

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту по дисциплине: Объектно-ориентированное
программирование
на тему:
"Библиотека chart"

Выполнил:
студент гр. 251005 Кастюк А.В.

Руководитель: асс. Третьяков Ф.И.

Минск 2015

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПОИТ

(подпись)

2015 г.

ЗАДАНИЕ
по курсовому проектированию

Студенту Кастюку Алексею Валерьевичу

1. Тема работы Библиотека chart
2. Срок сдачи студентом законченной работы 09.06.2015
3. Исходные данные к работе Среда разработки Sublime text 2.
4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке)
Введение. 1. Постановка задачи. 2. Разработка программного средства.
3. Тестирование программного средства. 4. Руководство пользователя.
Заключение. Список используемой литературы. Приложения.
5. Перечень графического материала (с точным обозначением обязательных чертежей и графиков)
1. Схема алгоритма
6. Консультант по курсовой работе
Третьяков Ф.И.
7. Дата выдачи задания 12.02.2015
8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и процентом от общего объёма работы):
разделы 1, 2, 3 к 05.03.2015 – 30 % готовности работы;
раздел 4 к 02.04.2015 – 60 % готовности работы;

раздел 5, 6 к 20.05.2015 – 90 % готовности работы;
оформление пояснительной записки и графического материала к
08.06.2015 – 100 % готовности работы.
Защита курсового проекта с 01 по 09 июня 2015 г.

РУКОВОДИТЕЛЬ _____ Третьяков Ф.И.
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ Кастюк А.В. 12.02.2015г.
(дата и подпись студента)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Постановка задачи.....	6
2 Разработка программного средства.....	7
2.1 Обоснование выбора информационных технологий	7
2.2 Используемые средства разработки	7
2.3 Разработка программного средства	7
2.3.1 Запуск отрисовки графиков на странице	7
2.3.2 Добавление элемента в легенду	8
2.3.3 Обработка элемента <chart> в зависимости от типа . .	9
2.3.4 Получение области отображения значений графика . .	11
2.3.5 Получение массива значений для графика	11
2.3.6 Создание шкалы для графика	12
2.3.7 Отрисовка точек на графике	13
2.3.8 Отрисовка ломанных линий и сплайнов на графике . .	14
2.3.9 Отрисовка круговой диаграммы	15
2.3.10 Создание шкал для гистограммы	15
2.3.11 Отображение гистограммы	16
2.3.12 3D элементы	17
3 Тестирование программного средства	19
4 Руководство пользователя.....	20
4.1 Установка	20
4.1.1 Установка через prn	20

Введение

В рамках данного курсового проекта необходимо разработать библиотеку для отображения данных в виде графиков и диаграмм на веб-странице.

Многие веб-разработчики время от времени сталкиваются с необходимостью визуализировать сравнительно большое количество данных при помощи диаграмм, что позволяет наглядно и доступно донести информацию до пользователя. Раньше подобные графики делали в Excel, а затем вставляли на сайт картинкой. Но, в виду современных библиотек и возможностей языков программирования веб-приложений, такой метод не является оптимальным.

1 Постановка задачи

Реализовать библиотеку для отрисовки графиков с помощью библиотеки D3.js, с помощью которой возможно отобразить следующие виды графиков и диаграмм:

1. График

- Точки
- Линии
- Сплаины

2. Круговая диаграмма

3. Гистограмма

4. Объемная круговая диаграмма

5. Объемная кольцевая диаграмма

2 Разработка программного средства

2.1 Обоснование выбора информационных технологий

Для разработки данной библиотеки был выбран язык Javascript. Данный язык поддерживается всеми современными браузерами на всех операционных системах, что означает что приложение, написанное на Javascript, возможно запустить на любой платформе.

