

Úvod do systémů počítačové algebry

Roman Plch
katedra matematiky PřF MU

24. 2. 2010

Vlastnosti systémů počítačové algebry

- symbolické a algebraické výpočty je ve stručnosti možno definovat jako výpočty se symboly reprezentujícími matematické objekty
- objekty mohou být např. celá čísla, racionální čísla, reálná a komplexní čísla, . . . , funkce, polynomy, systémy rovnic, . . .
- příkladem symbolických výpočtů jsou rozklady polynomů na součin kořenových činitelů, derivování a integrování funkcí, analytické řešení diferenciálních rovnic, „exaktní“ řešení soustav rovnic, zjednodušování výrazů, výpočty s čísly s absolutní přesností (bez zaokrouhlování),

Srovnání číselných a algebraických neboli symbolických výpočtů

$2/6 \rightarrow 0.333333$	$2/6 \rightarrow 1/3$
$2 + 3 \rightarrow 5$	$x + 2x \rightarrow 3x$
$\cos(3.14159) \rightarrow -0.999999$	$\cos(\pi) \rightarrow -1$
	$\sin(2x) \rightarrow 2 \sin x \cos x$
	$(x^2)' \rightarrow 2x$
$\int_0^{1/2} \frac{x}{x^2-1} dx \rightarrow 0.1438$	$\int \frac{x}{x^2-1} dx \rightarrow \frac{\ln x^2-1 }{2}$
	$a^2 - b^2 \rightarrow (a + b)(a - b)$

Systemy počítačové algebry

Historie

- SAINT (1961), první pokus o symbolickou matematiku
- SIN (1966), napsaný v LISPu
- REDUCE (1968)
- MACSYMA (1971)
- muMATH (1979)
první CAS systém schopný práce na platformě PC
- Maple (1983), napsaný v jazyce C – lepší přenositelnost
- Mathematica (1988)

Současnost

- MAXIMA: <http://maxima.sourceforge.net/>
- REDUCE: <http://www.reduce-algebra.com/>
- DERIVE: <http://www.chartwellyorke.com/derive.html>
- Maple: <http://www.maplesoft.com/>
- Mathematica: <http://www.wolfram.com/>
- Magma: <http://magma.maths.usyd.edu.au/magma/>
- MuPAD: <http://research.mupad.de/>
- AXIOM: <http://www.axiom-developer.org/>
- Sage: <http://www.sagemath.org/>
- Fracas: <http://fricas.sourceforge.net/>
- Yacas: <http://yacas.sourceforge.net/homepage.html>
- řada specializovaných systémů – Cayley, GAP, PARI, SIMATH, KANT, CoCoa, Macaulay, SINGULAR, Lie