

Haßloch, 19.05.2023
30.07.2023
04.09.2023
12.10.2023
31.10.2023
16.11.2023
03.12.2023

Bruno Schaaf
bruno.schaaf@t-online.de

Liedanzeige St. Gallus 2023

Anlagenübersicht

Fritzbox 7312 als WLAN- Router mit

- IP-Adresse 192.168.48.1
- der SSID "Liedanzeige" und dem auf dem Router aufgedruckten Passwort

ESP VGA32-Modul als Master mit Hostnamen "LA_VGA0" für

- die Eingaben der Anzeige-Daten entweder über Rechner / Tablet / Smartphone / Touchpad und
- die Verteilung der eingegebenen Anzeige-Infos als "Master" über UDP-Telegramme an die Slave-Anzeigen sowie
- die Anzeige der Liednummern auf einem über die VGA-Schnittstelle angeschlossenen VGA-Monitor
- feste IP-Adresse für Master: 192.168.48.10

ESP VGA32-Module als Slaves mit Hostnamen "LA_VGAxx" für

- die Kommunikation mit dem Master und
- die Anzeige der Liednummern auf einem über die VGA-Schnittstelle angeschlossenen VGA-Monitor
- von Router per DHCP vergebene IP-Adresse

(ESP 8266-Modul als Slave für

- die Kommunikation mit dem Master und*
- als Schnittstelle zur "alten" LED-Anzeige zur Darstellung der übermittelten Anzeige-Daten)*

ESP 32-Modul mit

- Touchpad als Eingabe-Tastatur und
- Übermittlung der Daten an den Master zur weiteren Bearbeitung.
- feste IP-Adresse 192.168.48.15

VGA-Monitore

- an die ESP32 können beliebige VGA-Monitore angeschlossen werden
- Darstellung der Liednummern und Strofennummern in gut lesbarem Zeichensatz
- ggf. 1 Stelle für Signalisierung "J" für "JuGoLo",
3 Stellen für die Liednummern,
7 Stellen für die Strofen mit Ziffern sowie "+" und "-"
- die Hintergrundfarbe des Monitors im Ruhezustand kann per Programm angepasst werden (z.B. betongrau wie die umgebende Fläche)

Funksteckdose

- zum Einschalten der abgesetzten Anzeigen /Monitore
- erster "ON"-Befehl schaltet ein, ".000" und "OFF" schaltet aus
- nach einer längerer Pause (ca. ½ Stunde) ohne neuen "ON"-Befehl schaltet sich die Steckdose automatisch wieder aus.

Mobile Bediengeräte

- Ein oder mehrere beliebige mit dem WLAN der Fritzbox verbundene Rechner/Smartphone/Tablets mit Web-Browser zur
 - Eingabe der Anzeige-Daten über die Web-Schnittstelle
 - mit der IP-URL "http://LA_VGA02 über eine Bildschirmtastatur

Die Fritzbox muss bei Nutzung der Liedanzeige ständig bzw. während eines Gottesdienstes in Betrieb sein, da über das WLAN der Fritzbox die Kommunikation der Komponenten erfolgt.

Anzeigen- Ruhezustand / -Timeout

Die Anzeigen besitzen intern einen Zähler, der nach etwa drei Minuten ohne Aktion die Anzeige in den Ruhezustand schaltet (Timeout). Damit soll verhindert werden, dass die Displays der Anzeigen versehentlich über längere Zeit unnötig in Betrieb sind; die Steuerung kann nur durch Ausschalten der Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

Als Zeichen, dass die Module nach dem Timeout sich im Ruhezustand befinden, wird unten auf dem Display der Name und die IP-Adresse des jeweiligen Moduls angezeigt (z.B. "LA_VGA86 192.168.48.22"). Diese Anzeige wandert langsam von links nach rechts und verhindert damit das "Einbrennen" der Displays.

Software der Steuerung

Die Programmierung der Module erfolgt mit der Arduino IDE, einer einfachen Entwicklungsumgebung, um Arduino-Komponenten zu programmieren und für den Einsatz auf dem Board zu kompilieren.

Zeichensatz

Für die Darstellung der Liedinformationen wurde ein gut lesbarer Zeichensatz (Font) im Stil einer LCD-Anzeige (LCDMonoBold.ttf) gewählt und an einigen Stellen mit der Software Fontforge.exe angepasst.

