

ЧЕБЫШЕВСКИЙ СБОРНИК

Том 15 Выпуск 2 (2014)

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

А. Р. Есаян, Н. М. Добровольский (Тула)

Аннотация

В последнее время графическая система TikZ стала неотъемлемой частью научного текстового редактора $\text{\TeX}$ / $\text{\LaTeX}$ и превратила его в графический векторный редактор. В статье обсуждаются средства TikZ, позволяющие создавать компактные, эстетически привлекательные и информативные концептуальные схемы. Речь идет о средствах, расположенных в библиотеке расширений *mindmap* (`\usetikzlibrary{mindmap}`) [2, с. 635]. Концептуальные схемы полезны в обучении и называются также картами лекций, схемами действий и т. п. Фактически, они являются представлениями многоуровневых списков в виде специальных графов. Поэтому для управления внешним видом концептуальных схем используются стандартные *tikz*-средства работы с деревьями, дополненные несколькими специальными опциями. В статье дается краткое описание действий именно этих специальных опций и показывается их использование при формировании конкретной схемы "Устройства компьютера".

Ключевые слова: $\text{\TeX}$, $\text{\LaTeX}$, TikZ, *mindmap* *Библиография:* 2 названия.

CONCEPTUAL SCHEMES

A. R. Esayan, N. M. Dobrovolsky (Tula)

Abstract

Recently graphics system TikZ has become an integral part of the scientific text editor $\text{\TeX}$ / $\text{\LaTeX}$ and turned it into a vector graphics editor. The article discusses the means TikZ to create compact, attractive and informative conceptual schemes. We are talking about tools, located in the library of extensions of *mindmap* (`\usetikzlibrary{mindmap}`) [2, с. 635]. Conceptual schemes are useful in training and are also called maps of lectures, activity, etc. In fact, they are representations of multi-level lists in the form of a special graph. Therefore, to control the appearance of conceptual schemes using standard *tikz*-tools trees, supplemented with several special options. The article gives a brief description of these special options, and shows their usage when forming the concrete scheme "Computer devices".

Keywords: $\text{\TeX}$, $\text{\LaTeX}$, TikZ, *mindmap*

Bibliography: 2 titles.

1. Введение

Концептуальные схемы полезны в обучении и называются также картами лекций, схемами действий и т. п. Они, фактически, являются представлением многоуровневых списков в виде специальных графов. А именно, схема рисуется в виде дерева возможно с дополнительными узлами и ребрами. Узлы дерева должны обрабатываться специальным стилем *concept* (понятие) и называются концептами. Корневой узел является основным концептом. Потомки каждого концепта дерева могут быть смещены от родителя в любую сторону и автоматически соединяются с ним стилизованными ребрами. Дополнительные узлы, если они есть, обрабатываются стилем *extra concept*, аналогичным стилю *concept*, и также называются концептами, но автоматически с узлами дерева или друг с другом не соединяются. Концепты могут иметь надписи в виде текстов, таблиц, формул, рисунков и т. п, а также размещаемые рядом с ними аннотации. Концептуальные схемы нельзя масштабировать, но можно осуществлять над ними преобразования типа сдвигов, поворотов и т. д. К концептуальным схемам можно добавлять программные гаджеты, например календарь в стиле *day list right*.

2. Опции концептуальных схем

Для вывода схем используются стандартные средства вывода деревьев, дополненные рядом специальных опций, управляющих внешним видом концептуальных схем. Перечислим эти опции и опишем их действие:

- *mindmap* — устанавливает большой набор внутренних установок, необходимых для рисования концептуальных схем. Такие установки удобны при распечатках схем на стандартных листах бумаги размером A4 — 210 × 297mm;
- *every mindmap* — задает установки аналогичные *mindmap*, но действующие на все концептуальные схемы;
- *small mindmap* — выполняется как *mindmap*, но дополнительно уменьшает размер концептов, шрифтов и ребер. Вывод схем при этих установках возможен на листах бумаги размером A5;
- *large mindmap* и *huge mindmap* — выполняются как *mindmap*, но дополнительно увеличивают размер концептов, шрифтов и ребер и используются соответственно при распечатках схем на листах бумаги размером A3 — 297 × 420mm и A2 — 420 × 594mm;
- *concept* — задает специальный стиль конкретному узлу, превращая его в концепт. По умолчанию форма узла — круг;
- *every concept* — выполняется как стиль *concept*, но действует сразу на все концепты. В этой опции нельзя изменять цвет;

- *concept color = col* — задает цвет *col* концептам. Если опция записана в начале окружения *tikzpicture*, то она действует лишь на корневой узел и на ребрах в направлениях от него к потомкам происходит автоматическое сглаживание цвета. Если опция задается в ветви *child*, то она действует на соответствующего потомка и на ребре в направлении от него к родителю происходит автоматическое сглаживание цвета. Если опция *concept color* задается в ветви *node* как значение в опциях *level* или *every node*, то она также действует на потомков, но сглаживание цвета не реализуется;
- *extra concept* — действует как *concept*, но используется для превращения в концепты одиночных узлов схемы, не входящих в дерево;
- *every extra concept* — аналогична опции *extra concept*, но действует сразу на все узлы, не входящие в дерево, но относящиеся к схеме;
- *root concept/.append style{...}* — добавляет новые стилевые установки к корневому узлу дерева;
- *level k concept/.append style = {...}* ($k = 1, 2, 3, 4, \dots$) — добавляет новые стилевые установки к концептам, находящимся на k уровне дерева. Первый уровень дерева — это потомки корня;
- *concept connection*. Кроме автоматически выводимых ребер дерева любые два концепта схемы разрешается соединять дополнительными прямыми и кривыми ребрами или дугами. Делать это можно командами `\draw` обычным образом или с использованием опции *concept connection*. В последнем случае соединения узлов более точно вписываются в стиль концептуальных схем. Новые соединения концептов можно размещать поверх узлов и соединений дерева, но лучше делать это в фоновом слое, предварительно открыв библиотеку *backgrounds*. Тогда в местах их пересечений с имеющимися узлами и ребрами они будут невидимы;
- *circle connection bar*. Для узлов, являющихся именованными кругами, имеется возможность проводить дополнительные соединения в стиле концептуальных схем. Делается это командой `\path` с помощью опции *circle connection bar* в синтаксисе: `\path (имя1) to [circle connection bar] (имя2)`. Данный тип соединений обычно используют вместе с опцией *outer sep = 0pt*. Для неименованных узлов такие соединения возможны, но реализуются сложнее;
- *circle connection bar switch color = from (col1) to (col2)* — работает с именованными концептами, выполняется как *circle connection bar*, но в отличие от этой опции позволяет управлять цветом соединений с плавным переходом от цвета *col1* к цвету *col2*;
- *annotation* — задает стиль вывода новых узлов типа “аннотация”. Аннотации обычно располагаются рядом с концептами или их соединениями, являясь пояснением чего-либо. Аннотация может быть многострочной с

выравниванием строк по левому краю (по умолчанию), по центру и по правому краю. Часто надписи в аннотации задаются списками;

- *every annotation* – задает стиль вывода каждой аннотации.

3. Пример концептуальной схемы

В качестве примера создадим многоуровневую концептуальную схему “Устройства компьютера”. Для этого необходимо иметь перечень основных устройств компьютера и лучше всего составить его в виде вложенного нумерованного списка. Тогда сразу будет ясно, на каком уровне дерева следует размещать концепт того или иного устройства. В целях экономии места представим этот список в двух колонках и более мелким шрифтом:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Процессор | 4.8. Трекбол |
| 2. Блок питания | 4.9. Джойстик |
| 3. Память | 4.10. Цифровые камеры |
| 3.1. Внешняя | 4.10.1. Фотокамера |
| 3.1.1. Жесткий магнитный диск (HDD) | 4.10.2. Видеокамера |
| 3.1.2. Гибкий магнитный диск (FDD) | 4.10.3. Web-камера |
| 3.1.3. Магнитная лента | 5. Устройства вывода |
| 3.1.4. Флеш-память | 5.1. Монитор |
| 3.1.5. Ресурсы сети | 5.1.1. Жидкокристаллический монитор |
| 3.1.6. Оптические диски | 5.1.2. Электроннолучевая трубка |
| 3.1.6.1. CD | 5.1.3. Плазменный монитор |
| 3.1.6.2. DVD | 5.2. Принтер |
| 3.1.6.3. BD | 5.2.1. Матричный |
| 3.1.6.4. Blue-ray | 5.2.2. Струйный |
| 3.2. Внутренняя | 5.2.3. Лазерный |
| 3.2.1. ПЗУ | 5.3. Акустическая система |
| 3.2.2. ОЗУ | 5.4. Плоттер |
| 3.2.3. Кэш | 6. Устройства ввода/вывода |
| 4. Устройства ввода | 6.1. Дисковод (НЖМД) |
| 4.1. Клавиатура | 6.2. Накопитель на гибком магнитном диске (НГМД) |
| 4.2. Мышь | 6.3. Накопитель на магнитной ленте (стример) |
| 4.3. Сенсорный экран (тачскрин) | 6.4. Модем |
| 4.4. Сенсорная панель (тачпад) | 6.5. Сетевая карта |
| 4.5. Сканер | 6.6. Порты |
| 4.6. Графический планшет | |
| 4.7. Микрофон | |

Обозревать подобные списки затруднительно. Гораздо информативнее выглядят соответствующие им концептуальные схемы. Для нашего случая один из возможных вариантов схемы представлен на рис. 1. К сожалению, распечатка приведена в черно-белом варианте. Код для вывода схемы указан после нее.

Часто вид схемы улучшается при ее поворотах. Если в последний код после *mindmap* вставить опцию *rotate = 90*, то схема окажется повернутой на угол 90°

против часовой стрелки. Можно также провести раскраску дерева не по ветвям, а по уровням, а открыв библиотеку *backgrounds*, добавить к схеме фон. На перечисленных действиях мы останавливаться не будем, предлагая реализовать их читателю.



Рис. 1. Концентриальная схема "Устройства компьютера"

```
%\usepackage{tikz} - в преамбулу
\usetikzlibrary{mindmap, shadows} \leftmargin=1cm %\hoffset=-2cm
\graphicspath{{d:/LaTeX_TikZ/TikZ_pictures/}}
\begin{tikzpicture}[mindmap, color=white, font=\bfseries,
    concept color=black!55,
    every node/.style={concept, circular drop shadow},
    level 1 concept/.append style={font=\bfseries\footnotesize},
    level 2 concept/.append style={font=\bfseries\scriptsize},
    level 3 concept/.append style={font=\bfseries\tiny},
    level 4 concept/.append style={font=\bfseries\tiny}]
\node {Устройства\ \ компьютера\ \ \includegraphics{comp.png}}
    child [concept color=black, grow=145] {node {Процессор}}
    child [concept color=red!80!black, grow=214]
        {node {Блок\ \питания}}
    child [concept color=teal, grow=up] {node {Память}
        child [grow=right] {node {Внешняя}
            child [grow=40] {node {Оптич.\ \диски}
                child [grow=165] {node {CD}}
                child [grow=115] {node {DVD}}
                child [grow=65] {node {BD}}
                child [grow=15] {node {Blu-\ \ray}}}
            child [grow=0] {node {Флеш}}
            child [grow=-40] {node {Жесткий\ \МД}}
            child [grow=-80] {node {Гибкий\ \МД}}
            child [grow=-120] {node {Магн.\ \лента}}}
        child [grow=140] {node {Внут-\ \ренняя}
            child [grow=145] {node {ОЗУ}}
            child [grow=180] {node {Кэш}}
            child [grow=215] {node {ПЗУ}}}}
    child [concept color=blue, grow=left,
        sibling distance=1.85cm] {node {Устройства ввода}
        child {node {Клави-\ \атура}}
        child {node {Мышь}}
        child {node {Сенс.\ \экран}}
        child {node {Сенс.\ \панель}}
        child {node {Сканер}}
        child {node {Граф.\ \планшет}}
        child {node {Микро-\ \фон}}
        child {node {Трек-\ \бол}}
        child {node {Джой-\ \стик}}
        child {node {Цифр.\ \камеры}
            child [grow=35] {node {Фото}}
            child [grow=0] {node {Видео}}
        }}
        child [grow=-35] {node {WEB}}}}
    child [concept color=green!30!black, grow=-90]
        {node {Устройства вывода}
        child [grow=left] {node {Акуст.\ \система}}
        child [grow=right] {node {Плоттер}}
```

```

        child [grow=225] {node {Монитор}
            child [grow=295] {node {ЭЛТ}}
            child [grow=260] {node {ЖК}}
            child [grow=225] {node {Плазм.}}}
        child [grow=315] {node {Принтер}
            child [grow=245] {node {Матри-\\чный}}
            child [grow=280] {node {Струй-\\ный}}
            child [grow=315] {node {Лазер-\\ный}}}}
    child [concept color=red!45!black, grow=0]
        {node {Устройства\\ввода-\\вывода}
            child [grow=-135] {node {НГМД}}
            child [grow=-95] {node {НЖМД}}
            child [grow=-55] {node {НМЛ}}
            child [grow=-15] {node {Модем}}
            child [grow=25] {node {Сет.\\карта}}
            child [grow=65] {node {Порты}}};
\end{tikzpicture}

```

4. Заключение

Из представленного материала вытекает, что при работе в научной издательской системе $\text{T}_\text{E}\text{X}/\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ средства библиотеки *mindmap* пакета *TikZ* без особых затруднений позволяют писать код для представления многоуровневых списков в виде специальных концептуальных схем.

СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.ctan.org/pkg/> - перечень пакетов расширений $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ хранилища CTAN (Comprehensive $\text{T}_\text{E}\text{X}$ Archive Network)
2. Tantau T. TikZ and PGF Packages, manual for Version 3.0 / Till Tantau, Dec. 20, 2013. p. 1165, <http://www.ctan.org/pkg/pgf>

Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого
Получено 15.05.2014