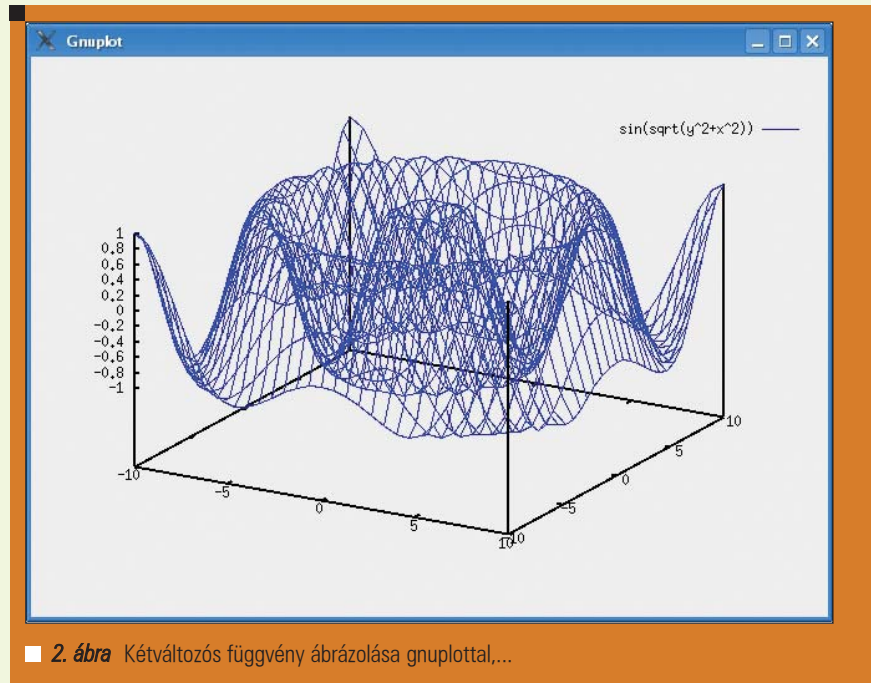


ingyenesek nyílt forráskódúak, de gyakran „fapadosak”, néha egyáltalán nincs grafikus felületük. Tudásuk azonban nem mindenben marad el drága társaik mellett. Jómagam évekig használtam különböző *Maple* változatokat. Munkahelyem ugyan megvásárolta ezeket elegendő példányban, de hiába is tanítjuk, ha egy átlagos iskola vagy egy kisebb cég (a jelenlegi diákunk esetleges eljövendő munkahelye) nem tudja finanszírozni az ilyen összegű szoftverbeszerzéseket. Másrészt személy szerint mindig is bosszantott az az oktatásban sajnos eléggé elterjedt hozzáállás, miszerint illegális szoftverfelhasználásra biztatják, sőt olykor kényszerítik a diákokat, ezért – nem akarván rossz példát mutatni – mindenképpen más megoldás után kellett nézmem. Így az utóbbi időben kipróbáltam a *MuPAD* ingyenes és *shareware* változatait, de az új verziókból már nem készültek ingyenes, úgynevezett *Light* kiszervelek. Ekkor kezdtem el keresni valamilyen költséghatékony, lehetőleg nyílt forráskódú alternatívát, ami azért elég kiforrott és megfelel az átlagfelhasználó igényeinek (és képességeinek). Így találtam meg a *Maximát*.

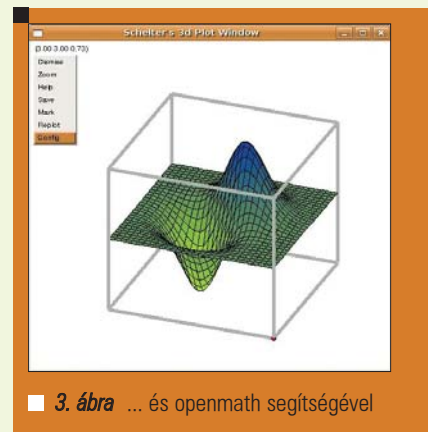
Mi is az a Maxima?

