

# AlterMundus



著：Alain Matthes

译：耿楠 (陕西·杨凌)

January 5, 2021 Documentation V.1.1 d

<http://altermundus.com>

# tkz-linknodes

AlterMundus

Alain Matthes

`Tkz-linknodes.sty`源自 **Philippe Ivaldi** 对如何使用 `TikZ` 绘制公式标示线的工作，也就是为`aligned`或`align`环境中的公式不同行之间添加标示线，以表示不同公式之间的推导过程。基于 **Philippe** 的工作，希望本宏包提供的工具能够为公式排版带来方便，特殊是为数学教师或学生的公式推导排版提供便利。

☞ 首先，感谢 **Till Tantau** 开发了美妙的 `TikZ` 绘图工具。

☞ 其次，感谢 **Michel Bovani** 开发的`fourier`字体宏包。

☞ 最后，感谢 **Herbert Voß** 的`MathMode.pdf`文档，这是一份非常好的文档，为本宏包提供了大量的实例。可以在<http://dante.ctan.org/indexes/info/math/voss/mathmode/> 下载到该文档。

☞ 如果发现该文档的错误或有其他任何意见和建议，请发信至： [Alain Matthes](#).

☞ 如果发现译文的错误或有其他任何意见和建议，请发信至： [耿楠](#).

可以在[CTAN](#)发布的“`LATEX Project Public License`”协议下发布和修改该文档。

## Contents

1	简介	5
2	安装	6
2.1	安装 <code>linknodes.sty</code> 宏包	6
2.2	在 OS X 或 Linux 平台下的 TeXLive 发行版中安装 <code>tkz-<math>\text{E}\text{T}\text{X}</math></code> 系列宏包	6
2.3	在 Windows 下安装 <code>tkz-<math>\text{E}\text{T}\text{X}</math></code> 系列宏包	6
3	<code>linknodes.sty</code> 宏包使用方法	8
3.1	最小工作示例 (MWE)	8
3.2	排版结果	8
4	<code>NodesList</code> 环境, <code>\LinkNodes</code> 命令和 <code>\AddNode</code> 命令	9
4.1	<code>NodesList</code> 环境	9
4.2	<code>\AddNode</code> 命令	9
4.3	<code>\LinkNodes</code> 命令	9
5	应用示例	10
5.1	示例 1	10
5.2	在 <code>minipage</code> 环境中排版	10
6	公式结构	11
6.1	头两行公式间的连接标示	11
6.2	中间两行公式间的连接标示	12
6.3	创建新组	13
6.4	同一行公式中创建两个分组	14
6.5	公式中的空行	14
7	选项对排版的影响	15
7.1	<code>margin</code> 选项	15
7.2	等边距排版	15
7.3	负边距	16
7.4	<code>dy</code> 选项	16
8	样式修改	17
8.1	添加更多样式	17
8.2	修改文本颜色	18
8.3	更改标签文本位置	18
8.4	显示文本盒子边框	19
9	更为复杂的示例	19
9.1	两个联立方程的解	19
9.2	嵌套 <code>aligned</code> 环境	20
9.3	一个环境两组连线标示	21
9.4	两个环境一组连线标示	23
9.5	使用 <code>minipage</code> 添加标签	24
9.6	多个 <code>aligned</code> 环境中使用 3 组“ <code>node</code> ”	25
10	在 <code>align</code> 环境中使用 <code>tkz-linknodes.sty</code> 宏包	26
10.1	<code>align</code> 环境和 <code>minipage</code> 环境	26
10.2	使用 <code>align*</code> 环境	28
10.3	使用 <code>align</code> 环境和 <code>\nonumber</code> 命令	28
11	在 <code>array</code> 环境中使用 <code>tkz-linknodes.sty</code> 宏包	29
11.1	“ <code>Mathmode.tex</code> ”中的使用 <code>array</code> 环境的示例	29
11.2	“ <code>Mathmode.tex</code> ”中的实例 1	30

11.3 “Mathmode.tex”中的实例 2 . . . . .	31
12 与各种环境一起使用 . . . . .	32
12.1 <code>gather</code> 环境 . . . . .	32
12.2 <code>gather*</code> 环境和 <code>align*</code> 环境 . . . . .	33
12.3 <code>enumerate</code> 环境 . . . . .	34
12.4 <code>flalign</code> 环境 . . . . .	34
12.5 <code>listings</code> 环境 . . . . .	35
13 Beamer 和 <code>tkz-linknodes</code> . . . . .	35
14 <code>tkz-linknodes</code> 和普通文本 . . . . .	37
15 抬升一个“node” . . . . .	38
Index . . . . .	39

## 1 简介

以下是 Philippe 使用 `aligned` 想要实现的排版效果<sup>1</sup>。

$$\begin{array}{rcl}
 3\left(x^2 - \frac{2}{3}\right) = 4 & \xrightarrow{\text{展开}} & (1) \\
 3x^2 - 2 = 4 & \xleftarrow{\quad} & (2) \\
 3x^2 = 6 & \xleftarrow{\quad} & (3) \\
 \text{等式性质定理 II} & \xrightarrow{\div 3} & \\
 x^2 = 2 & \xleftarrow{\quad} & (4) \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad} & (5) \\
 |x| = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad} & (6) \\
 x = \pm\sqrt{2} & \xleftarrow{\quad} & (7)
 \end{array}$$

`tkz-linknodes.sty`宏包是基于 `TikZ` 开发的，它提供了由一个 `NodesList` 环境，`\AddNode` 和 `\LinkNodes` 两个命令。

使用简单的语法是该宏包开发的基本指导思想，这一方面无需增加对该宏包的学习成本，另一方面也为宏包的维护提供了方便。

<sup>1</sup> `aligned` 环境与 `array` 环境类似，这个环境没有对应的带“\*”的环境，它只能生成一个公式编号，并且该环境必须在诸如 `equation` 等其它数学环境内使用。

## 2 安装

### 2.1 安装 `linknodes.sty` 宏包

现在, `tkz-linknodes` 宏包已被CTAN收录<sup>2</sup>。如果使用的  $\text{\LaTeX}$  发行版中未收录 `tkz-linknodes`, 则可按如下方式进行安装。

### 2.2 在 OS X 或 Linux 平台下的 TeXLive 发行版中安装 `tkz- $\text{\LaTeX}$` 系列宏包

TeXLive

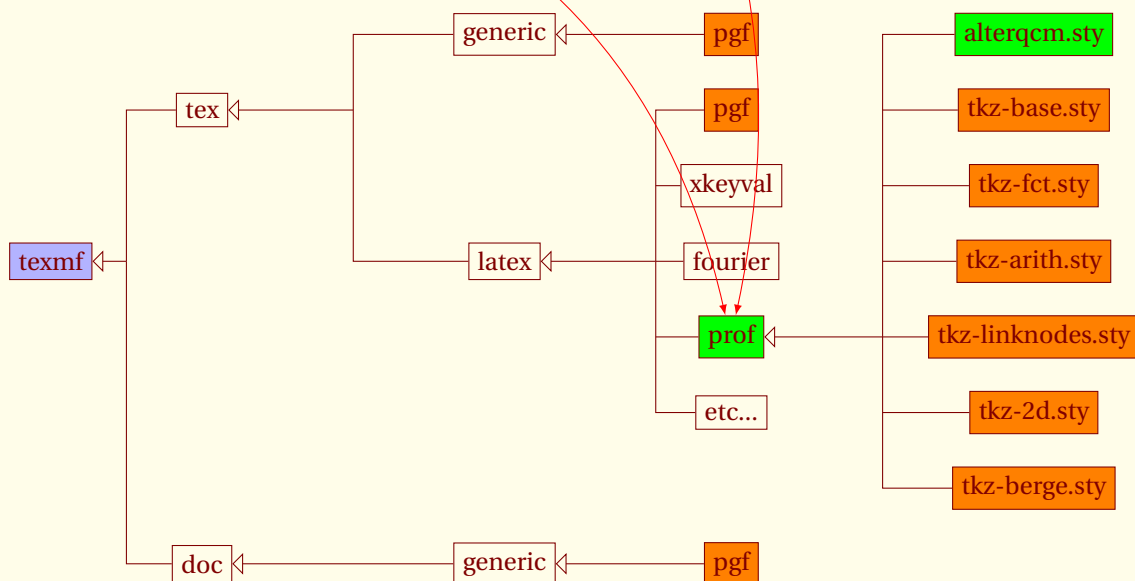
在 `texmf/tex/latex/` 路径中创建一个 `prof` 文件夹。其中, 可以自定义 `texmf` 文件夹的路径和名称, 如:

- OS X: OS X `/Users/ego/Library/texmf`;
- Ubuntu: Linux Ubuntu `/home/ego/texmf` .

