



Workshop: Erstellen mathematischer Aufgaben mit und in LON-CAPA

Kathrin Gläser, Stefan Bisitz (28./29.08.2012)



Salzgitter

Suderburg

Wolfenbüttel

Wolfsburg



Ziele

Zielgruppe: LON-CAPA-Aufgabenautoren

Gefühl für das Erstellen passender Aufgaben geben

- Entscheidungshilfe für das Finden des richtigen Antworttyps
- Vereinfachung mathematischer Ausdrücke
- Berechnungen
- Saubere Darstellung wissenschaftlicher Formeln
- Beispiele typischer Aufgaben



Entscheidungshilfe für das Finden des richtigen Antworttyps

- `<numericalresponse>`
 - rein numerisch, Einheit(en) möglich
- `<formularesponse>` mit Abtastpunkten
 - numerisch gerundete Antwort im Rahmen der Toleranz
- `<formularesponse>` mit Maxima
 - exakte, „symbolische“ Antwort
 - `trigsimp(trigreduce(student response - correct answer))`
- `<mathresponse>`
 - komplexer mathematischer Bewertungsalgorithmus
 - freie/mehrere richtige Antworten möglich, z.B. Funktionsschar
- `<customresponse>`
 - komplett freie Programmierung (auch Return-Codes!)



Entscheidungshilfe für das Finden des richtigen Antworttyps

	5.7	0.333	$\frac{1}{3}$ (num.)	$\frac{1}{3}$ (exakt)	$\frac{1}{3} \sqrt[3]{-1}$
numerical	✓	✓	✗	✗	✗
formula (mit Abtastpunkten)	✓	✓	✓	✗	✗
formula (mit Maxima)	✓	✓	✗	✓	✗
math	✓	✓	✓	✓	✓
custom	✓	✓	✓	✓	✓



Entscheidungshilfe für das Finden des richtigen Antworttyps

	$2 * a$	$\left(\frac{\sin^2 x}{\cos x}\right)^{(3)}$	$\int x^2$	$\{1, 2, 3\} \cap \{2, 4\}$
numerical	x	x	x	x
formula (mit Abtastpunkten)	✓	(✓)	(✓)	x
formula (mit Maxima)	✓	(✓)	(✓)	x
math	✓	✓	✓	(✓)
custom	✓	✓	✓	✓



Berechnungen

„Wo berechne ich was?“

- Perl-Skript-Block
 - kleinere Berechnungen, z.B. Zufallszahlen
- Maxima- oder R-Code im Skript-Block
 - komplexe „Standard“-Berechnungen, z.B. zweite Ableitung
 - `$abl = &cas("maxima", "$f, x, 2")`
- Maxima in mathresponse
 - Bewertung der Aufgabe
 - `<answer>...</answer>`
- `&implicit_multiplication(...)`



Vereinfachung mathematischer Ausdrücke

„Vereinfachen Sie soweit wie möglich: ...“

- Eigentlich unmöglich (oder zumindest schwierig...)
- Was bedeutet denn eigentlich „einfacher“?

$$\frac{a^2 - b^2}{a - b} =$$

$$\rightarrow \text{is}((a+b)^2 = a^2+2*a*b+b^2);$$

$$\rightarrow \text{is}(2*3*(a+b)^2=6*(a+b)^2);$$



Vereinfachung mathematischer Ausdrücke

„Vereinfachen Sie soweit wie möglich: ...“

- Eigentlich unmöglich (oder zumindest schwierig...)
- Was bedeutet denn eigentlich „einfacher“?

$$\frac{a^2 - b^2}{a - b}$$

$$= \frac{(a + b) \cdot (a - b)}{a - b}$$

$$= a + b$$

```
(%i1) is((a+b)^2 = a^2+2*a*b+b^2);  
(%o1) false
```

```
(%i2) is(2*3*(a+b)^2=6*(a+b)^2);  
(%o2) true
```



Saubere Darstellung und Verwendung wissenschaftlicher Formeln

Berechnen Sie das 5-fache von $6 \cdot x^3$



Antwort einreichen Versuche 0

```
<problem>
```

```
<script type="loncapa/perl">
```

```
$faktor = &random(3, 5);
```

```
$a = &random(2, 8, 2);
```

```
$p = &random(2, 6);
```

```
$formel = "$a*x^$p";
```

```
</script>
```

```
<startouttext />
```

Berechnen Sie das \$faktor-fache von
<algebra>\$formel</algebra>


```
<endouttext />
```

```
<formularenponse samples="x@-5:5#7"  
answer="$faktor*$formel">
```

```
  <responseparam  
description="Numerical Tolerance"  
type="tolerance" default="0.00001"  
name="tol" />
```

```
  <textline size="25" />
```

```
</formularenponse>
```

```
</problem>
```



Gemeinschaftliche Entwicklung einer mathematischen Aufgabe

- Aufgabenspezifikation:
 - Gegeben: Parabel und Punkt auf dieser Parabel.
 - Gesucht: Tangente an Parabel durch den Punkt.
 - Studentische falsche Antwort wird graphisch dargestellt („So würde Ihre angebliche Tangente aussehen.“)
 - Eingabe einer nicht linearen Geradengleichung wird explizit „angemeckert“.
 - Korrekte Antwort wird auch graphisch dargestellt.
 - Berechnung der Tangentengleichung per Maxima.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontaktdaten:

Kathrin Gläser

E-Mail: k.glaeser@ostfalia.de

www.ostfalia.de/zell

Stefan Bisitz

E-Mail: st.bisitz@ostfalia.de

www.ostfalia.de/zell

Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01PL11059 und 01PL11066H gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung