

O pacote turnstile

Arthur Buchsbaum
Francisco Reinaldo
arthur@inf.ufsc.br, reinaldo.opus@gmail.com

2007/06/23 v1.0

Resumo

turnstile é uma classe baseada em `article.cls`, utilizada para a composição de artigos. Entre outras utilizações, a barra de Frege é usada para denotar a relação de consequência, com respeito a uma dada lógica, entre coleções de fórmulas e fórmulas. Este pacote foi feito para desenhar a barra de Frege em várias formas, e para colocar dados abaixo e acima deste símbolo.

Sumário

1 Introdução

Neste pacote são dadas rotinas para o desenho da barra de Frege¹, em quase todas as formas em que esta pode ser utilizada, desde as relações de consequência sintáticas e semânticas, até o forcing. Uma barra de Frege é constituída usualmente de duas linhas, uma vertical e uma horizontal. Cada uma delas pode ser simples, dupla ou tripla, dependendo do tipo de relação de consequência que se queira representar.

2 Macros do Usuário

Abaixo da barra de Frege é muitas vezes colocado o nome de uma dada lógica, enquanto que, às vezes, alguma informação complementar acima desta. O tamanho das expressões colocadas abaixo ou acima deste símbolo determina a sua largura, e daí também a largura de sua linha horizontal.

3 Código

Identificação e uso do pacote `ifthen`.

¹Gottlob Frege (1848–1925) é considerado por muitos o pai da lógica quantificacional e da moderna filosofia da linguagem, e adotou em sua obra o símbolo que é o tema deste pacote.

1 `\RequirePackage{ifthen}`

3.1 Macro: `\newlength`

`\newlength` A macro `\newlength{<command>}` pode ser usada para especificar um parâmetro para comprimento.

3.1.1 Comandos Internos

`\firstwidth` A largura da expressão a ser colocada abaixo da barra de Frege.

2 `\newlength{\firstwidth}`

`\secondwidth` A largura da expressão a ser colocada acima da barra de Frege.

3 `\newlength{\secondwidth}`

`\extrawidth` O comprimento extra da linha horizontal a ser colocado antes e depois da expressão mais larga.

4 `\newlength{\extrawidth}`

`\leastturnstilewidth` O comprimento da linha horizontal quando nenhuma expressão é colocada abaixo ou acima.

5 `\newlength{\leastturnstilewidth}`

`\turnstilewidth` O comprimento da linha horizontal.

6 `\newlength{\turnstilewidth}`

`\turnstileheight` O comprimento da linha vertical.

7 `\newlength{\turnstileheight}`

`\dashthickness` A grossura dos traços que compõem as linhas da barra de Frege.

8 `\newlength{\dashthickness}`

`\ddashthickness` A distância padrão entre dois traços de uma linha dupla ou tripla.

9 `\newlength{\ddashthickness}`

`\raiseup` A distância vertical pela qual a expressão a ser colocada acima da barra de Frege é deslocada.

10 `\newlength{\raiseup}`

`\raisedown` A distância vertical pela qual a expressão a ser colocada abaixo da barra de Frege é deslocada.

11 `\newlength{\raisedown}`

`\tinyverdistance` A pequena distância adicional para deslocar uma expressão para cima ou para baixo, dependendo se a linha horizontal é simples, dupla ou tripla, e da grossura do traço usado para a composição de qualquer linha da barra de Frege.

12 `\newlength{\tinyverdistance}`

`\verdistance` A distância entre a expressão acima ou abaixo e a linha horizontal.

13 `\newlength{\verdistance}`

`\lift` A distância vertical pela qual a composição final da barra de Frege deve ser alçada.

14 `\newlength{\lift}`

`\lengthvar` Esta é somente uma variável de comprimento auxiliar.
 15 `\newlength{\lengthvar}`

3.2 Macro: `\newsavebox`

`\newsavebox` `\newsavebox{<command>}` é usado para armazenar qualquer expressão que compõe a barra de Frege, incluindo a composição completa deste sinal juntamente com as expressões que o acompanham eventualmente.

