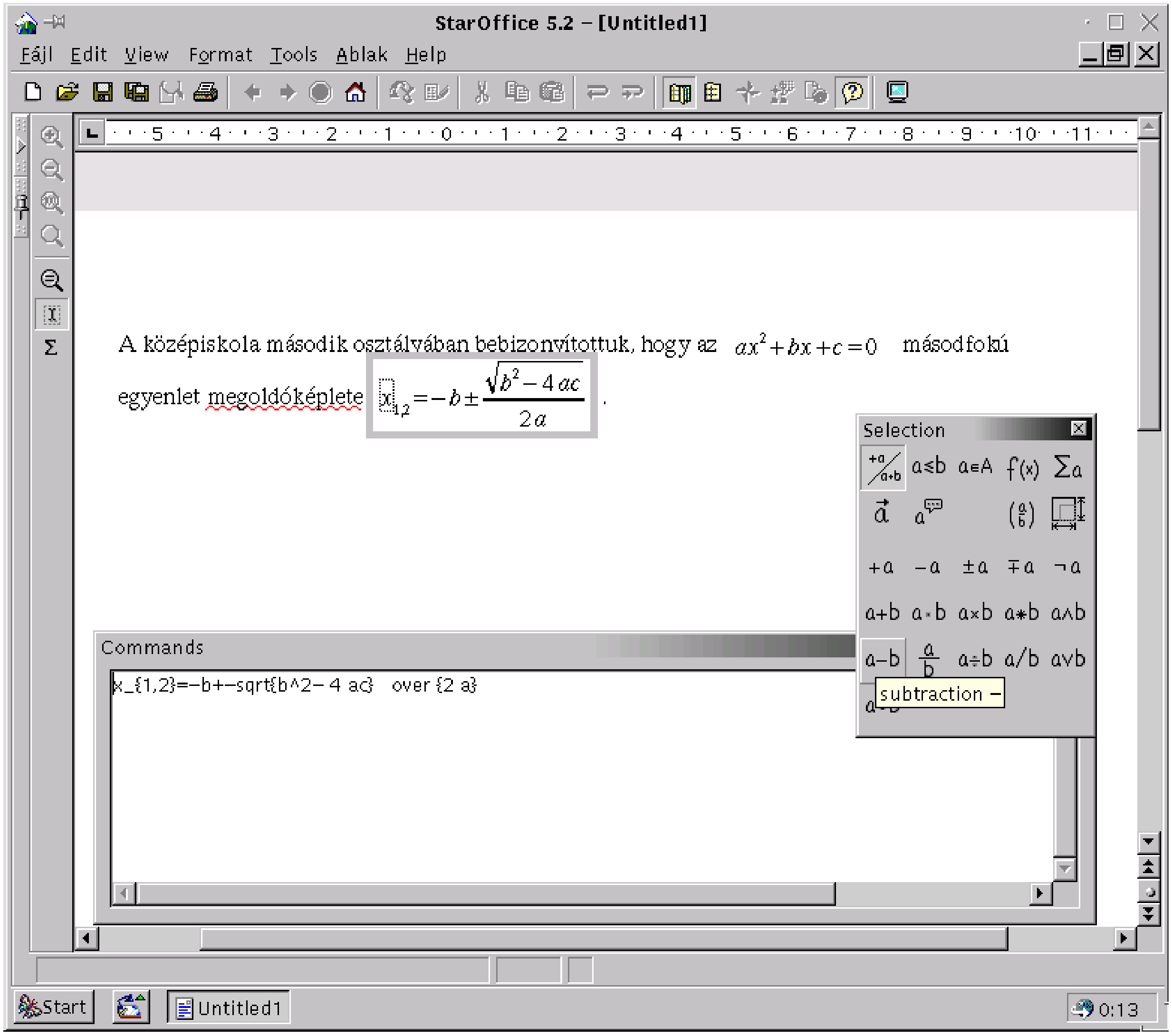
38. ábra. A T_EX működés közben. A korábban elkészített a *proba.tex* fájl tartalmát ellenőrzésképpen kiírjuk a képernyőre (`cat proba.tex`), majd a `tex proba` parancssorral elkészítjük a már megjelenítésre alkalmas *proba.dvi* fájlt. Ezt azután az *xdvi* programmal meg is jelenítjük. A terminál alsó részén megjelenő üzeneteket az *xdvi* által meghívott *MetaFont* program adja, mely a megjelenítendő betűket készíti elő



