

MAKRO.TEX – ÚLOHA NA PROSINEC 2011

Makra se v $\text{\TeX}$ u používají, aby autorovi ulehčila práci. Prosincové makro je určeno k ulehčení práce autorům textů z vícerozměrné matematické analýzy. Cílem je napsat makro `\pd`, které se expanduje na zápis parciální derivace, případně vyššího řádu.

Při základním použití dochází k expanzi

$$\backslash\text{pd}\text{ fx} \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}\text{ f}\}\{\backslash\text{partial}\text{ x}\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial f}{\partial x}$$

Obecné použití pro smíšené derivace a derivace vyššího řádu bude mít následující syntaxi.

$$\backslash\text{pd}\langle\text{funkce}\rangle\langle\text{proměnné}\rangle$$

kde $\langle\text{funkce}\rangle$ je funkce, která se má derivovat podle uvedených $\langle\text{proměnných}\rangle$. $\langle\text{proměnné}\rangle$ se zadávají jako $\langle\text{jedna proměnná}\rangle$, nebo jako seznam

$$(\langle\text{jedna proměnná}\rangle, \dots, \langle\text{jedna proměnná}\rangle)$$

$\langle\text{jedna proměnná}\rangle$ se zadává jako $\langle\text{symbol}\rangle$, nebo jako dvojice

$$[\langle\text{symbol}\rangle, \langle\text{číslo}\rangle]$$

kde $\langle\text{symbol}\rangle$ označuje proměnnou, podle níž se derivuje, a $\langle\text{číslo}\rangle$ označuje celočíselný řád příslušného derivování.

Makro musí zvládat všechny následující expanze

$$\backslash\text{pd}\text{ fx} \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}\text{ f}\}\{\backslash\text{partial}\text{ x}\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial f}{\partial x}$$

$$\backslash\text{pd}\{f_1\}y \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}\text{ f}_1\}\{\backslash\text{partial}\text{ y}\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial f_1}{\partial y}$$

$$\backslash\text{pd}\text{ g}(x, y_1) \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}^2\text{g}\}\{\backslash\text{partial}\text{ x}, \backslash\text{partial}\text{ y}_1\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial y_1}$$

$$\backslash\text{pd}\text{ g}(x, [y_2, 4]) \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}^5\text{g}\}\{\backslash\text{partial}\text{ x}, \backslash\text{partial}\text{ y}_2^4\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial^5 g}{\partial x \partial y_2^4}$$

$$\backslash\text{pd}\{h_{2,3}\}([x_1, 3], x_2, [y_4, 6]) \quad \mapsto \quad \frac{\partial^{10} h_{2,3}}{\partial x_1^3 \partial x_2 \partial y_4^6}$$

$$\backslash\text{pd}\text{ f}[t, 3] \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}^3\text{f}\}\{\backslash\text{partial}\text{ t}^3\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial^3 f}{\partial t^3}$$

$$\backslash\text{pd}\text{ f}([t, 3]) \quad \mapsto \quad \backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}^3\text{f}\}\{\backslash\text{partial}\text{ t}^3\} \quad \mapsto \quad \frac{\partial^3 f}{\partial t^3}$$

Makro by také mělo umět jednoduše zapsat Eulerovu-Lagrangeovu rovnici pro speciální Lagrangian.

$$\begin{aligned} &\backslash\text{pd}\text{ L}\{y_{\backslash\text{sigma}}\} - \backslash\text{pd}\text{ L}(x_i, \backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{sigma}}\}\{x_i\}) \\ &\quad - \backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{nu}}\}\{x_i\} \backslash, \backslash\text{pd}\text{ L}(y_{\backslash\text{nu}}, \backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{sigma}}\}\{x_i\}) \\ &\quad - \backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{nu}}\}(x_i, x_j) \backslash, \backslash\text{pd}\text{ L}(\backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{nu}}\}\{x_j\}, \backslash\text{pd}\{y_{\backslash\text{sigma}}\}\{x_i\}) = 0 \\ &\quad \mapsto \quad \frac{\partial L}{\partial y_{\sigma}} - \frac{\partial^2 L}{\partial x_i \partial \frac{\partial y_{\sigma}}{\partial x_i}} - \frac{\partial y_{\nu}}{\partial x_i} \frac{\partial^2 L}{\partial y_{\nu} \partial \frac{\partial y_{\sigma}}{\partial x_i}} - \frac{\partial^2 y_{\nu}}{\partial x_i \partial x_j} \frac{\partial^2 L}{\partial \frac{\partial y_{\nu}}{\partial x_j} \partial \frac{\partial y_{\sigma}}{\partial x_i}} = 0 \end{aligned}$$