

Web schematics - posibilitatea de a efectua ilustratii in cadrul documentelor Web

Sabin Corneliu Buraga (busaco@infoiasi.ro)

O versiune a acestui articol a fost publicata in PC Report vol.8, 5 (80), mai 1999

Vom utiliza termenul de **grafica schematica (ilustratie)** pentru tipul de diagrame folosite in lucrarile stiintifice (in matematica mai ales) si ingineresti, in esenta diagrame bidimensionale compuse din linii, sageti, curbe, patrulatere si text.

In prezent, asa cum am mentionat, grafica poate fi inclusa intr-un document Web ca imagine intr-unul din formatele bitmap ca GIF, JPG, CGM, PNG etc. Se pune intrebarea la ce ar mai folosi inca o modalitate de reprezentare a continutului grafic? Motivele ar fi urmatoarele:

1. Nu e posibil a se cunoaste din ce elemente este compusa o ilustratie (partile ei componente) intr-un format bitmap.
2. Nu este posibil sa folosim un anumit mod de marcare a diagramelor matematice reprezentate in GIF, PNG etc. In particular, este imposibil sa utilizam marcaje MathML in cadrul acestor diagrame care sint, de fapt, siruri de biti.
3. Este dificil de a asigura consistenta fonturilor folosite in imaginile bitmap si documentele HTML.
4. Utilizarea unor foi de stil pentru controlul atributelor elementelor grafice este imposibila.

Preliminarii

Ca fundal pentru generarea graficii schematice exista o serie de sisteme perfectionate.

O prima categorie ar fi **sistemele WYSIWYG (What You See Is What You Get)** bazindu-se pe interfete grafice: *Adobe Illustrator*, *Frame Maker*, *Corel Draw!* care contin unelte de desenare si abilitati de importare a diagramelor create cu alte aplicatii. Primitivele tipice oferite ar fi posibilitatea de a trasa, in maniera graficii vectoriale: linii, dreptunghiuri, poligoane, texte, arce, dreptunghiuri cu colturi rotunjite, elipse. In plus, suport pentru umpleri in diverse stiluri, latimi si tipuri de linii, diverse tipuri de sageti asociate liniilor, hasuri etc. Aceste sisteme mai permit alinierea si distributia obiectelor pe suprafata de desenare, scalarea si rotirea de asemeni.

A doua abordare este cea a **sistemelor de marcare**, bazate pe marcaje text: *troff* sau *LaTeX*.

- *troff* implementat in UNIX foloseste filosofia sistemului de operare, fiind utilizate diverse filtre pentru procesarea unor limbaje de generare a imaginilor, ecuatiilor, tabelelor, referintelor etc.

Pentru generarea diagramelor se folosesc doua limbaje:

- **pic**, creat de Brian Kernigham, ofera ca obiecte grafice de baza boxe, cercuri, elipse, linii, sageti, arce, curbe spline.

Un exemplu (**ht** prescurteaza **height**, **wid** prescurteaza **width**):

```
box ht 0.75i wid 0.75i
box ht 0.5i wid 0.5i with .sw at last box.se
```

- **IDEAL** este conceput de Christopher Van Wyck si seamana mai mult cu un limbaj de programare, figurile fiind definite de ecuatii aplicate asupra unui set de puncte

semnificative pentru respectiva figura.
De exemplu, un dreptunghi este dat de:

```
rectangle {
  var ne, nw, se, sw, wd, ht;
  nw = sw + (0,1)*ht;
  ne = nw + wd;
  se = sw + wd;
  conn ne to nw to sw to se to ne;
}
```

- *LaTeX 2e* creat de Donald Knuth ofera un mediu complet pentru crearea figurilor compus din: texte, dreptunghiuri, linii, sageti, cercuri, ovaluri, curbe Bezier. Sint permise doar doua tipuri de grosime a liniei (thin si thick). Imaginile sint definite intr-un sistem de coordonate cartezian. Pentru desenarea unui dreptunghi continind textul "*info*" vom scrie:

```
\put(1.3,4){\framebox(3,1.1){info}}
```

Diferenta majora intre pic si LaTeX este ca in LaTeX nu exista posibilitatea de a pozitiona obiectele grafice relativ la altele. Pentru LaTeX insa exista o multitudine de pachete extinzindu-i posibilitatile grafice initiale.

