Visualizzazione grafica di Algoritmi in HTML5

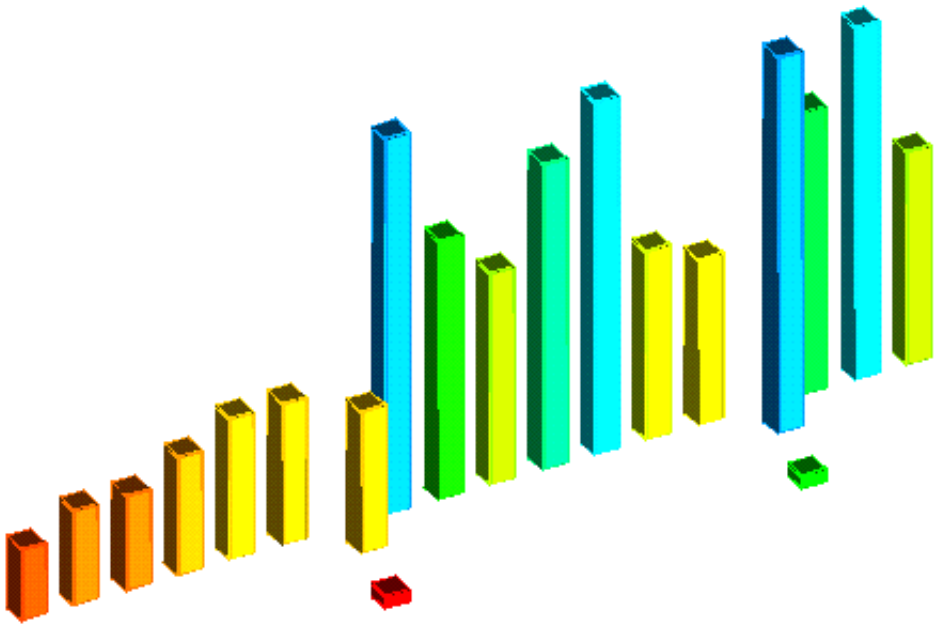
Tommaso Papini

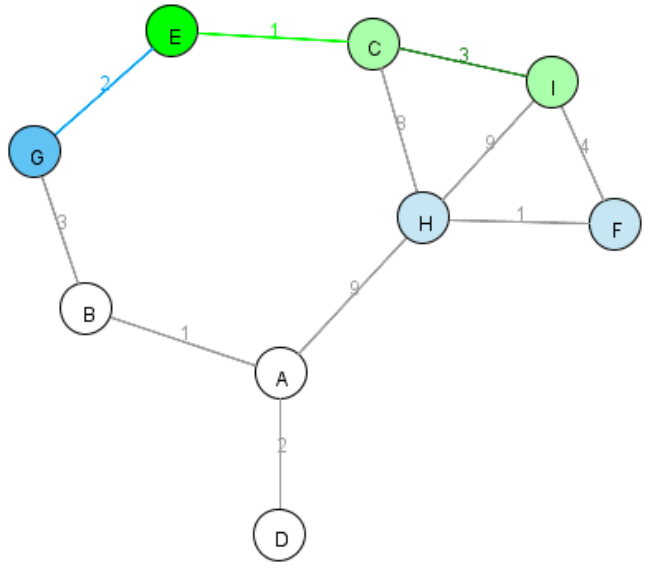
Università degli Studi di Firenze
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Informatica