3.2.1 Comandos Internos

`\first` Contém a expressão a ser colocada abaixo da barra de Frege.
 16 `\newsavebox{\first}`

`\second` Contém a expressão a ser colocada acima da barra de Frege.
 17 `\newsavebox{\second}`

`\turnstilebox` Contém a composição final da barra de Frege, eventualmente antes da colocação de espaços antes e depois desta, dependendo se esta será usada ou não como uma relação binária.
 18 `\newsavebox{\turnstilebox}`

3.3 Macro: `\makever`

`\makever` `\makever{<command>}[<params>]` `\makever` é uma rotina usada pelo comando `\turnstile`, a qual compõe uma linha vertical para a barra de Frege (algumas versões deste símbolo têm duas linhas verticais: uma antes e uma depois da linha horizontal). Usa quatro argumentos. O primeiro informa o tipo da linha, “n” quando não há nenhum traço, “s” para uma linha simples, “d” para uma linha dupla, e “t” para uma linha tripla; o segundo informa a grossura de cada traço; o terceiro o comprimento da linha vertical; e finalmente o quarto a distância entre dois traços adjacentes. Naturalmente, `\makever` não desenha nada se o primeiro argumento for “n”.

```

19 \newcommand{\makever}[4]
20     {\ifthenelse{\equal{#1}{s}}{\rule[-0.5#3]{#2}{#3}}{
21         \ifthenelse{\equal{#1}{d}}{\rule[-0.5#3]{#2}{#3}
22             \hspace{#4}
23             \rule[-0.5#3]{#2}{#3}}{
24         \ifthenelse{\equal{#1}{t}}{\rule[-0.5#3]{#2}{#3}
25             \hspace{#4}
26             \rule[-0.5#3]{#2}{#3}
27             \hspace{#4}
28             \rule[-0.5#3]{#2}{#3}}{}}

```

3.4 Macro: `\makehor`

`\makehor` `\makehor{<command>}[<params>]` `\makehor` também é uma rotina para o comando `\turnstile`, a qual compõe uma linha horizontal para a barra de Frege. Usa quatro argumentos. O primeiro dá o tipo da linha, “n” quando não há nenhum traço, “s” para uma linha simples, “d” para uma linha dupla, e “t” para uma linha tripla; o segundo informa a grossura de cada traço; o terceiro o comprimento da linha horizontal; e finalmente o quarto a distância entre dois traços adjacentes. `\makehor` somente avança um espaço horizontal para a direita de `\turnstilewidth` se o primeiro argumento for igual a “n”, para pelo menos dar espaço para as duas expressões a serem colocadas abaixo e acima da barra de Frege.

```
29 \newcommand{\makehor}[4]
30   {\ifthenelse{\equal{#1}{n}}{\hspace{#3}}{}}
31   \ifthenelse{\equal{#1}{s}}{\rule[-0.5#2]{#3}{#2}}{}}
32   \ifthenelse{\equal{#1}{d}}{\setlength{\lengthvar}{#2}
33     \addtolength{\lengthvar}{0.5#4}
34     \rule[-\lengthvar]{#3}{#2}
35     \hspace{-#3}
36     \rule[0.5#4]{#3}{#2}}{}}
37   \ifthenelse{\equal{#1}{t}}{\setlength{\lengthvar}{1.5#2}
38     \addtolength{\lengthvar}{#4}
39     \rule[-\lengthvar]{#3}{#2}
40     \hspace{-#3}
41     \rule[-0.5#2]{#3}{#2}
42     \hspace{-#3}
43     \setlength{\lengthvar}{0.5#2}
44     \addtolength{\lengthvar}{#4}
45     \rule[\lengthvar]{#3}{#2}}{}}
```

3.5 Macro: `\turnstile`

`\turnstile` `\turnstile{<6>}[<params>]` `\turnstile` compõe uma barra de Frege, juntamente com as expressões internas que eventualmente a acompanham.