O alta abordare este data de *Thot*, conceput la INRIA Rhone Alpes, un sistem generic pentru dezvoltarea aplicatiilor de prelucrare a documentelor. Modelul Thot se bazeaza pe o colectie de nivele de limbaje: *limbajul S* pentru descrierea metastructurii unui document, *limbajul P* descriind regulile de prezentare si *limbajul T* pentru specificarea portarii la alt sistem.

O propunere de generare a graficii schematice pe Web

Principalele probleme care trebuie sa le solutioneze un limbaj de marcare a ilustratiilor sint:

- multimea primitivelor de baza oferite;
- setul de atribute (in sens grafic) ale primitivelor care pot fi controlate de utilizator;
- sistemul de coordonate ales;
- modul de pozitionare a obiectelor grafice in cadrul suprafetei de desenare;
- limbajul va fi utilizat direct sau prin intermediul unui program specializat?

Ultima problema trebuie rezolvata avind in vedere si limbajele de marcare deja existente: HTML, XML, MathML etc. Ar putea fi folosite, de asemeni, o parte din conceptele prezente in CSS - nivelul 1.

In urma analizei limbajelor si tehnicilor existente in prezent, se pot trage urmatoarele concluzii:

- utilizatorii doresc sa aiba posibilitatea de a cauta diversi termeni prezenti in cadrul diagramelor;
- desi HTML n-a fost conceput a fi utilizat in maniera directa, multi utilizatori prefera sa scrie de mina documentele HTML. In grafica schematica, am putea asista la acelasi fenomen. In plus, chiar daca diagramele ar fi create indirect de catre programe, codul generat este important sa fie usor de citit de om;
- limbajul va trebui sa preia avantajele lui CSS;
- din perspectiva sistemului de coordonate, limbajul va trebui sa accepte coordonate absolute si relative, plus diverse unitati de masura;
- utilizatorii vor ca limbajul sa posede posibilitati de extindere.

Elemente grafice primitive

Sistemele descrise mai sus ofereau o varietate de primitive, acoperind setul de primitive grafice ale standardului GKS-94. Acest standard ISO consta din 6 clase de primitive:

- CURVE
- MARKER
- AREA
- CHARACTER
- IMAGE
- DESIGN

Pentru Web schematics se propun primitivele de tip `line`, `polyline`, `spline`, `conic section`, `text`, `box` si `polygon`. Fiecare primitiva va fi un element (tag) SGML.

- `line`

O linie e data de punctele de start si de final. Optional, ar putea fi prevazuta cu sageti. Astfel, am putea scrie:

```
<line coords="((0,0), (1,0))" arrowhead="start">
```

pentru a trasa o linie.

Posibilele valori ale atributului `arrowhead` sint: `none` (implicit), `start`, `end`, `both`.

- `polyline`

Extensie a lui `line`, `polyline` necesita un anumit numar de puncte:

```
<polyline coords="((0,0), (1,1), (1,0), (2,1), (2,0), (3,1), (3,0))">
```

Pentru generarea poligoanelor va fi folosit elementul `polygon`.

- `spline/conic section`

Trebuie decis ce tip de curbe Spline vor fi incluse in limbaj. Astfel, primitivele `spline` si `conic section` vor fi reunite de elementul `ellipticarc` ale carui coordonate (conform standardului CGM - Computer Graphics Metafile) au forma:

```
coords="(centrepnt, firstCDPendpoint, lastCDPendpoint,  
startpoint, endpoint)"
```

In acest mod, `ellipticarc` ofera posibilitatea de a genera un numar mare de arce, de diverse tipuri.

- `box`

Marimea unei cutii continind alte elemente grafice este data de atributele `boxwid` si `boxht`. Formele luate de `box` pot fi controlate de atributul `shape` avind valori ca `none`, `rect`, `ellipse`, `rounded-box`, `diamond` etc.

```
<box shape="rect" boxwid="3cm" boxht="2cm">x+1</box>
```

va genera un dreptunghi de dimensiuni 3x2 centimetri avind in centru textul `x+1`.

Putem plasa obiectele grafice relativ la altele, prin atributul `with` ale carui valori sint pozitionari dupa modelul rozei vinturilor (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW). Pentru aceasta avem nevoie de o calificare a fiecarui obiect, utilizind atributul `gname`:

```
<box gname="b1" shape="ellipse">Web</box>  
<box gname="b2" with="n at b1.se">Schematics</box>
```

Grupuri de obiecte grafice

In continuare, vom defini elemente pentru a descrie modul de aranjare a mai multor

obiecte grafice. Exista elementul `group` cu attributele `align` (controleaza alinierea orizontala: `left`, `center`, `right`), `valign` (alinierea verticala: `top`, `middle` si `bottom`) si `direction` (directia de generare: `left`, `right`, `up`, `down`).

Un exemplu:

```
<group direction="right">
  <group direction="down" align="top">
    <text align="center">Un fel de val</text>
    <polyline align="center"
      coords="((0,0),(1,1),(1,0),(2,1),(2,0),(3,1),(3,0))">
  </group>
  <group direction="down" align="top">
    <text align="center">Patrat</text>
    <box align="center" shape="rect"
      boxwid="2cm" boxht="2cm">oDIX</box>
  </group>
</group>
```

Atribute grafice

Fiecare obiect grafic este caracterizat de o serie de atribute. Putem controla in aceasta maniera modul de reprezentare a diagramelor. Se propun urmatoarele proprietati (in termenii CSS):

1. `scale = factor_de_scalare simetrie_oriz simetrie_vert`
2. `rotate = unghi`
3. `flip_horiz = yes | no`
4. `flip_vert = yes | no`
5. `curve-type = dotted | dashed | solid`
6. `curve-width = thin | medium | thick | pixeli_bordura`
7. `curve-color = cod_culoare`
8. `edge-flag = on | off`
9. `edge-type = dotted | dashed | solid`
10. `edge-width = thin | medium | thick | pixeli_bordura`
11. `edge-color = cod_culoare`
12. `interior-style = none | cod_culoare`
13. `local-transformation = matrice_2x3`

Proprietatile 1.-4. si 13. se pot aplica oricarei primitive. Proprietatile 5.-7. se specifica in cadrul elementelor `line`, `polyline`, `ellipticarc` controlind modul de reprezentare si culoarea. Proprietatile 8.-11. sint specifice primitivelor `text`, `box` si `polygon`. Codurile de culoare sint cele acceptate de HTML (format `#RRGGBB` sau nume simbolic). Proprietatea 12. se aplica poligoanelor desemnind daca interiorul poligonului va fi umplut cu o anumita culoare.

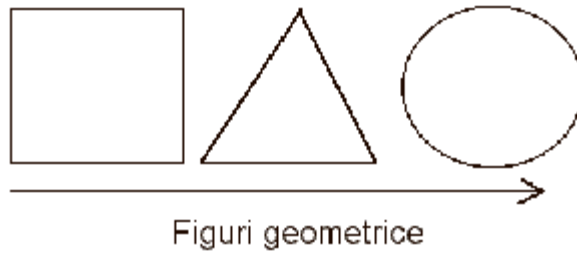
Vedere de ansamblu

Primitivele grafice pot fi grupate (sub un anumit nume) in obiecte grafice, dindu-ne posibilitatea pozitionarii absolute sau relative, folosind mai multe unitati de masura. Grupurile de obiecte au asigurate atribute globale de aliniere sau directie de generare pe suprafata grafica. Fiecare primitiva posedea o serie de atribute grafice controlind modul de scalare, rotire, simetrie, figurare a muchiiilor si umplere.

Fiecare primitiva se specifica folosind un element SGML. O diagrama este definita de elementul `<schematic>` ce va include toate celelalte elemente grafice.

Un exemplu complet

Pentru desenarea figurii:



vom scrie urmatorul document:

```
<schematic units="cm">
  <group direction="down">
    <text align="center" gname="txt">Figuri geometrice</text>
    <line arrowhead="end" with="s at txt.n">
    <group direction="left" valign="bottom">
      <!-- Un patrat, un triunghi, un cerc -->
      <box shape="rect" boxwid="2" boxht="2"></box>
      <polyline coords="((0,0),(0,2),(1,2),(0,0))">
      <box shape="ellipse" boxwid="2" boxht="2"></box>
    </group>
  </group>
</schematic>
```
