



Projet innovant RICM4: Easy-eLua

Elizabeth Paz Salem Harrache

Polytech'Grenoble
Olivier RICHARD
Didier DONSEZ

27 Avril 2012

Sommaire

- 1 Introduction
 - Présentation Arduino
 - Présentation eLua
- 2 Travail réalisé
 - Organisation du travail
 - Arboresence du projet
 - Fonctions portées
 - Nouveaux concepts
- 3 Demonstration
 - "Hello Word!"
 - "Blink with button"
 - "Ascii table"
- 4 Conclusion

Introduction : Présentation Arduino

Système Arduino: plateforme open-source de programmation embarquée, basée sur une carte à microcontrôleur de la famille AVR.

Arduino permet de réaliser: du prototypage rapide, la domotique, communication avec des logiciels, etc ...

Principales avantages: peu coûteux, multi-plateforme, le logiciel et le matériel sont open source et extensibles, etc ...

Utilisation: deux méthodes à implementer *obligatoirement*: `loop()` et `setup()`.

Introduction : Présentation eLua

Lua est un langage de script libre, réflexif et impératif. But: pouvoir être embarqué au sein d'applications et les étendre.

eLua: adopte le langage de programmation Lua et propose une implémentation complète de celui-ci pour les systèmes embarqués.

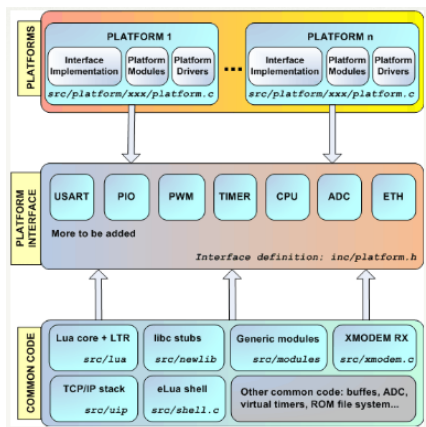


Introduction : Présentation eLua

Principales avantages de l'utilisation de eLua: un contrôle absolu des plateformes, portabilité du code, développement autonome, flexibilité, open source, etc ...

Architecture de eLua: composé de façon à être le plus portable possible en suivant de près certaines de règles et ayant toujours du code qui sera commun à toutes les plateformes.

Introduction : Présentation eLua



Organisation du travail : Agilité et Autodidacte

① Phase I

- Premiers sprints assez longs et peu productifs
 - Recherche d'informations sur eLua et d'éventuels portages pour STM32
 - Evaluation de la faisabilité
 - Initiation à la programmation avec la lib stlink sur linux
- Concertation hebdomadaire sur l'avancement
- Discussions avec notre tuteur de stage

② Phase II

- Sprints très courts
- Conception de l'architecture du projet
- Développement d'outils de travail (installation, flash)
- Utilisation d'un gestionnaire de version

Arborescence du projet



arduino_wrapper



docs



elua



env



examples



activate_env.sh



AUTHORS



flash.sh



install.sh



LICENSE



README.rst



run_shell.sh



send.sh

Fonctions portées (1)

① Entrées/Sorties numériques

- `pinMode()` → déclarer les broches en entrée ou en sortie
- `digitalWrite()` → écriture d'une valeur HIGH/LOW (1/0)
- `digitalRead()` → lecture

② Communication Série

- `Serial::begin()` → initialiser la connexion série
- `Serial::read()`
- `Serial::write()`
- `Serial::print()`

③ Time

- `millis()` → Durée d'exécution du programme
- `micros()`
- `delay()` → Attente passive
- `delayMicroseconds()`

Fonctions portées (2)

Arduino	Easy-eLua
Serial::begin() →	SerialPort:begin()
Serial::available() →	SerialPort:readWait() SerialPort:read()
Serial::read() →	SerialPort:read()
Serial::write() →	SerialPort:write()
Serial::print() →	SerialPort:print()
Serial::println() →	SerialPort:println()
Serial::end() →	
Serial::flush() →	

Nouveaux concepts

- 1 Programmation orientée objects
- 2 Lua et la métaprogrammation → Redéfinition du type “Class”
- 3 Introduction de l'objet App qui s'exécute avec un contexte

```
App = Class:new()
function App:setup()
    -- The setup function will only run once after each
    -- powerup or reset of the board
end
function App:loop()
    -- loops consecutively
end

function App:run()
    self:setup()
    while condition do
        self:loop()
    end
end
end
```

Exemple : "Blink" (Arduino)

```
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH);    // set the LED on  
  delay(1000);               // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW);     // set the LED off  
  delay(1000);               // wait for a second  
}
```

Exemple : "Blink" (Lua)

```
require("arduino_wrapper")

function App:setup()
    self.ledpin = ORANGE_LED
    pinMode(self.ledpin, OUTPUT)
end

function App:loop()
    digitalWrite(self.ledpin, HIGH)
    delay(1000)
    digitalWrite(self.ledpin, LOW)
    delay(1000)
end

app = App:new("Blink led")
app:run()
```



Demonstration : "Hello Word!"

```
require("arduino_wrapper")  
app = App:new(" Hello Word!")  
app:run()
```

Demonstration : “Blink with button” avec flash

```
require("arduino_wrapper")

function App:setup()
    self.ledpin = RED_LED
    pinMode(self.ledpin, OUTPUT)

    self.blink = false
    self:blink_toggle()
end

function App:loop()
    if self:btn_pressed() then
        self.blink = not self.blink
        self:blink_toggle()
    end
    delay(10)
end

function App:blink_toggle()
    [...]
end
```

Demonstration : Lancement de script sans flash

```
require("arduino_wrapper")

function App:setup()
    self.byte = 33
end

function App:loop()
    self:println()
    self:write(self.byte)
    self:print(" , dec: " .. self.byte)
    self:print(" , hex: "), self:print(self.byte, HEX)
    self:print(" , oct: "), self:print(self.byte, OCT)
    self:print(" , bin: "), self:print(self.byte, BIN)

    self.byte = self.byte + 1
    delay(1000)
end

app = App:new("ASCII Table ~ Character Map")
app:run()
```



Conclusion

Couplé à la puissance d'eLua, Easy-eLua permet :

- Débuter dans la programmation pour l'embarqué.
- Portabilité : Le code Lua produit est compatible avec différentes architectures supportant elua.
- Le RAD pour l'embarqué: Prototyper et expérimenter des applications rapidement. Testez vos idées directement sans besoin de simulations ou de futures modifications.
- Flexibilité : Lua, langage de programmation de haut niveau, permet toute sorte d'utilisation.

Remerciements

James Snyder: ancien étudiant de l'Université de Northwestern en ingénierie en biotechnologie. Actuellement, il travaille au laboratoire Neuromech à Northwestern. Il est un utilisateur et collaborateur expérimenté de eLua. Il a été un des pionniers pour la portabilité du eLua dans la carte STM32F4-Discovery.

Conclusion

Des questions ?