



# Nástroje na zápis matematiky/symboliky

Lukáš Másilko  
Jiří Pecl

## Přechod k počítačovým nástrojům

- Student se zbytky zraku:
  - není schopen vizuálně kontrolovat, co napíše
  - Vlivem velikosti jeho písma se stává symbolický zápis nepřehledný pro něj či pro kontrolujícího učitele
- Nevidomý žák v integrujícím prostředí:
  - potřeba vzájemné komunikace mezi studentem a učitelem či spolužáky
- **Zkušenost:** dokáže-li student alespoň částečně používat svůj zrak při čtení či zápisu matematiky, preferuje standardní dvoudimenzionální způsob zápisu

## Přehled nástrojů pro zápis matematiky/symboliky

1. Zcela nevidomí se schopností číst **braille**: Pichtův psací stroj, BlindMoose, Lambda
2. Nevidomí, kteří se nemohou zcela opřít o svůj zrak a využívají též **hlasovou podporu**: Chatty Infty, Lambda
3. Prakticky nevidomí studenti, kteří používají **softwarovou lupu** při enormním zvětšení: Chatty Infty, Editor rovnic, MathType, MathMagic aj.
4. Slabozrací studenti: preferují **tužku, papír**, text si mohou zvětšit pomocí digitální lupy či stolní kamerové lupy, někdy to však nebývá praktické či pohodlné..

## Pichtův psací stroj

- Mechanický psací stroj k zápisu brailleského textu
- Výborný nástroj pro začátečníky (žáky základních škol), kteří se potřebují naučit číst brailleovo písmo
- Potíže v integrujících školách (učitel neumí číst braille)
  - Pomoc samotného žáka nebo speciálně pedagogického asistenta při čtení brailleského textu
  - Učitel je v témže postavení, v jakém byl tradičně nevidomý: stává se z něj osoba odkázaná na pomoc druhých

## BlindMoose

- Doplněk pro MS Word, podporuje pravidla v Příručce pro přepis textů do bodového písma Wandy Gonzúrové
- Vyvinut ve Středisku Teiresiás, podpora hmatového výstupu pro čtení/zápis pomocí brailleského řádku
- Matematický text je v lineární podobě, čitelný zrakem bez znalosti brailleova písma
- Provázanost na BUF
- Novinky v aktuálně vyvíjené verzi 3
  - Postupné zobrazování struktury složitějšího výrazu
  - Zobrazení textu i ve standardní 2D podobě

## BlindMoose – ukázka

The screenshot shows the BlindMoose software interface. At the top, there is a menu bar with options: Soubor, Domů, Vložení, Návrh, Rozložení, Reference, Korespondence, Revize, Zobrazení, and MathPlayer. Below the menu bar, a dropdown menu is open, listing various categories: Obecné, Množinové, Geometrické, Logické, Negované, Šipky (s), Závorky, Řecká abeceda (r), Prefixy, and Nástroje (g). The main content area displays a math problem in a serif font:

Buď dána kvadratická rovnice  

$$(1) ax^2 + bx + c = 0;$$

$$a, b, c \in \mathbb{R}.$$
Rovnice (1) má řešení v  $\mathbb{R}$ ,  
je-li  

$$(2) D = b^2 - 4ac \geq 0.$$
V takovém případě jsou  
řešením kořeny  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ ,  
pro které platí  

$$x_{1, 2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

## Lambda

- Samostatná aplikace pro čtení/zápis symboliky
- Hmatový (osmibodový) i hlasový výstup
- Matematický text je v lineární podobě, možnost vizualizace do standardní 2D podoby
- Postupné zobrazování struktury složitějšího výrazu
- Primárně určen pro žáky základních a středních škol
- Nevýhody:
  - Byl zastaven vývoj aplikace
  - Chybí nástroje k nastavení prostředí pro slabozrakého
  - Placený nástroj

# Lambda – ukázka

The screenshot shows the 'Lambda Prototype' software window. The main text area contains the following text:

```

8x^2+6x+1=0
x=//-6+-√36-4*816\
x=//-6+-√36-3216\
x=//-6+-√416\
x=//-6+-216\
x1=//-6+216=-4/16=-1/4
x2=//-6-216=-8/16=-1/2

```

A 'Graphic' window is open, displaying the same equation and its solutions in a more formal mathematical notation:

$$8x^2 + 6x + 1 = 0$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 8}}{16}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 32}}{16}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{4}}{16}$$

$$x = \frac{-6 \pm 2}{16}$$

$$x_1 = \frac{-6 + 2}{16} = -4/16 = -1/4$$

$$x_2 = \frac{-6 - 2}{16} = -8/16 = -1/2$$

The bottom status bar shows the time '7:31', settings 'wrap off;', 'blocks off;', 'line;', and 'profilo completo'.



