Node et technologies HTML5

Florent Marchand de Kerchove
Merwan Achibet

UFR sciences et techniques
Université du Havre

9 octobre 2011

Introduction

1. Node et compagnie
   - Node
   - Express
   - npm
2. HTML5
   - WebSocket et Socket.IO
   - Canvas HTML
3. Exercice
   - Présentation
   - Couleurs
   - Tracé
   - À vous

Node

Description

http ://nodejs.org/

Serveur :

- évenementiel,
- asynchrone,
- en JavaScript.

Intérêts :

- Language identique client/serveur
- Performance élevée (100 000+ connexions simultanées)
- API réseau élémentaire
- Riche librairie de modules

Similaire à Twisted ou EventMachine

Node

Serveur évenementiel

Reçoit des évènements et y répond

- Semblable au DOM et à jQuery
- Fortement adapté aux applications réseau
- Approche dynamique

```
server.on('join', function(user) { join(user); });
server.on('message', function(msg) { broadcast(msg); });
server.on('leave', function(user) { leave(user); });
```

Node

Serveur asynchrone

Approche non-bloquante :

- Entrées/sorties asynchrones (*epoll*, *kqueue*, ...)
- Le processus dort en attendant les évènements
- Aucun *thread*, un seul processus (*fork* possible)
- Plus simple à programmer

Inconvénient :

- Éviter les appels bloquants trop longs

Node

Serveur en JavaScript

Utilise le moteur JavaScript V8 de Google (Ecma-262 édition 5)
Avantages du JavaScript côté serveur :

- Adapté au modèle évenementielle
- Fonctionnalités asynchrones incluses
- Simplifie les échanges client-serveur
- Partage de code possible

Node

Installation manuelle

Dépôt officiel : http ://github.com/joyent/node/

```
cd
git clone http://github.com/joyent/node.git
cd node
git checkout v0.4.12
./configure
make
sudo make install
```

Prérequis :

```
sudo apt-get install build-essential git
```

Node

Exemple 1

Serveur écho

```
var net = require('net');

var server = net.createServer(function (socket) {
   socket.write("Echo server");
   socket.pipe(socket);
}).listen(1337);
```

Node

Exemple 2

Serveur HTTP

```
var http = require('http');

http.createServer(function (req, res) {
   res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
   res.end('Hello World');
}).listen(1337);
```

```
ab -n 1000 -c 1000 http://localhost:1337/
```

Node

Exemple 3

Serveur HTTP bloquant

```
var http = require('http');

http.createServer(function (req, res) {
   res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
   setTimeout(function(){
      res.end('Hello World');
   }, 2000)
}).listen(1337);
```

```
ab -n 1000 -c 1000 http://localhost:1337/
```

Node

Exemple 4

Serveur chat TCP

```
var net = require('net');
var sockets = [];

net.Server(function(socket) {
    sockets.push(socket);
    socket.on('data', function(data) {
        sockets.forEach(function(s) {
            s.write(socket.fd + '> ' + data);
        });
    });
    socket.on('end', function() {
        sockets.splice(sockets.indexOf(socket), 1);
    });
}).listen(1337);
```

Express

Description

http ://expressjs.com/

Fonctionnalités essentielles pour des serveurs web :

- Routes et verbes HTTP
- Authentification
- Gestion de session
- Support des templates HTML (Haml, Jade, ...)
- Cache automatique
- etc.

Express

Exemple 1

Création d'un serveur

```
var app = require('express').createServer();

app.get('/', function(req, res) {
   res.send('hello world');
});

app.listen(1337);
```

```
curl http://localhost:1337/
```

Express

Exemple 2

Chemins basés sur des *regexps*

Routes

```
app.get('/potion/:name', function(req, res){
   res.send('potion ' + req.params.name);
});

app.get('/spell/:school/:name', function(req, res){
   res.send(req.params.name + ' - ' +
            req.params.school + ' magic');
```

```
curl http://localhost:1337/potion/love
curl http://localhost:1337/spell/fire/meteor
```

npm

Description

http ://npmjs.org/

node package manager

- Installe et met à jour des modules pour node
- Recherche de modules par description, mots-clés
- Gère les dépendances automagiquement
- Aide au développement de modules

Installation

```
curl http://npmjs.org/install.sh | sh
```

npm

Utilisation

Installer un module

```
npm install express [-g]
```

Installation locale par défaut :

```
$ tree -dL 2 node_modules/
node_modules/
└── express
    ├── bin
    ├── lib
    ├── node_modules
    └── testing
```