2.2 Используемые средства разработки

Вспомогательным элементом при написании проекта является библиотека D3.js, которая вне всякого сомнения, дарит много полезных возможностей, которых не хватает большинству существующих библиотек. Такие возможности как “Enter and Exit”, мощные переходы, и синтаксис, схожий с jQuery или Prototype, делают его одной из лучших JavaScript библиотек для создания графиков и диаграмм. В D3.js они генерируются посредством HTML, SVG и CSS. D3.js не работает должным образом со старыми браузерами, такими как IE8. Но разработчик всегда может применить такие плагины как *aight plugin* для кроссбраузерной совместимости.

Для написания кода программы будет использован текстовый редактор Sublime Text 2. Данное предложение является условно бесплатным и главное его преимущество — большое количество плагинов и расширений для удобного создания кода программы.

2.3 Разработка программного средства

Данный раздел подробно описывает функциональность библиотеки и является руководством по разработке.

2.3.1 Запуск отрисовки графиков на странице

Данная функция запускается при загрузке страницы и при изменении размера страницы.

```
window.onload = start;
window.onresize = function() {
    d3.selectAll("chart").select("svg").remove();
    d3.selectAll("chart").select(".tip").remove();
}
```

```

    start();
}

function start() {
    d3.selectAll("chart")
        .append('svg')
        .append('g')
        .attr('class', 'legend');
    d3.selectAll('chart').append('div').attr('class', 'tip')
        .html("<div class='s'></div><div class='p'></div>")
    d3.selectAll('chart')[0].forEach(function(val) {
        series(d3.select(val));
    });
};

```



Рис. 2.1: Блок-схема функции запуска отрисовки графиков

2.3.2 Добавление элемента в легенду

Данная функция предназначена для добавления названия элемента в легенду. Если имя пустое, то название запишется как 'serie'.

```

function legend_draw(legend, name, color, i) {

```



```

var g = legend.append('g')
    .attr('transform',
        'translate(0, ' + (i * 20 + 5 * i + 5) + ')')
g.append('rect')
    .attr("width", 10)
    .attr("height", 10)
    .attr("fill", !color ? 'red' : color)
    .attr('x', 5)
    .attr('y', 5);
g.append('text')
    .text(!name ? 'serie' : name)
    .attr('x', 20)
    .attr('y', 15);
}

```



Рис. 2.2: Блок-схема функции добавления названия элемента в легенду

2.3.3 Обработка элемента `<chart>` в зависимости от типа

Данная функция проверяет, какое значение атрибута *type* элемента `<chart>` присвоено разработчиком для дальнейшего выбора условий отрисовки. Всего возможны варианты:

1. *undefined* (данное значение будет распознаться библиотекой как значение "*numeric*").
2. *numeric* (используется для отображения графиков). Также у данного типа есть свои виды отображения, которые могут сочетаться на одном графике:
 - *undefined* (данное значение будет распознаться библиотекой как значение "*point*").
 - *point* (отображает набор точек из данных из атрибута *data*).
 - *line* (отображает ломанную линию из данных из атрибута *data*).
 - *spline* (отображает плавную линию из данных из атрибута *data*).
3. *pie* (используется для отображения круговых диаграмм).
4. *bar* (используется для отображения гистограмм).
5. *3d-pie* (используется для отображения объемных круговых диаграмм).
6. *3d-circle* (идентичен *3d-pie*, только с отверстием посередине).

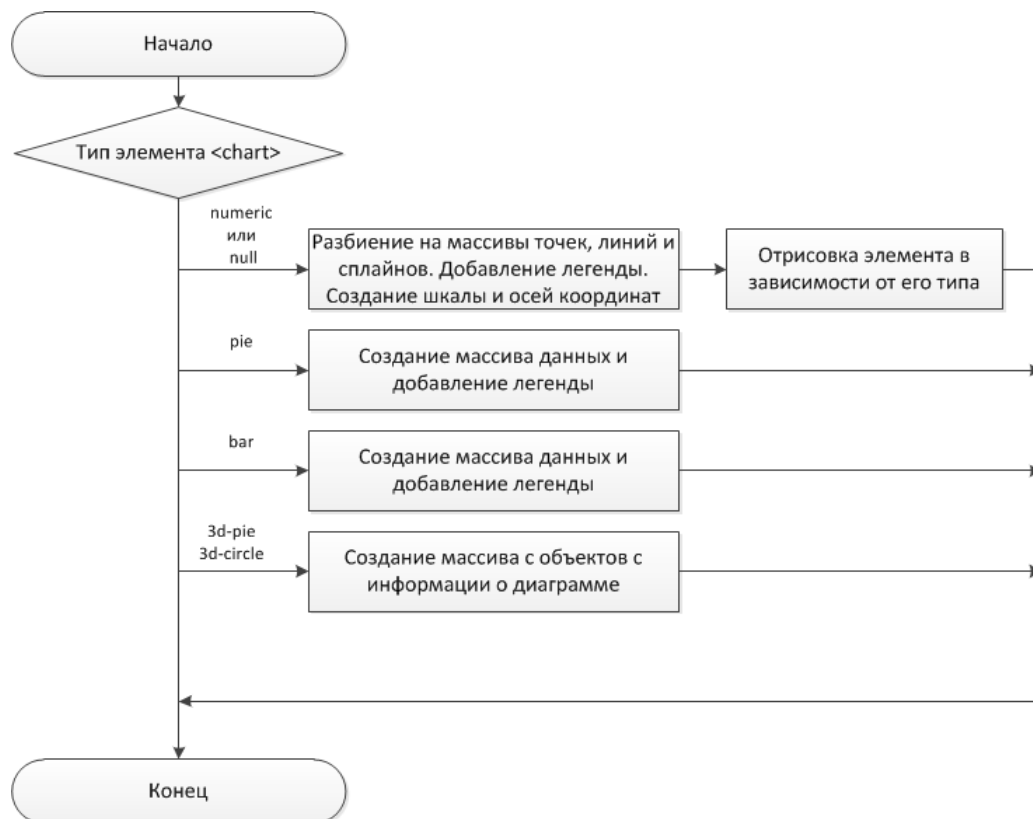


Рис. 2.3: Блок-схема функции обработки типа элемента `<chart>`

2.3.4 Получение области отображения значений графика

Функция предназначена для определения минимального и максимального значения для графика.

```
function getDomain(data, index) {  
    var d = [];  
    data.forEach(function(v) {  
        v.forEach(function(v) {  
            d.push(v[index])  
        })  
    });  
    return [d.reduce(function(prev, next) {  
        return Math.min(prev, next);  
    }),  
        d.reduce(function(prev, next) {  
            return Math.max(prev, next);  
        })  
    ];  
}
```

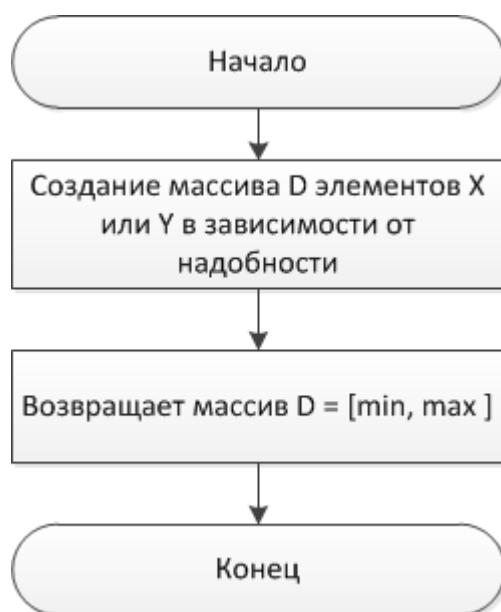


Рис. 2.4: Блок-схема функции получения области отображения значений графика

2.3.5 Получение массива значений для графика

Главной задачей данной функции является выделение всех включений шаблона "[число число]" и преобразование полученных данных в массив.

```

function getPointData(seriesSet) {
    var data = [];
    seriesSet.forEach(function(val) {
        data.push(
            val.attr('data')
                .match(/\[ *(-|\+)?(\d+|\d+\.\d+) +?
(-|\+)?(\d+|\d+\.\d+) *\]/g)
                .map(function(val) {
                    return JSON.parse(val.replace(/ +?/, ', '));
                })
        )
    });
    return data;
}

```



Рис. 2.5: Блок-схема функции получения массива значений для графиков

2.3.6 Создание шкалы для графика

При вызове данной функции происходит поиск минимального и максимального значения графика, рисуются шкалы и возвращается функции, для шкал.



Рис. 2.6: Блок-схема функции создания шкалы для графиков

2.3.7 Отрисовка точек на графике

Данная функция отрисовывает точки на графике с учетом данных, переданных функции и шкалы для определения положения точки на графике. Точки рисовались с помощью SVG элемента *circle* с радиусом в 3 пикселя. Данная функция также предусматривает показ координат точки с помощью всплывающей подсказки (tooltip).

```
d3.select(this).on("mouseenter", function() {
    element.select('.tip').attr('class', 'tip vis')
        .style('top', (scales.yScale(d[1])) + 'px')
        .style('left', scales.xScale(d[0]) + 'px');
    element.select('.tip').select('.s').text('Serie: point');
    element.select('.tip').select('.p')
        .text('X: ' + d[0] + ', Y: ' + d[1]);
})
d3.select(this).on("mouseleave", function() {
    element.select('.tip').attr('class', 'tip');
})
```



Рис. 2.7: Блок-схема функции отрисовки точек на графике

2.3.8 Отрисовка ломанных линий и сплайнов на графике

При вызове данной функции на графике появляются ломанные линии, узлы которых задаются разработчиком в html-документе и в последствии преобразовываются в массив координат.

Данная функция способна преобразовать ломанные линии в плавные линии (сплайны). Для этого в параметры функции необходимо пятым параметром передать значение *true*.

```
var line = d3.svg.line()
  .x(function(d) {
    return scales.xScale(d[0]);
  })
  .y(function(d) {
    return scales.yScale(d[1]);
  })
if (spline) {
  line.interpolate("basis");
}
element.select('svg').append('path')
  .attr('d', line(v))
  .attr('stroke', colors[i])
  .attr('stroke-width', 2)
  .attr('fill', 'none')
i++;
```

Также функция отрисовки линий, как и функция рендеринга точек, при

наведении курсором мышки на линию появится всплывающая подсказка о текущих координатах точки графика.

2.3.9 Отрисовка круговой диаграммы

Отображение круговой диаграммы производится с помощью функции библиотеки D3.js. Для этого необходимо полученным данным из html-документа присвоить метку *d3.layout.pie()*.



Рис. 2.8: Блок-схема функции отображения круговой диаграммы

При наведение курсора мышки на диаграмму, остается подсвеченной только та её часть, внутри которой находится указатель.

2.3.10 Создание шкал для гистограммы

При выполнении данной функции на текущем SVG-элементе появляется шкала, у которой по оси абсцисс расположены цифры от 0 до максимального значения элементов гистограммы, а на оси ординат — названия колонок. В итоге, функция возвращает объект, у которого есть два поля:

1. Шкала X

2. Шкала Y

```
var yScale = d3.scale.linear()
    .range([height - margins.top,
           margins.bottom
    ])
    .domain(yDomain);

var xAxis = d3.svg.axis()
    .scale(xScale)
    .orient("bottom");

var yAxis = d3.svg.axis()
    .scale(yScale)
    .orient("left");
element.select('svg').append("g")
    .attr("class", "axis x")
    .attr("transform", "translate(0," + (height - margins.bottom) + ")")
    .call(xAxis);
element.select('svg').append("g")
    .attr("class", "axis y")
    .attr("transform", "translate(" + (margins.left) + ",0)")
    .call(yAxis);
return {x: xScale, y:yScale};
```

2.3.11 Отображение гистограммы

Функция отображения предназначена для отрисовки SVG-элементов *rect* расположенных вертикально. Ширина столбцов определяется автоматически с помощью функции *.rangeBand()* у шкалы X.



