

# Vẽ bảng biến thiên bằng tablor \*

Phan Tấn Phú  
phantanphu@gmail.com

Ngày 7 tháng 9 năm 2010

Bài viết này giới thiệu cách vẽ bảng biến thiên tablor. Với cách làm này, ta chỉ cần nạp vào công thức của hàm số, hệ thống sẽ tự động tính toán cực trị và các giới hạn rồi xuất ra kết quả dưới dạng bảng biến thiên.

## 1 Cài đặt

1. Cài đặt xcas và giac
2. Cài đặt gói tablor
3. Cài đặt metapost

Trong đó:

1. Xcas và giac là bộ đôi chương trình tính toán của đại học Grenoble, Pháp. Thông tin về đại học Grenoble và xcas có thể được tham khảo tại <sup>1</sup> và <sup>2</sup> Xcas có chức năng tựa như Maple nhưng miễn phí, nhỏ gọn (bản cài đặt khoảng 20MB). Xcas là bản có giao diện đồ họa còn giac là bản dùng bằng dòng lệnh.
2. tablor là gói vẽ bảng biến thiên của T<sub>E</sub>X sử dụng kết quả tính toán của giac để vẽ bảng biến thiên tự động.
3. tablor dùng metapost để vẽ bảng biến thiên nên hệ thống T<sub>E</sub>X phải có sẵn metapost.

## 2 Biên dịch

Việc biên dịch phải được thực hiện bằng dòng lệnh:

```
pdflatex --shell-escape file.tex
```

Hướng dẫn cài đặt và sử dụng có thể được tham khảo ở <http://freebox.vn/blogs/559> và <http://freebox.vn/blogs/582>. Hiện tại, tác giả bài viết này chỉ cài đặt và biên dịch thành công trên Ubuntu và Arch Linux. Việc cài đặt trên hệ thống Windows khá phức tạp và phát sinh nhiều lỗi khó hiểu.

## 3 Các ví dụ

### 3.1 Hàm đa thức

1.  $y = 4x^3 - 21x^2 + 18x + 7$

```
\begin{TV}
  TV([-infinity,+infinity],[],"y","x", 4x^3 -21x^2 + 18*x + 7 ,1,n,\tv)
\end{TV}
```

$x$	$-\infty$	$\frac{1}{2}$	$3$	$+\infty$
$y'(x)$		$0$	$0$	
		$\frac{45}{4}$		
$y$	$-\infty$		$-20$	$+\infty$

\*<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/tablor/>

<sup>1</sup><http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/?lang=fr>

<sup>2</sup><http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac.html>

2.  $y = x^4 - 2x^2 - 3$

```
\begin{TV}
TV([-infinity,+infinity],[],"y","x", x^4 - 2*x^2 - 3 ,1,n,\tv)
\end{TV}
```

$x$	$-\infty$	$-1$	$0$	$1$	$+\infty$			
$y'(x)$		$-$	$0$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$
$y$	$+\infty$		$-4$	$-3$	$-4$		$+\infty$	

3.  $y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 1$

```
\begin{TV}
TV([-infinity,+infinity],[],"y","x", x^5 - 5*x^4 + 5*x^3 - 1 ,1,n,\tv)
\end{TV}
```

$x$	$-\infty$	$0$	$1$	$3$	$+\infty$			
$y'(x)$		$+$	$0$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$
$y$	$-\infty$		$-1$	$0$	$-28$		$+\infty$	

4.  $y = (x - 1)^3 \cdot (2x + 3)^2$

```
\begin{TV}
TV([-infinity,+infinity],[],"y","x", (x-1)^3* (2*x + 3)^2 ,1,n,\tv)
\end{TV}
```

$x$	$-\infty$	$\frac{-3}{2}$	$\frac{-1}{2}$	$1$	$+\infty$		
$y'(x)$		$+$	$0$	$-$	$0$	$+$	
$y$	$-\infty$		$0$	$-\frac{27}{2}$	$0$		$+\infty$

### 3.2 Hàm phân thức

Xét tính đơn điệu của các hàm số sau:

1.  $y = \frac{3x + 1}{x - 2}$ ;

```
\begin{TV}
TV([-infinity,+infinity],[2],"y","x", (3*x+1)/(x-2),1,n,\tv)
\end{TV}
```

$x$	$-\infty$	$2$	$+\infty$
$y'(x)$		$-$	$-$
$y$	$3$		$+\infty$
		$-\infty$	
			$3$

$$2. y = \frac{x^2 - 3x + 2}{2x - 1};$$

\begin{TV}

TV([-infinity,+infinity],[1/2],"y","x", (x^2 - 3\*x + 2)/(2\*x-1),1,n,\tv)

\end{TV}

$x$	$-\infty$	$\frac{-(\sqrt{3}+1)}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{(\sqrt{3}+1)}{2}$	$+\infty$	
$y'(x)$	+	0	-	-	0	+
$y$	$-\infty$	$\frac{-(\sqrt{3}-2)}{2}$	$-\infty$	$+\infty$	$\frac{(\sqrt{3}-2)}{2}$	$+\infty$

$$3. y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 3x + 2};$$

\begin{TV}

TV([-infinity,+infinity],[-1, -2],"y","x", (x^2 - 3\*x + 2)/(x^2 + 3\*x + 2),1,n,\tv)

\end{TV}

$x$	$-\infty$	$-2$	$-\sqrt{2}$	$-1$	$\sqrt{2}$	$+\infty$		
$y'(x)$	+	+	0	-	-	0	+	
$y$	$1$	$+\infty$	$-\infty$	$-12\sqrt{2}-17$	$-\infty$	$+\infty$	$12\sqrt{2}-17$	$1$

$$4. y = \frac{1}{x} + \frac{2x}{x^2 - 1};$$

\begin{TV}

TV([-infinity,+infinity],[0, -1, 1],"y","x", 1/x + (2\*x)/(x^2 - 1),1,n,\tv)

\end{TV}

$x$	$-\infty$	$-1$	$0$	$1$	$+\infty$	
$y'(x)$	-	-	-	-	-	
$y$	$0$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$0$

$$5. = \frac{x^3}{3 - x^2}$$

\begin{TV}

TV([-infinity,+infinity],[-sqrt(3),sqrt(3)],"y","x", x^3/(3-x^2),1,n,\tv)

\end{TV}

$x$	$-\infty$	$-3$	$-\sqrt{3}$	$0$	$\sqrt{3}$	$3$	$+\infty$		
$y'(x)$	-	0	+	+	0	+	-		
$y$	$+\infty$	$\frac{9}{2}$	$+\infty$	$-\infty$	$0$	$+\infty$	$-\infty$	$-\frac{9}{2}$	$+\infty$

### 3.3 Hàm số có điểm hàm xác định nhưng đạo hàm không xác định

1. Bảng biến thiên của hàm số  $y = \sqrt{x^2 - 1}$

```
\begin{TVZ}
  TVZ([-infinity,+infinity], [], [[-1,1]], "@varphi", "x", sqrt(x^2-1), 1, n, \tv)
\end{TVZ}
```

$x$	$-\infty$	$-1$	$1$	$+\infty$
$\varphi'(x)$	$-$			$+$
$\varphi$	$+\infty$ ↙ $0$			$0$ ↘ $+\infty$

2. Bảng biến thiên hàm số  $y = \ln((x - 5)^2 - 1) + \ln(x^2 - 1)$

```
\begin{TVZ}
  TVZ([-infinity,+infinity], [-1,1,4,6], [[-1,1], [4,6]], "f", "x", ln((x-5)^2-1)+ln(x^2-1), 1, n, \tv)
\end{TVZ}
```

$x$	$-\infty$	$-1$	$1$	$\frac{5}{2}$	$4$	$6$	$+\infty$		
$f'(x)$	$-$			$+$	$0$	$-$			$+$
$f$	$+\infty$ ↙ $-\infty$			$-\infty$ ↘ $\ln\left(\frac{441}{16}\right)$	$0$ ↘ $-\infty$			$-\infty$ ↘ $+\infty$	