

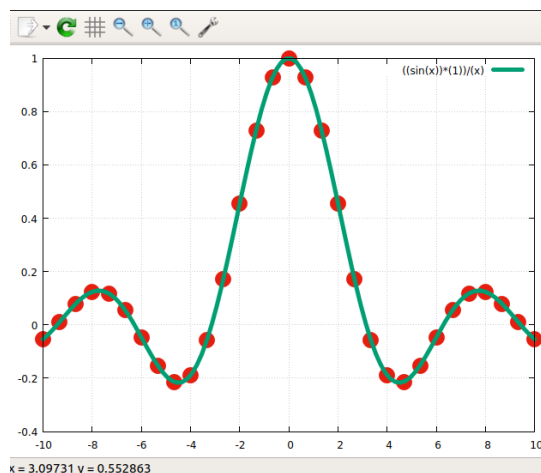
Cvičení 3 - Genetické programování

Jméno: Kateřina Fořtová (xforto00)

Symbolická regrese

Charakteristika experimentu: Hledáme takovou funkci $y = f(x)$, aby co nejlépe odpovídala známým bodům $(x, f[x])$.

Ukázka ideálního průběhu funkce $\sin x / x$ (fitness = 0)



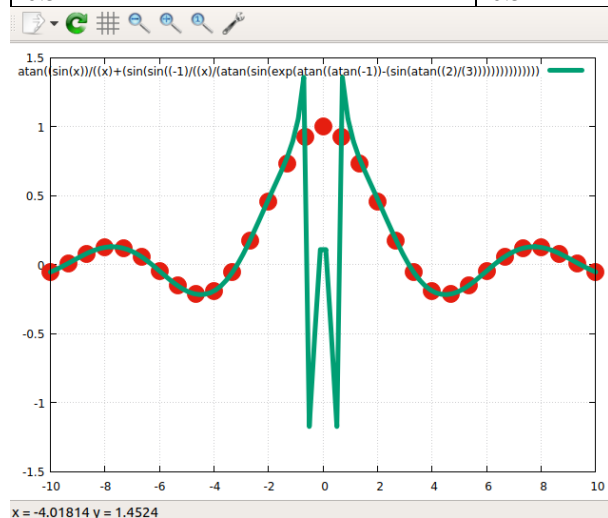
Vliv pravděpodobnosti mutace, křížení, inicializace Grow/Full na nalezení správného řešení:

Inicializace s Grow:

Pravděpodobnost křížení (PCROS)	Pravděpodobnost mutace (PMUT)	Generací pro nalezení fitness=0
0.7	0.1	6
0.0	0.2	63
0.9	0.9	23
0.0	0.1	107
0.5	0.5	36

Inicializace s Full:

Pravděpodobnost křížení (PCROS)	Pravděpodobnost mutace (PMUT)	Generací pro nalezení fitness=0
0.7	0.1	70
0.0	0.2	11
0.9	0.9	10
0.0	0.1	Do 5000 generací nenalezeno (viz obrázek níže) - fitness=0.036422
0.5	0.5	3

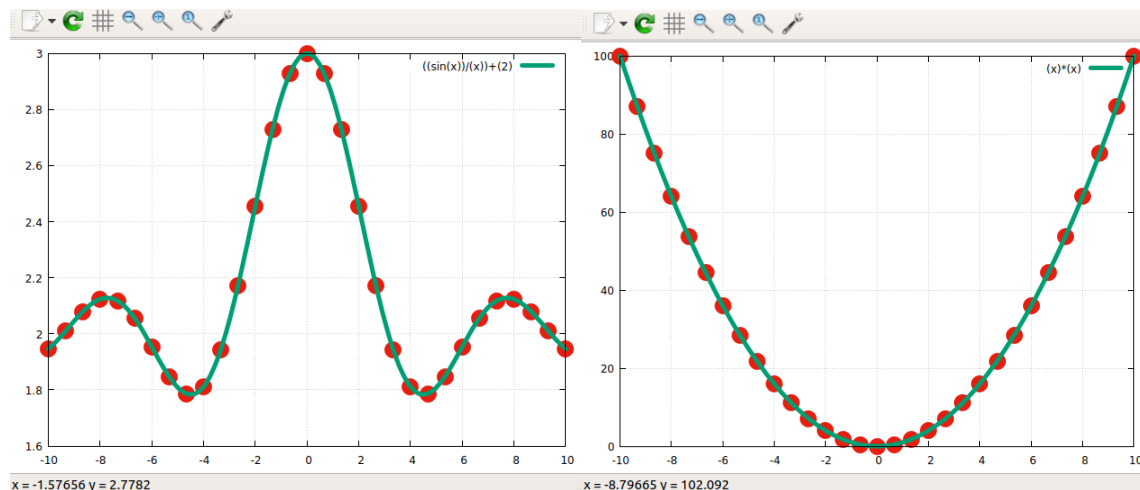


Ukázka pokusu získat další funkce:

NPOP = 500, PCROS = 0.5, PMUT = 0.5, Grow inicializace

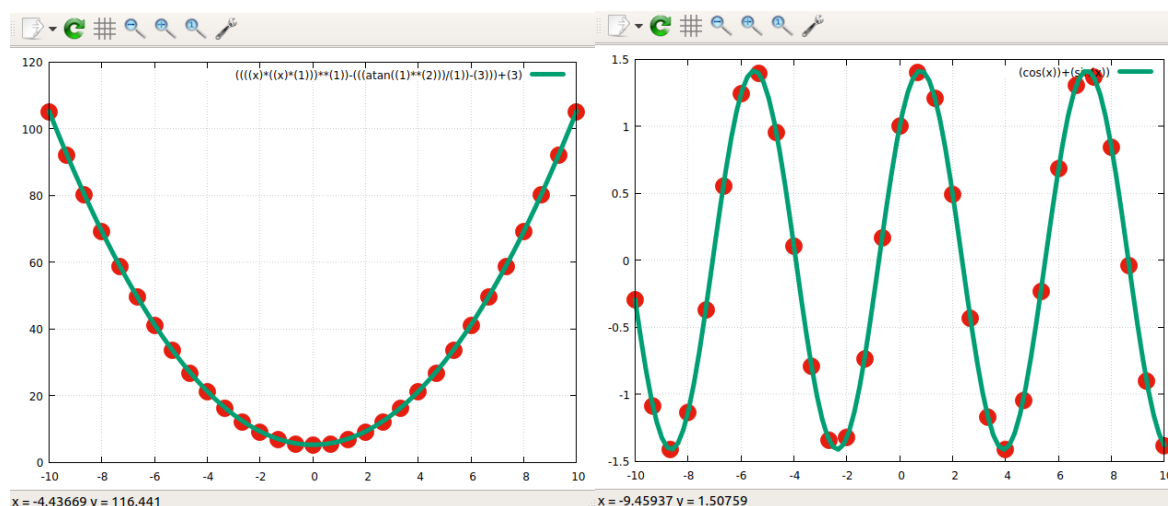
Posunutá funkce $\sin x / x + 2$ - výsledek po 195 generacích, fitness=0

Funkce x^2 , výsledek po 2 generacích

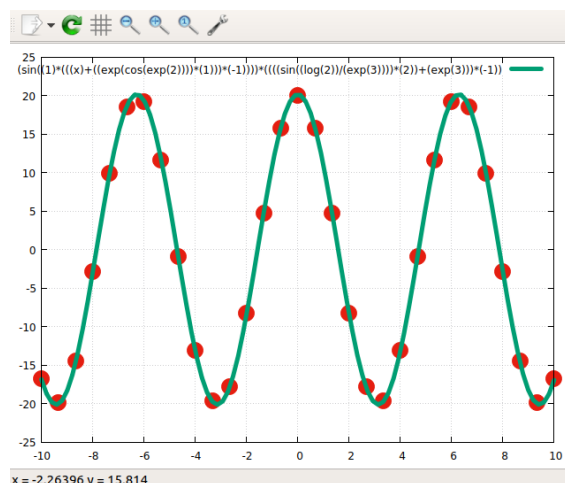


Funkce $x^2 + 5$, výsledek po 48 generacích

Funkce $\cos(x) + \sin(x)$, výsledek po 18 generacích



Funkce $\cos(x) * 20$, výsledek po 36 generacích



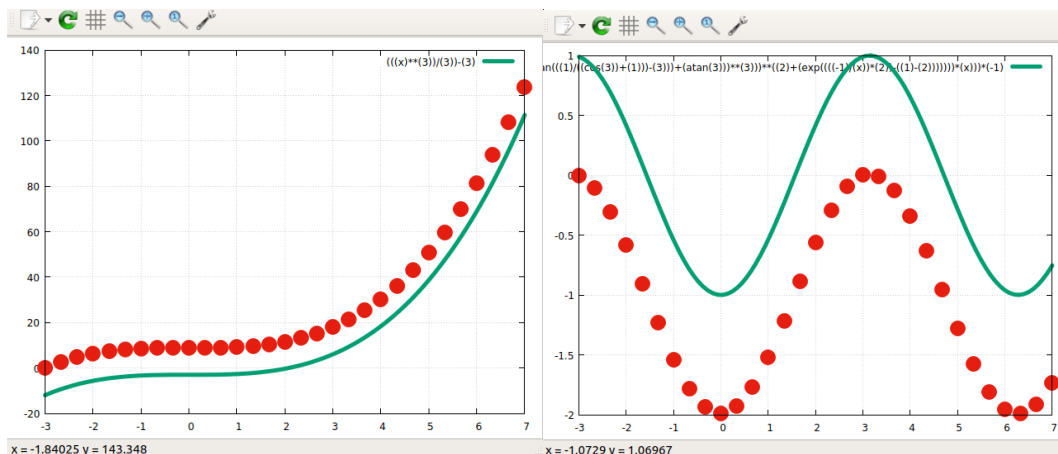
Neurčitý integrál

Charakteristika experimentu: Dokážeme numericky zintegrovat skoro cokoli (určitý integrál). Můžeme evolučně najít neurčitý integrál?