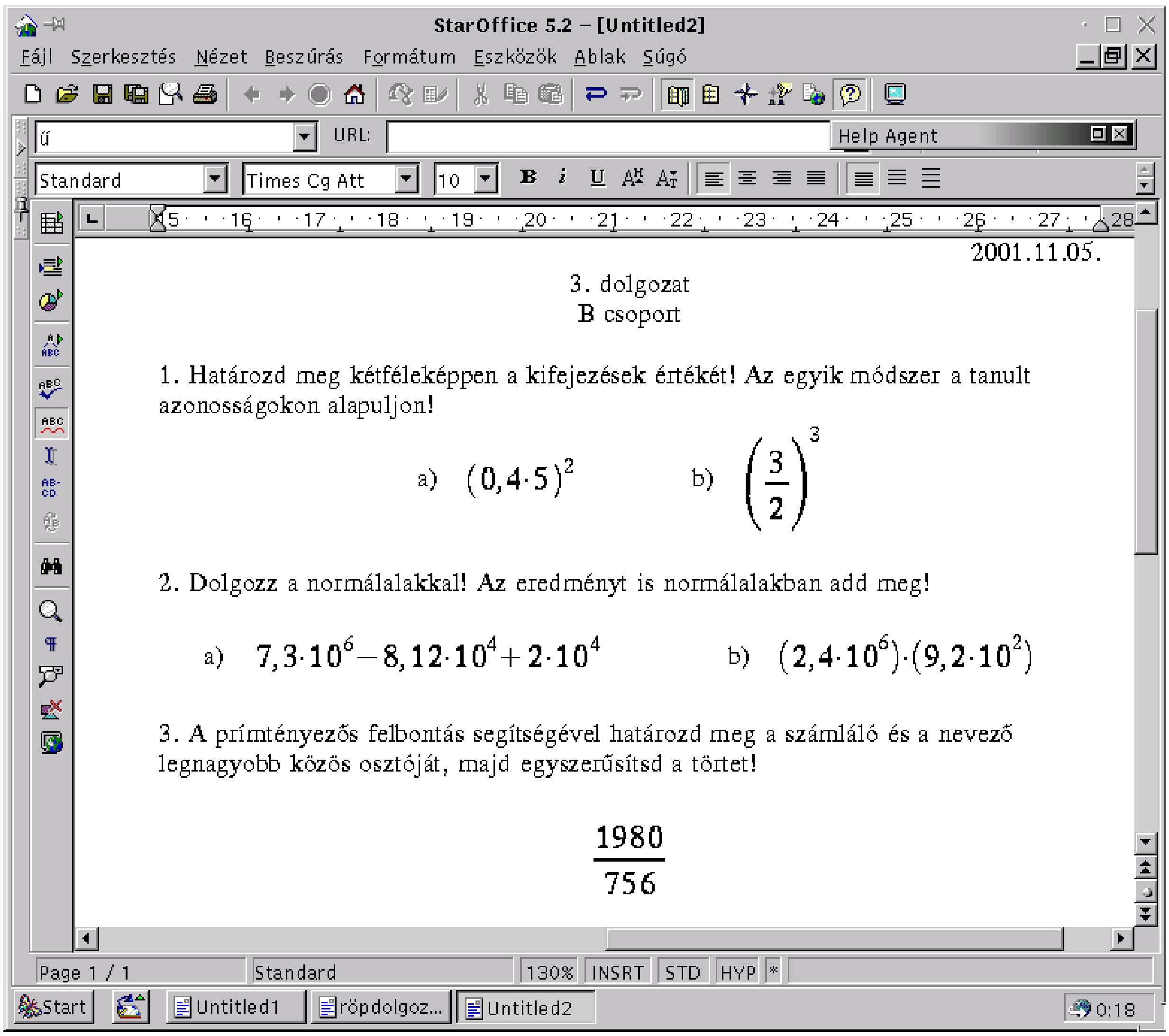
39. ábra. Az *xdvi* program mellett több más, később készült program is képes dvi-fájlokat megjeleníteni. Ezek egyike a *KViewShell*, mely a *KDE* környezet beépített fájlmegjelenítője



40. ábra. A most olvasott szöveg is a *LyX* szövegszerkesztővel készült. Matematikai szövegek beírásához elsőrangú, általános célú alkalmazása azonban nem minden esetben javasolt



41. ábra. A StarWriter matematikai szöveg bevitele közben. Hasonlít a TEX-re, a LYX-re és a Microsoft Wordre is



2001.11.05.