14 Dicembre 2012

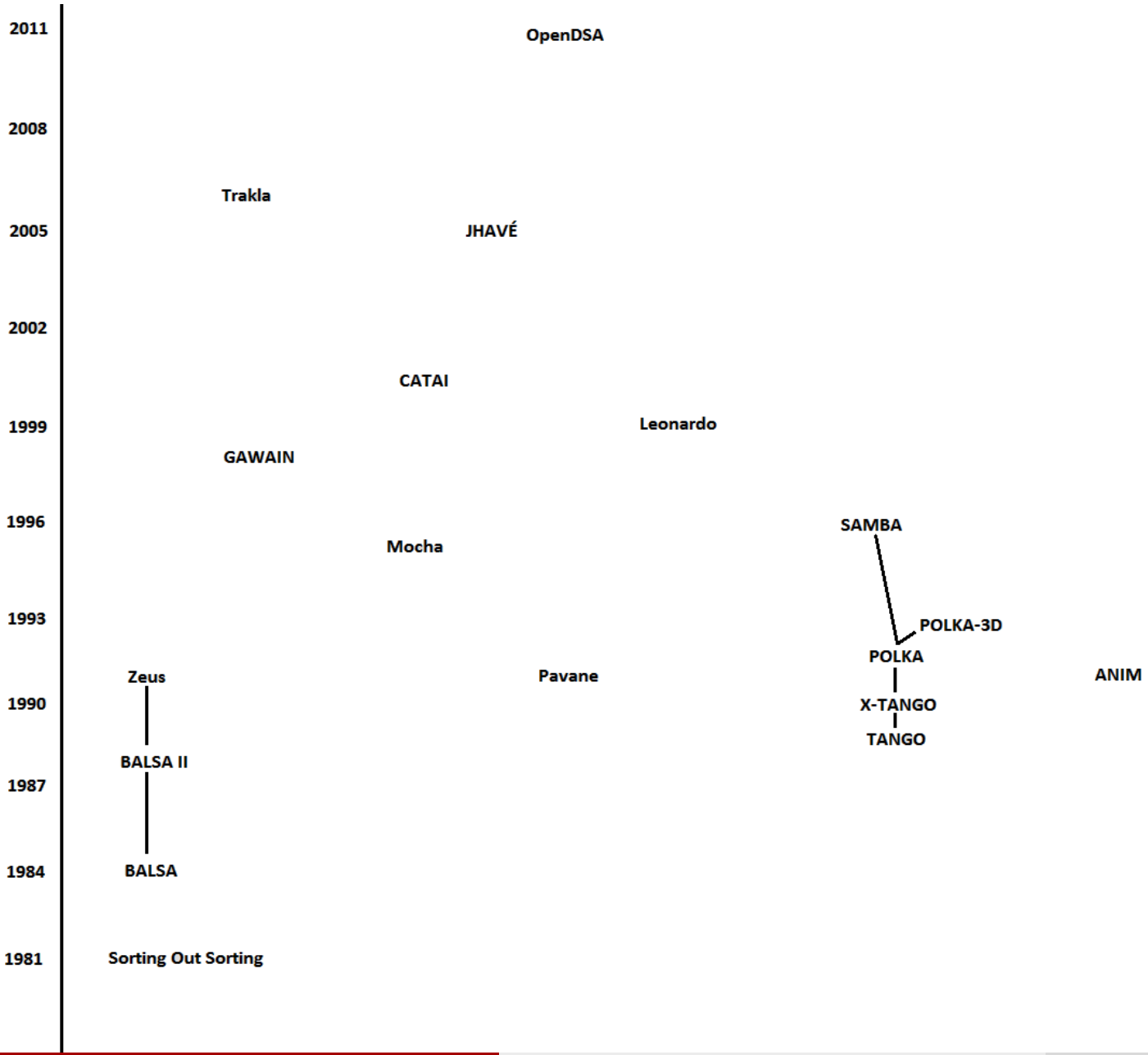
Visualizzazione di Algoritmi

- Visualizzazione di algoritmi: rappresentazione grafica dell'esecuzione di algoritmi e programmi.
- Obiettivi:
  - apprendimento;
  - debugging;
  - analisi delle prestazioni.





Visualizzazione di Algoritmi



HTML5: il nuovo standard per il Web

- Gestione di applicazioni multimediali.
- Creazione in tempo reale di grafica 2D e 3D.

Canvas (dall'inglese, *tela*) è l'area di disegno supportata nativamente da HTML5.

- Creazione e gestione di grafica bitmap 2D in tempo reale.
- Programmazione grafica in JavaScript.
- Costo computazionale e occupazione di memoria molto bassi.

