

Mikrocomputertechnik-Praktikum

Webbasierte Steuerung einer Klimaanlage

WiSe 24/25

Sebastian Pasinski, Benedikt Schnörr

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Anforderungen.....	3
Blockschaltbild.....	3
Weboberfläche.....	3
Anwendung.....	4
Programmierung des Mikrocontrollers.....	5
Anwendungsfalldiagramm.....	5
ESP32 als Webserver.....	5

Anforderungen

Die Aufgabenstellung des Praktikums ist es, eine Klimaanlage über eine Weboberfläche mittels eines Mikrocontrollers anzusteuern. Dazu wird ein ESP32 verwendet, der mit der Weboberfläche kommuniziert und als IR-Sender zeitlich einzelne Befehle an die Klimaanlage sendet.

Blockschaltbild

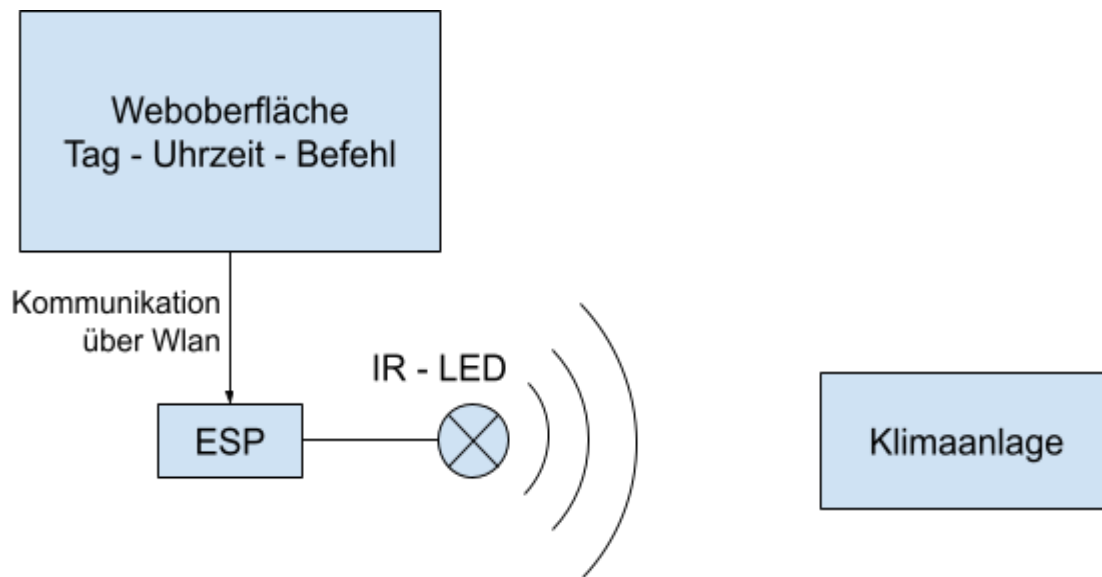


Abb. 1 Blockschaltbild zur Veranschaulichung des Aufbaus

In Abbildung 1 wird der Aufbau des Versuchs dargestellt. Das HTML-Dokument mit der Oberfläche zur Steuerung der Anlage kann von einem beliebigen Endgerät aufgerufen werden. Nachdem der Benutzer seine Eingaben auf der Webseite getätigt hat, werden die Daten über Wlan an einen ESP-Mikrocontroller gesendet, dieser steuert eine Infrarot-LED. Diese sendet Signale an die Klimaanlage, um deren Zustand festzulegen.

Weboberfläche

Zum Ein- und Ausschalten der Anlage bedarf es einer webbasierten grafischen Benutzeroberfläche. Beim Entwurf kann zunächst ein Wireframe erstellt werden, welches in Abbildung 2 zu sehen ist. Das Wireframe ist ein grobes Modell der Webseite, welches dem Benutzer unmissverständlich kommunizieren soll, wie er benötigte Informationen erhält oder Einstellungen tätigen kann. In der Benutzeroberfläche können die Zeiten und Tage zum An- und Abschalten der Klimaanlage ausgewählt werden.

Steuerung der Klimaanlage

Wählen Sie einen Wochentag und eine Uhrzeit, ab welcher die Klimaanlage eingeschaltet werden soll.

Wochentag:

Mo
Di
Mi
Do
Fr
Sa
So

Uhrzeit:

Std
Min

Wählen Sie Zeiten und Tage zum Abschalten der Anlage aus.

Wochentag:

Mo
Di
Mi
Do
Fr
Sa
So

Uhrzeit:

Std
Min

Senden Sie Ihre Einstellungen mit der "Senden"-Schaltfläche an das Gerät.

Senden

Abb. 2 Wireframe zur Planung der Weboberfläche

Anwendung

Das Wireframe wurde in HTML implementiert und nach Rücksprache mit dem Labor angepasst. Die fertige Weboberfläche ist in Abbildung 3 zu sehen.

← ↻
📄 Datei | C:/Users/life4/OneDrive/Dokumente/MC_PR_24/MCT_GUI.html
🔍 ☆ 📄 📌 📁 🌐 ...