如果安装 TeXLive 时选择了更改安装路径, 请使用自定义的安装路径。在此, 强烈仅对当前用户执行安装。

1. 将 `tkz-linknodes.sty` 复制到 `prof` 文件夹。
2. 打开终端, 执行: `sudo texhash`
3. 确保安装了 `xkeyval(>=2.5)` 和 `TikZ(>=2.0)`。

下图是当前的目录结构, 如果不使用CVS版的 `TikZ`<sup>3</sup>, 则无需 `pgf` 文件夹。



### 2.3 在 Windows 下安装 `tkz- $\text{\LaTeX}$` 系列宏包

MikTeX

Windows XP 下载并安装下列文件:

<sup>2</sup> 虽然 `tkz-linknodes` 暂时还未收录于 TeXLive, 但可以通过 `tlmgr` 安装 `tkz-linknodes` 宏包。

<sup>3</sup> 可以在 <http://www.texample.net/tikz/builds/> 获得不带 CVS 版本控制的 `pgf` 版本  
也可以在 <http://sourceforge.net/projects/pgf/> 获得带 CVS 版本控制的 `pgf` 版本。

1. 从<http://www.miktex.org>下载 MiKTeX 发行版

下载需要的文件(如 `basic-miktex-2.7.2904.exe`), 然后按对应指南进行安装(当前版本是 2.7)。通常来讲, 通过运行安装程序进行安装, 例如:  
(`basic-miktex-2.7.2904.exe`).

2. 从<http://sourceforge.net/projects/pgf/>下载 Till Tantau 的  $\text{\LaTeX}$ pgf-tikZ 宏包。

“对于 MiKTeX, 可以使用其更新向导安装 pgf、xcolor 和 xkeyval 的最新版。”(在 pgf 使用手册中, 包含了这些文件的下载连接)。

3. 从<http://www.altermundus.fr/pages/download.html>或 <http://altermundus.com/pages/download.html>下载 Alain 的 tkz- $\text{\LaTeX}$  系列宏包和文档<sup>4</sup>。

并添加到 MiKTeX:

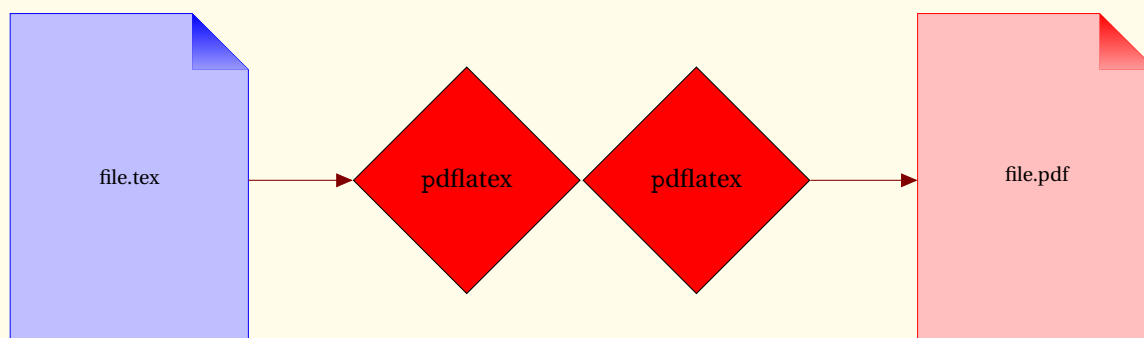
- 在 `[MiKTeX-dir]/tex/latex` 中新建一个 `prof` 文件夹
- 将 tkz- $\text{\LaTeX}$  系列宏包的 `sty` 文件复制到该文件夹
- 在命令行运行:  
`"mktexlsr -u"`  
或选择  
"Start/Programs/Miktex/Settings/General" 菜单, 并单击"Refresh FNDB" 按钮。  
更新 MiKTeX 系统。

---

<sup>4</sup> 译者注: 现在所有宏包都移至 Github<https://github.com/tkz-sty>

### 3 `linknodes.sty`宏包使用方法

可以使用 `pdflatex` 编译“.tex”文件，但必须至少编译 2 次。如果 `pdftex` 的版本等于或大于 1.40，则可以直接使用 `latex` 进行编译<sup>5</sup>。



该宏包会自动加载 `xkeyval`[2005/11/25]、`tikz`[2007/06/07](V2.00)、`amsmath`、`etex`和`ifthen`宏包。

#### 3.1 最小工作示例 (MWE)

```

1 \documentclass[]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[upright]{fourier}
4 \usepackage{tkz-linknodes}
5 \begin{document}
6   \begin{NodesList}
7     \[ % formula no "inline"
8       \begin{aligned}
9         2x      &= 8 & \text{\AddNode\} \\
10        x       &= 4 & \text{\AddNode} \\
11      \end{aligned}
12     \]
13     \LinkNodes{$\div 2$}
14   \end{NodesList}
15 \end{document}

```

#### 3.2 排版结果

$$\begin{array}{lcl}
 2x = 8 & \xrightarrow{\hspace{10em}} & \\
 x = 4 & \xleftarrow{\hspace{10em}} & \div 2
 \end{array}$$

<sup>5</sup> 译者注：对于中文，需要使用 `xelatex` 进行编译 2 次，强烈建议使用 `latexmk xelatex` 进行编译，`latexmk` 会自动根据需要进行多次编译。



4 `NodesList`环境, `\LinkNodes`命令和`\AddNode`命令4.1 `NodesList`环境

```
\begin{NodesList}[<options>] <environment contents> \end{NodesList}
```

选项	默认值	含义
<code>margin</code>	2cm	右边距
<code>dy</code>	1.5pt	$2 \times dy$ 是同一“ <b>node</b> ”上两个相邻箭头之间的间隔。

必须使用该环境排版公式标记线, 可通过选项调整效果, 其默认值见上表。

4.2 `\AddNode`命令

```
\AddNode[<number>]
```

选项	默认值	含义
<code>number</code>	1	定义“ <b>node</b> ”的组编号

注意, *number* 是一个等于 1 或大于 1 的整数。

该命令允许定义一个当前“**node**”的离开或接入点, 确切的说, 是一个锚点或叫参考点。一个组是一个连接集合, 第一组用默认值 1 表示。

4.3 `\LinkNodes`命令

```
\LinkNodes[< 命令选项>]{< 表达式>}
```

选项	默认值	含义
<code>margin</code>	2 cm	右边距
<code>dy</code>	1.5 pt	$2 \times dy$ 是同一“ <b>node</b> ”上两个相邻箭头之间的间隔。

该命令用于连接“**node**”, 并为连线(公式标示线)布置标签, “表达式”是标签的内容, 标示线按“**node**”的创建顺序进行连接。

这些连接的默认样式为:

- `\tikzset{ArrowStyle/.style={>=latex,->,text=black}}`
- `\tikzset{LabelStyle/.style={pos=0.25,right}}`
- `\tikzset{NodeStyle/.style={}}`

其中, 第 1 个样式是箭头样式, 然后是标签样式, 最后一个是“**node**”样式。

显然, 这些环境和命令的语法都是简单的  $\text{\LaTeX}$  语法, 并且只需要了解少量 **TikZ** 语法, 就可以进行样式修改。详细内容, 也可以参考以下示例代码。

## 5 应用示例

## 5.1 示例 1

第 1 个示例用 A4 页面进行排版，共有 6 个“node”，5 个连接，并设置了边距。

在“`displaymath`”行间公式环境中使用`aligned`环境，这意味着会将公式布置于与页宽相等的盒子内，并且“=”号位于一行的中心。

$$\begin{array}{ll}
 \boxed{3(x^2 - 3) = 4} & (8) \\
 x^2 - 3 = \frac{4}{3} & (9) \quad \div 3 \\
 \text{等式性质定理 I} & \\
 x^2 = \frac{13}{3} & (10) \quad + 3 \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{13}{3}} & (11) \quad \sqrt{\dots} \\
 |x| = \sqrt{\frac{13}{3}} & (12) \quad \sqrt{x^2} = |x| \\
 x = \pm \sqrt{\frac{13}{3}} & (13) \quad \text{答案}
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}
2   \begin{align}
3     \boxed{3(x^2-3) = 4 } & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
4     x^2-3 = \frac{4}{3} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5     \intertext{\hfil 等式性质定理 I \hfil} &
6     x^2 = \frac{13}{3} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
7     \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{13}{3}} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8     |x| = \sqrt{\frac{13}{3}} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
9     x = \pm\sqrt{\frac{13}{3}} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}
10  \end{align}
11  \LinkNodes[margin=1cm]{\div 3}%
12  \LinkNodes[margin=1.5cm]{+3}%
13  \LinkNodes[margin=2.5cm]{\sqrt{\ldots}}
14  \LinkNodes[margin=3cm]{\sqrt{x^2}=|x|}
15  \LinkNodes[margin=4.5cm]{答案}
16 \end{NodesList}

```

由于处于行间公式模式，因此`NodesList`环境得到的是文本宽度，而引言的示例是基于`minipage`环境排版的，因此，其宽度是`minipage`的宽度。

然后,用一个计数器跟踪`\AddNode`命令,为其实现正确编号。`\LinkNodes`命令用于连接两个相邻的“node”。

5.2 在`minipage`环境中排版

此时，排版宽度由`minipage`环境确定，结果如下，注意边距的调整：

$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} \quad \div 3 \\
 x^2 &= \frac{13}{3} \quad + 3 \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} \quad \sqrt{\dots} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \quad \sqrt{x^2} = |x| \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}} \quad \text{答案}
 \end{aligned}$$

