

Werkgroep 3: Evaluatie

Formules in WP5.1, DECwrite en \LaTeX

Huub Mulders

DRC – KUB

20 augustus 1990

1 Inleiding

De pakketten WP5.1, DECwrite en \LaTeX bieden de mogelijkheid om formules te *typesetten*. Om de mogelijkheden en kwaliteit te kunnen beoordelen is geprobeerd een vijftal formules met behulp van de drie pakketten te maken.

Het invoeren van formules is in principe overal hetzelfde. De formule wordt, voorzien van *markups*, als tekst ingevoerd, bijvoorbeeld:

$$\sum_{n=1}^{\infty}$$

kan in WP worden gemaakt door de volgende tekst in te typen (de markups staan in hoofdletters):

```
SUM FROM {n=1} TO INF
```

Het gebruik van *markups* wijkt sterk af van de normale werkwijze in WP en DECwrite waarin met functie-toetsen en/of menu-keuzes gewerkt wordt.

Daar in \LaTeX alle \TeX *markups* voor formules gebruikt mogen worden en er in het werken met \LaTeX en \TeX ook geen verschil is kan onderstaand overal waar \LaTeX staat ook \TeX worden gelezen.

2 Formule-editors

- WP

Bij WP is een speciale *formule-editor* voor het invoeren van formules, die vanuit WP met behulp van een reeks functie-toetsen wordt aangeropen.

De 'edit' mogelijkheden zijn zeer beperkt. In de WP *formule-editor* kan alleen gebruik gemaakt worden van de *functie* voor speciale karakters ([Ctrl 2]), maar bestaat niet de mogelijkheid om bijvoorbeeld een groter of kleiner lettertype te kiezen, of een stukje tekst te dupliceren.

Bij de WP *formule-editor* horen een aantal tabellen waarin de *markups* staan en waaruit men een keuze kan maken.

Voor het selekteren van een *markup* is in WP vaak een veelvoud van toetsaanslagen nodig vergeleken bij het intypen van de markup, daar staat tegenover dat men ondersteunt wordt met tabellen op het scherm. Bijvoorbeeld voor het selekteren van de *markup sum* moet het volgende gedaan worden:

toets F5 (lijst), daarna (afhankelijk van welke tabel op het scherm verschijnt) nul, een of meerdere keren de toets PgDn of PgUp aanslaan en tenslotte met de pijltjes toets naar het goede 'vakje' gaan waarna nog een Return gegeven moet worden.

De *markups* maken een integraal onderdeel uit van het WP-bestand en kunnen dus alleen in WP aangemaakt en veranderd worden.

- DECwrite

Bij DECwrite is een speciale *formule-editor* voor het invoeren van formules, die vanuit DECwrite (menu-keuze, 'link equation') moet worden aangeroepen.

De 'edit' mogelijkheden zijn zeer beperkt, er is niet veel meer aanwezig dan: *select*, *cut*, *copy*, *paste*. Het zou beter zijn als de editor welke in DECwrite 'zelf' gebruikt wordt ook voor het maken van formules gebruikt zou kunnen worden.

In de *formule-editor* van DECwrite kan gebruik gemaakt worden, via keuze menu, van een drietal tabellen waarin in een groot aantal (lang niet alle) *markups* staan.

Daar in DECwrite formules (om aanpassingen te kunnen maken) in ASCII-files (in principe elke formule in een aparte file) moeten staan, kan natuurlijk ook van editors buiten DECwrite om gebruik gemaakt worden. Men mist dan wel de preview-faciliteiten.

Wat geïmplementeerd is lijkt sterk op \TeX , maar is een zeer beperkte subset, waarbij de *markups* soms ook nog niet precies hetzelfde effect hebben als bij \TeX .

- \LaTeX

\LaTeX -files bevatten uitsluitend plain ASCII-karakters en kunnen dan ook met behulp van gewone editors, op allerlei systemen, worden aangemaakt.

