

## Един подход за обработка и конвертиране на векторни изображения в WEB-базираните системи

Цветан Христов Христов

*An Approach for Vector Graphics Manipulation and Conversion in the WEB-Based Systems: In this paper a method for processing and converting vector images into raster is proposed. The proposed solution can be used in the modern WEB-based information systems for online processing of complex images.*

**Key words:** WEB-based systems, image conversion, raster graphics, vector graphics, SVG, XML, Inkscape, PHP, SimpleXML, Imagick.

### ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременните условия на изключително бързо развитие информационните и комуникационните технологии, все повече нараства значението на WEB-базираните информационни системи. За разлика от обикновените WEB-станции, имащи за цел реклама и предоставяне на информация, тези системи имат следните цели:

- да пестят време при въвеждане, обработка и съхранение на големи количества информация;
- автоматично да генерират документи, отчети и други;
- да оптимизират различни процеси в зависимост от конкретното предназначение на системата;
- да осигуряват връзка между отделни, подразделения на фирми и организации;
- други.

Автоматичното генериране на документи и отчети е свързано в повечето случаи с онагледяване на получените резултати посредством различни видове изображения: графики, схеми, малки чертежи, снимки. Представената информация често е свързана с получени резултати по време на обработката на информация, което налага те да бъдат динамично генерирани. Практиката показва, че обработката на растерни изображения изисква повече системни ресурси и време. Ето защо разработчиците са принудени да търсят други похвати за динамично генериране на растерни изображения, без да се налага допълнителна растерна обработка. Един от тези начини е използването на векторни шаблони.

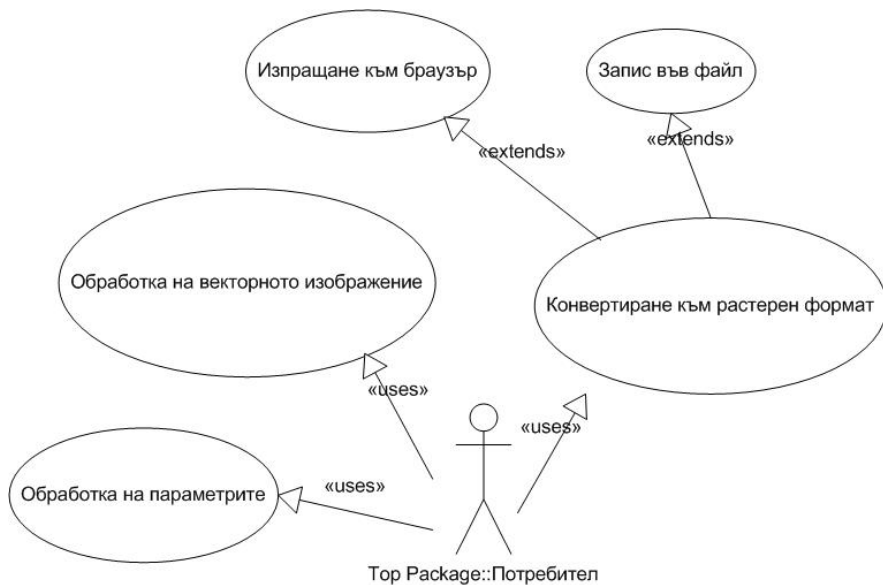
### ИЗЛОЖЕНИЕ

Използването на векторни изображения като шаблони за автоматично генериране на растерни изображения в WEB-базираните информационни системи става все по-популярно. Самият процес на конвертиране в повечето случаи се извършва с помощта на специализирани модули. В практиката се използват различни технологии за разработка, но като цяло процесът на генериране вида, показан на фиг. 1.



Фиг. 1.

От фиг. 1 може да се заключи, че модулет трябва да притежава функционалността, показана на фиг. 2.



Фиг. 2.

Модулът трябва да предоставя функции за обработка на параметрите, подадени към него. В зависимост от подадените параметри е необходимо да бъде извършена обработка на векторното изображение. Други важни функции са конвертирането на векторното изображение към растрен формат. Така полученото изображение трябва да може да бъде изпращано към браузър със съответния хедър или записано във файл за вмъкване в документ.

Преди да се пристъпи към проектирането и същинската реализация на подобен модул е необходимо да се решат следните важни проблеми:

- Избор векторен файлов формат.
- Избор на редактор за подготовка на векторните шаблони.
- Избор на средства за конвертиране на векторното изображение в растрено от страна на сървъра, за да може да бъде визуализирано в браузъра на потребителя, или да бъде вмъкнато в документи.

Решението на тези проблеми зависи от технологиите, използвани за създаване на конкретната WEB-базирана информационна система.

За да бъдат онагледени основните стъпки в разработката на модул за обработка и конвертиране на векторни изображения, ще бъде разгледана информационната система NaviSys, създадена за нуждите на фирма, занимаваща се с продажба на навигационни карти и оборудване. Конкретният модул има за цел генериране на карта, отразяваща покритието на пътната мрежа от съответната навигационна карта. Всяка държава от картата трябва да бъде оцветена в определен цвят, в зависимост от процента покритие на картата.

WEB-базираната информационна система NaviSys е разработена с помощта на PHP – популярна технология от страна на сървъра, притежаваща редица предимства. Ето защо изборът на файлов формат, средствата за редакция на изображението, както и средствата за конвертиране на векторното изображение в растрено ще бъдат съобразени с нея.

### **Избор векторен файлов формат**

В практиката се използват различни файлови формати за векторна графика. Някои от тях са разработени от водещи фирми в производството на софтуер за обработка на изображения като Adobe и Corel, а други са дело на различни организации и консорциуми.

За нуждите на разглеждания модул, имайки в предвид архитектурата на системата NaviSys, както и използваните технологии от страна на сървъра, са формулирани следните изисквания към файловия формат:

- Да бъде XML базиран.
- Спецификацията на формата да бъде публична.
- Да се поддържа от голям брой редактори, както платени, така и с отворен код.
- Да може да бъде конвертиран в растерен формат с помощта на конвертори най-често използваните мултиплатформени конвертори.

Изискването за XML базираност на векторния формат е свързано с използваната технология от страна на сървъра. PHP разполага с различни класове и функции за работа с XML, което ще позволи постигане на по-голямо бързодействие на модула, както и автоматизация на обработката.

Един от най-използваните файлови формати в практиката е SVG (Scalable Vector Graphic), разработен от W3C (World Wide Web Consortium) [1]. Този формат отговаря на всички изисквания и ще бъде използван за нуждите на настоящата разработка.

### **Избор на редактор за подготовка на векторните шаблони.**

В процеса на работа, имайки в предвид избрания файлов формат и технологиите, използвани при разработката на информационната система NaviSys бяха формулирани следните основни изисквания към редактора за обработка на векторните шаблони:

- Да поддържа векторния формат SVG.
- Да предоставя средства както за визуална обработка на изображението, така и за промяна на XML кода на векторния формат.
- Да бъде мултиплатформен – да може да бъде инсталиран на различни операционни системи като Linux, Unix, Windows, Mac OS.

След направения обзор на съществуващите редактори, бе избран Inkscape. Той отговаря на всички изброени условия. Като допълнително преимущество може да се добави фактът, че е с отворен код. Впечатление правят и средствата за обработка и редактиране на XML формати.

### **Избор на средства за конвертиране на векторното изображение в растерно от страна на сървъра.**

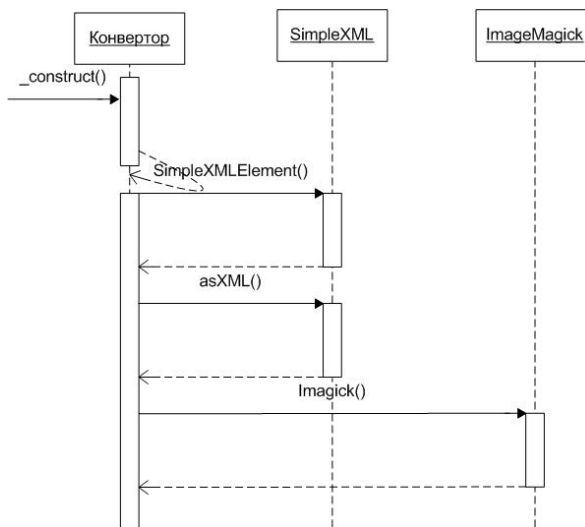
В съвременните разработки се използва голямо разнообразие от средства за конвертиране на векторно изображение в растерно. Изборът на подходящ конвертор трябва да бъде съобразен с използваните технологии от страна на сървъра, форматът на векторния файл, вида на операционната система и др. Формулирани бяха следните основни изисквания:

- Конверторът да поддържа избрания файлов формат.
- Да бъде мултиплатформен (Unix, Windows, Mac OS).
- Да може да бъде инсталиран като модул на PHP с цел постигане на по-голямо бързодействие.

