

Spodziewana Victoria Grafiki

PAWEŁ J. KOWALSKI

Wobec różnorodności formatów funkcjonujących na rynku programów graficznych, a także braku wspólnego mianownika pomiędzy zbiorami danych geograficznych, to właśnie globalna sieć komputerowa stać się może miejscem pojednania producentów oprogramowania i współpracy dostawców danych. Pojawienie się niezależnej, otwartej specyfikacji SVG to zdecydowany krok w stronę uniformizacji kodowania grafiki wektorowej, po którym spodziewać się można szybkiego rozwoju kartografii internetowej i poszerzenia kręgu odbiorców systemów informacji geograficznej o użytkowników Internetu.

Zanim zrodziła się idea SVG, powstało wiele „wynałazków” graficznych, mniej lub bardziej udanych. Od roku 1996, w którym podjęto pierwsze próby prezentacji grafiki wektorowej na stronach WWW (SVF – Simple Vector Format), do dziś walka toczy się głównie o jakość i funkcjonalność postaci graficznej przy jednocześnie niewielkim jej rozmiarze i uniwersalności. O jakości decyduje rozdzielczość, głębokość kolorów, wygładzenie; o łatwości użytkowania – podział na warstwy, interaktywność, możliwość skalowania, transformowania itd. Twórcy oprogramowania dążą więc do pełnego odwzorowania wyżej wymienionych cech w swych formatach zapisu. Spośród tych, które pojawiły się w minionych latach – takich jak: DWF (Drawing Web Format firmy Autodesk), PGML (Precision Graphics Markup Language zaproponowany przez Adobe), VML (Vector Markup Language Microsoftu) czy WebCGM (internetowa mutacja Computer Graphic Metafile wspierana przez W3C) – większość jest już historią. Na rynku są w stanie utrzymać się nieliczne, te faktycznie bli-

skie doskonałości, takie jak Macromedia Flash czy Adobe PDF (opisane w GEO-DECIE 3/2002). SVG może je jednak zdystansować.

● Czym jest SVG?

SVG (Scalable Vector Graphics) jest odmianą standardu XML (Extensible Markup Language) służącą do opisu dwuwymiarowej grafiki. Format ten tworzony od podstaw z myślą o interaktywnych, dynamicznych prezentacjach internetowych, jest zgodny z większością nowoczesnych technologii, jakie zdomowały się w sie-

ci. O sukcesie tego języka może zdecydować patronat World Wide Web Consortium oraz włączenie się do prac projektowych największych firm informatycznych, takich jak: Adobe, Autodesk, HP, IBM, Microsoft, Netscape czy Sun. To szerokie wsparcie już owocuje, zarówno bogatą dokumentacją techniczną, jak i zestawami narzędzi importu i eksportu grafiki dla popularnych pakietów oprogramowania.

SVG ma dwie ważne cechy: opisuje wektorowy model grafiki oraz jest formatem tekstowym. Postać wektorowa grafiki daje większą efektywność przechowywania danych (analityczny opis geometrii) i ich przetwarzania (nieograniczona edycja, selekcja, agregacja itp.) oraz lepszą jakość wizualną. Jawny zapis tekstu z kolei, choć mniej oszczędny niż binarny, gwarantuje możliwość odczytu dowolnym edytorem tekstowym, a co za tym idzie – łatwe przeszukiwanie zawartości, np. za pomocą wyszukiwarek internetowych. Wziąwszy pod uwagę także czytelną strukturę SVG, interpretacja kodu będzie możliwa w dowolnie odległej przyszłości, nawet jeśli znikną obecnie funkcjonujące aplikacje. Rzecz niebagatelna, jeśli format zostałaby uznany za standard.

● Dokument SVG

Szkielet dokumentu SVG ma konstrukcję podobną do tej, jaką posiadają dokumenty HTML (patrz ramka poniżej).