3 Previewers

- WP

In WP kan bij het maken van een formule op elk moment, met behulp van een *previewer*, bekeken worden hoe de formule er uit ziet, de *previewer* wordt door een functie-toets binnen de *formule-editor* opgeroepen. Er is nogal een verschil, in *typesetting* van de formule, tussen wat de *previewer* laat zien en wat uiteindelijk op de printer komt. Hoe het er op de printer uitziet is weer afhankelijk van de soort (type,merk) printer.

- DECwrite

In DECwrite kan bij het maken van een formule op elk moment bekeken worden hoe de formule er uit komt te zien. De *previewer* wordt in de *formule-editor* via een keuze-menu opgeroepen. De verschijningsvorm op het scherm komt nagenoeg overeen met die op de printer.

Een DECwrite document kan alleen naar een *PostScript*-printer.

- L^AT_EX

Bij L^AT_EX moet een apart programma ‘gedraaid’ worden (dus buiten de editor) om te kunnen zien hoe de formule er uit ziet. Zoals de formule op het scherm komt, zo zal de formule ook op de printer komen (afgezien van afrondingsfouten i.v.m. het verschil van het aantal dot/inch van scherm t.o.v printer).

We geven op de volgende bladzijden de resultaten van een vijftal formules. Voor elk pakket wordt ook de bijbehorende *markup*-tekst gegeven. Dit deel van dit artikel kon alleen met L^AT_EX, in combinatie met PostScript, gemaakt worden.

4 Opmerkingen bij de formules

4.1 Opmerkingen bij WP

- Geen mogelijkheid om de karaktergrootte te veranderen, alleen automatisch voor machten e.d. (*formule 3*, ^{def})
- Alleen onder- en bovenstrepen kan over meer dan één karakter, maar b.v. hoed(hat), slingertje(tilde) of liggende accolades(brace) (*formule 1*) over meer dan een karakter ontbreken
- Er is maar één maat voor de pijlen (te korte pijltjes bij *formule 4*).
- Er wordt nogal wat creativiteit verwacht. In de formules zijn de volgende *trukjes* gebruikt:
 - *formule 1*
Extra hakenpaar (`{..}`) om **underline**.
from of **to** door een spatie (~) laten volgen.
 - *formule 4*
Een index bij een spatie (b.v. ~**_rho**).
Verlengen van een horizontaal pijltje door er een streepje voor te zetten (**- HORZ - 20** →)
Veel gebruik gemaakt van **horz**, **vert** en **phantom** om onderdelen van de formule op de ‘goede’

plaats te krijgen

- Omdat er in WP de markup **MATRIX** is, gaf *formule 4* weinig problemen. Elk element in de matrix moet minstens één karakter bevatten, vandaar dat er nogal wat spaties (~) gebruikt moeten worden.
- Het afdrucken neemt erg veel tijd in beslag. Voor de vijf formules naar PostScript was ongeveer een half uur nodig en voor naar een HP-laserjet ruim tien minuten.

4.2 Opmerkingen bij DECwrite

- Het positioneren van de formules gaf vele problemen.

Voor *formule 0* is als oplossing gekozen om over de formule spaties te zetten, en voor de andere *formules* om er blanco regels overheen te typen. Hierdoor werden de formules bij tekst wijzigingen verminkt. De formules in *frames* zetten was ook een mogelijke oplossing geweest, maar dan ontstonden er andere problemen.

Het op hoogte positioneren van formules ten opzichte van de omringende tekst (b.v. in *textmode* de basis lijn gelijk) moet handmatig, wat niet echt goed te doen is.

- Geen mogelijkheid voor n^{de} machtswortel, b.v. $\sqrt[5]{x+5}$ (*formule 1*)
- a. geen markup voor maken van verticale witruimte.
b. voor horizontale witruimte slechts drie markups die een *vaste* witruimte geven
- Een zeer belangrijke *markup* die nodig is voor het maken van een matrix (tabel) ontbreekt (in L^AT_EX `\begin{array}... \end{array}`). Dit is een van de redenen waarom *formule 4* niet afgemaakt is
- Alleen onder- en bovenstrepen kan over meer dan één karakter, maar b.v. hoed(hat), slingertje(tilde) of liggende accolades(brace) (*formule 1*) over meer dan een karakter ontbreken.
- Geen handige manier gevonden voor het wijzigen van formules.
De gebruikte methode: gooi de oude formule weg in het document en *link* de formule opnieuw (*link equation*) en dan weer opnieuw positioneren.
- De *typesetting* laat veel te wensen over.
Er zitten nog bugs in, zoals: griekse letters vet geven verkeerde karakters (`\bfl\Lambda` geeft **£**, *formule 0*), verticale dubbele streep in *formule 4* wordt in tweeën gesplitst.