- Versions différentes pour chaque projet
- Binaires disséminés

À chaque paquet sa description en JSON :

package.json

```
{
   "name": "magic",
   "version": "1.2.3",
   "description": "Enhance the magic possibilities of node",
   "author": "Merlin <merlin@camelot.co.uk>",
   "dependencies": {
      "knights-of-the-round": "2.x",
      "joust": ">= 1.8.1"
   }
}
```

npm

Utilisation

Installer et mettre à jour toutes les dépendances du projet courant

```
npm install
npm update
```

Charger le projet courant sur le `NODE_PATH`

```
npm link
```

À vous la gloire !

```
npm adduser
npm publish
```

Node et compagnie

Ressources et documentation

Node :

- http ://nodejs.org/
- http ://github.com/joyent/node/wiki/
- http ://nodejs.org/docs/v0.4.12/api/
- http ://howtonode.org/

Express :

- http ://expressjs.com/
- http ://expressjs.com/guide.html
- http ://github.com/visionmedia/express/wiki

npm :

- http ://npmjs.org/
- `‘man npm‘`

1. Node et compagnie
   - Node
   - Express
   - npm
2. HTML5
   - WebSocket et Socket.IO
   - Canvas HTML
3. Exercice
   - Présentation
   - Couleurs
   - Tracé
   - À vous

Protocole WebSocket

Description

Communication bidirectionnelle persistante :

- Réponse du standard aux techniques Comet
- Rend obsolètes HTTP *long-polling* et HTTP *streaming*
- Véritable *full-duplex* entre client et serveur HTTP
- Utilise la connexion TCP créée pour une requête HTTP

Communication efficace :

- Idéal pour recevoir des notifications du serveur
- Meilleure solution pour des applications temps-réel (bourse, jeux, ...)

Socket.IO

Description

Module pour node qui implémente différentes techniques pour une connexion *full-duplex* :

- WebSocket
- Flash socket
- HTTP *long-polling* et *streaming*
- ...

Choisit la meilleure méthode supportée par le navigateur

Ajoute des fonctionnalités utiles :

- *Heartbeats*, *timeouts*
- *Namespaces*
- *Acknowledgments*

Socket.IO

Utilisation

Partie serveur avec Express :

```
var app = require('express').createServer();
var io = require('socket.io').listen(app);

io.sockets.on('connection', function(socket) {
   socket.on('message', function(msg) {
      socket.broadcast.emit('message', {
         from: socket.id,
         msg: msg
      });
   });
});
```

Socket.IO

Utilisation

Partie client :

```
<script src="/socket.io/socket.io.js"></script>
<script>
  var socket = io.connect();
  socket.send('hi');
  socket.on('message', function(data) {
     console.log(data.from + '> ' + data.msg);
  });
</script>
```

Canvas HTML

Description

Élément <canvas> :

- Dessin et animation sur une page web
- Contextes 2d et 3d (WebGL)
- Implémenté dans les navigateurs majeurs

Alternative aux SVG plus performante :

- Surface *bitmapped* plutôt que vectorielle
- Pas d'insertion dans le DOM
- Accélération matérielle possible

Canvas HTML

Utilisation

HTML

```
<canvas id="canvas" width="300" height="300">
  Canvas non supporté par le navigateur
</canvas>
```

JavaScript

```
var canvas = document.getElementById('canvas');
var ctxt = canvas.getContext('2d');
```

Canvas HTML

Exemple 1

Remplissage de zone

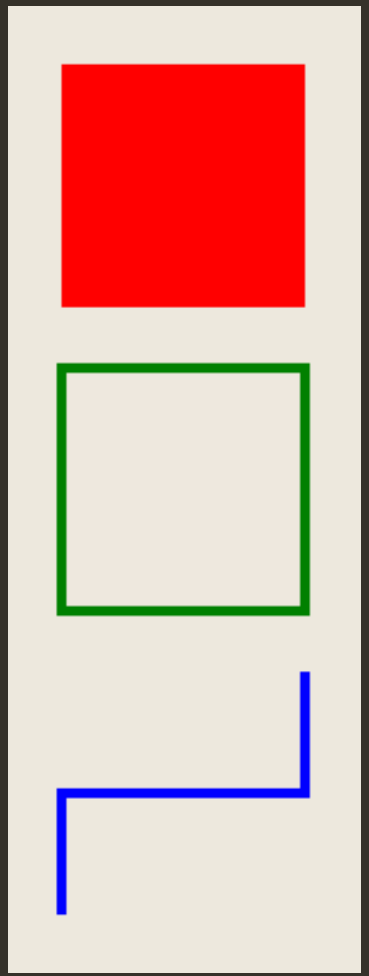
```
ctxt.fillStyle = 'red';
ctxt.fillRect(25, 25, 100, 100);
```