```

1 \documentclass[]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[upright]{fourier}
4 \usepackage{LinkNodes}
5 \begin{document}
6 \begin{center}\fbox{\begin{minipage}{12cm}
7   \begin{NodesList}
8     \begin{displaymath}
9       \begin{aligned}
10        3(x^2-3) &= 4
11        x^2-3 &= \frac{4}{3}
12        x^2 &= \frac{13}{3}
13        \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}}
14        |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}}
15        x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
16      \end{aligned}
17    \end{displaymath}
18    \end{NodesList}
19    \LinkNodes[margin=4 cm]{\div 3}
20    \LinkNodes[margin=3 cm]{+3}
21    \LinkNodes{\sqrt{\ldots}}
22    \LinkNodes[margin=3cm]{\sqrt{x^2}=|x|}
23    \LinkNodes[margin=4cm]{答案}
24  \end{minipage}}\end{center}
25 \end{document}

```

```

\AddNode\
\AddNode\
\AddNode\
\AddNode\
\AddNode\
\AddNode

```

## 6 公式结构

### 6.1 头两行公式间的连接标示

该示例是前一个示例的变体，只需 1 个连接，为此，仅需创建 2 个“node”和 1 个连接。

$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 && \boxed{\hspace{10em}} \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} && \leftarrow \hspace{10em} \div 3 \\
 x^2 &= \frac{13}{3} \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}
2   \begin{displaymath}
3     \begin{aligned}
4       3(x^2-3) &= 4 && \hspace{10em} \\
5       x^2-3   &= \frac{4}{3} && \hspace{10em} \\
6       x^2     &= \frac{13}{3} && \hspace{10em} \\
7       \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \\
8       |x|      &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \\
9       x        &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \\
10      \end{aligned}
11    \end{displaymath}
12    \LinkNodes{$\div 3$}%
13  \end{NodesList}

```

\AddNode\\

\AddNode\\

\\

\\

\\

## 6.2 中间两行公式间的连接标示

$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} \\
 x^2 &= \frac{13}{3} && \boxed{\hspace{10em}} \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \leftarrow \hspace{10em} \sqrt{\dots} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}
2   \begin{displaymath}
3     \begin{aligned}
4       3(x^2-3) &= 4 && \\
5       x^2-3 &= \frac{4}{3} && \\
6       x^2 &= \frac{13}{3} && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
7     \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8     |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \\
9     x &= \pm\sqrt{\frac{13}{3}} && \\
10    \end{aligned}
11  \end{displaymath}
12  \LinkNodes{\sqrt{\ldots}}{\sqrt{\ldots}}
13 \end{NodesList}

```

### 6.3 创建新组

前面的示例中，演示了从第 1 个“node”到最后一个“node”连续添加连接标示的过程。下面的示例中，将演示如何绘制不同“node”的连接。

其基本原理是用选项“2”创建一个新组，注意，“1”组已经被使用了，该参数必须采用顺序递增模式设置。

$$\begin{array}{lcl}
 3(x^2-3) = 4 & \xrightarrow{\hspace{10em}} & \div 3 \\
 x^2-3 = \frac{4}{3} & \xleftarrow{\hspace{10em}} & \\
 x^2 = \frac{13}{3} & \xrightarrow{\hspace{10em}} & \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{13}{3}} & \xleftarrow{\hspace{10em}} & \sqrt{\dots} \\
 |x| = \sqrt{\frac{13}{3}} & & \\
 x = \pm\sqrt{\frac{13}{3}} & & 
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}
2   \begin{displaymath}
3     \begin{aligned}
4       3(x^2-3) &= 4 && \backslash\text{AddNode} \quad \backslash\backslash
5       x^2-3 &= \frac{4}{3} && \backslash\text{AddNode} \quad \backslash\backslash
6       x^2 &= \frac{13}{3} && \backslash\text{AddNode}[2] \backslash\backslash
7     \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \backslash\text{AddNode}[2] \backslash\backslash
8     |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \backslash\backslash
9     x &= \pm\sqrt{\frac{13}{3}} && \\
10    \end{aligned}
11  \end{displaymath}
12  \LinkNodes{\div 3}{\div 3}%
13  \LinkNodes{\sqrt{\ldots}}{\sqrt{\ldots}}
14 \end{NodesList}

```

## 6.4 同一行公式中创建两个分组

$$\begin{array}{l}
 x^2 - 4 = 0 \\
 (x-2)(x+2) = 0 \\
 \left. \begin{array}{l} x-2 = 0 \\ x = 2 \end{array} \right\} \text{第 1 个因式为 0} \\
 \left. \begin{array}{l} x+2 = 0 \\ x = -2 \end{array} \right\} \text{可第 2 个因式为 0}
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=3cm]
2   \begin{displaymath}\displaywidth=.4\linewidth
3     \begin{aligned}
4       x^2-4      &= 0 && \backslash\text{AddNode} \backslash\text{AddNode}[2]\backslash\backslash
5       (x-2)(x+2) &= 0 && \backslash\backslash
6       \left.\begin{aligned}
7         x-2 &= 0 && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8         x &= 2 && \backslash\backslash
9         && \backslash\backslash
10        x+2 &= 0 && \backslash\text{AddNode}[2]\backslash\backslash
11        x &= -2 && \backslash\backslash
12      \end{aligned}\right\} \backslash\text{end}{aligned}\backslash\right\} \backslash\backslash
13     \end{aligned}
14   \end{displaymath}
15   {\tikzset{LabelStyle/.style = {left=5cm,pos=.5,above,text=red}}}
16   \LinkNodes[margin=5cm]{第 1 个因式为 0}%
17   \LinkNodes{可第 2 个因式为 0}%
18 }
19 \end{NodesList}

```

## 6.5 公式中的空行

$$\left\{ \begin{array}{l} d_n = 400 - \frac{v_n}{3} \\ v_n = 0,8v_{n-1} + 0,2d_n + 9,6 \end{array} \right. \leftarrow \begin{array}{l} \text{\textit{v}_n 和 d_n 相关} \end{array}$$

```

1 \begin{minipage}{10cm}
2   \begin{NodesList}[margin=-2cm]
3     \left[
4       \begin{aligned}
5         d_n &= \displaystyle {400-\frac{v_n}{3}} && \backslash\text{AddNode}\backslash\hfill\backslash\backslash \text{ 可以不用 }\backslash\hfill
6         && \backslash\backslash
7         v_n &= 0,8v_{n-1}+0,2d_n+9,6 && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8       \end{aligned}
9     \right]
10    \LinkNodes{\textit{v}_n 和 \textit{d}_n 相关}
11  \end{NodesList}
12 \end{minipage}

```

## 7 选项对排版的影响

`margin`和`dy`选项会影响排版结果,如果在`NodesList`环境中使用该选项,则会影响该环境中所有`\LinkNodes`命令,如果在`\LinkNodes`命令中使用该选项,则只影响该`\LinkNodes`命令。

### 7.1 `margin`选项

该选项默认值为 2cm, 如下图中的红色箭头所示。其中, 边距根据盒子右边缘进行定义。

$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 && \div 3 \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} && + 3 \\
 x^2 &= \frac{13}{3} && \sqrt{\dots} \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
 \end{aligned}$$

需要注意的是, 引言示例中的盒子与此处的盒子不完全相同, 实际上, `\fbox`命令会在`\fboxsep`盒子中相同的内容两边添加指定的间距。在此, 对这些间距做了归零处理。

### 7.2 等边距排版

`NodesList`环境与`\LinkNodes`命令的`margin`选项作用相同, 所以可以通过在`NodesList`环境中使用`margin`选项为所有`\LinkNodes`命令设置相同边距 (在此使用文本宽度)。

$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 && \div 3 \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} && + 3 \\
 x^2 &= \frac{13}{3} && \sqrt{\dots} \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=3cm]% 默认情况下 margin = 2cm.
2 \begin{displaymath}
3 \begin{aligned}
4 3(x^2-3) &= 4 && \AddNode\\
5 x^2-3 &= \frac{4}{3} && \AddNode\\
6 x^2 &= \frac{13}{3} && \AddNode\\
7 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \AddNode\\
8 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \AddNode\\
9 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}} && \AddNode
10 \end{aligned}
\end{displaymath}