4.3 Opmerkingen bij L^AT_EX

- Bij *formule 2* is gebruik gemaakt van de T_EX-macro `\mathstrut` om de liggende akkolades (overbraces) op gelijke hoogte te krijgen.
- Bij *formule 3* kon $\left. \right\}^k$ alleen met T_EX *markups* gemaakt worden.
- Geen problemen met *formule 4*.

5 De formules

5.1 De formules in WP

Formule 0

De mathematische expressie $S^1TS=dg(\omega_1,\dots,\omega_n)=\Lambda$ in *textmode*.

Formule 1

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i} = 1, \quad \frac{\overset{k \text{ a's}}{\{a,\dots,a\}} \overset{l \text{ b's}}{\{b,\dots,b\}}}{k+l \text{ element's}}, \quad \sqrt[3]{1+\sqrt{1+\sqrt{1+x}}}$$

Formule 2

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, \quad \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx \right)^2 = \pi,$$

Formule 3

$$2 \uparrow \uparrow k \stackrel{\text{def}}{=} 2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^2}}}} \uparrow k, \quad \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x} \rightarrow f'(x) \text{ as } \Delta x \rightarrow 0.$$

Formule 4

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 0 & & \\ & & & & \downarrow & & \\ 0 & \rightarrow & \mathcal{O}_C & \xrightarrow{\iota} & E & \xrightarrow{\rho} & L & \rightarrow & 0 \\ & & \parallel & & \downarrow \phi & & \downarrow \psi & & \\ 0 & \rightarrow & \mathcal{O}_C & \rightarrow & \pi_* \mathcal{O}_D & \xrightarrow{\delta} & R^1 f_* \mathcal{O}_Y(-D) & \rightarrow & 0 \\ & & & & & & \downarrow \theta_i \otimes \gamma^{-1} & & \\ & & & & & & R^1 f_* (\mathcal{O}_Y(-iM)) \otimes \gamma^{-1} & & \\ & & & & & & \downarrow & & \\ & & & & & & 0 & & \end{array}$$

5.2 De formules in DECwrite

Formule 0

De matematische expressie $\mathbf{S}^{\dagger}\mathbf{TS} = \mathbf{dg}(\omega_1, \dots, \omega_n) = \mathbf{\$}$ in *textmode*.

Formule 1

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i} = 1, \left\{ \begin{array}{l} k \text{ a's} \quad l \text{ b's} \\ \overline{a, \dots, a}, \overline{b, \dots, b} \\ k+l \text{ elements} \end{array} \right\}, \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}}$$

Formule 2

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx \right)^2 = \pi,$$

Formule 3

$$2 \uparrow \uparrow k \stackrel{\text{def}}{=} 2^{2^{2^{\dots^2}}} \left. \right\} k, \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \rightarrow f'(x) \text{ as } \Delta x \rightarrow 0.$$

Formule 4

$$\begin{array}{c} 0 \rightarrow \mathcal{O}_c \xrightarrow{t} \\ \parallel \\ 0 \rightarrow \mathcal{O}_C \rightarrow \\ \text{"gestopt, te moeilijk"} \end{array}$$

5.3 De formules in \LaTeX

Formule 0

De mathematische expressie $\mathbf{S}^{-1}\mathbf{TS} = \mathbf{dg}(\omega_1, \dots, \omega_n) =$ in *textmode*.