NPOP = 500, PCROS = 0.5, PMUT = 0.5, Grow inicializace

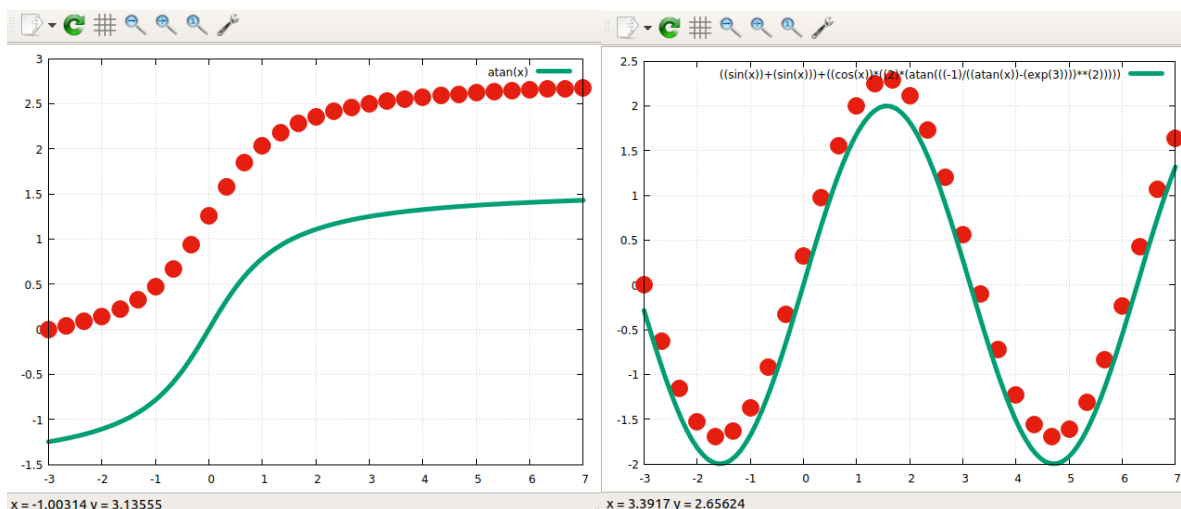
$\int x**2 dx = x**3/3 + c$, výsledek po 13 generacích,

$\int \sin(x) dx = -\cos(x) + c$, výsledek po 320 generacích

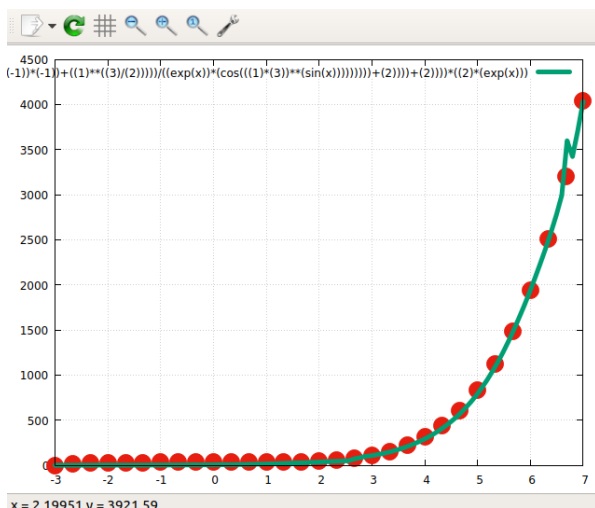


$\int 1/(x^{**2}+1) dx = \tan^{-1} x$, výsledek po 1 generaci

$\int 2 * (\cos(x) dx = 2 * \sin(x)$, výsledek po 37 generacích



$\int x^4 + x^2 + 2 dx = x^5 / 5 + x^3 / 3 + 2x$, výsledek po 273 generacích



Zhodnocení experimentů: U první z úloh bylo experimentováno s různým nastavením parametrů pravděpodobnosti mutace, křížení a inicializace. Obecně evoluce našla řešení do nastavených 1000 generací, avšak při absenci křížení a nízké mutaci nebyla schopna najít řešení s nulovou fitness po 5000 generacích. Bylo vyzkoušeno několik funkcí, u kterých evoluce našla správné řešení v rozumném čase. Bylo nutné volit rozumně složité funkce, protože složitější funkce by bylo velmi pomalé vyhodnotit.

Pro výpočet integrálu byly využity stejné parametry jako při vyhodnocování symbolické regrese. Při jednodušších funkcích byla evoluce schopna nalézt řešení maximálně za několik stovek generací, avšak i zde bylo důležité, jaké zadání zvolíme.