Направен бе обширен обзор на съществуващите конвертори и библиотеки за работа с графични изображения, както и някои тестове. За нуждите на разработката

бе избрана библиотеката ImageMagick, която отговаря на изброените условия и разполага с множество допълнителни функции за обработка на изображения.

В процесът на проектиране бе уточнен и принципът на работа на модула за конвертиране.



Фиг. 3.

На фиг. 3 са онагледени основните стъпки при обработката и конвертирането на векторното изображение в растерно. За да бъде обяснено действието на модула, ще бъде разгледан конкретен пример на обработка на карта в информационната система NaviSys.

Създаването на нова инстанция на основния клас на конвертора е свързано със стартирането на конструктор. Тази функция обработва подадените параметри, а именно идентификационните номера на държавите и цветовете, в които те трябва да бъдат оцветени, в зависимост от покритието на картата. След това се извиква методът, който извършва обработката и конвертирането.

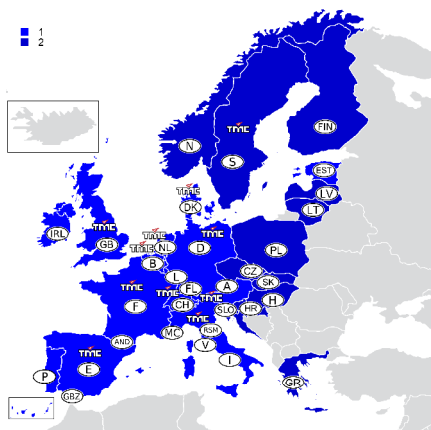
Обработката на XML съдържанието на векторното изображение се извършва с помощта на библиотеката SimpleXML, която е вградена в PHP. Стартираната функция SimpleXMLElement връща като резултат клас, съдържащ в себе си дървовидната структура на XML съдържанието [2]. С помощта на цикли и рекурсии, методът за конвертиране открива всички криви и региони, принадлежащи на дадена държава и променя техните цветове. При този процес се извършва и визуализация на кодовете на държавите.

След като приключи обработката на обекта, съдържащ изображението, се извиква функцията asXML() на SimpleXML [2], която преобразува обекта в XML код. Полученият обработен код на изображението се подава за конвертиране на модулта ImageMagick. В процеса на конвертиране е необходимо да бъдат подадени като параметри форматите на изображенията, както и размерите и резолюцията на растерното изображение [3]. След приключване на конвертирането, резултатът може да бъде записан във файл или изпратен директно на браузъра на потребителя.

Резултатите от работата на модула могат да бъдат онагледени с помощта на фиг. 4 и фиг. 5.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

На фиг. 4 е показано векторното изображение преди обработката. На фиг. 5 може да бъде видяно полученото растерно изображение .

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направените тестове показват, че с помощта на разработения модул могат да бъдат извършвани сравнително сложни промени, които биха били много трудоемки при използването на растерен формат. Бърздействието на разработката е задоволително, но може да бъде повишено чрез оптимизиране на векторния шаблон.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
- [2] <http://php.net/manual/en/book.simplexml.php>
- [3] <http://www.imagemagick.org/script/index.php>

### За контакти:

д-р Цветан Христов Христов, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 276, e-mail: [thristov@ecs.uni-ruse.bg](mailto:thristov@ecs.uni-ruse.bg)

Тази разработка е подкрепена финансово от проект: “Подкрепа на творческото развитие на докторанти, пост-докторанти и млади учени в областта на компютърните науки”, ВГ 051PO001-3.3.04/13 финансиран от ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013 Г., ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА “РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”

**Докладът е рецензиран.**