

MyLab2 GB

Émulateur de Gameboy sur MyLab2

Orphée Antoniadis

Projet de semestre - Prof. Fabien Vannel - Hepia ITI 3^{ème} année

20 mars 2018

hepia

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

1 Introduction

2 MyLab2

3 Gameboy

4 Emulateur

5 Résultats et améliorations

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Introduction

Objectifs du projet

- Comprendre le fonctionnement d'une Gameboy
- Comprendre la logique derrière un émulateur
- Faire un émulateur de Gameboy sur la carte MyLab2
- Analyser les contraintes du projet

Introduction

Méthode

- Recherches
- Implémentation de l'émulateur
- Tests avec la carte MyLab2

MyLab2

Introduction



h e p i a

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

- Carte d'extension pour LPC1769 et LPC4337
- Développée au LSN à heapia
- Jusqu'à 120MHz de fréquence d'horloge
- 512kB de mémoire flash
- 64kB de SRAM

MyLab2

Périphériques utilisés

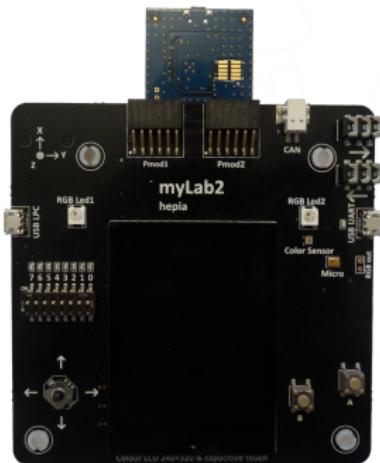


Figure – MyLab2

hepia

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

MyLab2

Périphériques utilisés

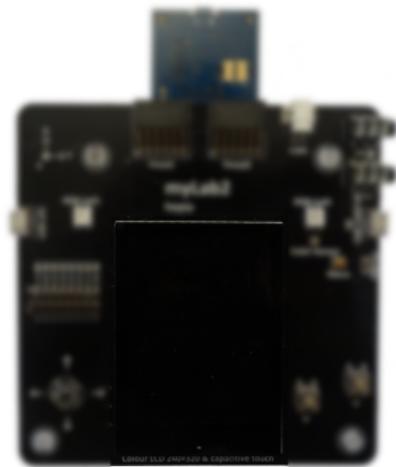


Figure – Ecran LCD / Dalle tactile

hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

MyLab2

Périphériques utilisés

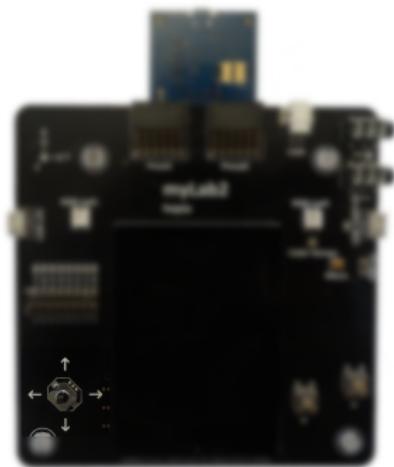


Figure – Joystick

hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

MyLab2

Périphériques utilisés

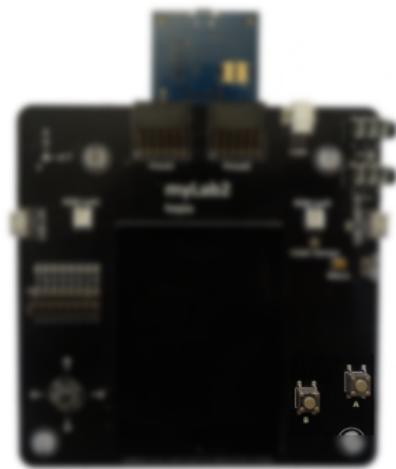


Figure – Boutons A et B

hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

MyLab2

Périphériques utilisés



Figure – UART

hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Gameboy

Présentation



- Console de jeux vidéos portable
- Développée et fabriquée par Nintendo
- Mise en vente en 1989

Figure – Gameboy

h e p i a

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Gameboy

Processeur



Figure – CPU

Exemples d'instructions:
0x11 0x10 0x10 -> LD DE, 0x1010
0xCB 0xC0 -> SET 0, B

- Processeur 8 bits ($256 * 2$ instructions)
- 6 registres de 16 bits

AF	A : registre	F : flags
BC	B : registre	C : registre
DE	D : registre	E : registre
HL	H : registre	L : registre
SP	Stack pointer	
PC	Program counter	

- Cadencé à 4,19MHz
- Mécanismes d'interruptions

Gameboy

Mémoire

Adresses	Nom	Description
0000h – 3FFFh	ROM0	ROM non-échangeable
4000h – 7FFFh	ROMX	ROM échangeable
8000h – 9FFFh	VRAM	Video RAM
A000h – BFFFh	SRAM	RAM externe
C000h – CFFFh	WRAM0	Work RAM
D000h – DFFFh	WRAMX	Work RAM échangeable
E000h – FDFFh	ECHO	Echo de la WRAM
FE00h – FE9Fh	OAM	Sprites
FEA0h – FEFFh	UNUSED	-
FF00h – FF7Fh	I/O Registers	-
FF80h – FFFEh	HRAM	RAM interne du CPU
FFFFh	IE Register	Registre d'activation des interruptions