Formule 1

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i} = 1, \underbrace{\{a, \dots, a, b, \dots, b\}}_{k+l \text{ elements}}, \sqrt[3]{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}}$$

Formule 2

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx \right)^2 = \pi,$$

Formule 3

$$2 \uparrow \uparrow k \stackrel{\text{def}}{=} 2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^2}}}} \}^k, \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \rightarrow f'(x) \text{ as } \Delta x \rightarrow 0..$$

Formule 4

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 0 & & \\ & & & & \downarrow & & \\ 0 & \longrightarrow & \mathcal{O}_c & \xrightarrow{\iota} & \mathcal{E} & \xrightarrow{\rho} & \mathcal{L} \longrightarrow 0 \\ & & \parallel & & \downarrow \phi & & \downarrow \psi \\ 0 & \longrightarrow & \mathcal{O}_C & \longrightarrow & \pi_* \mathcal{O}_D & \xrightarrow{\delta} & R^1 f_* \mathcal{O}_V(-D) \longrightarrow 0 \\ & & & & & & \downarrow \theta_i \otimes \gamma^{-1} \\ & & & & & & R^1 f_* (\mathcal{O}_V(-iM)) \otimes \gamma^{-1} \\ & & & & & & \downarrow \\ & & & & & & 0 \end{array}$$

6 De tekst van de formules

6.1 De WP formules

Formule 0

```
{BOLD S}^1{BOLD TS}={BOLD dg}(\omega_1,\ldots,\omega_n)= \bfit\Lambda
```

Formule 1

```
sum from {i=1} to inf 1 over {2^i}=1,HORZ 80
\{{\underline{\overline{a,\dots,a}}}fromto {k~a's},
  {\overline{b,\dots,b}}}fromto {1~b's}
  }
}from{k+1~element's}to~
\},HORZ 80 nroot{3}{1+sqrt{1+sqrt{1+x}}},
```

Formule 2

```
A=left( matrix{ a_{11}& DOTSLOW &a_{1n}          #
                DOTSVERT & DOTSDIAG & DOTSVERT #
                a_{m1} & DOTSLOW & a_{mn}
              }
right),horz 80
left( INT_{\hat{i}inf}^{\hat{i}inf} e^{\hat{i}x^2} dx right)^2 = pi,
```

Formule 3

```
2 ↑ ↑ k HORZ 15 STACK {def#=}HORZ 15 LEFT.2^{2^{2^{.^{.^{.^2}}}}}
RIGHT\} VERT 55 k VERT -55, HORZ 80
{f(x+ DELTA x) -f(x)} OVER {DELTA x} → f'(x)~FUNC as~ DELTA x → 0.
```

Formule 4

```
MATRIX{~&~&~&~&~&~&0 #
        ~&~&~&~&~&~&↓ #
        0& - HORZ-20→^& O_c & VERT 50
          STACK{~_iota#- HORZ-20→ }
          &E& VERT 50 STACK{~_rho#- HORZ-20→} & L &
          - HORZ-20→ &0 #
        ~&~& PARALLEL &~&PHANTOM{\phi}↓ \phi&~&PHANTOM{\psi}↓ \psi #
        0& - HORZ-20→ & O_C& - HORZ-20→
          &pi_*O_D&VERT 50 STACK{~_delta# - HORZ-20→}
          &R^1f_*O_V(-D)& - HORZ-20→& 0 #
        ~&~&~&~&~&~&PHANTOM{\ _{THETA_i}}\ _OTIMES \ _{\gamma^{-1}}}}↓ #
          VERT 50 \ _{THETA_i}}\ _OTIMES \ _{\gamma^{-1}} #
        ~&~&~&~&~&~&R^1f_*LEFT(O_V(-iM)RIGHT)OTIMES \gamma^{-1} #
        ~&~&~&~&~&~&↓ #
        ~&~&~&~&~&~&0
      }
```

6.2 De DECwrite formules

Formule 0

```
$(\bf S^{\rm-1}TS=dg)(\omega_1,\ldots,\omega_n)=\bf\Lambda$
```

Formule 1

```
\sum_{i=1}^{\infty} {1\over{2^i}}=1,\;
\{ \vcenter{\underline{\overline{\{k\ a's}\atop\overline{\displaystyle a,\ldots,a}}},
  \{1\ b's}\atop\overline{\displaystyle b,\ldots,b}}
  }\atop{\scriptstyle k+1\ elements}}\},\;
\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+x}}},
```