Contour de zone

```
ctxt.strokeStyle = 'green';
ctxt.strokeRect(150, 25, 100, 100);
```

Tracé

```
ctxt.strokeStyle = 'blue';
ctxt.beginPath();
ctxt.moveTo(275, 25);
ctxt.lineTo(325, 25);
ctxt.lineTo(325, 125);
ctxt.lineTo(375, 125);
ctxt.stroke();
```

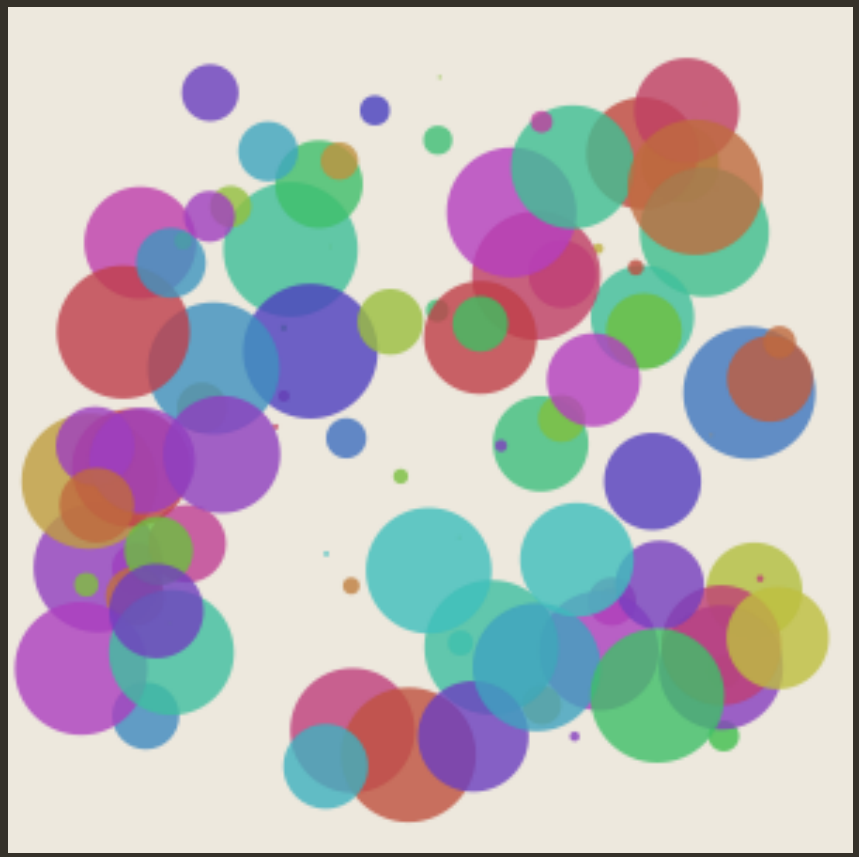


Canvas HTML

Exemple 2

```
ctxt.fillStyle = 'hsl(40, 30%, 90%)';
ctxt.fillRect(0, 0, 300, 300);

for (var i=0; i < 100; ++i) {
   ctxt.save();
   ctxt.translate(Math.random()*250,
                  Math.random()*250);
   ctxt.fillStyle = 'hsla(' +
      Math.random()*360 +
      ', 50%, 50%, 0.8)';
   ctxt.beginPath();
   ctxt.arc(24, 24,
            12 + 12*Math.sin(i),
            Math.PI*2, false);
   ctxt.fill();
   ctxt.restore();
}
```



1. Node et compagnie
   - Node
   - Express
   - npm
2. HTML5
   - WebSocket et Socket.IO
   - Canvas HTML
3. Exercice
   - Présentation
   - Couleurs
   - Tracé
   - À vous

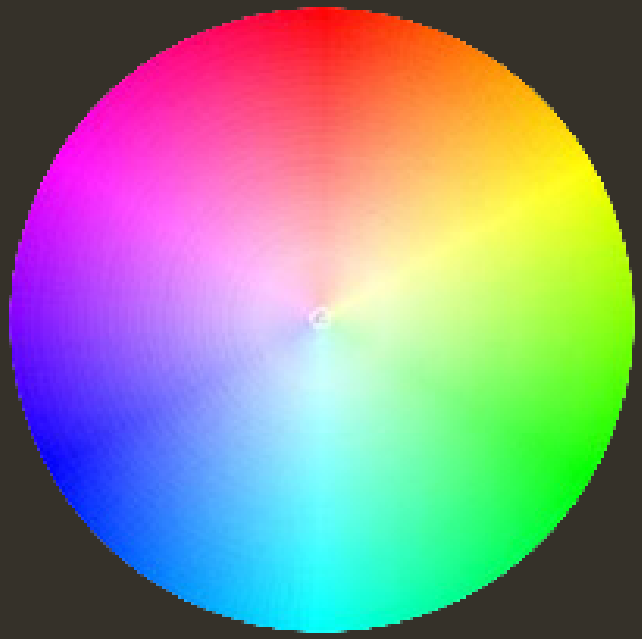
Démonstration

image ?

