ESP-32 – Serveur web et système de fichiers

Objectifs

- Répondre à des requêtes HTTP avec l’ESP32
- Transférer une structure de fichiers sur l’ESP32
- Manipuler des fichiers avec LittleFS

Répondre à une requête HTTP

- La plateforme fournit la classe WebServer qui permet :
  - D'écouter sur un port
  - De lancer des fonctions à la réception d'un couple verbe / nom de ressource
- Pour cela :
  - Créez un objet de type WebServer (port TCP par défaut = 80)
  - Enregistrez des ressources statiques avec la méthode « serveStatic »
  - Enregistrez des ressources dynamiques et des verbes avec la méthode « on »
  - Enregistrez une fonction de réponse pour les pages non trouvées
  - Appelez la méthode « begin »

WebServer – Classe pour ranger le code

```
class ServeurWeb {
 public:
  ServeurWeb();
  void tick();

 private:
  WebServer* m_webServer;

  void afficherRacine();

  void ajouterFichiersStatiques(String const& p_debutNomFichier);
  void ajouterFichiersStatiques(String const& p_debutNomFichier,
                                File& p_fichier);

  void ressourceNonTrouvee(String const& p_nomFichier);

  void allumer(void);
  void eteindre(void);
};
```

WebServer – Classe pour ranger le code

```
ServeurWeb::ServeurWeb() {
  LittleFS.begin(true);

  pinMode(2, OUTPUT);

  this->m_webServer = new WebServer();

  this->ajouterFichiersStatiques("/");

  this->m_webServer->on("/", HTTPMethod::HTTP_GET,
                        [this]() { this->afficherRacine(); });
  this->m_webServer->on("/allumer", HTTPMethod::HTTP_GET,
                        [this]() { this->allumer(); });
  this->m_webServer->on("/eteindre", HTTPMethod::HTTP_GET,
                        [this]() { this->eteindre(); });
  this->m_webServer->onNotFound(
      [this]() { this->ressourceNonTrouvee(this->m_webServer->uri()); });

  this->m_webServer->begin();
}
```

WebServer – Classe pour ranger le code

```
void ServeurWeb::afficherRacine() {
  Serial.println("Réception requête");
  Serial.println(this->m_webServer->uri());

  this->m_webServer->sendHeader("Location", "index.html", true);
  this->m_webServer->send(301, "text/plain", "");
}
```

```
void ServeurWeb::allumer() {
  digitalWrite(2, HIGH);
  this->m_webServer->send(200, "text/plain", "DEL allumée");
}
```

WebServer – Classe pour ranger le code

- Dès que possible lancer la méthode « handleClient », dans le cas de la classe, c'est à chaque appel de loop

```
void ServeurWeb::tick() { this->m_webServer->handleClient(); }
```

SPIFFS – Ancien système de fichier

- SPIFFS (SPI Flash File System) : système de fichiers léger adapté aux MCUs qui disposent d'une mémoire flash
- Ne gère pas les répertoires
- ~~Les répertoires sont simulés : on ajout un « / » dans le nom du fichier~~ Ne fonctionne plus dans les versions actuelles
- Le nom du fichier ne doit pas dépasser 31 caractères
- Le nom d'un fichier débute toujours par « / »
- Ne pas mettre d'espaces ou d'accents dans les noms de fichiers ou de « répertoire »

LittleFS – Système de fichiers conseillé

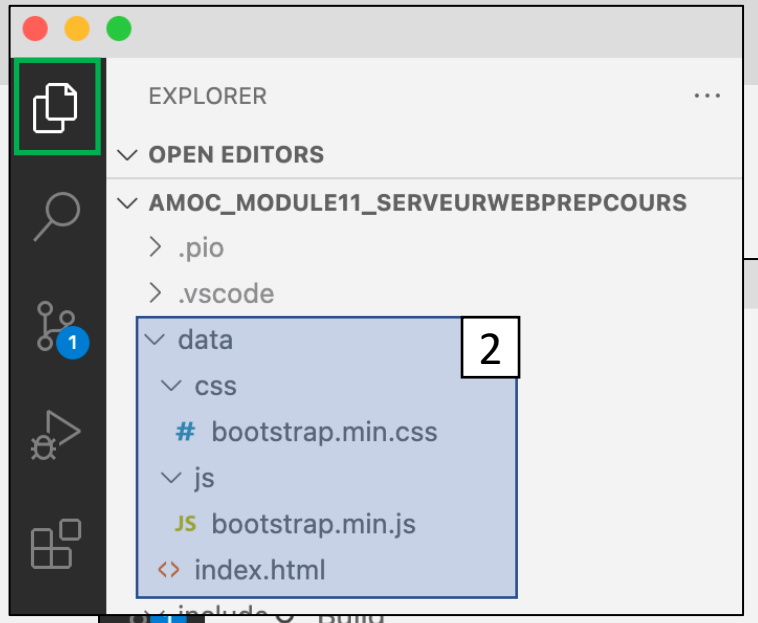
- LittleFS : comme SPIFFS, système de fichiers léger adapté aux MCUs qui disposent d'une mémoire flash
- **Contient des répertoires**
- Le nom d'un fichier débute toujours par « / »
- Optimise l'utilisation de la Flash (nombre d'écriture par adresse)