```

```

11 \end{displaymath}%
12 \LinkNodes{\div 3$}%
13 \LinkNodes{+3$}%
14 \LinkNodes{\sqrt{\ldots}$}%
15 \end{NodesList}

```

### 7.3 负边距

下面的示例源自 `MathMode.pdf`，在此，使用 `\displaywidth` 命令设置公式宽度。

$$\begin{aligned}
 y &= 2x^2 - 3x + 5 \quad \xrightarrow{\quad \text{=0} \quad} && 2x^2 - 3x \text{ 是二项式} \\
 &= 2 \left( \underbrace{x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{4}\right)^2}_{\text{=0}} - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \frac{5}{2} \right) && (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \\
 &= 2 \left( \left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16} \right) && \\
 y &= 2 \left( x - \frac{3}{4} \right)^2 + \frac{31}{8} && \text{化简后的结果}
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=-1cm]
2   \begin{displaymath}\displaywidth=.4\linewidth
3   \begin{aligned}
4   y &= 2x^2 - 3x + 5 \quad \AddNode\
5   &\& \hphantom{= \ 2\left(x^2-\frac{3}{2}\right)x + \left(\frac{3}{4}\right)^2 - \frac{9}{16} + \frac{5}{2}} \
6   &\& \textcolor{blue}{\overbrace{\left(x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{4}\right)^2\right) - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \frac{5}{2}}^{\text{=0}}} \
7   &\& \textcolor{red}{2\left(x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{4}\right)^2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \frac{5}{2}\right)} \
8   &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
9   &\& \textcolor{red}{2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{8}} \
10  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
11  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
12  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
13  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
14  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
15  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
16  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
17  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
18  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
19  &\& \textcolor{red}{\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{16}} \
20 \end{aligned}
21 \end{displaymath}
22 {
23   \tikzset{LabelStyle/.append style = {left,text=red}}
24   \LinkNodes{
25     \begin{minipage}{5cm}
26       $2x^2 - 3x$ 是代数恒等式的开始 %
27       (二项式)
28     \end{minipage}
29     \LinkNodes{$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$}
30     \LinkNodes{简化后的结果}}
31 \end{NodesList}

```

### 7.4 dy选项

在此，可以通过  $2 \times dy$  调整箭头间的距离。



$$\begin{aligned}
 3(x^2 - 3) &= 4 && \xrightarrow{\hspace{10em}} \div 3 \\
 x^2 - 3 &= \frac{4}{3} && \xleftarrow{\hspace{10em}} \\
 x^2 &= \frac{13}{3} && \xleftarrow{\hspace{10em}} + 3 \\
 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \xleftarrow{\hspace{10em}} \sqrt{\dots} \\
 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} \\
 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}}
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=3cm,dy=3pt]%
2 \begin{displaymath}
3 \begin{aligned}
4 3(x^2-3) &= 4 && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5 x^2-3 &= \frac{4}{3} && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
6 x^2 &= \frac{13}{3} && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
7 \sqrt{x^2} &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8 |x| &= \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
9 x &= \pm \sqrt{\frac{13}{3}} && \hspace{10em} \backslash\text{AddNode}
10 \end{aligned}
11 \end{displaymath}
12 \LinkNodes{\$ \div 3\$}%
13 \LinkNodes{\$ + 3\$}%
14 \LinkNodes{\$ \sqrt{\ldots}\$}%
15 \end{NodesList}

```

## 8 样式修改

通过修改`{ArrowStyle}`或`{LabelStyle}`样式实现样式调整，其默认设置如下：

- `\tikzset{ArrowStyle/.style={>=latex,->,text=black}}`
- `\tikzset{LabelStyle/.style={pos=0.25,right}}`
- `\tikzset{NodeStyle/.style={}}`

### 8.1 添加更多样式

首先，可以修改箭头的形状和颜色，能够使用的箭头样式可参阅`pgfmanual`。

然后，通过 `pos=0.75` 修改标签距离。其中，`pos=0` 表示上角，`pos=0.25` 表示垂线中间。也可以通过选项调节标签布置位置，如`above`等。关于如何调整的细节，请参阅`pgfmanual`或下面的示例代码。

$$\begin{aligned}
 2x &= 8 && \xrightarrow{\hspace{10em}} \\
 x &= 4 && \xleftarrow{\hspace{10em}} \div 2
 \end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}
2 \[
3   \begin{aligned}
4     2x      &= 8 && \text{\AddNode\} \\
5     x       &= 4 && \text{\AddNode} \\
6   \end{aligned}
7 \]
8 {\tikzset{ArrowStyle/.style={>=stealth',->,cyan}}}
9 {\tikzset{LabelStyle/.style={pos=0.75,above,text=red}}}
10 \LinkNodes{\div 2$}
11 \end{NodesList}

```

## 8.2 修改文本颜色

由于这些环境和命令的样式只是 `pgfkey` 通用样式的一个特例，因此，可以使用 `.append` 代替 `.style` 来为一个已存在的样式添加更多的选项，从而实现更为复杂的样式设置。

`.append style` 可以通过在文本中添加 `red` 来代替旧颜色，然后再使用 `LabelStyle` 样式的值。<sup>6</sup> 注意，如果设置了两种颜色，则后一种颜色起作用。

$$\begin{array}{l}
 2x = 8 \quad \boxed{\hspace{10em}} \div 2 \\
 x = 4 \quad \leftarrow
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}
2 \[
3   \begin{aligned}
4     2x      &= 8 && \text{\AddNode\} \\
5     x       &= 4 && \text{\AddNode} \\
6   \end{aligned}
7 \]
8 {\tikzset{LabelStyle/.append style = {text=red}}}
9 \LinkNodes{\div 2$}
10 \end{NodesList}

```

## 8.3 更改标签文本位置

可以使用 `left`、`right`、`above` 或 `below` 及类似 `above right` 或 `left = 2 cm` 等选项，控制标签文本位置。详情请参阅 `pgfmanual` 的“Basic Placement Options”小节。

$$\begin{array}{l}
 2x = 8 \quad \boxed{\hspace{10em}} \div 2 \\
 x = 4 \quad \leftarrow
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}
2 \[
3   \begin{aligned}
4     2x      &= 8 && \text{\AddNode\} \\
5     x       &= 4 && \text{\AddNode} \\
6   \end{aligned}
7 \]
8 {\tikzset{LabelStyle/.append style = {text=red,left}}}
9 \LinkNodes{\div 2$}
10 \end{NodesList}

```

<sup>6</sup> 另一种做法是: `\LinkNodes\textcolor{orange}{\div 2$}`

## 8.4 显示文本盒子边框

`draw`选项允许绘制边框，`right=10pt`偏移标签，`red`定义了边框颜色，`fill=green!30`定义了填充色，文本颜色设置为`red`。

$$\begin{array}{l} 2x = 8 \\ x = 4 \leftarrow \boxed{\div 2} \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}
2   \[
3     \begin{aligned}
4       2x      &= 8 && \backslash\text{AddNode}\backslash
5       x       &= 4 && \backslash\text{AddNode}
6     \end{aligned}
7   \]
8   {\tikzset{LabelStyle/.style = {draw,right=10pt,red,fill=green!30,text=red}}}
9   \LinkNodes{$\div 2$}
10 \end{NodesList}

```

## 9 更为复杂的示例

## 9.1 两个联立方程的解

求两个联立方程的解，就是找到同时满足两个方程的一组解，则这两个方程称为联立方程。

$$\begin{array}{l} \begin{cases} 3x + 4y = 10 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{第2个方程两边同时乘以4}} \begin{cases} 3x + 4y = 10 \\ 8x + 4y = 20 \end{cases} \xrightarrow{\text{用第2个方程减去第1个方程}} \begin{cases} 3x + 4y = 10 \\ 5x = 10 \end{cases} \xrightarrow{\div 5} \begin{cases} 3(2) + 4y = 10 \\ x = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{由此可得: } x=2, \text{ 将其代入第1个方程}} \begin{cases} 3(2) + 4y = 10 \\ x = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{在第1个方程两边同时减去6}} \begin{cases} 4y = 10 - 6 \\ x = 2 \end{cases} \xrightarrow{\div 4} \begin{cases} y = 1 \\ x = 2 \end{cases} \end{array}$$

