

www.isg.uni.kn

LaTeXEqChecker

A framework for checking mathematical semantics in LaTeX documents

Felix Petersen

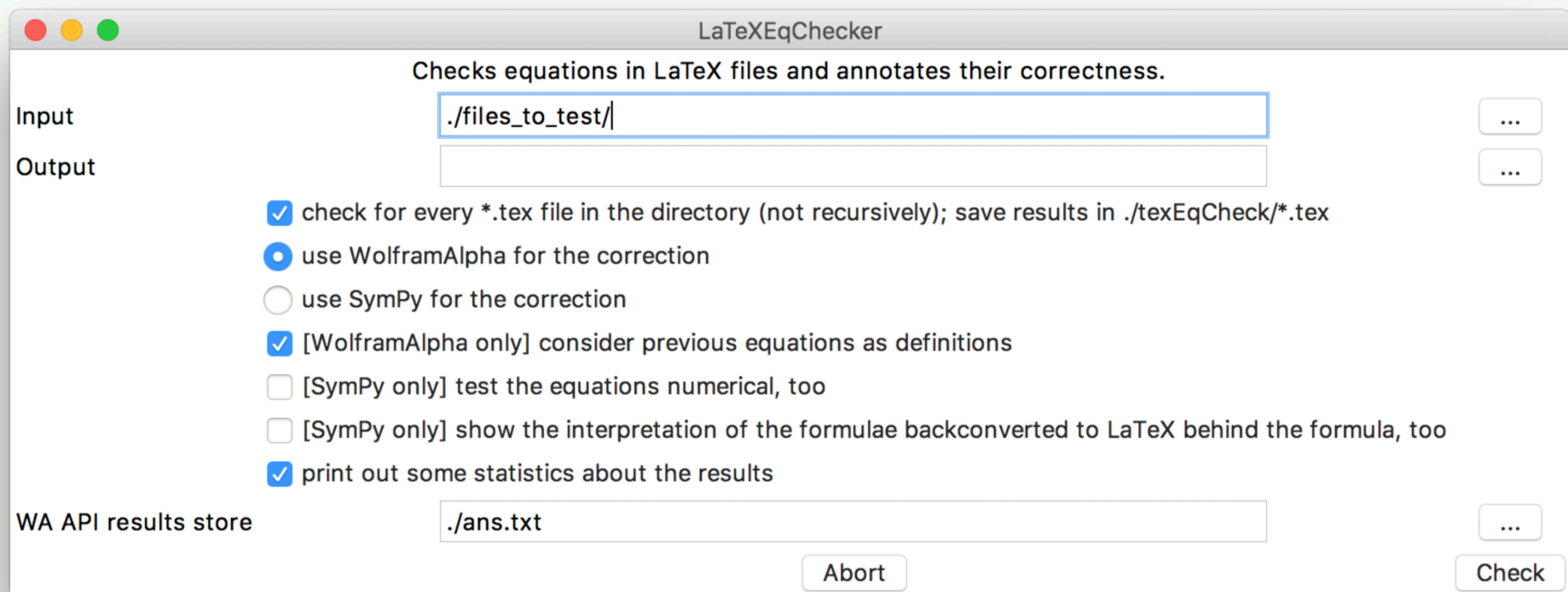
Information Science Group

University of Konstanz

www.isg.uni.kn

LaTeXEqChecker

- Framework for checking of formulae in
 - Students' math problem sets
 - Papers



The screenshot shows the LaTeXEqChecker application window. The title bar is labeled "LaTeXEqChecker". Below the title bar, the text "Checks equations in LaTeX files and annotates their correctness." is displayed. The window contains several input fields and checkboxes. The "Input" field is labeled "Input" and contains the text "./files_to_test/". The "Output" field is labeled "Output" and is empty. Below these fields, there are several checkboxes: "check for every *.tex file in the directory (not recursively); save results in ./texEqCheck/*.tex" (checked), "use WolframAlpha for the correction" (selected with a radio button), "use SymPy for the correction" (unselected), "[WolframAlpha only] consider previous equations as definitions" (checked), "[SymPy only] test the equations numerical, too" (unselected), "[SymPy only] show the interpretation of the formulae backconverted to LaTeX behind the formula, too" (unselected), and "print out some statistics about the results" (checked). At the bottom, there is a "WA API results store" field containing the text "./ans.txt". The window also features "Abort" and "Check" buttons.

LaTeXEqChecker

Checks equations in LaTeX files and annotates their correctness.