3. dolgozat

B csoport

1. Határozd meg kétféleképpen a kifejezések értékét! Az egyik módszer a tanult azonosságokon alapuljon!

a) $(0,4\cdot 5)^2$ b) $\left(\frac{3}{2}\right)^3$

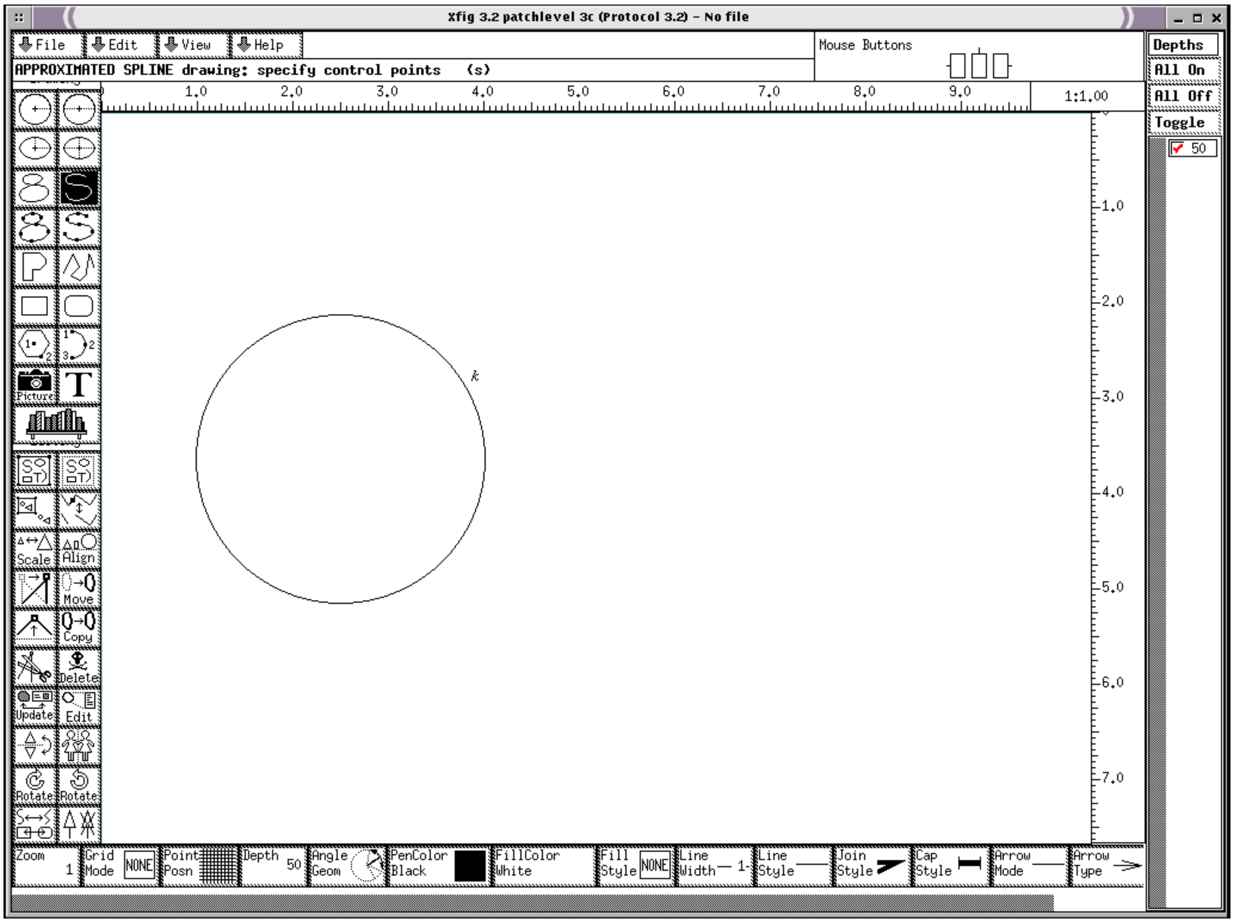
2. Dolgozz a normálalakkal! Az eredményt is normálalakban add meg!

a) $7,3\cdot 10^6 - 8,12\cdot 10^4 + 2\cdot 10^4$ b) $(2,4\cdot 10^6)\cdot(9,2\cdot 10^2)$

3. A prímtényezős felbontás segítségével határozd meg a számláló és a nevező legnagyobb közös osztóját, majd egyszerűsítsd a törtet!

$$\frac{1980}{756}$$

42. ábra. A StarWriter képletei esztétikusak, bár ha a dokumentumban sok a képlet, az kissé lassítja a megjelenítést és a munkát



43. ábra. *Xfig* 3.2. A kezelése a mai felhasználónak szokatlan, ám a program maga valóban nagy tudású

5.8. Ábrakészítés

5.8.1. Unix/Linux

5.8.1.1. Xfig. Az *Xfig* nagyon jól használható, igen nagy eszköztárú vektororientált rajzolóprogram. A kezelése nem egyszerű, de ha elsajátítottuk, komplex ábrák létrehozása sem okozhat gondot.

5.8.2. Multiplatform programok

5.8.2.1. CorelDraw.

5.8.2.2. StarDraw.

5.9. Bemutatók

5.9.1. Unix/Linux

5.9.1.1. KPresenter.

5.9.2. Windows

5.9.2.1. Microsoft Powerpoint.

5.9.3. Multiplatform programok

5.9.3.1. StarImpress.

5.10. Konverziók

Kényelmes volna, ha az előző programok mindegyike voltaképpen egyetlen rendszer részeként működne, azaz az egyes célfeladatokat elvégző szoftverek kommunikálni tudnának egymással. Sajnos, az egyes szoftverek általában nincsenek felkészítve az egymással való párbeszédre, azaz képtelenek megosztani egymással információikat.

Ezt a problémát azonban rendszerint áthidalhatjuk. Számos olyan köztes formátum létezik, melyek közül bizonyosokat a programok többsége ismer, s többnyire létezik olyan út, amelyen haladva az egyik program által létrehozott adatokat egy másikba táplálhatjuk. A legoptimálisabb utat azonban nem mindig könnyű megtalálni. Bizonyos konverziós programok intelligensebbek, mint mások, azaz kevesebb információveszteséggel képesek az adatokat átalakítani, esetleg gyorsabb működésűek.

5.10.1. Képformátumok

5.10.1.1. Bittérképek: BMP, GIF, JPG.

5.10.1.2. A Postscript nyelv.

5.10.1.3. Vektororientált ábrázolás: FIG, CDR, SD?.

5.10.1.4. Konverziós programok.

5.10.2. Szövegformátumok

5.10.2.1. Szabványos szövegfájlok: HTML, XML, TEX, LYX, TXT, RTF.

5.10.2.2. Bináris fájlok: DOC, SDW, PDF, DVI.

2. táblázat. Szövegfájl-típusok és fő konvertáló programjaik. Példa: a **tex**-ről **rtf** formátumra történő konverziót a tex2rtf program végzi

Forrás/cél	**lyx**	**tex**	**dvi**	**pdf**	**sdw**	**doc**	**rtf**	**txt**	**html**
lyx	X	lyx	(lyx)	(lyx)				lyx	(lyx)
tex	*lyx*	X	tex	pdftex			tex2rtf		
dvi			X	(dvipdf)				dvi2tty	
pdf				X				pdftotext	
sdw					X	soffice	soffice	soffice	soffice
doc		*word2x*			soffice	X	MS Word	MS Word	MS Word
rtf					soffice	MS Word	X		
txt					soffice	MS Word		X	
html					soffice	MS Word		lynx	X

5.10.2.3. Szövegkonverziós táblázat. A 2. táblázat segítséget nyújt az egyes konverziókhoz. A zárójelben lévő programok képesek a konverziót elvégezni, de csak köztes lépéssel. A *dőlt* betűkkel szedett programok a konverziót nem minden esetben képesek végrehajtani.

Gyakran több program is létezik, mely elvégzi a konvertálást. Ilyen esetekben a táblázat a célnak leginkább megfelelő programot tartalmazza, bár a választás szubjektív tapasztalatokon alapszik.

5.10.3. A leggyakrabban használt fájltípusok és konverzióik

A 44. ábrán az egyes szöveg- és képfájltípusok közötti konverziót mutatjuk be. Látható, hogy a két fő fájltípus között a ps típus teremt kapcsolatot, mely Unix operációs rendszereken a legtöbb nyomtatón automatikus kinyomtatható.