结果是  $\{(x = 2; y = 1)\}$

```

1 \begin{minipage}{12cm}
2 \begin{NodesList}[dy=3pt]
3 \[ \left\{\begin{matrix}
4 3x &+& 4y &=& 10\\
5 2x &+& y &=& 5 \end{matrix}\right. \}
6 \end{matrix}\right. \]
7 \vspace{0.5cm}
8 \[ \left\{\begin{matrix}
9 3x &+& 4y &=& 10\\
10 8x &+& 4y &=& 20 \end{matrix}\right. \}
11 \end{matrix}\right. \]
12 \vspace{0.5cm}
13 \[ \left\{\begin{matrix}
14 3x &+& 4y &=& 10 \\
15 5x && &=& 10 \end{matrix}\right. \}
16 \end{matrix}\right. \]
17 \vspace{0.5cm}
18 \[ \left\{\begin{matrix}
19 3(2) &+& 4y &=& 10\\
20 x && &=& 2 \end{matrix}\right. \}
21 \end{matrix}\right. \]
22 \vspace{0.5cm}
23 \[ \left\{\begin{matrix}
24 3(2) &+& 4y &=& 10\\
25 x && &=& 2 \end{matrix}\right. \}
26 \end{matrix}\right. \]
27 \vspace{0.5cm}
28 \[ \left\{\begin{matrix}
29 4y &=& 10-6\\
30 x &=& 2 \end{matrix}\right. \}
31 \end{matrix}\right. \]
32 \vspace{0.5cm}
33 \[ \left\{\begin{matrix}
34 y &=& 1 \\
35 x &=& 2 \end{matrix}\right. \}
36 \end{matrix}\right. \]
37 \LinkNodes{\begin{minipage}{3cm}
38 第 2 个方程两边同时乘以 4\end{minipage}}
39 \LinkNodes{\begin{minipage}{3cm}
40 用第 2 个方程减去第 1 个方程\end{minipage}}
41 \LinkNodes[margin=4 cm]{\div 5}
42 \LinkNodes{\begin{minipage}{3cm}
43 由此可得:  $x = 2$ , 将其代入第 1 个方程
44 \end{minipage}}
45 \LinkNodes{%
46 \begin{minipage}{3cm}
47 在第 1 个方程两边同时减去  $6x$ \end{minipage}}
48 \LinkNodes[margin=4 cm]{\div 4}
49 \end{NodesList}
50
51 结果是  $\{(x=2; y=1)\}$ 
52 \end{minipage}

```

## 9.2 嵌套 aligned 环境

由于使用了环境嵌套，该示例更为复杂。

$$\begin{array}{l}
 x^2 - 4 = 0 \xrightarrow{\text{因式分解}} \\
 (x-2)(x+2) = 0 \xleftarrow{\quad} \\
 \left. \begin{array}{l} x-2=0 \\ x=2 \\ x+2=0 \\ x=-2 \end{array} \right\} \xleftarrow{\text{每次仅使一个因式为0}}
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=0cm]
2   \begin{displaymath}
3     \begin{aligned}
4       x^2-4      &= 0 && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5       (x-2)(x+2) &= 0 && \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
6       \left.\begin{aligned}
7         x-2 &= 0 && \backslash\backslash
8         x   &= 2 && \backslash\backslash
9         & && \backslash\backslash
10        x+2 &= 0 && \backslash\backslash
11        x   &= -2 && \backslash\backslash
12      \end{aligned}\right\} \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
13    \end{aligned}
14  \end{displaymath}
15  {\tikzset{LabelStyle/.style = {left=0.1cm,pos=.25,text=red}}}
16  \LinkNodes[]{因式分解}%
17  \LinkNodes{每次仅使一个因式为0}%
18  }
19 \end{NodesList}

```

### 9.3 一个环境两组连线标示

$$\begin{array}{ll}
 3\left(x^2 - \frac{2}{3}\right) = 4 \xrightarrow{\quad} \text{展开} & (14) \\
 3x^2 - 2 = 4 \xleftarrow{\quad} & (15) \\
 3x^2 = 6 \xleftarrow{\quad} +2 & (16) \\
 x^2 = 2 \xrightarrow{\quad} \sqrt{\dots} & (17) \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{2} \xleftarrow{\quad} \sqrt{x} = |x| & (18) \\
 |x| = \sqrt{2} \xleftarrow{\quad} & (19) \\
 x = \pm\sqrt{2} & (20)
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=4 cm,dy=3pt]
2   \begin{align}
3     3\left(x^2-\frac{2}{3}\right) &= 4 & \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
4     3x^2-2 &= 4 & \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5     3x^2 &= 6 & \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
6     x^2 &= 2 & \backslash\text{AddNode}[2]\backslash\backslash
7     \sqrt{x^2} &= \sqrt{2} & \backslash\text{AddNode}[2]\backslash\backslash
8     |x| &= \sqrt{2} & \backslash\text{AddNode}[2]\backslash\backslash
9     x &= \pm\sqrt{2} &
10   \end{align}
11 \LinkNodes{展开}%
12 \LinkNodes{${+2}$}%
13 \LinkNodes[margin=5 cm]{${\sqrt{\ldots}}$}
14 \LinkNodes[margin=5 cm]{${\sqrt{x}}=|x|$}
15 \end{NodesList}

```

## 9.4 两个环境一组连线标示

$$\begin{array}{l}
 x^2 - 4 = 0 \\
 (x - 2)(x + 2) = 0 \\
 \left. \begin{array}{l} x - 2 = 0 \\ x = 2 \end{array} \right\} \\
 \left. \begin{array}{l} x + 2 = 0 \\ x = -2 \end{array} \right\}
 \end{array}$$

第 1 个式子可分解为

每次仅使一个因式为 0

```

\begin{NodesList}[margin=0.5cm]
\begin{displaymath}
\begin{aligned}
&x^2-4 \quad \quad \quad \&= 0 & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash \\
&(x-2)(x+2) \quad \&= 0 & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash \\
&\{\backslash\text{left.} \\
&\quad \backslash\begin{aligned}
&\quad \quad x-2 \quad \&= 0 & \quad \quad \quad \backslash\backslash \\
&\quad \quad x \quad \quad \&= 2 & \quad \quad \quad \backslash\backslash \\
&\quad \quad \quad \& & \quad \quad \quad \backslash\backslash \\
&\quad \quad x+2 \quad \&= 0 & \quad \quad \quad \backslash\backslash \\
&\quad \quad x \quad \quad \&= -2 & \quad \quad \quad \backslash\backslash \\
&\quad \backslash\end{aligned} \\
&\quad \backslash\text{right}\backslash\}% \\
&\} & \quad \quad \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash \\
&\backslash\end{aligned} \\
&\backslash\end{displaymath}
\{\tikzset{LabelStyle/.style = {left=0.5cm,pos=.25,text=red}}
\LinkNodes[]{\text{第 1 个式子可分解为}}\%
\LinkNodes{\text{每次仅使一个因式为 0}}\%
\}
\end{NodesList}

```

## 9.5 使用minipage添加标签

在该例中，演示了如何使用minipage环境添加标签。

$$\begin{array}{lcl}
 x^2 - 4 = 0 & \xrightarrow{\text{第 1 个式子可分解为}} & \\
 (x - 2)(x + 2) = 0 & \leftarrow & \\
 \left. \begin{array}{l} x - 2 = 0 \\ x = 2 \\ x + 2 = 0 \\ x = -2 \end{array} \right\} & \xleftarrow{\text{如果两个因式乘积 0, 则其中的一个因式为 0, 或两个因式同时为 0}} & 
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=1cm,dy=3pt]
2   \begin{displaymath}
3     \begin{aligned}
4       x^2-4      &= 0 & \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5       (x-2)(x+2) &= 0 & \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
6       &\&\text{\left.}\%
7       \begin{aligned}
8         x-2 &= 0 & \backslash\backslash
9         x   &= 2 & \backslash\backslash
10        & & \backslash\backslash
11        x+2 &= 0 & \backslash\backslash
12        x   &= -2
13      \end{aligned} &\backslash\text{end}\{aligned\}\%
14      \right\}\backslash\text{AddNode}\%
15    \end{aligned}\%
16  \end{displaymath}
17  {\tikzset{LabelStyle/.style = {left=0.1cm,pos=.25,text=red}}}
18  \LinkNodes{第 1 个式子可分解为}\%
19  \tikzset{LabelStyle/.append style = {pos=.5,sloped}}
20  \LinkNodes{\%
21  \fbox{\begin{minipage}{4cm}
22    如果两个因式乘积 0, \%
23    则其中的一个因式为 0, 或两个因式同时为 0
24  \end{minipage}}\%
25  }
26  }\%
27  }\%
28  \end{NodesList}

```



9.6 多个 `aligned` 环境中使用 3 组 "node"

注意，`\displaywidth`选项能够修改行间公式的左边距。

在 **R** 中求方程  $\left(\frac{2}{3} - 3x\right)\left(\frac{3}{5} + 2x\right) = 0$  的根

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{2}{3} - 3x\right)\left(\frac{3}{5} + 2x\right) = 0 \\
 \Leftrightarrow & \begin{cases} \frac{2}{3} - 3x = 0 \\ \text{或} \\ \frac{3}{5} + 2x = 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{\times 3} \\ \xrightarrow{\times 5} \end{array} \\
 \Leftrightarrow & \begin{cases} 2 - 9x = 0 \\ \text{或} \\ 3 + 10x = 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{+9x} \\ \xrightarrow{+3} \end{array} \\
 \Leftrightarrow & \begin{cases} 2 = 9x \\ \text{或} \\ 10x = -3 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{\div 9} \\ \xrightarrow{\div 10} \end{array} \\
 \Leftrightarrow & \begin{cases} x = \frac{2}{9} \\ \text{或} \\ x = -\frac{3}{10} \end{cases}
 \end{aligned}$$

如果两个因式的乘积为 0，  
则一个或两个因式为 0。

可以查看下一页的代码：