Po wstępnych adresach do referencyjnych plików DTD (Document Type Definition), zawierających definicje struktury i składni, następuje znacznik okna graficznego `<svg>`. Oczywiście w obrębie dokumentu XML może występować wiele okien SVG zarówno predefiniowanych, jak i modyfikowanych interaktywnie przez użytkownika. Pomiędzy znacznikami `<svg>` i `</svg>` występują opisy obiektów `<desc>` i wyrażenia graficzne `<g>`. Wśród nich mogą być elementy geometryczne: `<rect>`, `<circle>`, `<ellipse>`, `<line>`, `<polyline>`,

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.0//EN" "http://
www.w3.org/TR/SVG/DTD/svg10.dtd">
<svg width="100%" height="100%" viewBox="numer okna"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<desc>
<!-- tutaj opis -->
</desc>
<g>
<!-- tutaj grafika -->
</g>
</svg>
```

► **<polygon>**, dowolne kształty, także krzywe **<path>**, teksty **<text>** oraz przekształcenia **<animate>**.

Położenie obiektów oraz przekształcenia określone są w płaskim układzie współrzędnych prostokątnych o osiach skierowanych w prawo (X) i w dół (Y). Ewentualna transformacja danych z układu matematycznego (lub geodezyjnego) do układu strony możliwa jest w drodze przekształcenia macierzowego (translacja, skalowanie, obrót). Ciekawe, że transformacje można przypisywać całej grafice SVG lub poszczególnym jej fragmentom, co umożliwia komponowanie wieloarkuszy map w obrębie jednego okna.

Rys. 1. Mapa administracyjna Polski przygotowana w programie CorelDraw z użyciem filtra SVG