LittleFS – Téléversement d'une image

```
[env:ESP32:LittleFS-WebServer]
platform = espressif32
board = esp32doit-devkit-v1
framework = arduino
monitor_speed = 115200
board_build.filesystem = littlefs
```

1

- Pour créer une image de disque et la téléverser sur l'ESP32 :
  - Ajoutez « board_build.filesystem = littlefs » dans la section de configuration de votre carte dans le fichier « platformio.ini » (1)
  - Copiez vos fichiers dans le répertoire « data » de votre projet (le créer s'il n'existe pas !) (2)
  - Créez l'image (3)
  - Téléverser l'image dans votre ESP32 (attention cela écrase ce qui est pré-existant) (4)
  - En cas de problèmes, vous pouvez utiliser la fonction « Erase Flash » et recommencer le processus




```
Building FS image from 'data' directory to .pio/build/ESP32:LittleFS-WebServer/littlefs.bin
/index.html
/test/subdir/README.md
/test/subdir/README.txt
/css/bootstrap.min.css
/js/bootstrap.min.js
```

LittleFS

- Pour utiliser SPIFFS :
  - Inclure le fichier d'entête
  - Appeler la méthode « begin »
  - La méthode « begin » prends un booléen en paramètres. Par défaut, il est à faux. Il sert à indiquer si vous voulez formater la partition en cas de problème.

```
#include "LittleFS.h"
```

```
LittleFS.begin([true]);
```

- Principales méthodes de LittleFS :

```
File open(const char* path, const char* mode = FILE_READ);
File open(const String& path, const char* mode = FILE_READ);

bool exists(const char* path);
bool exists(const String& path);
```

LittleFS - File

- Principales méthodes de File :

```
size_t write(uint8_t) override;
size_t write(const uint8_t *buf, size_t size) override;
void flush() override;

int read() override;
size_t read(uint8_t* buf, size_t size);
size_t readBytes(char *buffer, size_t length);

bool seek(uint32_t pos);
size_t position() const;
size_t size() const;
void close();
const char* name() const;

boolean isDirectory(void);
File openNextFile(const char* mode = FILE_READ);
```

LittleFS – Lister les fichiers et les ajouter en ressources statiques

```
void ServeurWeb::ajouterFichiersStatiques(String const& p_debutNomFichier) {
  File racine = LittleFS.open("/");
  ajouterFichiersStatiques(p_debutNomFichier, "", racine);
}
```

```
void ServeurWeb::ajouterFichiersStatiques(String const& p_debutNomFichier,
                                          String const& p_repertoireCourant,
                                          File& p_repertoire) {
  if (!p_repertoire) return;

  Serial.println(String("Traitement du répertoire : ") + p_repertoire.name());

  File fichier = p_repertoire.openNextFile();
  while (fichier) {
    String nomFichier = p_repertoireCourant + "/" + String(fichier.name());
    if (fichier.isDirectory()) {
      ajouterFichiersStatiques(p_debutNomFichier, p_repertoireCourant + "/" + fichier.name(), fichier);
    } else {
      if (nomFichier.startsWith(p_debutNomFichier)) {
        Serial.println(String("Ajout du fichier statique : ") + nomFichier + " pour l'URI " + nomFichier);
        this->m_webServer->serveStatic(nomFichier.c_str(), LittleFS,
                                       nomFichier.c_str());
      }
    }
    fichier.close();
    fichier = p_repertoire.openNextFile();
  }

  p_repertoire.close();
}
```

Références

- https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/api-reference/storage/spiffs.html
- https://github.com/espressif/arduino-esp32/tree/master/libraries/WebServer