

Písomný výstup pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
3. Prijímateľ	Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce 07179
4. Názov projektu	GPH - Reserata pro Futuro
5. Kód projektu ITMS2014+	312011U411
6. Názov pedagogického klubu	Informatika- matematická gramotnosť
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	RNDr. Mária Spišáková
8. Školský polrok	2020/2021
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	https://www.gphmi.sk/gph-reserata-pro-futuro/

Úvod: Metodika pre vyučovanie programovania Arduina a LCD 1602 Displeja

Stručná anotácia: Ako zapojiť LCD displej, využitie Arduina a zobrazovanie na displej LCD 1602, zapojenie Arduina a LCD displeja, programovanie v prostredí jazyka C, komunikácia Arduina a počítača, pripájanie jednotlivých komponentov k Arduinu, identifikácia I/O portov, odosielanie signálov na displej, ovládanie kurzora, blikanie, rolovanie atď.

Kľúčové slová

Arduino, LCD Display, I/O porty

Zámer a priblíženie témy písomného výstupu

Arduino je mikroprocesorová doska programovateľná na PC alebo na RPi v jazyku C. Pomocou nej učíme riešiť problémy funkcionality a zapojenia mikropočítača a jednotlivých senzorov, spoznávame ich fyzikálne vlastnosti. Učíme žiakov, ako pomocou programovania prepojiť logické a fyzické vstupy a výstupy jednotlivých komponentov. V tejto metodike riešime zapojenie a obsluhu zobrazovania na displeji LCD 1602. Zobrazujeme iba texty a čísla. Následne na túto hodinu je potrebné zaradiť zobrazovanie hodnôt zo senzorov pripojených na Arduino.

Jadro – popis témy – Metodika vyučovania

ARDUINO A LCD 1602 DISPLEJ

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>Stupeň školy / Odporúčaný ročník /</i>
Softvér a hardvér: <ul style="list-style-type: none"> • počítač a periférne zariadenia • programovanie v jazyku C • zapájanie elektronických komponentov • programovanie v prostredí Arduino IDE 	SŠ / 3. - 4. ročník / cca 1-2 hodiny
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
<ul style="list-style-type: none"> • použitie ARDUINO, jeho zapájanie a komunikácia s PC resp. RPi • základné poznatky pri zapájaní LED, rezistorov, vypisovanie na Sériovú linku Arduinom • znalosti pre funkcionality a prácu so senzormi a Arduinom • znalosti problematiky výpočtu odporov 	
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
Arduino <ul style="list-style-type: none"> • využitie Arduina a zobrazovanie na displej LCD 1602 • zapojenie Arduina a LCD displeja • programovanie v prostredí jazyka C • komunikácia Arduina a počítača • pripájanie jednotlivých komponentov k Arduinu • identifikácia I/O portov • odosielanie signálov na displej, ovládanie kurzora, blikanie, rolovanie atď. 	Informatické myslenie: Dekompozícia: Dekompozícia úlohy na menšie problémy Vylepšovanie a úprava existujúcich algoritmov Identifikácia problémov Identifikácia senzorov a ich činnosti Hľadanie spoločných postupov Analýza funkčnosti systému
Riešený didaktický problém	
<p>Arduino je mikroprocesorová doska programovateľná na PC alebo na RPi v jazyku C. Pomocou nej učíme riešiť problémy funkcionality a zapojenia mikropočítača a jednotlivých senzorov, spoznávame ich fyzikálne vlastnosti.</p> <p>Učíme žiakov, ako pomocou programovania prepojiť logické a fyzické vstupy a výstupy jednotlivých komponentov do kompaktného systému tak , aby sme vyriešili konkrétnu úlohu. V tejto metodike riešime zapojenie a obsluhu zobrazovania na displeji LCD 1602. Zobrazujeme iba texty a čísla. Následne na túto hodinu je potrebné zaradiť zobrazovanie hodnôt zo senzorov pripojených na Arduino.</p> <p>Žiaci majú málo skúseností so zapájaním elektronických komponentov tu sa učia pracovať s hardvérom a zapájať jednotlivé piny a senzory ku mikroprocesoru. Zapájajú jednotlivé komponenty a učia sa pomocou programov ovládať činnosť pripojených komponentov.</p>	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa a pomôcky
<ul style="list-style-type: none"> • problémové vyučovanie • skupinová práca 	Učiteľský počítač s dataprojektorom Hardvérové vybavenie: <ul style="list-style-type: none"> • mikroprocesor Arduino, pripojený buď k PC alebo RPi • Displej LCD 1602 s adaptérom I2C