```

<svg xml:space="preserve" width="5.31133in"
height="4.953in" style="shape-rendering:
geometricPrecision; text-rendering:geometricPrecision;
image-rendering:optimizeQuality" viewBox="-2723 0 5311
4953">
<defs>
<style type="text/css">
<![CDATA[
.str0 {stroke:#131516;stroke-width:3}
.fil0 {fill:none}
.fil17 {fill:#131516}
.fnt1 {fontweight:bold;font-size:97;font-family:'Arial
CE' }]]>
</style>
</defs>
<g id="Warstwa 1">
<path class="fil0 str0" d="M-2722 495210 -4950 5308 0 0
4950 -5308 0z"/>
<text x="145" y="2534" class="fil17 fnt1">Łódź</text>
<text x="-2592" y="4503" class="fil18 fnt2">POLSKA</text>
</g>
</svg>

```

Każdy element graficzny – tj. kontur, wypełnienie, linia lub tekst – jest określony szeregiem atrybutów, które obejmują takie jego cechy, jak: barwa (indeksowana w przestrzeni RGB), stopień przezroczystości, styl i wielkość. Znaki powierzchniowe mogą być wypełnione nie tylko pełną barwą, ale także gradientem barwnym, deseniem wektorowym lub rastrowym. Linie charakteryzowane są grubością, stylem i rodzajem zakończeń. Dla tekstu dodatkowymi zmiennymi są: pozycja, szerokość, kierunek i pochylenie. Ciekawym efektem jest możliwość rozmieszczenia tekstu wzdłuż dowolnej krzywej. Wszelkie informacje o stylach poszczególnych elementów rysunku są umieszczane w arkuszach stylów CSS (Cascading Style Sheets). Jest to bardzo wygodny sposób kontroli wyglądu prezentacji i – co ważne – identyczny z obsługą stylów pozostałej, niegraficznej części dokumentu.

● Prezentacja

Struktura samej prezentacji przypomina typowy dokument programu graficznego: obiekty rozłożone są na warstwach o określonej kolejności. Nakładanie się i widoczność obiektów może być definiowana indywidualnie w obrębie grup lub całych warstw. Do wycinania i maskowania służą znaczniki **<clipPath>** oraz atrybuty samych obiektów, jak np. przezroczystość.

Poniżej w ramce przykład prostej, statycznej prezentacji (fragmenty kodu SVG mapy administracyjnej Polski – rys. 1):



Rys. 2. Mapa Afganistanu z elementami aktywnymi (wyróżnione miasta), <http://www.academy-computing.com/svg-afghan/key-fr.htm>

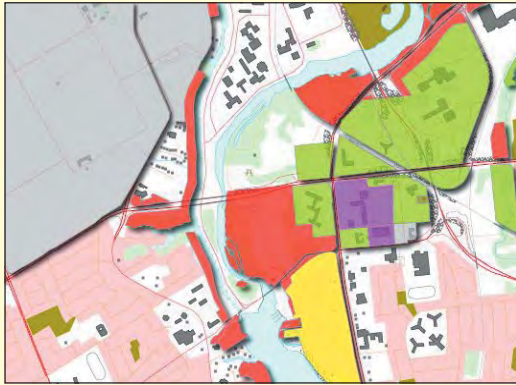
Dzięki obsłudze warstw grafika SVG może być łączona z obrazami rastrowymi w jednym z typowych formatów: GIF, JPG lub PNG. Dobrym przykładem prezentacji hybrydowych wektorowo-rastrowych, coraz popularniejszych w ostatnim czasie, są kompozycje wektorowej treści topograficznej ze zdjęciem satelitarnym lub tonalnym obrazem rzeźby terenu.

Zgodność SVG z technologią DOM Level2 (Document Object Model) umożliwia definiowanie tzw. zdarzeń na dowolnym elemencie dokumentu, czyli tego wszystkiego, co stanowi o jego interaktywności i zakresie funkcjonowania. W aplikacji klienta w zależności od działań użytkownika (ruch myszy, najechanie na element, kliknięcie, naciśnięcie klawisza itp.) może odbywać się transformacja lub modyfikacja poszczególnych fragmentów prezentacji (rys. 2, 3a i 3b). Do kodowania tego typu akcji używa się najczęściej poleceń języka skryptowego JavaScript. Możliwe jest także użycie zaawansowanego środowiska programistycznego Java, które – podobnie jak specyfikacja XML – jest w pełni przenośne, tj. niezależne od systemu operacyjnego, i ma praktycznie nieograniczone możliwości rozszerzenia funkcjonalności SVG.

● Obraz dynamiczny

Osobne miejsce winno być poświęcone możliwościom dynamizacji obrazu w SVG. Praktycznie każdy element prezentacji (wektorowy i rastrowy) może być dynamicznie modyfikowany. W zależności od typu obiektu mamy do wyboru zmianę koloru, położenia, kierunku i skali; można także zdefiniować ruch obiektu wzdłuż krzywej.

Na stronie obok w ramce przykład opisu animacji figury geometrycznej (ruch prostokąta po zadanej krzywej):



Rys. 3a. Interaktywna mapa katastralna miasta (wskazanie obiektu), <http://www.dbxgeomatics.com/SVGMapGallery.asp>

Mooneys Bay Beach Area

Property : parcel number 02101 : 00
 Custodian 630 National Capital Commission
 Type of interest 10 Crown-owned
 Use 47 Parks and Recreation

Street address Riverside Dr.
 Place name no data
 Municipality 014 Ottawa
 Province/territory 35 Ontario

SGC code 3506014
 Fed. electoral district 35060 Ottawa South

Land area 26.6854 ha
 Buildings 0
 Floor area 0 m²

Photograph not available

Rys. 3b. Opis i mapa wskazanej działki

Pojęcia podstawowe określające animację to: czas rozpoczęcia, długość trwania, sekwencyjność i liczba powtórzeń. Dodatkowo zamiast poklatkowej prezentacji można wprowadzić interpolację pozycji pośrednich wybraną metodą (przyrostową, linearną lub funkcjami składanymi). Najczęściej efekty animacyjne łączone są ze zdarzeniami zdefiniowanymi na elementach mapy bądź interfejsu, np. moment rozpoczęcia określa użytkownik poprzez kliknięcie przycisku (rys. 4).

● Edycja dokumentu

Jak już wspomniano, do edycji dokumentu SVG można użyć zwykłego edytora tekstu. Niektóre z nich (dedykowany XML-Spy i uniwersalne TextPad i vim) posiadają opcję kolorowania składni dokumentu, co ułatwia pracę, ale – jak się łatwo domyślić – wprowadzanie danych jest bardzo pracochłonne. Stąd też pojawiły się programy służące do edycji graficznej plików SVG wykorzystujących ten format jako natywny (jak na przykład Jasc WebDraw, Adobe Illustrator 10). Obecnie większość firm z branży DTP i CAD przygotowała już specjalne filtry lub dodatki służące do eksportu grafiki do formatu SVG (np. Adobe, Autodesk, Corel). Mniejsze firmy idą tym tropem, wypełniając rynek aplikacjami, takimi jak np. SVG Map-Maker dla programu MapInfo Professional 5.0 (eksport map z zachowaniem efektów, gradientów kolorystycznych, hiperłączy, etykiet).

