

Dicas para a preparação de listas de exercício em formato digital utilizando L^AT_EX

MAC0239 – Introdução à Lógica e Verificação de Programas

Agosto de 2015

1 Introdução

Se você deseja fazer e entregar as suas listas de forma digital (em PDF), você pode fazê-lo usando qualquer editor. Porém, há muitas vantagens em usar o L^AT_EX pra isso.

Primeriamente, você não precisa se preocupar com a formatação, pois o L^AT_EX faz isso sozinho pra você. Você apenas constrói o texto e usa marcadores (comandos) especiais para indicar o que de especial quer construir. Por exemplo, a notação matemática permite definir equações em um parágrafo separado usando dois cifrões (\$\$) para abrir e fechar o ambiente da equação.

Por exemplo, o código a seguir:

```
$$  
x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}  
$$
```

Gera o seguinte resultado:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Também se pode adicionar equações no meio do texto usando apenas um cifrão (\$). Por exemplo, o código `$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos{\theta}$` gera o seguinte resultado: $a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos \theta$ (lei dos cossenos).

A notação matemática também pode ser utilizada para escrever as fórmulas lógicas estudadas. Alguns exemplos:

O código:

```
$$  
\lnot p \implies q  
$$
```

Gera o seguinte resultado:

$$\neg p \rightarrow q$$

O código:

```
$$  
\{ \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_n \} \vdash \psi  
$$
```

Gera o seguinte resultado:

$$\{\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_n\} \vdash \psi$$

O código:

```
$$  
\Delta \models \psi  
$$
```

Gera o seguinte resultado:

$$\Delta \models \psi$$

Uma ajuda completa sobre a notação matemática (do pacote “amsmath”, com os símbolos e seus respectivos comandos) está disponível neste guia (PDF em inglês): <ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf>.

1.1 Criando os documentos online com o Overleaf

A ferramenta Overleaf (<https://www.overleaf.com>) é gratuita (com alguma limitação de espaço para os projetos) e permite criar os documentos online. É uma ótima alternativa, principalmente para trabalhos colaborativos (o link do projeto pode ser compartilhado). Mas, para quem preferir trabalhar off-line, basta fazer o download do L^AT_EX para o sistema operacional de sua preferência em <http://latex-project.org/ftp.html>.

1.2 Material de apoio sobre o L^AT_EX

- Tutorial de L^AT_EX para escrita científica: http://sbi.iqsc.usp.br/files/Manual-SBI_LATEX_2013-.pdf
- Introdução ao L^AT_EX: <http://www.mat.ufmg.br/~regi/topicos/intlat.pdf>
- L^AT_EX wikibooks (em inglês): <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- L^AT_EX for logicians (em inglês): <http://www.logicmatters.net/latex-for-logicians/>
- TextStudio (editor multiplataforma popular): <http://www.textstudio.org/>

2 Criando o Processo de Inferência

Usando a notação matemática do L^AT_EX é possível construir fórmulas como visto em sala de aula. Mas é muito útil usar também o pacote de macros “logicproof”, que permite fazer processos de dedução no mesmo estilo apresentado em sala de aula (com endentações e quadros).

Esse pacote geralmente já está disponível junto com o L^AT_EX, mas ele pode ser baixado daqui: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/logicproof>. A documentação do pacote pode ser encontrada aqui (em inglês): <http://repositorios.cpai.unb.br/ctan/macros/latex/contrib/logicproof/logicproof.pdf>.

2.1 Exemplos utilizando o pacote “logicproof”

2.1.1 Exercício 1

Prove a validade do argumento: $p \wedge q \rightarrow r \quad \vdash \quad p \rightarrow (q \rightarrow r)$

Detalhamento da prova:

1.	$p \wedge q \rightarrow r$	premissa
2.	p	hipótese
3.	q	hipótese
4.	$p \wedge q$	$\wedge_i(2)(3)$
5.	r	$\rightarrow_e(1)(4)$
6.	$q \rightarrow r$	$\rightarrow_i(3-5)$
7.	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$\rightarrow_i(2-6)$

Código dessa prova:

```
\begin{logicproof}{2}
  p \land q \implies r & premissa\\
  \begin{subproof}
    p & hipótese\\
    \begin{subproof}
      q & hipótese\\
      p \land q & $\land_i(2)(3)$\\
      r & $\implies_e(1)(4)$
    \end{subproof}
    q \implies r & $\implies_i(3-5)$
  \end{subproof}
  p \implies (q \implies r) & $\implies_i(2-6)$
\end{logicproof}
```

2.1.2 Exercício 2

Prove a validade do argumento: $\vdash (q \rightarrow r) \rightarrow ((\neg q \rightarrow \neg p) \rightarrow (p \rightarrow r))$

Detalhamento da prova:

1.	$q \rightarrow r$	hipótese
2.	$\neg q \rightarrow \neg p$	hipótese
3.	p	hipótese
4.	$\neg\neg p$	$\neg\neg_i(3)$
5.	$\neg\neg q$	$MT(2)(4)$
6.	q	$\neg\neg_e(5)$
7.	r	$\rightarrow_e(1)(6)$
8.	$p \rightarrow r$	$\rightarrow_i(3-7)$
9.	$(\neg q \rightarrow \neg p) \rightarrow (p \rightarrow r)$	$\rightarrow_i(2-8)$
10.	$(q \rightarrow r) \rightarrow ((\neg q \rightarrow \neg p) \rightarrow (p \rightarrow r))$	$\rightarrow_i(1-9)$

Código dessa prova:

```

\begin{logicproof}{3}
  \begin{subproof}
    q \implies r & hipótese\\
    \begin{subproof}
      \lnot q \implies \lnot p & hipótese\\
      \begin{subproof}
        p & hipótese\\
        \lnot\lnot p & \lnot\lnot_i (3)\\
        \lnot\lnot q & MT (2) (4)\\
        q & \lnot\lnot_e (5)\\
        r & \implies_e (1) (6)
      \end{subproof}
      p \implies r & \implies_i (3-7)
    \end{subproof}
    (\lnot q \implies \lnot p) \implies (p \implies r) & \implies_i (2-8)
  \end{subproof}
  (q \implies r) \implies ((\lnot q \implies \lnot p) \implies (p \implies r)) & \implies_i
\end{logicproof}

```