	<ul style="list-style-type: none"> • prepojovací materiál a prepojovacie pole Pomôcky: <ul style="list-style-type: none"> • pracovný list pre žiaka • riešenie pracovného listu pre učiteľa • riešenia jednotlivých úloh (program + schéma)
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov	
Realizované funkčné zapojenie Arduina a riešenie úloh z pracovného listu.	

ÚVOD

PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny:

- **Úvod (5 minút)** – motivačný riadený rozhovor a diskusia. Oboznámenie sa žiakov so zadaným projektom
- **Skúmanie (5 minút)** – práca vo dvojiciach - riešenie úloh z pracovného listu (úloha 1 z pracovného listu)
- **Vysvetlenie (5 minút)** – zhrnutie výsledkov úloh z pracovného listu, doplnenie informácií potrebných pre riešenie projektu
- **Rozpracovanie - samostatná práca (20 minút)** – riešenie praktických úloh z pracovného listu
- **Hodnotenie – diskusia (5 minút)** – diskusia so žiakmi o iných možnostiach riešenia, resp. použitie iných senzorov

ÚVOD – CCA 5 MIN

Žiakov uvedieme do problematiky zobrazovania hodnôt zo senzorov na display. Predstavíme im displej LCD 1602 a premietneme im pomocou projektoru pracovný list, na ktorom majú riešiť 1. úlohu.

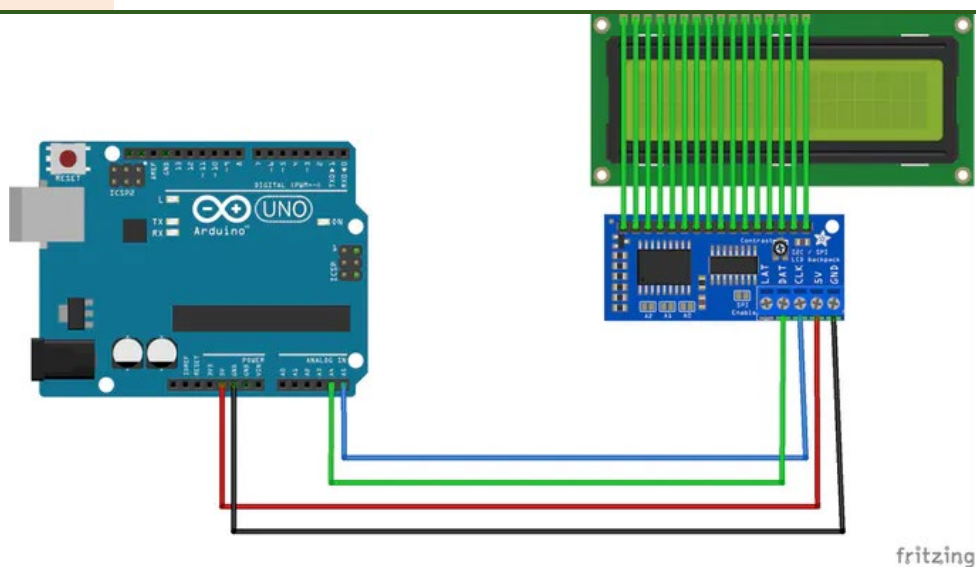


SKÚMANIE – CCA 15 MIN

Pomocou diskusie zistíte riešenie úlohy 1, aké informácie o displeji zistili. Následne na to prediskutujeme, čo všetko potrebujeme pre riešenie nasledujúcich úloh a aké by bolo praktické využiť vyriešenej úlohy v praxi (v reálnom živote) a kde ešte by sa po prípadnom doplnení ďalšími komponentmi dalo naše riešenie využiť. Vyzveme postupne niekoľkých žiakov, aby v krátkosti zhrnuli, čo sa už na predošlých hodinách z preberanej problematiky naučili a aké zapojenia mikropočítača a jednotlivých komponentov už realizovali.