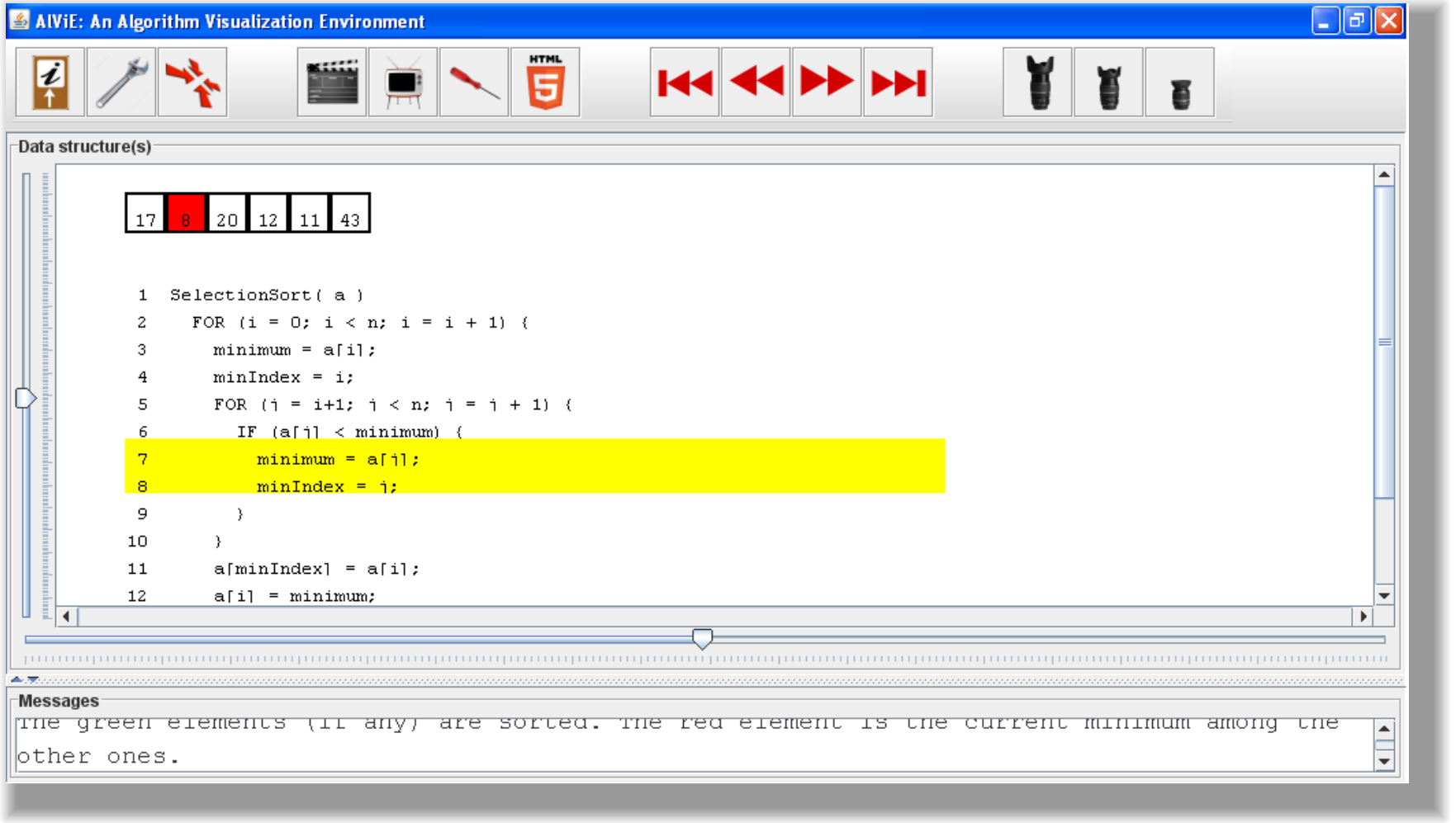
```
contesto.beginPath();
contesto.fillText("Hello World!", 70, 145);
contesto.fillStyle = "FF0000";
contesto.rect(75, 75, 50, 50);
contesto.moveTo(75, 75);
contesto.lineTo(100, 50);
contesto.lineTo(125, 75);
contesto.fill();
contesto.lineWidth = 5;
contesto.stroke();
contesto.endPath();
```

AlViE

AlViE (*Algorithm Visualization Environment*) è un ambiente di visualizzazione di algoritmi scritto in Java.

- Visualizzazioni 2D a colori.
- Navigazione attraverso gli step (o passi) dell'algoritmo.
- Possibilità di implementare i propri algoritmi in Java per la visualizzazione su AlViE.
- Possibilità di salvare e ricaricare in un secondo momento le visualizzazioni prodotte (salvate su file XML).
- Alto grado di personalizzazione della visualizzazione.
- Pseudocodice e messaggio per ogni step di visualizzazione.
- Selezione di diversi tipi di zoom.