O primeiro argumento é opcional, este informa o tamanho no qual as expressões internas devem ser exibidas, “d” para expressões (normalmente) em linhas exclusivas, “t” para expressões (normalmente) inseridas no texto corrente, “s” para expressões subscritas ou sobrescritas, e “ss” para expressões ainda menores, subscritas ou sobrescritas com respeito às do tipo anterior. O valor predeterminado é “s”. O resultado de aplicar “d” ou “t” é o mesmo, a não ser que haja um sinal matemático no segundo ou terceiro argumento exibido de formas distintas, dependendo se este está em expressões (normalmente) de linhas exclusivas, ou em expressões (normalmente) inseridas no texto corrente.

O segundo argumento informa o tipo da linha vertical que precede a linha horizontal, “s” para uma linha simples de um só traço, “d” para uma linha dupla, “t” para uma linha tripla e “n” quando nenhuma linha é desenhada antes da linha horizontal.

O terceiro argumento dá o tipo da linha vertical, de uma forma análoga.

O quarto e quinto argumentos dão respectivamente as expressões a serem colocadas abaixo e acima da barra de Frege, onde ambas são convertidas para o tamanho especificado pelo primeiro argumento.

Finalmente, o sexto argumento dá o tipo da segunda linha vertical, se esta existir, também de uma forma análoga à feita para o segundo e terceiro argumentos.

```

46 \newcommand{\turnstile}[6][s]
47   {\ifthenelse{\equal{#1}{d}}
48     {\sbox{\first}{\displaystyle{#4}$}
49      \sbox{\second}{\displaystyle{#5}$}}{}
50   \ifthenelse{\equal{#1}{t}}
51     {\sbox{\first}{\textstyle{#4}$}
52      \sbox{\second}{\textstyle{#5}$}}{}
53   \ifthenelse{\equal{#1}{s}}
54     {\sbox{\first}{\scriptstyle{#4}$}
55      \sbox{\second}{\scriptstyle{#5}$}}{}
56   \ifthenelse{\equal{#1}{ss}}
57     {\sbox{\first}{\scriptscriptstyle{#4}$}
58      \sbox{\second}{\scriptscriptstyle{#5}$}}{}
59   \setlength{\dashthickness}{0.111ex}
60   \setlength{\ddashthickness}{0.35ex}
61   \setlength{\leastturnstilewidth}{0.8em}
62   \setlength{\extrawidth}{0.2em}
63   \ifthenelse{%
64     \equal{#3}{n}}{\setlength{\tinyverdistance}{0ex}}{}
65   \ifthenelse{%
66     \equal{#3}{s}}{\setlength{\tinyverdistance}{0.5\dashthickness}}{}
67   \ifthenelse{%
68     \equal{#3}{d}}{\setlength{\tinyverdistance}{0.5\ddashthickness}
69     \addtolength{\tinyverdistance}{\dashthickness}}{}
70   \ifthenelse{%
71     \equal{#3}{t}}{\setlength{\tinyverdistance}{1.5\dashthickness}
72     \addtolength{\tinyverdistance}{\ddashthickness}}{}
73   \setlength{\verdistance}{0.4ex}
74   \settoheight{\lengthvar}{\usebox{\first}}
75   \setlength{\raisedown}{-\lengthvar}
76   \addtolength{\raisedown}{-\tinyverdistance}
77   \addtolength{\raisedown}{-\verdistance}
78   \settodepth{\raiseup}{\usebox{\second}}
79   \addtolength{\raiseup}{\tinyverdistance}
80   \addtolength{\raiseup}{\verdistance}
81   \setlength{\lift}{0.8ex}
82   \settowidth{\firstwidth}{\usebox{\first}}
83   \settowidth{\secondwidth}{\usebox{\second}}
84   \ifthenelse{\lengthtest{\firstwidth = 0ex}
85     \and
86     \lengthtest{\secondwidth = 0ex}}
87     {\setlength{\turnstilewidth}{\leastturnstilewidth}}