```

1 \begin{NodesList}[dy=3]
2   \begin{displaymath}\displaywidth=.8\linewidth
3     \begin{aligned}
4       &\left(\frac{2}{3}-3x\right)\left(\frac{3}{5}+2x\right)=0 \quad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5       &\{\begin{aligned}
6         &\Longleftarrow\&\&
7         &\left\{\{
8           &\begin{aligned}
9             &\frac{2}{3}-3x=0
10            &
11            &\text{term}\{ou\}\&\& \quad \backslash\text{AddNode}[2]\&\&\backslash\backslash
12            &\frac{3}{5}+2x=0 \quad \backslash\text{AddNode}[3]\&\&\backslash\backslash
13            &\end{aligned}\}\%
14            &\right. \quad \backslash\backslash
15            &\Longleftarrow\&\&
16            &\{
17              &\left\{\{
18                &\begin{aligned}
19                  &2-9x=0 \quad \backslash\text{AddNode}[2]\&\&\backslash\backslash
20                  &\text{term}\{ou\}\&\& \quad \backslash\backslash
21                  &3+10x=0 \quad \backslash\text{AddNode}[3]\&\&\backslash\backslash
22                  &\end{aligned}\right.\} \quad \backslash\backslash
23                  &\Longleftarrow\&\&
24                  &\{
25                    &\left\{\{
26                      &\begin{aligned}
27                        &2=9x \quad \backslash\text{AddNode}[2]\&\&\backslash\backslash
28                        &\text{term}\{ou\}\&\& \quad \backslash\backslash
29                        &10x=-3 \quad \backslash\text{AddNode}[3]\&\&\backslash\backslash
30                        &\end{aligned}\right.\} \quad \backslash\backslash
31                        &\Longleftarrow\&\&
32                        &\{
33                          &\left\{\{
34                            &\begin{aligned}
35                              &x=\frac{2}{9} \quad \backslash\text{AddNode}[2]\&\&\backslash\backslash
36                              &\text{term}\{ou\}\&\& \quad \backslash\backslash
37                              &x=-\frac{3}{10} \quad \backslash\text{AddNode}[3]\&\&\backslash\backslash
38                              &\end{aligned}\right.\} \quad \backslash\backslash
39                            &\end{aligned}\}
40                            &\end{aligned}
41                          &\end{displaymath}
42                        &\LinkNodes[margin=4.5cm]\{
43                        &\begin{minipage}[4cm]
44                          &\textcolor{red}\textbf{如果两个因式的乘积为 0,}
45                          &则一个或两个因式为 0。}
46                        &\end{minipage}\}
47                        &\LinkNodes[margin=5cm]\{\times\}3\}%
48                        &\LinkNodes[margin=5cm]\{+9x\}
49                        &\LinkNodes[margin=5cm]\{\div(9)\}
50                        &\LinkNodes\{\times\}5\}%
51                        &\LinkNodes\{+3\}
52                        &\LinkNodes\{\div(10)\}
53                        &\end{NodesList}

```

## 10 在align环境中使用tkz-linknodes.sty宏包

### 10.1 align 环境和 minipage 环境

使用该环境，可以直接在行间公式模式下为每行公式进行编号。

可以参阅 Herbert Voß 的“MathMode.tex”中的样例学习这一个非常有用的环境的使用方法。

$$\begin{array}{rcl}
 3\left(x^2 - \frac{2}{3}\right) = 4 & \xrightarrow{\quad} & \text{展开} \quad (21) \\
 3x^2 - 2 = 4 & \xleftarrow{\quad} & (22) \\
 3x^2 = 6 & \xleftarrow{\quad} & +2 \quad (23) \\
 x^2 = 2 & \xleftarrow{\quad} & \div 3 \quad (24) \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad} & \sqrt{\dots} \quad (25) \\
 |x| = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad} & \sqrt{x} = |x| \quad (26) \\
 x = \pm\sqrt{2} & & (27)
 \end{array}$$

```

1 \begin{minipage}{12cm}
2   \begin{NodesList}[margin=4 cm]
3     \begin{align}
4       3\left(x^2-\frac{2}{3}\right) &= 4 & \AddNode\\
5       3x^2-2 &= 4 & \AddNode\\
6       3x^2 &= 6 & \AddNode\\
7       x^2 &= 2 & \AddNode\\
8       \sqrt{x^2} &= \sqrt{2} & \AddNode\\
9       |x| &= \sqrt{2} & \AddNode\\
10      x &= \pm\sqrt{2} & \AddNode\\
11    \end{align}
12    \LinkNodes{展开}%
13    \LinkNodes{+2}%
14    \LinkNodes{\div 3}%
15    \LinkNodes{\sqrt{\ldots}}%
16    \LinkNodes{\sqrt{x}=|x|}%
17  \end{NodesList}
18 \end{minipage}

```

## 10.2 使用align\*环境

$$\begin{array}{lcl}
 3\left(x^2 - \frac{2}{3}\right) = 4 & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & \text{展开} \\
 3x^2 - 2 = 4 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & +2 \\
 3x^2 = 6 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \div 3 \\
 x^2 = 2 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \sqrt{\dots} \\
 |x| = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \sqrt{x} = |x| \\
 x = \pm\sqrt{2} & & 
 \end{array}$$

```

1 \begin{NodesList}[margin=4 cm]
2 \begin{align*}
3   3\left(x^2-\frac{2}{3}\right) \&= 4 \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
4     3x^2-2 \&= 4 \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
5     3x^2 \&= 6 \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
6     x^2 \&= 2 \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
7     \sqrt{x^2} \&= \sqrt{2} \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
8     |x| \&= \sqrt{2} \qquad\qquad\qquad \backslash\text{AddNode}\backslash\backslash
9     x \&= \pm\sqrt{2}
10 \end{align*}
11 \LinkNodes{展开}%
12 \LinkNodes{+2}%
13 \LinkNodes{\div 3}%
14 \LinkNodes{\sqrt{\ldots}}%
15 \LinkNodes{\sqrt{x}=|x|}%
16 \end{NodesList}

```

## 10.3 使用align环境和\nonumber命令

$$\begin{array}{lcl}
 3\left(x^2 - \frac{2}{3}\right) = 4 & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & \text{展开} \\
 3x^2 - 2 = 4 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & +2 \\
 3x^2 = 6 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \div 3 \\
 x^2 = 2 & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \\
 \sqrt{x^2} = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \sqrt{\dots} \\
 |x| = \sqrt{2} & \xleftarrow{\quad\quad\quad} & \sqrt{x} = |x| \\
 x = \pm\sqrt{2} & & 
 \end{array}$$

(28)

(29)

(30)

(31)

(32)

```

1 \begin{NodesList}[margin=4 cm]
2 \begin{align}
3 3\left(x^2-\frac{2}{3}\right) \&= 4 \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{nonumber}\backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash \ % \mathrm{nonumber} \text{ 命令}
4 3x^2-2 \&= 4 \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash
5 3x^2 \&= 6 \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{nonumber}\backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash \ % \mathrm{nonumber} \text{ 命令}
6 x^2 \&= 2 \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash
7 \sqrt{x^2} \&= \sqrt{2} \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash
8 |x| \&= \sqrt{2} \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}\backslash\backslash
9 x \&= \pm\sqrt{2}
10 \end{align}
11 \LinkNodes{展开}%
12 \LinkNodes{${+2}$}%
13 \LinkNodes{${\div 3}$}%
14 \LinkNodes{${\sqrt{\ldots}}$}%
15 \LinkNodes{${\sqrt{x}}=|x|$}%
16 \end{NodesList}

```

## 11 在array环境中使用tkz-linknodes.sty宏包

### 11.1 "Mathmode.tex"中的使用array环境的示例

$$y = \begin{cases} x^2 + 2x & \text{if } x < 0, \\ x^3 & \text{if } 0 \leq x < 1, \\ x^2 + x & \text{if } 1 \leq x < 2, \\ x^3 - x^2 & \text{if } 2 \leq x. \end{cases}$$

2 次方

3 次方