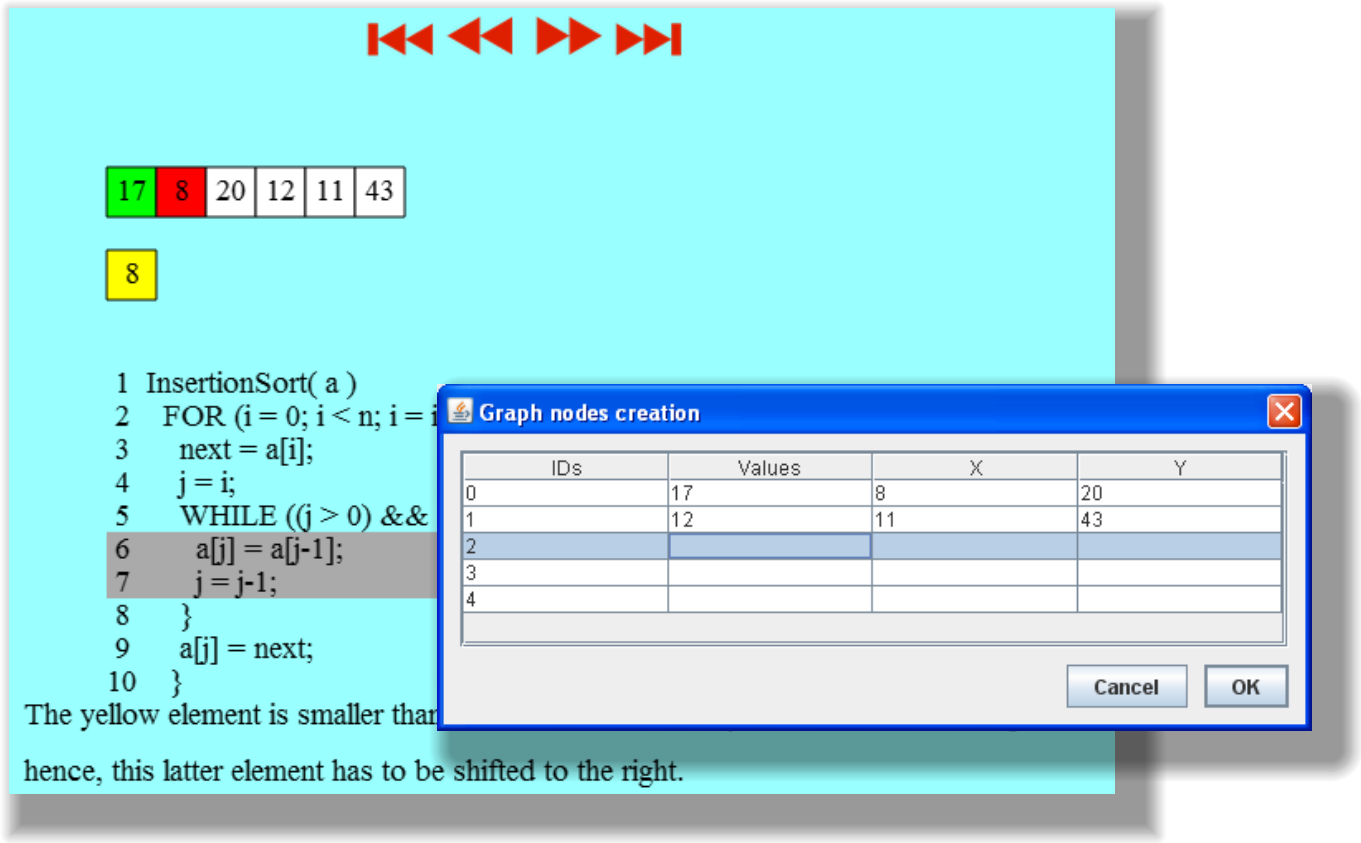
AlViE


AlViE: An Algorithm Visualization Environment
HTML
Data structure(s)
17 8 20 12 11 43
1 SelectionSort(a)
2 FOR (i = 0; i < n; i = i + 1) {
3 minimum = a[i];
4 minIndex = i;
5 FOR (j = i+1; j < n; j = j + 1) {
6 IF (a[j] < minimum) {
7 minimum = a[j];
8 minIndex = j;
9 }
10 }
11 a[minIndex] = a[i];
12 a[i] = minimum;
Messages
The green elements (if any) are sorted. The red element is the current minimum among the other ones.