```
<rect x="-5" y="-5" width="10" height="10" style="fill: red">
  <animateMotion path="M10 50 C10 0 90 0 90 50"
  rotate="auto"
  dur="10s" repeatCount=
  "indefinite"/>
</rect>
```

Oprócz klasycznych (można by rzec: statycznych) technik publikowania dokumentów SVG możliwa jest także pełna automatyzacja ich tworzenia. Ma to szczególne znaczenie w przypadku serwisów informacji geograficznej, gdzie zapytanie użytkownika jest przetwarzane przez oprogramowanie serwera (dzięki takim technologiom jak JSP czy ASP) i powoduje dynamiczne generowanie wizualizacji w postaci kodu SVG.

● Odczyt plików

Do odczytu plików SVG służą przeglądarki WWW z dodatkami instalowanymi oddzielnie (tj. wtyczkami) lub samodzielne programy. Najpopularniejszą taką aplikacją jest Adobe SVG Viewer 3.0, najlepiej interpretujący kod źródłowy. W zakresie funkcjonalności tej aplikacji mieszczą się operacje nawigacji (skalowania i przesuwania widoku), kontroli *anty-aliasingu*, animacji (pauza) i dźwięku (wyciszenie) oraz wyszukiwanie tekstów i kopiowanie prezentacji na dysk lokalny. Dodatkowo możliwa jest integracja programu RealPlayer z przeglądarką SVG, co ułatwia odtwarzanie kompozycji multimedialnych. Konkurencyjny pakiet Apache Batik Project obejmuje co prawda tylko statyczne cechy SVG, ale nie jest klasyczną przeglądarką, lecz narzędziem programistycznym opartym na technologii Java. W przyszłości interpretacja kodu SVG będzie możliwa bezpośrednio przez przeglądarki internetowe pracujące w standardzie XML.

● SVG w systemach informacji geograficznej

Być może już niedługo formatem SVG poważnie zainteresują się producenci oprogramowania dla systemów informacji geograficznej. Skoro możliwości wypowiedzi graficznej poprzez schematy SVG zadowalają grono projektantów DTP, nic stoi nie na przeszkodzie użycia tego formatu jako nośnika geodanych. W aspekcie odwzorowawczym SVG nie jest zadowalający, uzupełnień wymaga kodowanie znaków punktowych czy struktur sieciowych, jednakże otwartość specyfikacji zapewnia dowolne rozszerzanie składni w zakresie potrzebnym danemu użytkownikowi. Kompatybilność



Rys. 4. Przykład animacji oraz wyposażenia prezentacji w przyciski funkcyjne http://www.carto.net/papers/svg/path_animation_e.html

z innymi przedstawicielami rodziny XML (na przykład XHTML, SMIL itd.) umożliwi także nieograniczoną obsługę takich elementów, jak tabele, formularze, dźwięki lub filmy. Można więc, przy właściwej polityce standaryzacyjnej oraz przychylności użytkowników, spodziewać się zdecydowanego zwycięstwa SVG w zakresie grafiki internetowej.

Źródła:

- George R., *Internet Mapping With XML*, <http://spatialnews.geocomm.com/features/xmlmapping>;
- Neumann A., Winter A., *Vector-based Web Cartography: Enabler SVG*, http://www.carto.net/papers/svg/index_e.html;
- Palgan P., *SVG – idzie nowe*, Miesięcznik „Software 2.0” nr 3/2001;
- Quint A., *SVG: Where Are We Now?*, <http://xml.com/pub/a/2001/11/21/svgtools.html>;
- Opis standardu i nowości dotyczące SVG, W3 Consortium, <http://www.w3.org/Graphics/SVG/Overview.htm>