Mit einer weiteren Software (GFX_Font_Converter-master/fontconvert.exe) werden daraus zwei Dateien mit den dafür notwendigen Informationen zur Darstellung der Ziffern und Zeichen erzeugt (LCDMB_J90.h für die großen Liednummern bzw. LCDMB_J60.h für die kleineren Strofennummern; invertiert zur besseren Lesbarkeit):



Außerdem enthält der Font noch den Buchstaben "J" als Kennzeichen für ein Lied aus dem "JuGoLo", das als erstes Zeichen vor den Nummern eingegeben werden kann

Beispiel für die Erzeugung des Zeichensatzes:

```
@echo OFF
REM filename democonv.bat
REM fontconvert font.ttf size firstchar lastchar [outputfile]
REM 43 = '+' 57 = '9'
```

REM

fontconvert LCDMonoBold.TTF 60 43 57 > LCDMB_60.h

Wenn keine Nummern angezeigt werden, kann die Hintergrundfarbe des VGA-Monitors zur Anpassung an die Farbe der Umgebung (z.B. Beton-grau) über die Parameter-Eingabe eingestellt werden, bei Ziffernanzeige ist er wegen besserer Lesbarkeit schwarz.

Tastatur

Die Eingabe-Tastenfelder von Touchpad und Weboberfläche sind gleich aufgebaut:

Sie bestehen aus

Liedanzeige			
V9 12.05.2023 Eingabe:			
7	8	9	O
4	5	6	X
1	2	3	+
0	.	C	-

- der Überschrift,
- der Versionsnummer und dem Erstellungsdatum,
- einem Anzeigefeld für die eingegebenen Nummern und
- einem 4x4-Tastefeld.

Das Tastenfeld enthält die Ziffern 0-9, den Dezimalpunkt zur Strofeingabe, die Tasten O ("oh" und nicht "null") und X zu Ein- ("On") und Ausschalten, die Tasten "+" und "-" für Eingabemöglichkeiten wie z.B. "Strofe 1 und 4" bzw. "Strofe 1 bis 4" sowie die Taste "C" zum Löschen der letzten Eingabestelle bzw. Gesamtlöschen.

Liedanzeige			
V 18.06.2023 Eingabe:			
J125.2+4-6			
7	8	9	O
4	5	6	X
1	2	3	+
0	.	C	-

Zusatzfunktion für Eingabe von "JuGoLo"-Liedern:

Wird als erstes Zeichen der Liednummer ein "+" eingegeben, erscheint in der Anzeige und später auch auf den Monitoren eine "J" für "JuGoLo" (Bsp: J156

Interne Datenkommunikation

Die Kommunikation der Komponenten erfolgt über TCP- und UDP-Telegramme sowie HTTP.

Die Bedienung erfolgt über eine Tastatureingabe entweder auf dem Eingabegerät oder einer Weboberfläche auf Handy, Smartphone, Tablet ...

Die Syntax der Eingabe wird überprüft; erlaubt sind
"J" als Kennzeichen für Lieder aus dem "JuGoLo(Junges GottesLob),
3 Ziffern für die Liednummer,
ein Punkt zur Abtrennung der Strofeingabe und
6 Stellen für die Strofen.

Dabei sind die Ziffern 0-9 sowie + und – für die Eingabe von mehreren Strofen zulässig.
Nach dem Punkt muss eine Ziffer kommen, nach + oder – ebenfalls.

Als Regex (regular expression):

```
^J?([0-9]{0,3})(\.(?=[0,7])$)([0-9]+([\+|-][0-9]+)*){0,7}?$
```

Mit <https://www.freeformatter.com/regex-tester.html> lässt sich die Funktion der regex überprüfen.

Steuerung durch curl

Die Anzeigen lassen sich auch mit dem Programm "curl" (Client for URLs) unter Windows oder Linux ansteuern:

```
curl 192.168.48.10/get?input1=884.3-5&input2=ON
```

bzw.

```
curl LA_VGA0/get?input1=884.3-5&input2=ON
```

In ähnlicher Weise lässt sich mit einer HTML-Seite auch eine **Programmierung der Liednummern** realisieren.

Dabei lassen sich in einer Tabelle "Verwendungszweck" und Liednummer eintragen und bei Bedarf mit dem "ON"-Button an und dem Button "DISPLAY OFF" wieder ausschalten.

Verwendungszweck	Liednummer	ON/OFF
Einzug	123.4-6	ON
Eröffnung	123.1234567	ON
Kyrie	3	ON
Gloria		ON
Zwischengesang	555.1-6	ON
Halleluja		ON
Credo	180	ON
Fürbitten		ON
Gabenbereitung		ON
Sanctus		ON
Hochgebet		ON
Vater unser		ON
Agnus Dei		ON
Friedenslied		ON
Danklied		ON
Auszug	145.5+9	ON

In der linken Spalte steht der "Verwendungszweck", in der mittleren Spalte die Liednummer und mit dem Button "ON" rechts wird die jeweilige Liednummer angezeigt.

Mit dem großen Button "DISPLAY OFF" oben wird die Anzeige wieder abgeschaltet.