Formule 2

```
A=\left({a_{11}\atop\vdots\atop{\displaystyle a_{m1}}}\right.
{\ldots\atop{\ddots\atop\ldots}}
{a_{1n}\atop\vdots\atop{\displaystyle a_{mn}}}\left.
\right),
\ \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}\,dx\right)^2=\pi,
```

Formule 3

```
2\uparr\uparr k {\rm def}\atop=}
2^{2^{2^{\cdotp^{\cdotp^{\cdotp^2}}}}}\ {\Bigr}\scriptstyle k,
\ \displaystyle{f(x+\Delta x)-f(x)\over\Delta x}
\to f'(x){\rm\ as\ } \Delta x\to0}.
```

Formule 4

```
{\displaystyle0\thinspace \longrightarrow \thinspace {\cal O}_c
\thinspace{\scriptstyle\iota\atop \longrightarrow}
}
\atop
{ \Big\parallel
\atop
{\displaystyle 0 \thinspace\longrightarrow\thinspace{\cal O}_C
\thinspace \longrightarrow}
}
}\thinspace
{\rm ( "gestopt,\ te\ moeilijk" )}
```

6.3 De L^AT_EX formules**Formule 0**

```
\{\bf S^{\rm-1}TS=dg}(\omega_1,\ldots,\omega_n)=\bf\Lambda$
```

Formule 1

```
\[ \sum_{i=1}^{\infty}{\frac{1}{2^i}}=1,\ %
\{\underbrace{\overbrace{\mathstrut a,\ldots,a}^{k;a'\rm s},
\overbrace{\mathstrut b,\ldots,b}^{l;b'\rm s}}_{k+l\rm\;elements}}
\}, \ \sqrt[3]{1+\sqrt{1+\sqrt{1+x}}},
\]
```

Formule 2

```
\[ A=\left( \begin{array}{ccc} a_{11}&\&\ldots&\&a_{1n}\\\vdots&\&\ddots&\&\vdots\\ a_{m1}&\&\ldots&\&a_{mn} \end{array} \right.
\right),
\ \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}\,dx\right)^2=\pi,
\]
```

Formule 3

```
\[ 2\uparr\uparrow k\stackrel{\rm def}{=}
2^{2^{2^{\cdotp^{\cdotp^{\cdotp^2}}}}}\
\boxed{\hbox{\Big\}\scriptstyle k}\kern0pt},
\ \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}\rightarrow f'(x)\;
\boxed{\text{as } \Delta x\rightarrow 0.}$}.
\]
```

Formule 4

```

\newcommand{\mapdown}[1]{\mbox{\phantom{\scriptstyle#1}\Big\downarrow$}
\mbox{\scriptstyle#1$}}
\newcommand{\mapright}[1]{\stackrel{\scriptstyle#1}{\displaystyle\longrightarrow}}
\l[ \begin{array}{ccccccc}
&&&&&0 && \\
&&&&&\mapdown{} && \\
0&\mapright{} & & \{\cal O\}_c & \mapright\iota & \{\cal E\} & & \\
&\mapright\{\rho\} & & \{\cal L\} & & \mapright{} & & 0 & \\
&& \Big\Vert & & \mapdown\{\phi\} & & \mapdown\{\psi\} & & \\
0&\mapright{} & & \{\cal O\}_C & \mapright{} & & \pi_*\{\cal O\}_D & & \\
&\mapright\{\delta\} & & R^1 f_*\{\cal O\}_V(-D) & & \mapright{} & & 0 & \\
&&&&& \mapdown\{\theta_i\otimes\gamma^{-1}\} && && \\
&&&&& \makebox[0cm]{R^1 f_*\left(\{\cal O\}_V(-iM)\right)} && && \\
&&&&& \otimes\gamma^{-1}\} && && \\
&&&&& \mapdown{} && && \\
&&&&& 0 && && \\
\end{array}
\l]

```

7 Conclusie

- Voor eenvoudige formules en niet al te hoge eisen voor wat betreft de typesetting (b.v. voor diktaten) is WP goed te gebruiken.
- De huidige versie van DECwrite is *niet* geschikt om formules te maken.
- \LaTeX geeft de beste resultaten als het gaat om typesetting en mogelijkheden.