Az ábra nem teljes, mivel számos gyakori képformátum nem szerepel rajta, s a képformátumok közötti konverziók is jóval bonyolultabbak, mint az ábrán látható. Ezen kívül sok program képes többféle formátum közvetlen nyomtatására is, így pl. a Microsoft Word az operációs rendszeren keresztül közvetlenül nyomtatja ki a doc fájlokat.

5.10.4. Matematikai kifejezések (formulák)

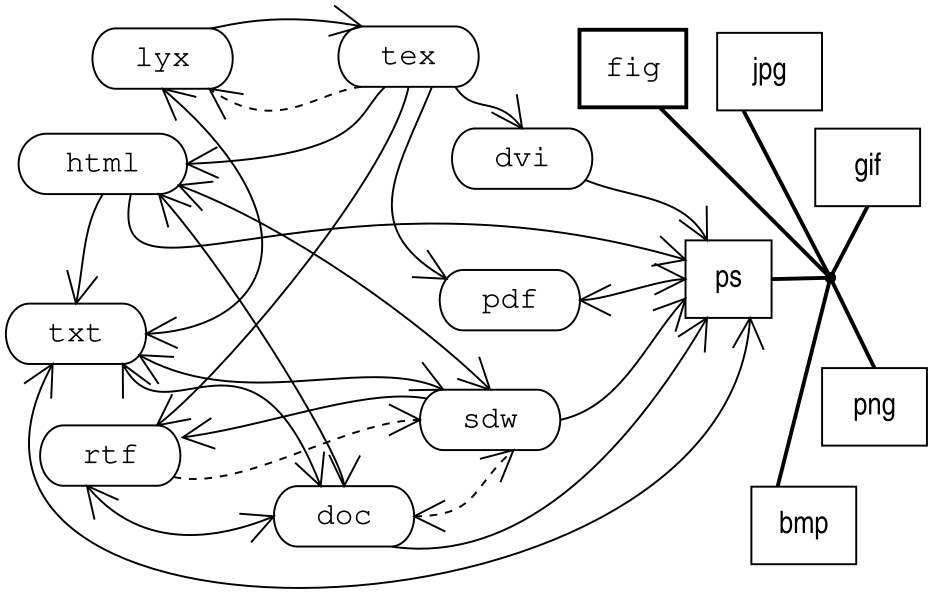
5.10.5. Grafikonok

5.11. Információforrások

A 3. táblázatban összefoglaltuk, hogy a fejezetben említett programok mely elsődleges internet-címről tölthetők le, illetve a program szerzőit milyen email-címen érhetjük el. Ez utóbbi cím nem minden esetben a szerző címe, hanem esetlegesen levelezőlistáé, ahol a program jelenlegi karbantartói válaszolnak a felmerülő kérdésekre.

Programnév	Weboldal	Elsődleges szerző
bc	www.gnu.org/	Philip A. Nelson <phil@cs.wwu.edu>
xcalc		John Bradley <xvweb@trilon.com>
gcalc		Gregory Leblanc <gleblanc@cu-portland.edu>
kcalc		Bernd Johannes Wuebben <wuebben@kde.org>
GtkGraph		Aaron Lehmann <aaronl@vitelus.com>
MathPlot	www.chez.com/prigaux/mathplot.html	Pascal Rigaux <pixel_@geocities.com>
gnuplot	www.gnuplot.org	Thomas Williams <info-gnuplot@dartmouth.edu>
MS Excel	www.microsoft.com	Microsoft Corporation, Inc.
Advanced Grapher	www.serpik.com	Michael Serpik <>
kfract	www.kde.org/	Uwe Thiem <uwe@uwix.alt.na>
Euklides		László István <>
Geometria	www.cab.u-szeged.hu/local/etasp/programok.html	Dőtsch András <>
XaoS	www.paru.cas.cz/~hubicka/XaoS	Jan Hubička <>
tex		Donald Ervin Knuth <>
LyX	www.lyx.org	Matthias Ettrich <ettrich@kde.org>

3. táblázat. Matematikai szoftverek elérhetősége



44. ábra. A leggyakoribb fájltípusok és konverzióik

Hivatkozások

[MK] Maróti György–Klincsik Mihály: Maple 8 tételben

[D] Michael Doob: TEX könnyedén