A *Maximát* eredetileg *Macsyma* néven kezdték el fejleszteni az 1960-as évek vége felé a *Massachusetts Institute of Technology*-n, *Lisp* programozási nyelven. A *Macsyma* korának úttörő programja volt, olyan rendszerek fejlesztését inspirálta, mint a *Maple* és a *Mathematica*. 1982-től *William Schelter* (ő 2001-ig állt a fejlesztések élén) vezetésével *Maxima* néven fejlődött tovább. A *Maxima* 1998 óta *GNU General Public License (GPL)* alatt jelenik meg. Ez utóbbi tény felpezsdítette a *Maxima* és a hozzá kapcsolódó projektek fejlesztését. Ilyen említésre méltó kezdeményezés például a *WebMathematics Interactive (WMI)* nevű, magyar fejlesztésű, web alapú interaktív matematikai szoftver fejlesztése. Ez egy nyílt forráskódú webes alkalmazás, amely több különböző komputeralgebrai rendszert (köztük a *Maximát*) is képes meghajtani. A program kipróbálható az alábbi címen: wmi.sf.net.



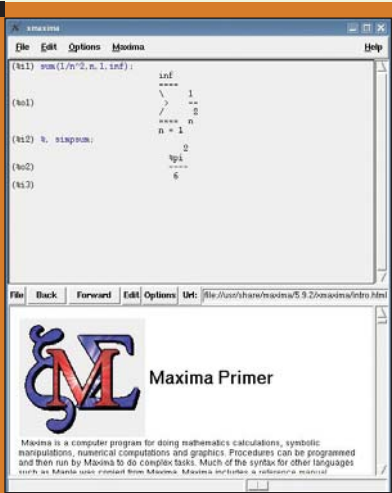
2. ábra Kétváltozós függvény ábrázolása gnuplottal,...

Hozzáálltam tehát a *Maxima* tüzete-sebb vizsgálatához. Először az tűnt fel, mennyire jól dokumentált a rendszer. Például a projekt honlapjáról sok hasznos leírás tölthető le, köztük a (461 oldalas!) *Maxima Manual*, angol nyelven. Maga a szoftver is angol nyelvű, bár ez legfeljebb a hibaüzenetek olvasásánál lehet zavaró. (Mielőtt azonban valaki emiatt csalódna a *Maximában*, megjegyzem, hogy ismereteim szerint még a kereskedelmi CAS programok között sem találunk magyarítottat.) Már az elérhető leírásokat átnézve nyilvánvalóvá vált számomra, hogy nagy tudású komputeralgebrai rendszerrel állok szemben, ami nagy segítséget nyújthat, leginkább a felsőoktatásban tanuló hallgatóknak. És hogy mire is jó ez a *Maxima*? Gyakorlatilag mindenre, amire a konkurens termékek. A kalkulus jó része, a trigonometrikus és klasszikus polinomokkal, mátrixokkal való műveletek, klasszikus-, trigonometrikus-, polinomegyenletek, egyenletrendszer és bizonyos differenciálegyenletek megoldása, nagy pontosságú aritmetika, mind-mind sajátja. A parancsok, eljárások szintaktikája egyszerű, sallangmentes és logikus. Ahogy a legtöbb hasonló rendszer esetében, ezen belül is programozhatunk. Természetesen alkalmas egy- és kétváltozós függvények ábrázolására. Ehhez több programot is tud használni, mint például az egyszerűbb