Steuerung der Klimaanlage

Drücken, zum Senden der Anschaltzeiten

Klima An

Zeiten zum aktivieren der Anlage

-- : -- ⌚

Drücken, zum Senden der Ausschaltzeiten

Klima Aus

Zeiten zum ausschalten der Anlage

-- : -- ⌚

Drücke, zum Senden der "Funktion 3-Zeiten"

Funktion 3

Zeiten für Funktion 3

-- : -- ⌚

Tag zum Anschalten der Anlage

☐ Montag
☐ Dienstag
☐ Mittwoch
☐ Donnerstag
☐ Freitag
☐ Samstag
☐ Sonntag

Tage für Klimaanlage aus

☐ Montag
☐ Dienstag
☐ Mittwoch
☐ Donnerstag
☐ Freitag
☐ Samstag
☐ Sonntag

Tage für Funktion3

☐ Montag
☐ Dienstag
☐ Mittwoch
☐ Donnerstag
☐ Freitag
☐ Samstag
☐ Sonntag

Programmierung des Mikrocontrollers

Anwendungsfalldiagramm

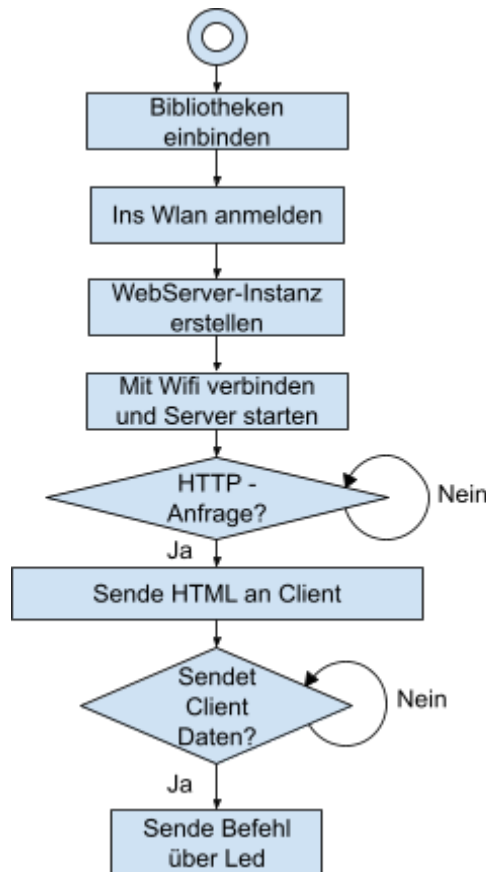


Abb. 5 Anwendungsfalldiagramm der Software

Zur Visualisierung und Planung der Abläufe im Programm für den Mikrocontroller werden die Grundzüge der Anwendung in Abbildung 5 dargestellt. In der Initialisierung des Programms werden Bibliotheken eingebunden, die WLAN-Verbindung hergestellt und ein Server gestartet, der auf eine HTTP-Anfrage eines Endgeräts wartet. Bei einer vorliegenden Anfrage sendet der Server das HTML-Dokument an den Client. Anschließend wird auf die Daten-Eingabe des Benutzers gewartet, nach der der jeweilige Befehl über die LED gesendet wird.

ESP32 als Webserver

Zuerst wurde das Verbinden mit einem Netzwerk und das Versenden der HTML-Datei implementiert. Die Kommunikation funktioniert zwischen Geräten, die sich im gleichen Netzwerk befinden. Zum Herstellen der Verbindung wird die WiFi-Library genutzt, die für den Verbindungsaufbau nur den Wlan-Namen und das zugehörige Passwort benötigt.

In Zukunft wird als WLAN-Netzwerk vermutlich ein privater Hotspot genutzt. Die Netzwerke eduroam und BayernWlan, die im Labor erreichbar sind, benötigen zusätzliche Schritte wie das Akzeptieren der Geschäftsbedingungen oder das Anmelden mit einem Konfigurationszertifikat.

```
#include <WiFi.h>
// define network credentials
const char* ssid = "ssid";
const char* password = "password";
// start connecting to network
WiFi.begin(ssid, password);
// wait until esp is connected
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
}
Serial.println("Connected to WiFi");
```

Der ESP32 kann außerdem mit der ESPAsyncWebSrv-Library eine Weboberfläche mit HTML an einen Client senden. Dazu wird zunächst die IP-Adresse abgefragt, über die die Website beim ESP32 angefragt werden kann.

```
// show esp32 ip address
Serial.println(WiFi.localIP());
```

Danach kann eine HTML-Seite festgelegt werden, die vom ESP32 als Server an den Browser als Client zurückgegeben wird. Im Beispiel wird eine einfache Weboberfläche verwendet, die im nächsten Schritt durch die HTML-Datei ersetzt werden soll, welche im Abschnitt zum Wireframe entwickelt wurde.

```
// define a route to serve the HTML page
server.on("/", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest* request) {
    request->send(200, "text/html", "<!DOCTYPE
    html><html><head><title>Steuerung der
    Klimaanlage</title><body><h1>Hello ESP32!</h1></body></html>");
});
// start the server
server.begin();
```