```

1 \begin{minipage}{11cm}
2 {\renewcommand{\arraystretch}{2}}%
3 \begin{NodesList}
4 \[y = \left\{\%
5 \begin{array}{ll}
6 x^2+2x \&\mathrm{textrm{if }}x<0, \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode} \ \backslash\backslash
7 x^3 \&\mathrm{textrm{if }}0\leq x<1, \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}[2]\backslash\backslash
8 x^2+x \&\mathrm{textrm{if }}1\leq x<2, \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode} \ \backslash\backslash
9 x^3-x^2 \&\mathrm{textrm{if }}2\leq x. \qquad \qquad \qquad \backslash\mathrm{AddNode}[2]
10 \end{array}\right.\]
11 \tikzset{ArrowStyle/.append style = {<->,red}}
12 \tikzset{LabelStyle/.append style = {pos=0.20}}
13 \LinkNodes[margin=3cm]{2 次方}
14 {\tikzset{ArrowStyle/.append style = {<->,blue}}
15 \LinkNodes[margin=1cm]{3 次方}}
16 \end{NodesList}
17 \end{minipage}

```

## 11.2 "Mathmode.tex"中的实例 1

该例中，使用minipage环境添加标签。

a)	$y =$	$c$	(常函数)	不同案例
b)	$y =$	$cx + d$	(线性函数)	
c)	$y =$	$bx^2 + cx + d$	(2 次函数)	
d)	$y =$	$ax^3 + bx^2 + cx + d$	(3 次函数)	

```

1 \begin{NodesList}[margin=0cm]
2   \[
3   \begin{array}{@{}r@{\quad}ccrr@{}}
4   \textrm{a)} & y & = & c & & (\text{常函数}) & \AddNode \\\
5   \textrm{b)} & y & = & cx+d & & (\text{线性函数}) & \\\
6   \textrm{c)} & y & = & bx^2+cx+d & & (\text{2 次函数}) & \\\
7   \textrm{d)} & y & = & ax^3+bx^2+cx+d & & (\text{3 次函数}) & \AddNode \\
8   \end{array}
9   \]
10  {\tikzset{ArrowStyle/.append style = {-,red}}
11  \tikzset{LabelStyle/.append style = {left,text=red}}
12  \LinkNodes{%
13    \begin{minipage}{4cm}
14      不同案例
15    \end{minipage}}%
16  }
17 \end{NodesList}

```

## 11.3 "Mathmode.tex"中的实例 2

$$\begin{aligned}
y &= x^2 + bx + c \\
&= x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2}x + c \\
&= \underbrace{x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2}x + \left(\frac{b}{2}\right)^2}_{\left(x + \frac{b}{2}\right)^2} - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c \\
&= \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c \\
y + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c &= \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 \quad \leftarrow \text{两边同时加 } \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c \\
y - y_S &= (x - x_S)^2 \\
S(x_S; y_S) &\text{ 所以 } S\left(-\frac{b}{2}; \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c\right)
\end{aligned}$$

```

1 \begin{NodesList}
2 \[
3 \begin{array}{rcll}
4 y & = & x^2 + bx + c & \\
5 & = & x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2}x + c & \\
6 & = & \underbrace{x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2}x + \left(\frac{b}{2}\right)^2}_{\left(x + \frac{b}{2}\right)^2} - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \\
7 & & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \\
8 & & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \\
9 & & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \\
10 & = & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \\
11 & & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c & \text{\AddNode\} \\
12 y + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c & = & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 & \\
13 & = & \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 & \text{\AddNode\} \\
14 y - y_S & = & (x - x_S)^2 & \\
15 & = & (x - x_S)^2 & \\
16 S(x_S; y_S) & = & S\left(-\frac{b}{2}; \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c\right) & \\
17 & \text{\, , \,} & \text{\, , \,} & \\
18 & \text{\, , \,} & S\left(-\frac{b}{2}; \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c\right) & \\
19 & \text{\, , \,} & S\left(-\frac{b}{2}; \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c\right) & \\
20 \end{array} \\
21 \]
22 \tikzset{LabelStyle/.append style = {right=0.5cm,pos=0.25,text=red}}
23 \LinkNodes[margin=5cm]{%
24 \begin{minipage}{3cm}
25 两边同时加 $\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c$
26 \end{minipage}}%
27 \end{NodesList}

```

## 12 与各种环境一起使用

## 12.1 gather环境

改自“Mathmode.tex”代码。

$$\boxed{3(x^2 - 3) = 4} \quad (33)$$

$$x^2 - 3 = \frac{4}{3} \quad (34)$$

等式性质定理 I

$$x^2 = \frac{13}{3} \quad (35)$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{13}{3}} \quad (36)$$

$$|x| = \sqrt{\frac{13}{3}} \quad (37)$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{13}{3}} \quad (38)$$

得到两个答案

```

1 \begin{center}
2 \fbox{%
3 \begin{minipage}{14cm}
4 \begin{NodesList}
5 \begin{gather}
6 \boxed{ 3(x^2-3) =4 } \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode\\
7 x^2-3 =\frac{4}{3} \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode\\
8 \intertext{\hfil 等式性质定理 I \hfil}
9 x^2 =\frac{13}{3} \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode\\
10 \sqrt{x^2} =\sqrt{\frac{13}{3}} \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode\\
11 |x| =\sqrt{\frac{13}{3}} \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode\\
12 x =\pm\sqrt{\frac{13}{3}} \qquad \qquad \qquad \backslash AddNode
13 \end{gather}
14 \LinkNodes[margin=1cm]{$\div 3$}%
15 \LinkNodes[margin=1.5cm]{$+3$}%
16 \LinkNodes[margin=2.5cm]{$\sqrt{\ldots}$}%
17 \LinkNodes[margin=3cm]{$\sqrt{x^2}=|x|$}%
18 \LinkNodes[margin=4.5cm]{得到两个答案}
19 \end{NodesList}
20 \end{minipage}%
21 }
22 \end{center}

```



## 12.2 gather\*环境和align\*环境

改自“Mathmode.tex”代码。

$$\begin{array}{rcl}
 m_2 = m_2' + m_2'' & \xrightarrow{\hspace{1cm}} & (i) \\
 = \frac{V_2'}{v_2'} + \frac{V_2''}{v_2''} & & \\
 \Rightarrow m_2 v_2' = V - V_2'' + V_2'' \frac{v_2'}{v_2''} & \xleftarrow{\hspace{1cm}} & (ii) \\
 \\
 m_2 = m_2' + m_2'' & \xleftarrow{\hspace{1cm}} & (iii) \\
 = \frac{V_2'}{v_2'} + \frac{V_2''}{v_2''} & & \\
 \Rightarrow m_2 v_2' = V - V_2'' + V_2'' \frac{v_2'}{v_2''} & \xleftarrow{\hspace{1cm}} & 
 \end{array}$$

```

1 \begin{minipage}{\linewidth-7pt}
2   \begin{NodesList}
3     \begin{gather*}
4       \begin{align*}
5         m_2 &= m_2' + m_2'' & \AddNode\\
6         &= \frac{V_2'}{v_2'} + \frac{V_2''}{v_2''} & \\
7       \end{align*} & \\\
8       \Rightarrow m_2 v_2' = V - V_2'' + V_2'' \frac{v_2'}{v_2''} & \AddNode\\
9     \end{gather*}
10    \begin{gather*}
11      \begin{align*}
12        m_2 &= m_2' + m_2'' & \AddNode\\
13        &= \frac{V_2'}{v_2'} + \frac{V_2''}{v_2''} & \\
14      \end{align*} & \\\
15      \Rightarrow m_2 v_2' = V - V_2'' + V_2'' \frac{v_2'}{v_2''} & \AddNode\\
16    \end{gather*}
17    \LinkNodes{(i)}
18    \LinkNodes{(ii)}
19    \LinkNodes{(iii)}
20  \end{NodesList}
21 \end{minipage}

```

### 12.3 enumerate环境

在`enumerate`列表环境中使用`NodesList`环境。

- |      |   |  |    |
|------|---|--|----|
| 1. A | → |  | 自由 |
| 2. B | ← |  | 平等 |
| 3. C | ← |  | 博爱 |
| 4. D | ← |  |    |

```

1 \begin{NodesList}[margin=7cm]
2 \begin{enumerate}
3   \item A \AddNode
4   \item B \AddNode
5   \item C \AddNode
6   \item D \AddNode
7 \end{enumerate}
8 \LinkNodes{自由}%
9 \LinkNodes{平等}%
10 \LinkNodes{博爱}
11 \end{NodesList}

```

### 12.4 flalign环境

改自“`Mathmode.tex`”代码。

$$x = 2 \quad \text{if } y > 2 \quad \leftarrow \quad \text{需要研究两种情况} \quad (39)$$

$$x = 3 \quad \text{if } y \leq 2 \quad \leftarrow \quad \text{需要研究两种情况} \quad (40)$$