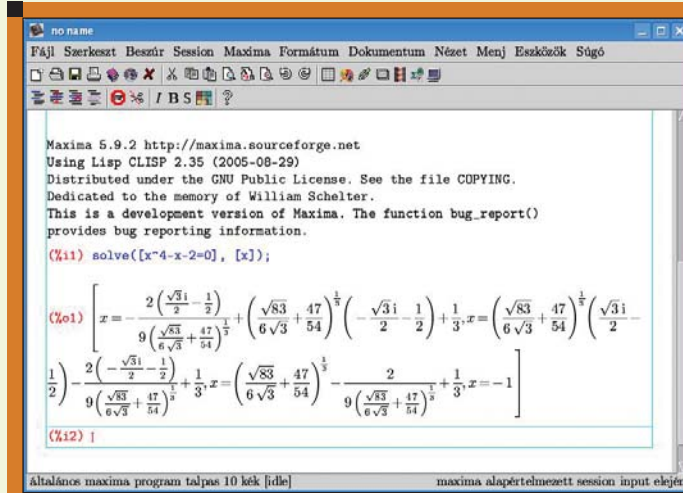


3. ábra ... és openmath segítségével

gnuplot (ez az alapértelmezés) és a nagyobb tudású *openmath* (ezeket a programokat általában a *Maxima* csomag tartalmazza), de menthetjük a képet *postscript* fájlba is. Ha ismerünk más CAS rendszereket, érdemes némi időt szánni a szisztematikus összehasonlításra. Természetesen egy-egy konkrét esetben, részterületen mutathat a *Maxima* néha meghökkenítő hiányosságokat, de ez a komputeralgebra – és persze a matematika – összetettségéből adódik. Akármelyik hasonló programot kezdjük „nyúzni”, csak rajtunk múlik, mikor futunk bele a korlátaiba. A magam részéről lényegi különbséget leginkább a kényelmi funkciók terén találtam. Nem találtam lehetőséget például a *Maple*-ben megszokott úgynevezett *worksheet*-ek készítésére, bár ilyet a szintén nem olcsó *MuPAD* sem tud.



4. ábra Az xMaxima



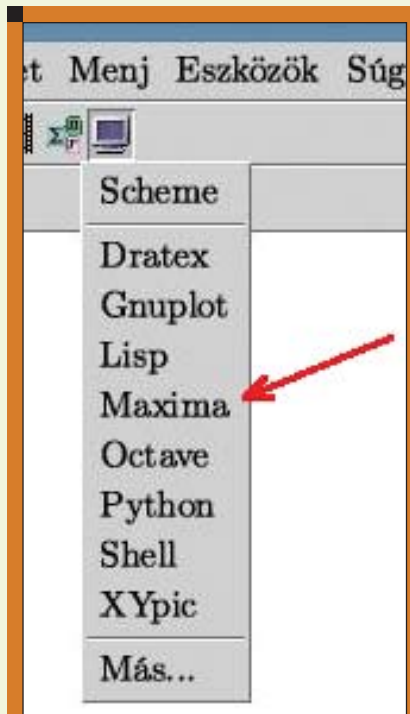
5. ábra A Maxima megnyitása a Texmacson belül

Mindezek mellett világos, hogy nem válthat ki teljesen egy professzionális CAS rendszert, de azok tudása sok esetben jóval meg is haladja a diákok és az egyszerű felhasználó igényeit. A tudásbeli különbség a program méretéből is sejthető, hiszen például a *Maxima* mindössze néhány megabájt, mindenesetre mérete jócskán eltörlődik a kereskedelmi programok terjedelme mellett. (Természetesen ez az összehasonlítási módszer gyakran félrevezető lehet.) A rendszer erejét mutatja, hogy hosszú évtizedek óta fejlesztett szoftver, amit aktívan fejlesztenek. A fejlesztést mi, egyszerű felhasználók is segíthetjük, hiszen honlapjáról kiindulva könnyen kezelhető hibajelentőt találhatunk. Ugyanitt felhasználói fórum segíthet a *Maximával* való ismerkedésben. Kezdesnek azonban a *Maxima* honlapjáról elérhető kisebb-nagyobb leírások olvasgatását ajánlom.

A *Maxima* és az összes továbbiakban ismertetésre kerülő esetleges járulékos kiegészítője olyan nyílt forráskódú termék, ami egyaránt hozzáférhető *Windows* és *Linux* operációs rendszerekre is.

Grafikus felületek

A *Maxima* egy parancssoros program. Ez a tény bárki számára hasznos lehet, például ha valamilyen nagy teljesítményű gépen, távolról bejelentkezve futtatja a szoftvert. Ez azonban manapság nem túl gyakori. Bár rendelkezik némi kényelmi szolgáltatással – a korábban beírt parancsok között



6. ábra A Texmacs

a fel és le kurzorvezérlőkkel böngészhetünk – nem használható vele a „másolás-beillesztés” gyakran hasznos funkciója. Mivel gyakran találkozhatunk – leginkább a *Linuxszal* ismerkedők körében – azzal az jelenséggel, hogy ha a felhasználó nem lát grafikus felületet, hajlamos pánikba esni, így a fejlesztők jóvoltából a *Maximához* alából tartozik egy *xMaxima* nevű (elég kezdetleges és – mi tagadás – nem túl kényelmes) grafikus felület. Előnyös tulajdonsága, hogy indítás után az ablak alsó felében rögtön láthatunk egy

kivonatós leírást néhány alapvető funkciójáról, példákkal, linkekkel. Mivel a *Maxima* nyílt forráskódú program, nincs elvi (és jogi) akadály, hogy bárki kiegészítő-szoftvereket készítsen hozzá. A projekt oldalán számos ilyen kezdeményezés honlapját találhatjuk belinkelve. Ezek közül tehát kettőt mutatnék be.

A *TeXmacs* egy sokoldalú, *WYSIWYG* típusú szövegszerkesztő speciális funkciókkal és pluginokkal. Kifejezetten képleteket tartalmazó, matematikai szövegek esetén lehet hasznos. A *TeX* karaktereit használja, lehetőség van importálni, exportálni *LaTeX*-be. A mi szempontunkból azért érdekes, mert bár alapvetően nem a *Maximához* készítették, együtt tud működni vele, *LaTeX*-es karaktereket megjelenítve. További kellemes tulajdonsága, hogy a korábban használt képletekhez egyszerűen (a kurzorvezérlő billentyűkkel, vagy az egérrel) visszatérhetek és módosíthatom azokat. Kezelőfelületét több nyelvre lefordították, így magyarra is. Kezdőknek azonban leginkább a *wxMaxima* nevű programot ajánlom. Ennek a szoftvernek egyetlen célja van, hogy kényelmes, grafikus kezelőfelületet nyújtson a *Maxima* használatához.

Lényegesen felhasználóbarátabb *frontend*, mint az *xMaxima*. A gyakorlatban használt függvényeknek gombjai vannak, számos további témakörök szerint csoportosított menüből érhető el, akár kezdetjük a *Maximával* való ismerkedést ezek tanulmányozásával, próbálgatásával.

```

wxMaxima 0.6.4 http://wxmaxima.sourceforge.net
Maxima 5.9.2 http://maxima.sourceforge.net
Using Lisp CLISP 2.38 (2006-01-24)
Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
Dedicated to the memory of William Schelter.
This is a development version of Maxima. The function bug_report()
provides bug reporting information.

(%i1) trigrat(sin(3*x)/sin(x)+1);
(%o1) 2 cos(2x) + 2
(%i2) trigexpand(%);
(%o2) 2(cos(x)^2 - sin(x)^2) + 2
(%i3) trigsimp(%);
(%o3) 4 cos(x)^2
(%i4)

```

7. ábra Az Ubuntu Dapper Drake-ben lévő wxMaxima 0.6.4

A korábban beírt parancsok között a fel és le kurzorvezérlőkkel böngészhetünk és az ily módon „visszanyert” képleteket szerkeszthetjük. További könnyebbség még, hogy ha kinyitunk egy (bármilyen típusú) zárójelet, a bezárása automatikusan megjelenik. A képernyőn megjelenített munkafolyamatokat képes *HTML*-be exportálni. Gyors és megbízható program. Súgójában megtalálható a teljes *Maxima Manual*, és egy másik, tömörebb leírás is. Kényelmesebben használható mint a *TeXmacs*, hátránya viszont a nem *LaTeX*-es kimenet és hogy „nem tud magyarul”. (Ha valakinek van szabad kapacitása és kedve, szép és hasznos feladat lenne elkészíteni a magyarítását.)