▶ `http://localhost:8080/`

Couleurs

Modèle HSL



HSL :

- Hue (0 <= H < 360)
- Saturation (%)
- Luminance (%)

Dans notre application :

- Chaque client a une teinte différente
- Saturation et luminance fixée

Couleurs

Synchronisation

Données serveur :

```
hues = {
    1234567: 120,
    7687554: 265,
    9085231: 27
}
```

Connexion :

- Attribution d'une teinte et broadcast

Déconnexion :

- Suppression de la teinte et broadcast

Données client :

```
myHue = 120
otherHues = {
    7687554: 265,
    9085231: 27
}
```

Connexion :

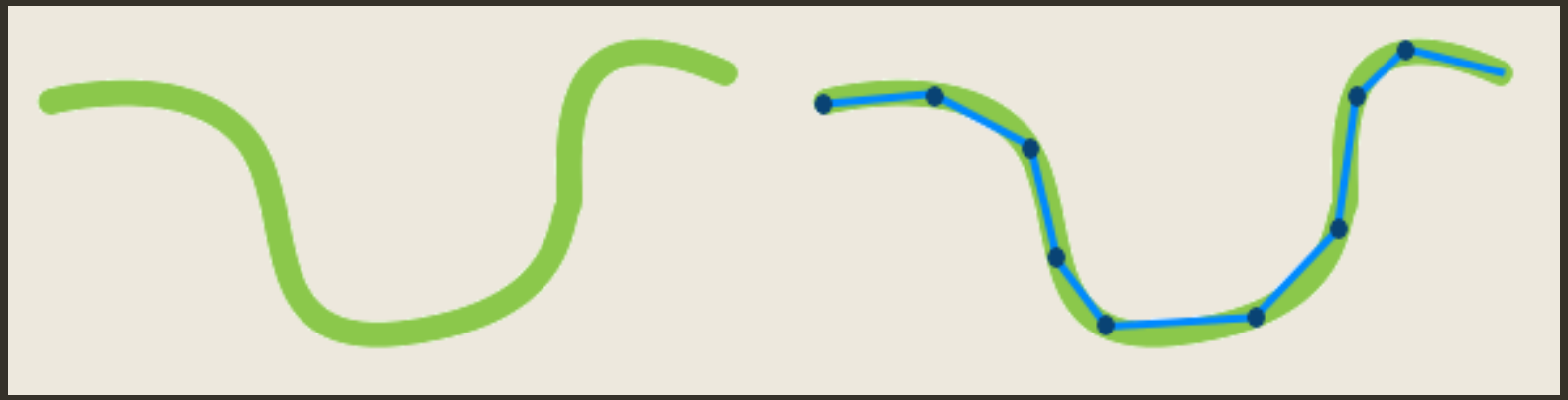
- Réception et enregistrement de la teinte

Déconnexion :

- Suppression des données liées aux clients

Tracé

Segment par segment



Comment communiquer un tracé ?

- Un tracé = plusieurs segments
- Une propriété du canvas (`lineCap`) permet d'adoucir les traits
- On transmet en continu le dernier segment tracé par la souris

Tracé

Synchronisation

Un client local :

- Surveille les évènements `mousedown` et `mouseup`
- Enregistre la position p du curseur à chaque `mousemove`
- (p_{t-1}, p_t) = segment
- Dessine le segment sur le canvas
- Transmet le segment au serveur

Le serveur :

- Broadcast le segment à tous les autres clients

Un client distant :

- Reçoit le segment et l'identifiant du dessinateur
- Détermine la teinte du segment
- Dessine le segment sur son canvas

Démarrage

```
git clone -b base http://github.com/merwaaan/multicanvas.git
cd multicanvas
npm install
```

Ressources et documentation

Canvas :

- http ://developer.mozilla.org/en/HTML/Canvas
- http ://developer.mozilla.org/en/Canvas_tutorial
- http ://dev.opera.com/articles/view/html-5-canvas-the-basics/

Socket.IO

- http ://socket.io
- http ://github.com/learnboost/socket.io/wiki/