V tejto časti hodiny žiaci pracujú vo dvojiciach s pracovným listom (úloha 2). Nezasahujeme do práce žiakov, len ju monitorujeme, v prípade potreby im poskytneme konzultáciu alebo vysvetlíme časť, v ktorej im niečo nie je jasné. Úlohou je, aby žiaci identifikovali potrebné komponenty na zostavenie požadovaného systému a aj účel použitia daného komponentu.

Úloha 1 Pomocou prepojovacieho poľa, Arduina a káblov pripojte LCD displej k Arduinu.



fritzing

Najprv musíme zistiť adresu, na ktorej komunikuje displej. Väčšinou je to 0x27, ale to musíme zistiť nasledovným programom:

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <i2cdetect.h>

void setup() {
  Wire.begin();
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("i2cdetect \n");
  Serial.println("SKENOVANIE ADRIES V ROZSAHU 0x03-0x77\n\n");
}
void loop() {
  i2cdetect();
  delay(2000);
}

```

Úloha 2 Vytvorte program pre blikanie kurzora podľa popisu nižšie.

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup()
{lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop()
{  lcd.cursor();
   lcd.blink();
   delay(4000);
}

```

Poznámka:

Ak nevidíte žiadny kurzor, napriek dobrému zapojeniu displeja, nastavte kontrast displeja otáčaním potenciometra na spodnej strane displeja.

Didaktická poznámka:

Pravdepodobne sa žiakom nepodarí na prvý pokus rozbehnúť pripojenie displeja. Problémy môžu byť nasledovné:

- nesprávne pripojený displej
- Zlý kontrast displeja – nastavenie pomocou potenciometra na zadnej strane
- nesprávna adresa displeja – nevyhnutné zistiť predchádzajúcim programom.

Odporúčame, aby sa v tomto momente žiaci uberali vlastným tempom a pracovali podľa pracovných listov a učiteľ pomáhal riešiť chyby menej skúseným žiakom.

Ak sa žiakom podarilo rozsvietiť displej a zobrazíť na ňom kurzor môžu samostatne pomocou príkazov z PL riešiť nasledujúce úlohy. V tomto momente sa tempo práce žiakov individualizuje, preto je potrebné podporiť pomalších žiakov pri hľadaní chýb v zapojení.

Technická poznámka

Pre tieto príklady je potrebné importovať knižnice Wire.h, LiquidCrystal_I2C.h a i2cdetect. V prostredí Arduino IDE v menu vyberieme **Nástroje – Spravovať knižnice** a vyhľadáme príslušné knižnice. Je možné, že si ich musíte nainportovať z webu. Odporúčam <https://www.makerguides.com/character-i2c-lcd-arduino-tutorial/> .

VYSVETLENIE – CCA 5 MIN.

Spolu so žiakmi zhrnieme jednotlivé príkazy pre inicializáciu displeja, význam jednotlivých parametrov príkazu LiquidCrystal_I2C, nastavenie backlight a podobne. Je potrebné, aby mali žiaci zhrnuté, ktoré príkazy sa uvádzajú v inicializačnej časti programu a ktoré bežia neustále.

ROZPRACOVANIE – CCA 20 MIN

V tejto časti hodiny žiaci pracujú samostatne na niekoľkých čiastkových problémoch podľa úloh v pracovných listoch, pričom využívajú poznatky a zručnosti z minulých hodín. Učiteľ priebežne sleduje prácu žiackych dvojíc, v prípade potreby im poskytne konzultáciu alebo vysvetlí časť, v ktorej im niečo nie je jasné.

Úlohy majú stúpajúcu obťažnosť a komplexnosť. V každom kroku sa do už vytvoreného systému pridávajú ďalšie prvky až nakoniec vytvoria ucelené riešenie.

Je vhodné viesť žiakov, aby si vytvárali samostatné postupy pri riešení dielčích podúloh (metód), ktoré sa vykonávajú nezávisle od hlavného programu. V hlavnom programe sa len vytvorí odkaz a prepojenie jednotlivých častí – žiaci sa učia využívať dekompozíciu hlavného problému na dielčie podproblémy.