```

1 \begin{NodesList}
2 \begin{flalign}
3   x &= 2 \quad \text{if } y > 2 \quad \AddNode & \\\
4   x &= 3 \quad \text{if } y \leq 2 \quad \AddNode & \\
5 \end{flalign}
6 {\tikzset{ArrowStyle/.append style = {<->,red}}}
7 {\tikzset{LabelStyle/.append style = {left,text=blue}}}
8 \LinkNodes{需要研究两种情况}}
9 \end{NodesList}

```

## 12.5 listings 环境

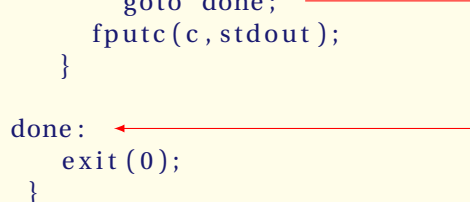
```

void example(FILE *fp)
{
    int c;

    while ((c=fgetc(fp))!=EOF){
        if (c=='X')
            goto done;
        fputc(c, stdout);
    }

done:
    exit(0);
}

```



```

1 \lstset{escapechar=\$}
2 \begin{NodesList}
3 \begin{lstlisting}
4 void example(FILE *fp)
5 {
6     int c;
7
8     while((c=fgetc(fp))!=EOF){
9         if (c=='X')
10            goto done; \$\AddNode\$
11         fputc(c,stdout);
12     }
13
14 done: \$\AddNode\$
15     exit(0);
16 }
17 \end{lstlisting}
18 \tikzset{ArrowStyle/.append style = {->,red}}
19
20 \LinkNodes{}
21 \end{NodesList}

```

## 13 Beamer 和 tkz-linknodes

该示例代码来自 **Guillaume Connan**，在第 1 行中使用了多个“\AddNode”命令。

```

1 \documentclass[xcolor={usenames,pdftex,dvipsnames,table},10pt]{beamer}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage{lmodern}
4 \usepackage[upright]{fourier}
5 \usepackage{tikz}
6
7 \usepackage{amsmath,calc}
8 \usepackage{tkz-linknodes}
9 \usetikzlibrary{arrows,shapes}
10 \newcommand{\vtab}{\rule[-1.2em]{0pt}{3em}}
11 \begin{document}
12
13 \begin{frame}

```

```

14 \tiny
15 \begin{NodesList}[margin=1cm]
16 \[
17 \begin{array}{l}
18 \hline
19 \text{Decimal}&\&\text{Babylone}&\&\text{Athenien}&\&\text{Maya}&\&
20 \text{Japonais}&\&\text{Binaire}&\&\text{Bibinaire}&\&\&
21 \hline
22 \uncover<2->{\vtab 13&A&B&C&D&1101&DA\%
23 \AddNode\AddNode[2]\AddNode[3]\AddNode[4]\AddNode[5]\&\&}
24 \uncover<4->{\vtab 130&A&B&C&D&10000010&KOHE\AddNode\&\&}
25 \uncover<6->{\vtab 26&A&B&C&D&11010&HAKE\AddNode[2]\&\&}
26 \uncover<8->{\vtab 208&A&B&C&D&11010000&DAHO\AddNode[3]\&\&}
27 \uncover<10->{\vtab 260&A&B&C&D&100000100&HAHOB\AddNode[4]\&\&}
28 \uncover<12->{\vtab 780&A&B&C&D&1100001100&HIHOD\AddNode[5]\&\&}
29 \hline}
30 \end{array}
31 \]
32 \tikzstyle{ArrowStyle}+=[<->,blue]
33 \visible<3-4>{\LinkNodes[]{$\times 10$}}
34 \visible<5-6>{\LinkNodes[]{$\times 2$}}
35 \visible<7-8>{\LinkNodes[]{$\times 16$}}
36 \visible<9-10>{\LinkNodes[]{$\times 20$}}
37 \visible<11-12>{\LinkNodes[]{$\times 60$}}
38 \end{NodesList}
39 \end{frame}
40 \end{document}

```

## 14 tkz-linknodes和普通文本

以下文本摘自：<http://www.sir-lancelot.co.uk/camelot.htm>.

"In some versions of the legend, one of Lancelot's first tasks as a knight was to bring Guinevere to Camelot for her wedding to Arthur. During their journey back to Camelot, Guinevere and Lancelot fell in love ↗. In other stories, Guinevere was already Queen when Lancelot arrived, and he became one of the Queen's Knights. Lancelot soon became recognised as the greatest of the knights after successfully completing several quests.

...

Lancelot helped King Arthur put down the rebellion of Galehaut the Haut Prince, who surrendered to Arthur after being influenced by Lancelot's chivalry in battle. Later Galehaut became Lancelot's close friend and acted as a secret go-between ↗Lancelot and Guinevere."

- to feel in love ?
- go-between ?

```

1 \begin{minipage}{12 cm}
2 \begin{NodesList}[margin=-1cm]
3 "In some versions of the legend, one of Lancelot's first tasks as a knight was to%
4 bring Guinevere to Camelot for her wedding to Arthur. During their journey back to%
5 Camelot, Guinevere and Lancelot fell in love.\AddNode In other stories, Guinevere%
6 was already Queen when Lancelot arrived, and he became one of the Queen's%
7 Knights. Lancelot soon became recognised as the greatest of the knights after%
8 successfully completing several quests.
9
10 \dots
11
12 Lancelot helped King Arthur put down the rebellion of Galehaut the Haut Prince, who%
13 surrendered to Arthur after being influenced by Lancelot's chivalry in battle. Later%
14 Galehaut became Lancelot's close friend and acted as a secret go-between\AddNode%
15 Lancelot and Guinevere."
16
17 { \tikzset{ArrowStyle/.append style = {opacity=.5,red,}-[]}}
18   \LinkNodes{%
19     \begin{minipage}{5cm}
20       \begin{itemize}
21         \item to feel in love ?
22         \item go-between ?
23       \end{itemize}
24     \end{minipage}
25   }
26 }
27 \end{NodesList}
28 \end{minipage}

```

## 15 抬升一个 "node"

移除 `\AddNode` 命令，插入如下代码：

```
\raise -1.2ex\hbox{\AddNode}
```

"In some versions of the legend, one of Lancelot's first tasks as a knight was to bring Guinevere to Camelot for her wedding to Arthur. During their journey back to Camelot, Guinevere and Lancelot fell in love. In other stories, Guinevere was already Queen when Lancelot arrived, and he became one of the Queen's Knights. Lancelot soon became recognised as the greatest of the knights after successfully completing several quests.

...

Lancelot helped King Arthur put down the rebellion of Galehaut the Haut Prince, who surrendered to Arthur after being influenced by Lancelot's chivalry in battle. Later Galehaut became Lancelot's close friend and acted as a secret go-between Lancelot and Guinevere."

- to feel in love ?
- go-between ?

## Index

`\begin{NodesList}`, 9

`\end{NodesList}`, 9

`\AddNode`, 5, 9, 10, 35, 38

`\AddNode:` options

groups, 13, 21, 25, 26

new group, 13

number, 9

two groups on the same line, 14

`\AddNode[⟨number⟩]`, 9

## Class

Beamer, 35

`displaymath:` options

displaywidth, 16, 25

`\displaywidth`, 16, 25

Empty line, 14

## Environment

NodesList, 9

align\*, 28, 33

aligned, 14, 15, 18, 20, 23, 24

align, 21, 26, 28

array, 29–31

displaymath, 11, 13, 15

enumerate, 34

flalign, 34

gather\*, 33

gather, 32

listings, 35

matrix, 19

minipage, 10, 11, 15, 19, 24, 26

`\fbox`, 15

`\fboxsep`, 15

`\LinkNodes`, 5, 9, 10, 15

`\LinkNodes:` options

dy, 9

margin, 9, 10, 14, 15, 30

`\LinkNodes\textcolor{orange}{\${\div 2$}}`, 18

`\LinkNodes[⟨命令选项⟩]{⟨表达式⟩}`, 9

Nested Environments, 20

## NodesList

raise a node, 38

`NodesList:` options

dy, 9, 16, 24

margin, 9, 15, 16, 20, 23, 24

negative margin, 16

`NodesList:` styles

ArrowStyle, 17, 34

Boxed label , 19

Label color, 18

- LabelStyle, 17, 20, 34
- NodeStyle, 17
- label position, 18
- \nonnumber, 28
- \nonnumber, 28
- Operating System
  - Linux Ubuntu, 6
  - OS X, 6
  - Windows XP, 6
- TeX Distributions
  - MikTeX, 6
  - TeXLive, 6
- \tikzset{ArrowStyle/.style={>=latex,->,text=black}}, 9, 17
- \tikzset{LabelStyle/.style={pos=0.25,right}}, 9, 17
- \tikzset{NodeStyle/.style={}}, 9, 17