Input: ./files_to_test/

Output:

☒ check for every *.tex file in the directory (not recursively); save results in ./texEqCheck/*.tex

☒ use WolframAlpha for the correction

☐ use SymPy for the correction

☒ [WolframAlpha only] consider previous equations as definitions

☐ [SymPy only] test the equations numerical, too

☐ [SymPy only] show the interpretation of the formulae backconverted to LaTeX behind the formula, too





☒ print out some statistics about the results

WA API results store: ./ans.txt

Abort Check

LaTeXEqChecker

- Current checkers
 - WolframAlpha
 - SymPy

Bedeutung	Darstellung	L ^A T _E X-Code in <code>\overset</code>
Korrekt	 =	<code>\text{\color{green}\cmark}</code>
Falsch	 =	<code>\text{\color{red}\xmark}</code>
Unbekannt	 =	<code>\text{\color{orange}?}</code>
Als Definition verw.	 =	<code>\text{\color{blue}def}</code>
Klammerfehler	<u>Parantheses Error</u>	<code>\text{Parantheses Error}</code>
Kommentar des CAS	<u>“Kommentar”</u>	

- Curren
- Wo
- Syn

1g) \circ ist assoziativ, denn es gilt: $(3 \circ 3) \circ 3 \stackrel{?}{=} 3^{3^3} \stackrel{?}{=} 3^{27} \stackrel{?}{=} 3^9 \stackrel{?}{=} (3^3)^3 \stackrel{?}{=} 3 \circ (3 \circ 3)$. Außerdem ist \circ nicht kommutativ, denn $1^0 \stackrel{?}{=} 1 \neq 0^1 \stackrel{?}{=} 0$. Schließlich gibt es auch kein neutrales Element: Es gilt $y^1 \stackrel{?}{=} y$, also ist 1 linksneutral, aber da $1^x \stackrel{?}{=} 1$, ist 1 nicht rechtsneutral. Somit handelt es sich um einen Gruppoiden.

1h) Erstens ist diese Algebra nicht assoziativ, da wenn z.B. $x \stackrel{? \text{ def}}{=} 4$ und $y \stackrel{? \text{ def}}{=} 2$, dann wird der Bruch $\frac{4}{2} \stackrel{?}{=} 2$. Aber wenn z.B. $x \stackrel{x \text{ def}}{=} 2$ und $y \stackrel{x \text{ def}}{=} 4$, wird der Bruch $\frac{2}{4} \stackrel{?}{=} \frac{1}{2}$. Die beide Ergebnisse sind deutlich nicht gleich.

Zweitens, wenn man $x \stackrel{x \text{ def}}{=} \frac{1}{2}$ und $y \stackrel{x \text{ def}}{=} \frac{1}{2}$, dann wird der Bruch $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \stackrel{?}{=} 1$.

Wenn $x \stackrel{?}{=} \frac{1}{2}$ und $y \stackrel{x}{=} 1$, dann wird $\frac{\frac{1}{2}}{1} \stackrel{?}{=} \frac{1}{2}$. Das erfüllt das neutrales Element. \Rightarrow Diese Algebra ist eine Gruppe, aber nicht abelsch, da Funktion nicht kommutativ ist. z.B. $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \stackrel{?}{\neq} \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$.

2b) Per Definition eine Gruppe hat 3 Eigenschaften: neutrales Element, inverses Element und Assoziativität:

Neutrales Element Matrix:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Z.B.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

inverses Element:

$$A^{-1} \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} \stackrel{?}{=} \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

Z.B.:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \stackrel{x}{=} -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \stackrel{?}{=} A^{-1}$$

Mit dem Formel $A \times A^{-1} \stackrel{((A \ d)/(a \ d - b \ c))}{=} \stackrel{-(A \ b)/(a \ d - b \ c)}{=} e$ kann man das inverses Element auch verifizieren:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Assoziativität:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i & j \\ k & l \end{bmatrix} \right)$$

erset

n} \cmark}

} \xmark}

ange} ?}

ue} def}

s Error}

Unbekan

Als Definitio

Klammerf

Kommentar c

LaTeXEqChecker

- Implemented in Python
- Tested in a field study over two semesters
 - Course “Diskrete Strukturen” - 3rd semester
 - Only requires submission of the *.TeX files
 - Most courses require solutions in LaTeX
- Limited by current checking mechanisms
 - **Open for new**
- Open source
 - <https://github.com/Felix-Petersen/LaTeXEqChecker.git>

Questions?

Felix Petersen

mail@felix-petersen.de