Úloha 3 Upravte predchádzajúci program tak, aby sa do riadku vypisovali čísla od 0 do 10 a potom sa displej vymazal a toto sa opakovalo neustále.

Riešenie:

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup()
{
    lcd.init();
    lcd.backlight();
}

void loop()
{
    for (int i = 0; i < 11; i++) {
        lcd.print(i);
        lcd.blink();
        delay(1000);
    }
    lcd.clear();
}
```

Úloha 4 Vypíšte na displej text a posúvajte ho pomocou príkazu scroll vľavo.

Riešenie:

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup()
{
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Hura, uz mi to ide!");
}
```

```

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Pozdravujem vas!");
}

void loop() {{
    lcd.setCursor(0, 1);
    while (true) {
        lcd.scrollDisplayRight();
        delay(200);
    }
}
    delay(5000);
}

```

Iné riešenie

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup()
{
    lcd.init();

    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Hura, uz mi to ide!");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Pozdravujem 3A!");
}

void loop() {{
    lcd.setCursor(0, 1);
    for (int i = 0;i<14;i++) {
        lcd.scrollDisplayRight();
        delay(200);
    }
    for (int i = 0;i<14;i++) {
        lcd.scrollDisplayLeft();
        delay(200);
    }
}
    delay(100);
}

```

Úloha 5 *Nepovinná*

Preskúmajte chovanie nasledujúceho programu a popíšte jednotlivé príkazy

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup()
{
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    Serial.begin(9600);
}

```

```

void loop()
{
    if (Serial.available()) {
        delay(100);
        lcd.clear();
        while (Serial.available() > 0) {
            lcd.write(Serial.read());
            lcd.blink();
        }
    }
}

```

Vysvetlite jednotlivé príkazy programu:

Serial.available()	Sériová linka je k dispozícii
lcd.write(Serial.read());	Na lcd displej sa vypíše, čo bolo zadané do sériovej linky
lcd.blink();	Blikanie kurzora
Ako sa program chová? Očakáva nejaký vstup? Ako?	Vypisuje reťazce zadané do sériovej linky – na vstup. Áno, očakáva sa vstup cez sériovú komunikáciu, ináč displej nič nevypisuje.

Vylepšenie úlohy – informácia pre užívateľa, že má zadať text do sériovej linky.

V prípade, ak niektorí žiaci ukončia prácu podľa zadaní v pracovných listoch skôr, môžeme ich vyzvať na nápady na ďalšie tvorivé rozšírenie riešených úloh.

HODNOTENIE – DISKUSIA - CCA 5 MIN

Vybrané dvojice žiakov predvedú riešenie a funkčnosť svojich zapojení. Spoločne analyzujeme, čo sme sa na hodine naučili. Žiakom môžeme položiť otázku, ako by vedeli ďalej vylepšiť svoje technické zapojenia a ich programové riešenia (napr. pomocou ďalších senzorov, a pod.).

Diskusiu skúsme viesť týmto smerom:

- S akými problémami sa stretli pri riešení projektu?
- Čo bolo podľa nich najťažšie?
- Mali problém s fyzickou realizáciou projektu?
- Stretli s pri programovaní ovládacích programov s problémami? Ak áno, akými?
- Čo bolo pre nich najjednoduchšie?
- Ktorý komponent ich zaujal a prečo?

Zdroje:

1. https://create.arduino.cc/projecthub/remnis/text-on-your-display-a1f713?ref=search&ref_id=display%201602&offset=1
2. https://create.arduino.cc/projecthub/arduino_uno_guy/i2c-liquid-crystal-displays-5b806c
3. <https://www.makerguides.com/character-i2c-lcd-arduino-tutorial/>
4. https://zschlebnice.sk/kopr/arduino_lcd.php

Záver:**Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**

Metodický materiál je vhodný pre vyučovanie v 2. alebo v 3. ročníku na hodinách PRO, PMP. Používajú sa pri ňom pomôcky, ktorými škola disponuje.

11. Vypracoval (meno, priezvisko)	RNDr. Mária Spišáková, PhD.
12. Dátum	21.6. 2021
13. Podpis	
14. Schválil (meno, priezvisko)	RNDr. Renáta Gaľová
15. Dátum	28.6.2021
16. Podpis	