Рис. 2.9: Блок-схема функции отображения гистограммы

При наведении мышкой на столбец, все элементы, кроме выбранного практически исчезают, что наглядно показывает, какой элемент выбран на данный момент.

2.3.12 3D элементы

Элементы выполненные в 3D-формате (объемная круговая диаграмма и объемная кольцевая диаграмма) выполнены в отдельном файле 3D.js, в котором присутствует анонимная самовызывающая функция, главным элементом которой является объект Donut3D. Отрисовка выполняется поочередным отображением сперва внутренней, потом верхней, а затем внешней границы сектора объемной диаграммы.



Рис. 2.10: Блок-схема функции отображения 3D-элементов

3 Тестирование программного средства

Тестирование данного ПС было сделано с использованием библиотек:

- *mocha.js* (служит средой для запуска тестов)
- *chai.js* (служит для облегчения понимания написанных тестов, более читабельного кода)
- *sinon.js* (предоставляет элемент `sru()` для тестирования функций)
- *sinon-chai.js* (служит для облегчения понимания тестов, написанных с использованием элементов `sru()`)

Код unit-тестов находится в Приложении-Б.

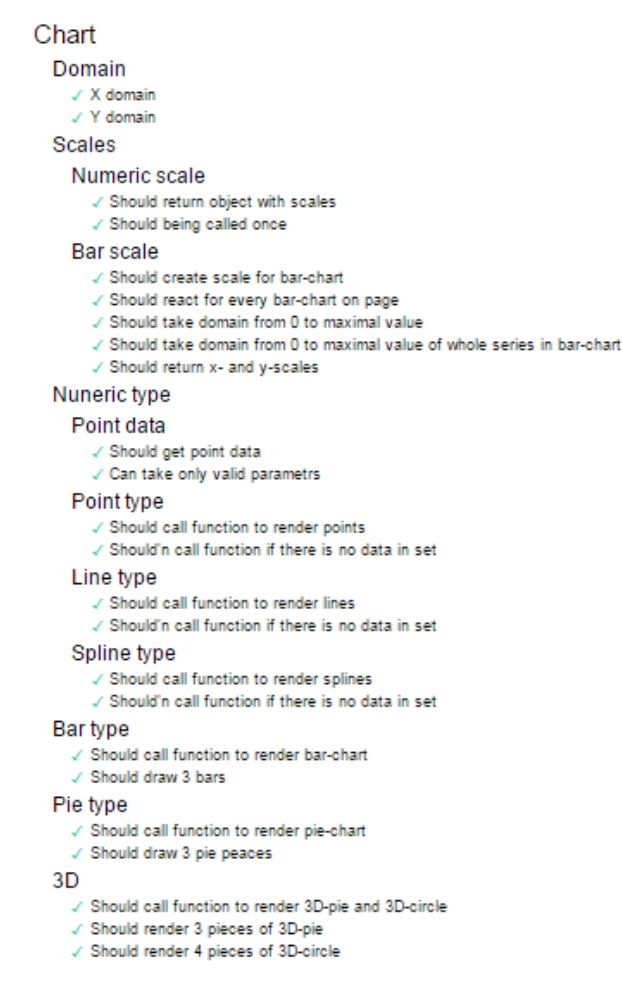


Рис. 3.1: Результаты тестов

4 Руководство пользователя

4.1 Установка

4.1.1 Установка через npm

Для установки данным способом необходимо, чтобы на компьютере был установлен **node.js** и **npm**. Необходимо зайти в папку, куда должен быть установлен пакет, и ввести команду:

```
npm install chart-js-d3 --save
```

Далее на html-страницу желательно подключить стандартные стили разработчика:

```
<link rel="stylesheet" type="text/css"  
href="node_modules/chart-js-d3/css/style.css">
```