A programok telepítése

A legtöbb disztribúcióhoz találunk csomagokat, legfeljebb nem a legfrissebb verzióból készületeket. Terjesztéstől függhet az is, hogy egy program egy csomagot alkot, vagy az egyes alkotóelemeket több darabra szétszedve csomagolták. Igény (vagy szükség) esetén a programokat forrásból is fordíthatjuk, bár ez a függőségek miatt nem mindig egyszerű. Először telepítsük a *Maximát*. Ha nincs csomagunk, letölthetjük a forrást a honlapjáról. A cím: maxima.sourceforge.net. A *Maxima* elérhető *Windows* és *Linux* operációs rendszerekre, továbbá (a leírás szerint) forrásból fordítható még *MacOS X*-re is.

A jelenleg letölthető legfrissebb stabil verzió az 5.9.2, valamint publikus még

az 5.9.3-as fejlesztői verzió. Ez utóbbi tesztelése során elég sok – az előző verzióban nem jelentkező – hibába botlottam, így nem ajánlom „éles” használatra.

Ha a *Maxima* telepítésével megvagyunk, javaslom szerezzük be a *wxMaximát*, esetleg a *TeXmacsot*. Az esetleges bonyodalmak elkerülése végett itt is ajánlom, részesítsük előnyben a disztribúciónkhoz tartozó csomagolt verziókat. További információkért érdemes körülnézni honlapjaikon, ahonnan kiindulva forráskódjaikhoz is hozzájuthatunk. Ezek a következők: www.texmacs.org, wxmaxima.sourceforge.net. A *TeXmacs* legújabb stabil *Linuxos* verziója az 1.0.6. A *wxMaxima* elérhető legfrissebb változata a 0.6.5.

Bonyodalmak Ubuntu 6.06 alatt

Már-már azt írtam, hogy a programok telepítése problémamentes (jómagam eleinte csak *SUSE* és *Slackware* alatt használtam), amíg ki nem próbáltam *Ubuntu Dapper Drake*-kel. Mivel népszerű disztribúcióról van szó, leírom az ott tapasztaltakat. Telepítettem a *wxMaxima* és *Maxima* csomagokat és először úgy tűnt, minden rendben van. Külön-külön működött mindkét program, de a *wxMaxima* nem akart együttműködni a *Maximával*. Némi *Internetes* keresgélés után világossá vált, hogy a „hiba nem az én készülékemben van”; valaki már talált is egy lehetséges megoldást a problémára. Így jártam el én is. Feltelepítettem a *clisp* csomagot, majd ezzel lefordítottam

az időközben forráskódban letöltött *Maximát*. A fordítás (kicsomagolással együtt) az alábbi megszokott részekből állt:

```

$ tar -xvzf maxima-5.9.2.tar.gz
$ cd maxima-5.9.2
$ ./configure
$ make

```

Annyi volt még hátra, hogy a *wxMaxima* konfigurációjában (*Edit->Configure->Options->Maxima program:*) megadtam, hogy az így keletkezett *maxima-local* fájlt használja a csomagból feltelepített *Maxima* helyett. (Az eredeti *Maxima* csomagot nem távolítottam el, mert a függőségek miatt ez maga után vonta volna a *wxMaxima* törlését is.) Ezután minden rendben volt. Az eredményt az 7. ábrán láthatjuk. Az *openmath* működéséhez viszont még egy *Dapperre* jellemző hibát ki kell javítanunk. Írjuk át az */etc/X11/xorg.conf* fájlban az

```

RgbPath
"/usr/X11R6/lib/X11/rgb"

```

sort az alábbira:

```

RgbPath "/etc/X11/rgb"

```

Ez persze más „*Tk-s*” programunkra is „jótékony hatással” lesz. Azt is jó tudni, hogy függvények *gnuplot*tal való ábrázolásához *Ubuntu* alatt azonban szükség van még a *gnuplot-x11* csomag telepítésére is.

Összegzés

Általában elmondható, hogy a *Maxima* – kiegészítve például a *wxMaximával* – vállalható kompromisszumnak tűnik, könnyen kezelhető, jól használható, értelmes alternatívája lehet drága kereskedelmi programoknak.



Blahota István
(blahota@nyf.hu)

Matematikus és tanár, a Nyíregyházi Főiskola docense. Matematikai analízisből szerzett PhD fokozatot. Öt éve a *Linux* elkötelezett híve.