ArduinoTaskScheduler (Automatický zavlažovač skleníku)

> Zdrojové soubory k projektu jsou uloženy na Github repozitáři projektu

Cílem této semestrální práce je vytvořit kompletní řešení pro automatické zavlažování skleníků. V souvislosti s tím bych chtěl vytvořit/upravit plánovač, který by byl jednoduše rozšiřitelný a upravitelný a použitelný i v dalších mých projektech.

Možnosti plánování

- jednorázově sepnout daný výstup A po dobu X vteřin
- jednorázově sepnout daný výstup A po dobu X vteřin na základě nějaké vnější události (např. stisk tlačítka, teplotní senzor, světelný senzor)
- opakovaně spínat daný výstup A po dobu X vteřin s periodou Y vteřin
- Pokročilé plánování např. sepni výstup ve středu, 1. dubna 2020 v 22:00 na dobu 10 vteřin.

Vstupy

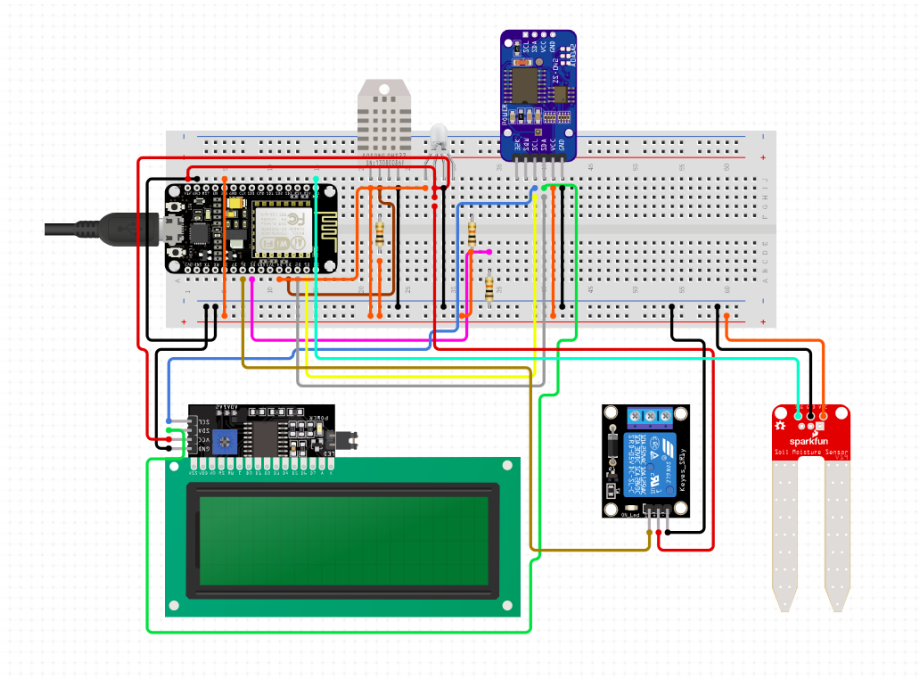
V projektu budu pracovat s následujícími vstupy:

- Senzor DHT11 (teplota + vlhkost)
- Senzor vlhkosti půdy
- Tlačítko
- RTC modul DS3231

Výstupy

- Displej 20x4 připojený přes I2C
- Notifikační LED
- Relé/tranzitor spínající čerpadlo
- (dle možností Webové rozhraní)

Zapojení



Vytvořeno v Circuit.io

Seznam součátek

- RTCNodeMCUv1.0 modul
- 20X4 displej I2C
- Senzor vlhkosti a teploty DHT11
- Relé modul
- Senzor vlhkosti půdy
- 2ks rezitor 10kOhm
- tlačítko

Přidáno následující

Oproti výchozí verzi (viz Credits) jsem provedl následující změny

- možnost plánování pomocí data a času
- strukturování do jednotlivých souborů pro lepší přehlednost
- přidání dalších možností spínání

- přidání možnosti update (slouží například k vykreslování na displej. Mezi spuštěním např. zalévání a vypnutím je třeba několik minut. Díky update můžu na displej zobrazit současný stav, zbývající čas atd. . .)
- přidání progress baru do třídy ovládající displej