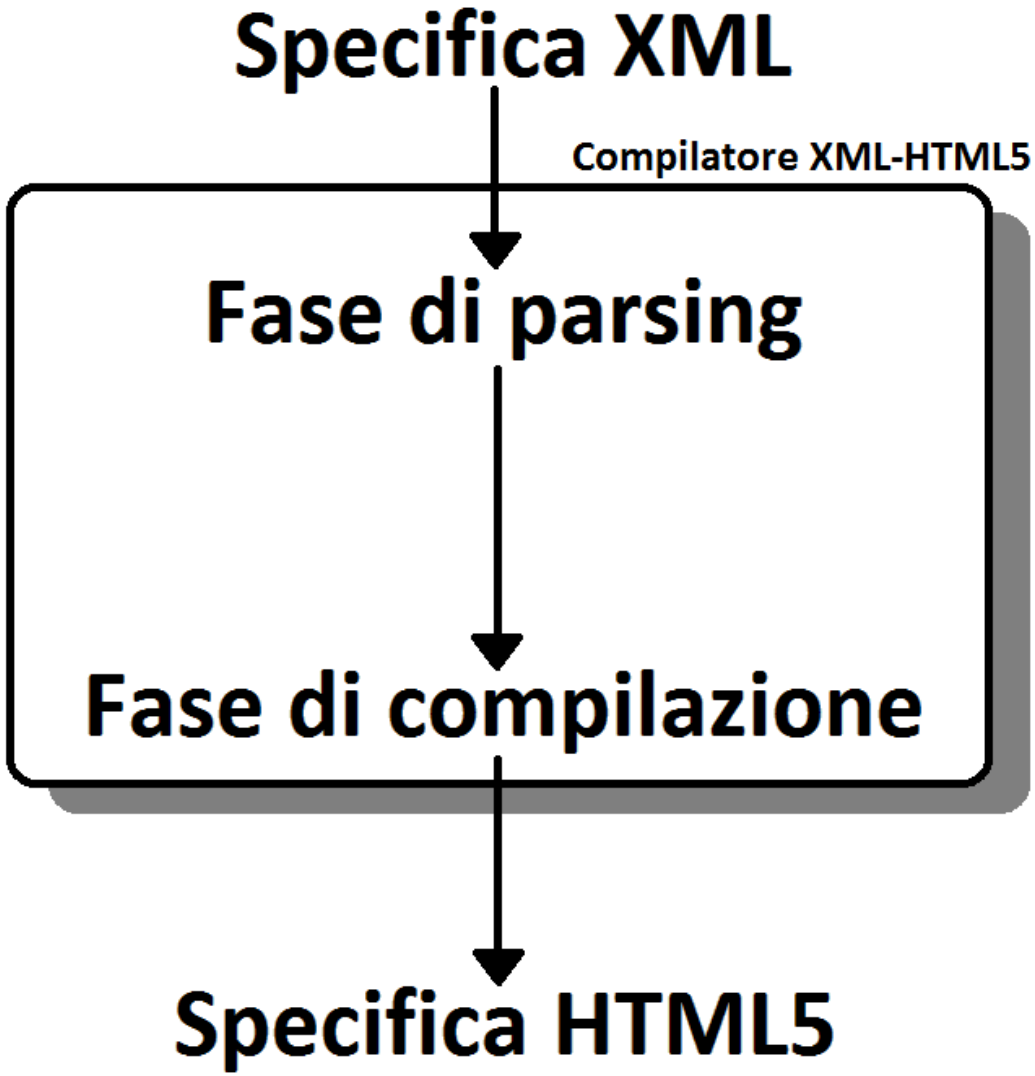
AlViE 4

Le principali novità introdotte con la quarta versione di AlViE sono:

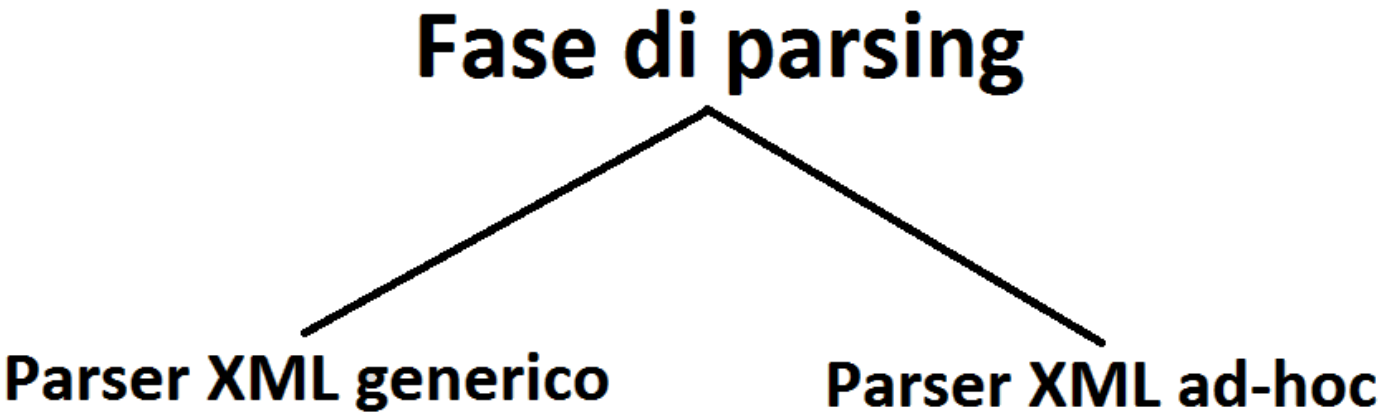
- esportazione delle visualizzazioni in pagine HTML;
- un editor di strutture dati.



Compilatore XML-HTML5



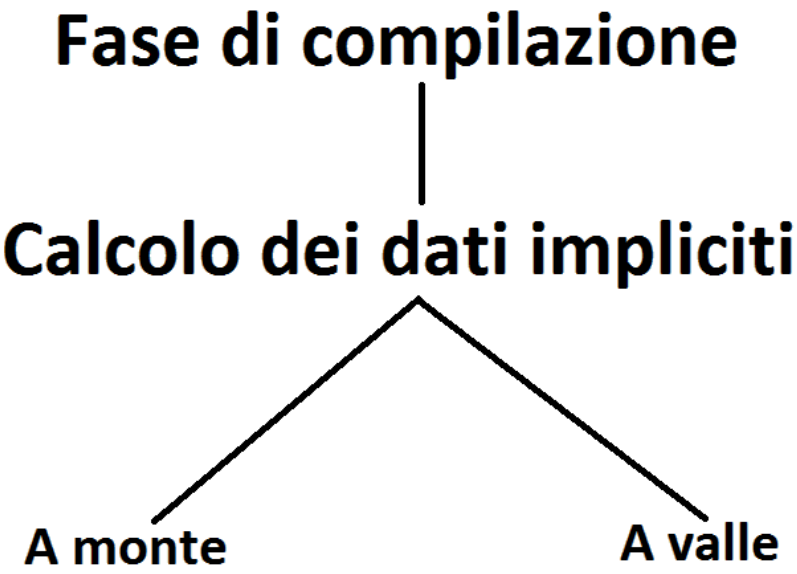
Parsing



Algoritmo	Parser ad-hoc	Digester
LCS	2.64 s	10.4 s
Dijkstra	0.92 s	2.75 s
QuickSort	1.04 s	1.51 s
Commesso viaggiatore	0.46 s	1.65 s

Test eseguiti su un calcolatore Netbook Packard Bell, CPU Intel Atom N280 @1.66 GHz, 1GB di memoria RAM, Sistema Operativo Windows XP Home Edition SP3.