```

```

88             {\setlength{\turnstilewidth}{2\extrawidth}
89             \ifthenelse{\lengthtest{\firstwidth < \secondwidth}}
90               {\addtolength{\turnstilewidth}{\secondwidth}}
91               {\addtolength{\turnstilewidth}{\firstwidth}}}
92 \setlength{\turnstileheight}{3ex}
93 \sbox{\turnstilebox}
94 {\raisebox{\lift}{\ensuremath{
95   \makever{#2}{\dashthickness}{\turnstileheight}{\ddashthickness}
96   \makehor{#3}{\dashthickness}{\turnstilewidth}{\ddashthickness}
97   \hspace{-\turnstilewidth}
98   \raisebox{\raisedown}
99   {\makebox[\turnstilewidth]{\usebox{\first}}}}
100   \hspace{-\turnstilewidth}
101   \raisebox{\raiseup}
102   {\makebox[\turnstilewidth]{\usebox{\second}}}}
103   \makever{#6}{\dashthickness}{\turnstileheight}{\ddashthickness}}}}
104 \mathrel{\usebox{\turnstilebox}}

```

3.6 Macro: `\??tstile` , `\???tstile`

`\??tstile` A seguir são dados mais alguns comandos feitos para facilitar a chamada do comando `\turnstile`. Antes da samblagem “tstile”, presente no nome de todos estes comandos, é colocada uma outra samblagem de duas ou três letras. Estas letras indicam o tipo das linhas a serem desenhadas sucessivamente; elas podem ser “n”, “s”, “d” ou “t”. A letra “n” informa que a linha correspondente é vazia, a letra “s” que a linha é simples, a letra “d” que é dupla, e finalmente a letra “t” que é tripla.

Os comandos correspondentes às samblagens de duas letras resultam nas barras de Frege mais utilizadas, nas quais não é desenhada uma segunda linha vertical seguindo a linha horizontal. A primeira letra destas samblagens indica o tipo da linha vertical, enquanto que a segunda o tipo da linha horizontal a ser desenhada após a linha vertical. As samblagens de três letras podem conter qualquer uma das letras “n”, “s”, “d” ou “t”, com a restrição de que a derradeira letra seja distinta de “n”, porque o caso no qual a terceira linha é vazia já foi tratado pelos comandos com samblagens de duas letras precedendo “tstile”. A primeira letra informa o tipo da primeira linha vertical, a segunda o tipo da linha horizontal e, finalmente, a terceira o tipo da segunda linha vertical.

Abaixo são dados os comandos compondo barras de Frege com uma linha vertical seguida de uma linha horizontal, onde qualquer uma destas linhas pode ser vazia, e os comandos compondo barras de Frege com uma segunda linha vertical, além da primeira, onde as duas primeiras linhas podem ser vazias, mas não a segunda linha vertical.

Todos estes comandos têm três argumentos, onde o primeiro é opcional.

O primeiro argumento é opcional, este informa o tamanho em que as expressões internas na barra de Frege devem ser exibidas, “d” para expressões (normalmente) em linhas exclusivas, “t” para expressões (normalmente) inseridas no texto corrente, “s” para expressões subscritas ou sobrescritas, e “ss” para expressões ainda menores, subscritas ou sobrescritas com respeito às do tipo anterior. O valor pre-

determinado é “s”. O resultado de aplicar “d” ou “t” é o mesmo, a não ser que haja um sinal matemático no segundo ou terceiro argumento exibido de formas distintas, dependendo se este está em expressões (normalmente) de linhas exclusivas, ou em expressões (normalmente) inseridas no texto corrente.