Uživatelská čast

Kód z uživatelského hlediska funguje tak, že se v hlavním souboru *Arduino-TaskScheduler.ino* vytvářejí jednotlivé úlohy, například

```
Temperature   temperature(TEMP_PIN,       // pin of DHT11 sensor
               TEMP_REALOAD,              // call period
              &debugger,                  // debugger instance (Serial)
              &lcd);                      // LCD I2C 20x4 instance
```

Konkrétně tato úloha je rozšíření třídy TimedTask. Takovéto úlohy se pak podle priority vloží do pole pointerů *tasks[]

```
Task *tasks[] = {
    &debugger,          // Debugger for other tasks
    &blinker,           // example for turn on - delay - turn off - delay task
    &onetimeexecute,    // example for one-time-run task
    &temperature,
    &mylcd              // LCD for other tasks
};
```

Součásti, které stojí za zmínku jsou **Debugger**

Debugger

```
// Debugger:
class Debugger : public Task
{
public:
  Debugger();
  void debugWrite(String debugMsg); // Used for simple debugging of other tasks
(...)
}
```

a LCD

LCD

```
class LCD : public Task
{
```

```
public:
  LCD();
  void writeString(String text);
  void writeLine(int index, String text);
  void writeLineFrom(int row, int index, String text);

  void drawProgressBar(int row, uint32_t var, uint32_t minVal, uint32_t maxVal);

  void writeCharTemperature(int row, int index);
  void writeCharHumidity(int row, int index);

  void clearAll(); //Used for simple debugging of other tasks
  void clearLine(int line); //Used for simple debugging of other tasks
    (...)

};
```

Vytvořil jsem také sadu speciálních znaků, například

vlhkost

a další, pro lepší orientaci v datech zobrazených na displeji.

Displej testovacího zapojení vypadá v současnosti takto:

vlhkost

```
//  |--------------------|
//  |DD:MM:SS DD:MM:RR   |
//  |#35,3°C #100%       |
//  |####Progressbar#####|
//  |  CURRENT_STATUS ##1| status (0,15) connected clients (16,19) [ ##1], OTHERWISE status
//  |--------------------|
```

Popis fungování

Výchozí třídou je **Task**.

```
// Task.h header
class Task
{
public:
    virtual bool canRun(DateTime dt_now) = 0;       // return true, if the task can run now
    virtual bool canUpdate(DateTime dt_now) = 0;    // return true, if the task can update
    virtual void run(DateTime dt_now) = 0;          // setup this
    virtual void update(DateTime dt_now) = 0;       // setup this
```