## Chatty Infty

- Samostatná aplikace umožňující čtení/zápis
- Pouze hlasový výstup
- Matematický text je zobrazen ve standardní 2D podobě
- Import/export z/do různých formátů, je možné jej použít pro tvorbu rozsáhlejšího matematického dokumentu
- Nevýhody:
  - Absence kompenzačních funkcí pro čtení struktury výrazů
  - Placený nástroj

# Chatty Infty – ukázka

The screenshot shows the ChattyInfty software interface. The title bar reads "Test z matiky - ChattyInfty(SAPIS) Ver.3.08a". The menu bar includes "Soubor", "Rejstřík", "Upravit", "Vložit", "Hledat", "Formát", "TeX", "Zobrazit", "Čtení", "Nastavení", and "Nápověda". The toolbar contains various icons for file operations, editing, and mathematical symbols. The main window is titled "Příklad 1" and contains the following text:

Mějme výraz  $E$ : ↵

$$E = \left( \frac{x}{x-1} - \frac{3x-1}{x^2-1} \right) + \frac{1}{x+1}, \quad x \in \mathbb{R} - \{-1, 1\} \quad \downarrow$$

Zjednodušte výraz  $E$ : ↵

$$E = \left( \frac{x}{x-1} - \frac{3x-1}{(x+1)} \right) + \frac{1}{x+1}$$

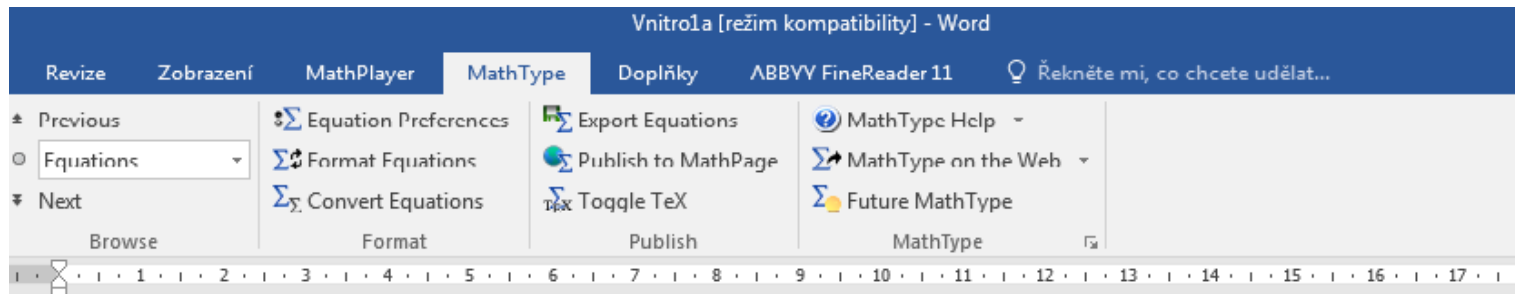
A context menu is open over the second fraction in the second equation, showing the following options:

×	\times
[TeX]	\tiny
[TeX]	\title
[TeX]	\today
T	\top
[TeX]	\topskip

## MathType

- Doplněk pro MS Word i jiné aplikace
- Zápis matematického textu a běžná 2D vizualizace
  - Pomocí příkazů LaTeXu
  - Výběrem ze strukturované nabídky, případně klávesovými zkratkami
- Výhoda pro učitele připravujícího zvětšený výtisk: 2D podobu je možné formátovat dle požadavků studenta
- Import/export z/do různých formátů, je možné jej použít pro tvorbu rozsáhlejšího matematického dokumentu
- Placený nástroj

## MathType – ukázka



**Příklad 1.** (3b.) Určete poslední čtyři cifry čísla  $3^{6789}$

**Příklad 2.** (5b.) Vyřešte soustavu kongruencí

$$12x \equiv 4 \pmod{16}$$

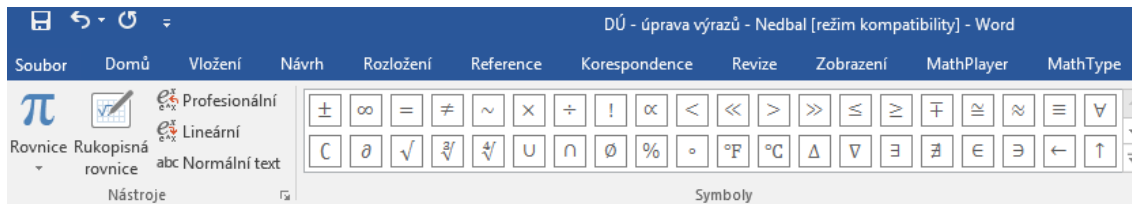
$$11x \equiv 17 \pmod{7}$$

$$5x \equiv 9 \pmod{11}$$

## Editor rovnic

- Součástí aplikace MS Word pro zápis matematické symboliky, která je ihned automaticky zobrazována ve standardní 2D podobě v místě kurzoru
- Matematický text je možné vkládat
  - pomocí klávesnice (syntaxe je podobná LaTeXu, v mnoha případech úspornější) či
  - výběrem ze strukturované nabídky
- Nedisponuje podporou hmatového či hlasového výstupu, je vhodný pro uživatele softwarových lup

## Editor rovnic – ukázka



Upravte a zjednodušte následující výrazy.  
Stanovte podmínky řešitelnosti.

$$1) (\sqrt{3})^{-2} - (-\sqrt{3})^{-2} - \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^3 - \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^3 =$$

$$2) \frac{3a^2 - 3ab}{3(a-b)^2} = \frac{3a \cdot (a-b)}{3(a-b)^2} = \frac{a}{(a-b)}$$

$$3) \frac{xy - y - x^2 + x}{xy + y - x^2 - x} =$$

## Další aplikace

- Další podobné nástroje umožňující vstup z klávesnice a okamžité automatické uspořádání výrazů do standardní 2D podoby:
  - MathMagic
  - Cassiopeia (pouze Mac OS X systémy)
  - Mathematica (drahý)