O segundo e terceiro argumentos dão respectivamente as expressões a serem colocadas abaixo e acima da barra de Frege, onde ambas são convertidas ao tamanho especificado no primeiro argumento.

```

105 \newcommand{\nntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{n}{#2}{#3}{n}}
106 \newcommand{\nststile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{s}{#2}{#3}{n}}
107 \newcommand{\ndtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{d}{#2}{#3}{n}}
108 \newcommand{\nttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{t}{#2}{#3}{n}}
109
110 \newcommand{\sntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{n}{#2}{#3}{n}}
111 \newcommand{\sststile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{s}{#2}{#3}{n}}
112 \newcommand{\sdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{d}{#2}{#3}{n}}
113 \newcommand{\sttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{t}{#2}{#3}{n}}
114
115 \newcommand{\dntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{n}{#2}{#3}{n}}
116 \newcommand{\dststile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{s}{#2}{#3}{n}}
117 \newcommand{\ddtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{d}{#2}{#3}{n}}
118 \newcommand{\dttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{t}{#2}{#3}{n}}
119
120 \newcommand{\tntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{n}{#2}{#3}{n}}
121 \newcommand{\tststile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{s}{#2}{#3}{n}}
122 \newcommand{\tdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{d}{#2}{#3}{n}}
123 \newcommand{\ttdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{t}{#2}{#3}{n}}
124
125 \newcommand{\nntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{n}{#2}{#3}{s}}
126 \newcommand{\nststile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{s}{#2}{#3}{s}}
127 \newcommand{\ndststile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{d}{#2}{#3}{s}}
128 \newcommand{\ntststile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{t}{#2}{#3}{s}}
129
130 \newcommand{\nndtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{n}{#2}{#3}{d}}
131 \newcommand{\nsdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{s}{#2}{#3}{d}}
132 \newcommand{\nddtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{d}{#2}{#3}{d}}
133 \newcommand{\ntdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{t}{#2}{#3}{d}}
134
135 \newcommand{\nnttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{n}{#2}{#3}{t}}
136 \newcommand{\nsttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{s}{#2}{#3}{t}}
137 \newcommand{\ndttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{d}{#2}{#3}{t}}
138 \newcommand{\ntttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{n}{t}{#2}{#3}{t}}
139
140 \newcommand{\sntstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{n}{#2}{#3}{s}}
141 \newcommand{\ssststile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{s}{#2}{#3}{s}}
142 \newcommand{\sdsstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{d}{#2}{#3}{s}}
143 \newcommand{\sststile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{t}{#2}{#3}{s}}
144
145 \newcommand{\sndtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{n}{#2}{#3}{d}}
146 \newcommand{\ssdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{s}{#2}{#3}{d}}

```

```

147 \newcommand{\sddtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{d}{#2}{#3}{d}}
148 \newcommand{\stdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{t}{#2}{#3}{d}}
149
150 \newcommand{\snttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{n}{#2}{#3}{t}}
151 \newcommand{\ssttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{s}{#2}{#3}{t}}
152 \newcommand{\sdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{d}{#2}{#3}{t}}
153 \newcommand{\sttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{s}{t}{#2}{#3}{t}}
154
155 \newcommand{\dnststile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{n}{#2}{#3}{s}}
156 \newcommand{\dsststile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{s}{#2}{#3}{s}}
157 \newcommand{\ddststile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{d}{#2}{#3}{s}}
158 \newcommand{\dttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{t}{#2}{#3}{s}}
159
160 \newcommand{\dndtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{n}{#2}{#3}{d}}
161 \newcommand{\dsdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{s}{#2}{#3}{d}}
162 \newcommand{\dddtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{d}{#2}{#3}{d}}
163 \newcommand{\dtdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{t}{#2}{#3}{d}}
164
165 \newcommand{\dnttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{n}{#2}{#3}{t}}
166 \newcommand{\dsttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{s}{#2}{#3}{t}}
167 \newcommand{\dtdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{d}{#2}{#3}{t}}
168 \newcommand{\dtttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{d}{t}{#2}{#3}{t}}
169
170 \newcommand{\tnststile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{n}{#2}{#3}{s}}
171 \newcommand{\tsststile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{s}{#2}{#3}{s}}
172 \newcommand{\tdststile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{d}{#2}{#3}{s}}
173 \newcommand{\ttststile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{t}{#2}{#3}{s}}
174
175 \newcommand{\tndtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{n}{#2}{#3}{d}}
176 \newcommand{\tsdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{s}{#2}{#3}{d}}
177 \newcommand{\tddtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{d}{#2}{#3}{d}}
178 \newcommand{\ttdtstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{t}{#2}{#3}{d}}
179
180 \newcommand{\tnttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{n}{#2}{#3}{t}}
181 \newcommand{\tsttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{s}{#2}{#3}{t}}
182 \newcommand{\tdttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{d}{#2}{#3}{t}}
183 \newcommand{\ttdttstile}[3][s]{\turnstile[#1]{t}{t}{#2}{#3}{t}}

```

Bem, esperamos que você tenha compreendido tudo. Aprecie usar `turnstile`!