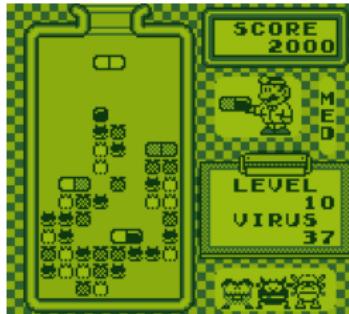
h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Gameboy

Écran



- 2,6 pouces
- 160x144px
- 4 nuances de gris
- 3 types d'éléments :
 - Background
 - Window
 - Sprites

Figure – Écran

h e p i a

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Gameboy

Autres

- Timer
- DMA
- Boutons A, B, START et SELECT
- Croix directionnelle
- Son
- Communication série

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

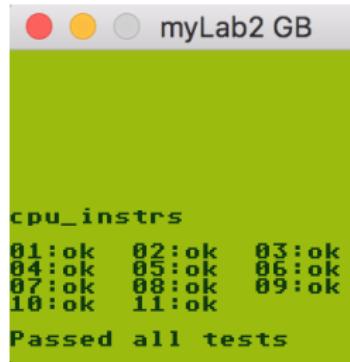
Emulateur

Diagramme



Emulateur

Debug



myLab2 GB

```
cpu_instrs
01:ok  02:ok  03:ok
04:ok  05:ok  06:ok
07:ok  08:ok  09:ok
10:ok  11:ok
Passed all tests
```

Problèmes rencontrés :

- Emulateur trop lent pour tester l'affichage
- Beaucoup d'informations trouvées
- Problème de fiabilité des sources

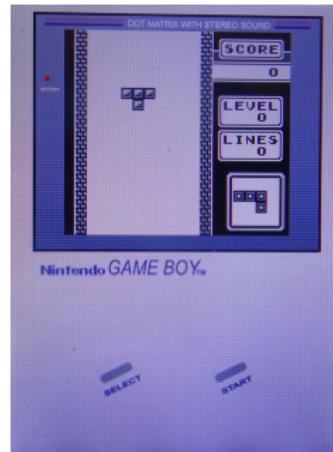
Solutions :

- Utilisation de la SDL pour déboguer l'affichage
- Tests unitaires (Blargg et Mooneye)

Emulateur

Features

- Affichage fonctionnel
- Jouable



hepia

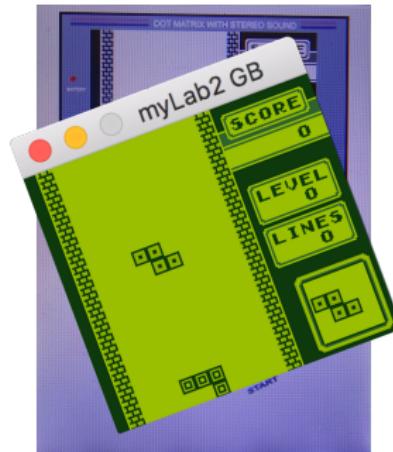
Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Emulateur

Features

- Affichage fonctionnel
- Jouable
- Multiplateforme



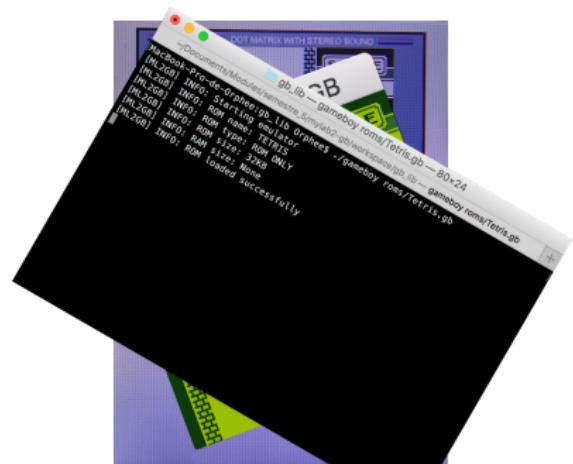
hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Emulateur Features

- Affichage fonctionnel
- Jouable
- Multiplateforme
- Logs



hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Emulateur

Features

- Affichage fonctionnel
- Jouable
- Multiplateforme
- Logs
- Open source



h e p i a

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

hes•so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Emulateur

Features

- Affichage fonctionnel
- Jouable
- Multiplateforme
- Logs
- Open source
- Jusqu'à 12 FPS !

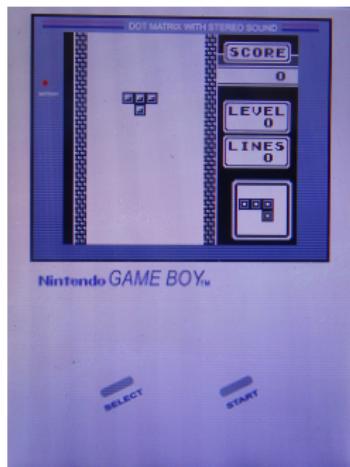


hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

hes·so®
GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Résultats et améliorations



hepia

Haute école du paysage,
d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Résultats :

- Emulateur fonctionnel mais lent
- Compréhension des limites du LPC1769

Possibles améliorations :

- Ajouter toutes les fonctionnalités de la Gameboy
- Porter sur le LPC4337
- Emuler le processeur de la Gameboy sur FPGA