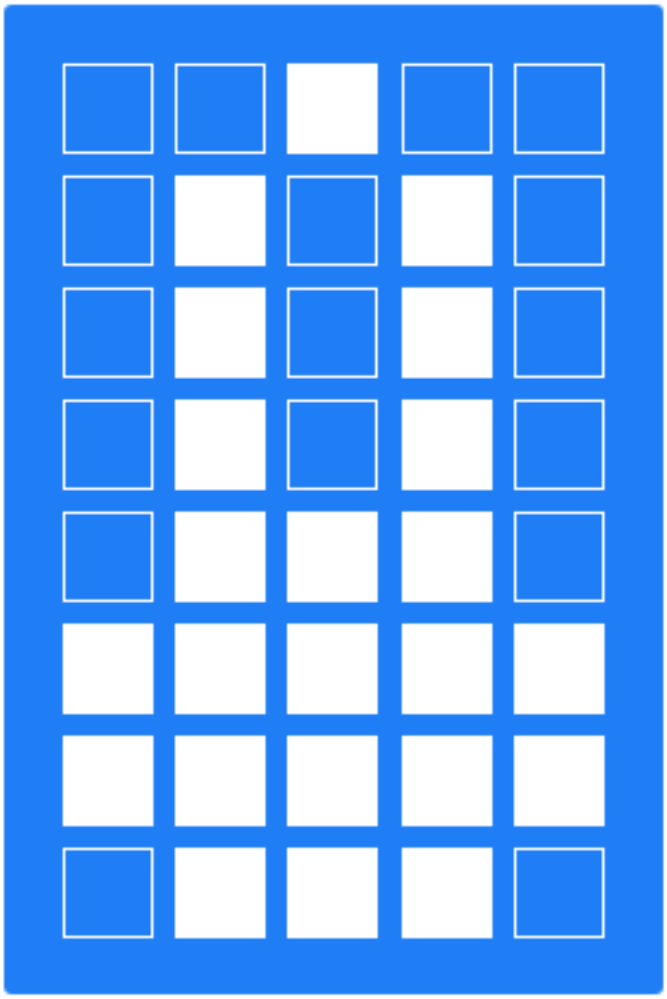


Figure 1: teplota

```
        // backwards compatibility
    /*
     * Can the task currently run?
     * now - current time, in milliseconds.
     */
    virtual bool canRun(uint32_t now) = 0;
    /*
     * Can the task currently update (runned before)?
     * now - current time, in milliseconds.
     */
    virtual bool canUpdate(uint32_t now) = 0;
    /*
     * Run the task,
     * now - current time, in milliseconds.
     */
    virtual void run(uint32_t now) = 0;
    virtual void update(uint32_t now) = 0;

        // to be able to differ if DateTime version is used for the task
    virtual bool isRtcTask() { return false; };

};
```

Z ní vychízejí třídy **TriggeredTask** , **TimedTask** a **TriggeredTimeTask**. S polem Tasků pak pracuje třída TaskSheduller, která je podle pořadí v poli (vstupní argument) spouští.

```
// TaskSheduler.h

#include "Task.h"

// Calculate the number of tasks in the array, given the size.
#define NUM_TASKS(T) (sizeof(T) / sizeof(Task))

class TaskScheduler
{

public:
    /* Create a new task scheduler.  Tasks are scheduled in priority order,
     * where the highest priority task is first in the array, and the lowest
     * priority task is the last.
     */
    TaskScheduler(Task **task, uint8_t numTasks);
    TaskScheduler(Task **task, uint8_t numTasks, RTC_DS3231 * rtc);

    void runTasks();
```

```
private:
    Task **tasks;   // Array of task pointers.
    int numTasks;   // Number of tasks in the array.
    bool enableRTC;
    RTC_DS3231 * rtc;

};
```

V tuto chvíli používám kontruktor bez parametru RTC_DS3231, ale do budoucna jej chci nechat až jako sekundární. Jak je z úryvků kódu asi poznat, snažil jsem se o jakousi zpětnou kompatibilitu pro případ, že bych chtěl ArduinoTaskSheduller použít někde, kde není k dispozici RTC modul. Části kódu, kde se toto používá bych pak obalil do podmíněného překladu.

Tím, že chci, aby TaskScheduler kód uměl pracovat s Tasky pracující s DateTime (navázán na RTC modul), musím si u každého Tasku pamatovat, jestli se jedná o běžný Task, nebo RTC Task (podle použitého konstruktoru).

Credit sekce

Myšlenka, díky které toto celé funguje, není má. Vycházel jsem z již existujících kódů, které se mi zalíbily natolik, že jsem se rozhod je upravit a rozšířit.

Původním autorem je Alan Burlison, Copyright Alan Burlison, 2011

- Původní zdrojový kód
- odkaz na webové stránky projektu

Autorem modifikace ze dne 17.03.2019, ze které jsem vycházel je Kevin Gagnon (@GadgetsToGrow osobní stránky)

- Vycházel jsem z tohoto github projektu

Při práci jsem také použil knihovny třetích stran, nebo se někde inspiroval, jmenovitě

- Adafruit library (DHT sensor)
- Adafruit RTClib
- Adafruit Unified Sensor (součást RTClib) zde
- LiquidCrystal_I2C zroj
- Display:DrawProgressBar inspirace

Tento seznam nemusí být kompletní a vždy aktuální. Kompletní přehled najdete vždy v hlavičce souboru *ArduinoTaskSheduller.ino*.