Compilazione

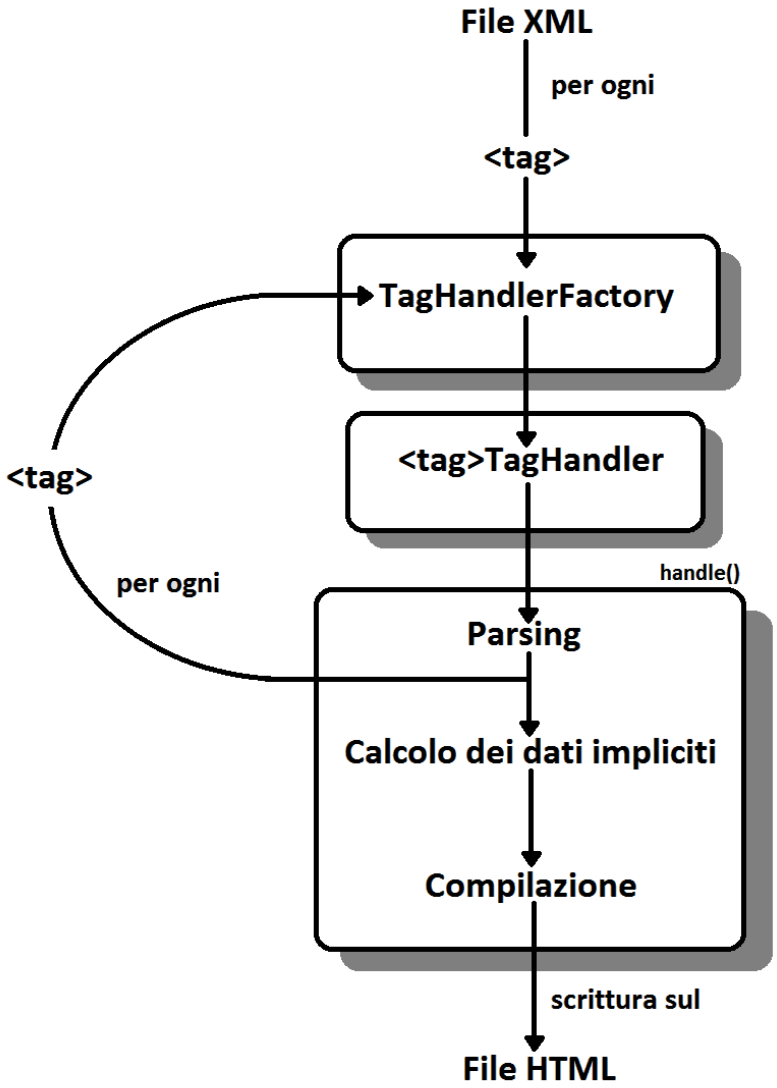


Durante la fase di compilazione devono essere calcolati i dati impliciti degli oggetti grafici:

- **calcolo a monte:** il compilatore e la pagina vengono appesantiti, il browser viene alleggerito;
- **calcolo a valle:** il compilatore e la pagina vengono alleggeriti, il browser viene appesantito.

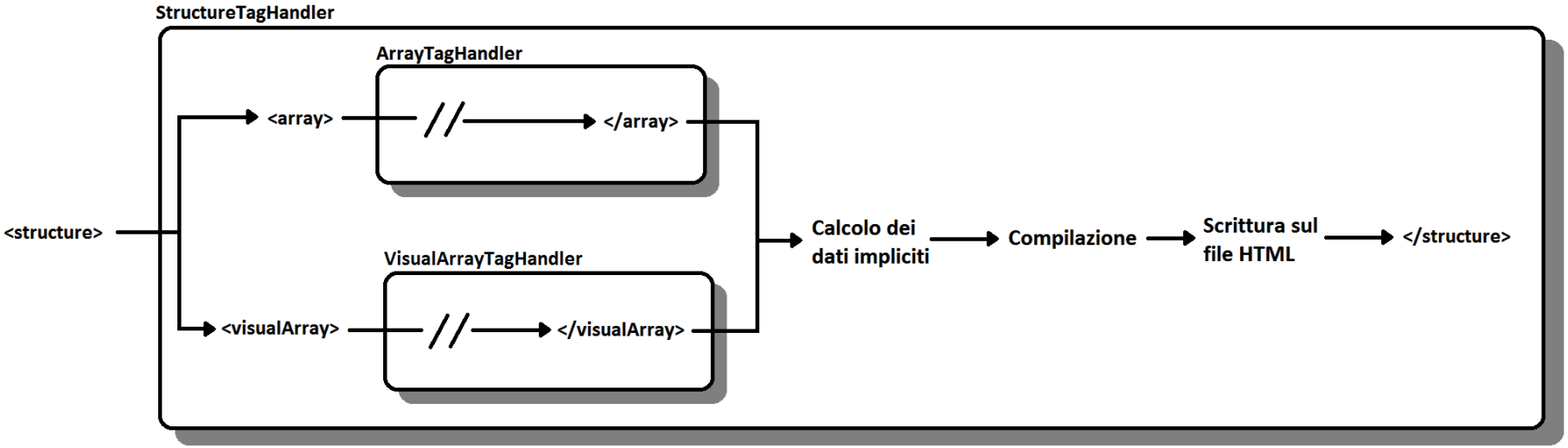
Compilazione

Schema generale



Un esempio

Gestione di un array



La specifica di ogni struttura dati è suddivisa in due parti:

- una parte contenente le informazioni che definiscono la struttura dati;
- una parte che contenente le specifiche grafiche necessarie per disegnare la struttura.

Un esempio

Nel dettaglio: ArrayTagHandler