Mit dem Button "POWER OFF" wird die Funksteckdose der anderen Anzeigen abgeschaltet.

Der "Verwendungszweck" ist ein Textfeld mit beliebiger Eingabe, das gelöscht oder überschrieben werden kann, das Feld mit der Liednummer muss eine gültige Liednummer enthalten.

Gültig sind:

3 Ziffern als Liednummer, 7 Stellen für die Strofen mit + und -.

Optional kann vor der ersten Ziffer der Liednummer noch ein "J" als Kennzeichen für ein Lied aus dem "JuGoLo" stehen.

Mit SAVE wird der Inhalt der Felder gespeichert, mit LOAD ein gespeicherter Inhalt wieder geladen, mit CLEAR wird die Spalte mit den Liednummern gelöscht, mit CLR ALL wird alles gelöscht und mit DEFAULT wird eine Vorbelegung des "Verwendungszwecks" geladen (siehe Bild).

Das HTML-File wird auf das Smartphone geladen (es geht auch Tablet, Laptop oder sonst ein Rechner), das Smartphone mit dem WLAN "Liedanzeige" verbunden (Passwort steht auf der Rückseite des Routers bzw. auf einem Zettel am Einschalter der Orgel) und dann das File mit dem Internet-Browser geöffnet.

Die Belegung der Tabelle kann ohne Verbindung zur Anzeige erfolgen; die Daten werden durch SAVE lokal auf dem Eingabegerät gespeichert und können dann bei Bedarf jederzeit mit LOAD wieder geladen werden.

Sonderbefehle

Durch Eingabe einer Ziffernfolge von ".9xx" (x = 0-9) können per Webbrowser Parameter der Liedanzeigen-Steuerung ausgelesen bzw. auch verändert werden.

Es sind dies aktuell:

".999" reboot = Neustart der ESP32-Module
".990" = Anzeige und Eingabemaske der Parameter
".991" = nur Anzeige der Parameter
".997" = Anzeige der IP-Adresse
".966" oder ".000"und "OFF"
= Ausschalten der Funksteckdose der Monitore

".990" Paramtersatz

```
int L1SX; // = 40; // Line 1 start x-pos
int L1SY; // = -80; // Line 1 start y-pos

int L2SX; // = 0; // Line 2 start x-pos
int L2SY // = 150; // Line 2 start y-pos

int LSPACE; // = 104; // space for no number
int LSPACE1; // = 30; // space for no number

// parameters for background color of screen when off
int CLEARR; // RED
int CLEARG; // GREEN
int CLEARB; // BLUE

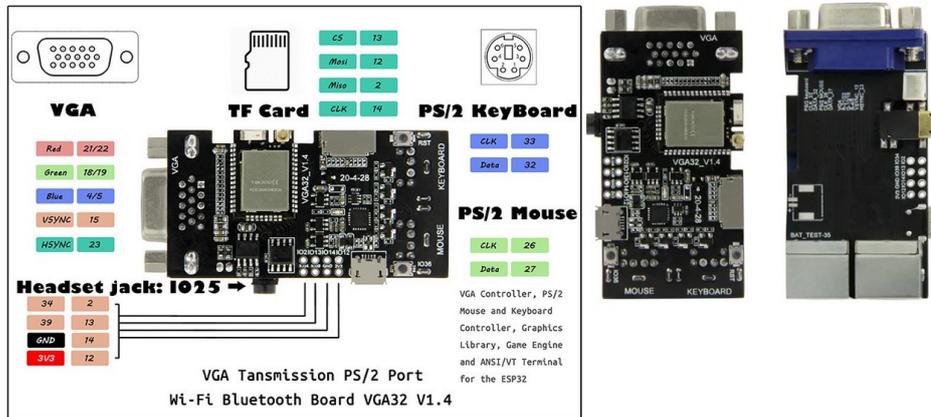
int VERBOS; // verbose mode
```

Durch die Eingabe von Werten in den jeweiligen Eingabefeldern lässt sich die Darstellung der Ziffern und des Hintergrundes auf den VGA-Monitoren beeinflussen.

Hardware

Die Steuerung erfolgt über ESP32-VGA-Module mit der Bezeichnung FabGL VGA32 VGA ESP32 PSRAM Modul V 1.4

Sie bestehen aus dem Rechner ESP32, PS/2 Buchsen für Maus und Keyboard, einer VGA-Buchse zum Anschluss eines Monitors, einem SD-Card-Slot und einer 3.5mm-Audiobuchse, eingebaut in einem 3D-gedruckten Gehäuse.



Das Touchpad ist ein 4 Zoll Farb-TFT-Display mit SPI-Ansteuerung und einer Auflösung von 480x320 und einem Stift zur Eingabe



4.0 Inch TFT Screen Module (14P)