**Metodika vyučovacej aktivity / Príprava na vyučovaciu hodinu**

Vypracoval: Mgr. Lena Ondrejičková

Dátum spracovania: 29.12.2022

|  |  |
| --- | --- |
| ***Názov aktivity:*** | **Inteligentný priechod pre chodcov s ESP32** |
| ***Tematický celok:*** | Algoritmické riešenie problémov – pomocou nástrojov na interakciu |
| ***Cieľová skupina:*** | *8. ročník ZŠ* |
| ***Čas:*** | *2 vyučovacie hodiny* |
| ***Ciele:*** | **Kognitívne:**  - pochopiť princíp fungovania inteligentného priechodu pre chodcov  - zapísať algoritmus, ktorý reaguje na vstup,  - interpretovať zapísané riešenie,  - vytvoriť hypotézu, ako neznámy algoritmus spracuje zadaný vstup.  **Afektívne:**  - vedieť spolupracovať v skupine  - vedieť sa zodpovedne správať na cestách a v doprave |
| ***Metódy a formy:*** | * diskusia * metódy bádateľské a výskumné, metódy samostatnej práce žiakov, * problém ako motivácia * metódy precvičovania a zdokonaľovania zručností * diagnostické metódy – slovné hodnotenie * práca žiakov – skupinová |
| ***Príprava, učebné pomôcky:*** | * **pomôcky pre učiteľa**: počítač s pripojením na internet a s programom Arduino IDE, interaktívna tabuľa, tabuľa, fixka, mikrokontrolér ESP32, LED dióda, rezistor, senzor PIR, prepojovacie káble, Bread Board * **pomôcky pre žiaka:** počítač s pripojením na internet, papier, pero |
| ***Priebeh aktivity:***  5 min  5 min  15 min  20 min  30 min  15 min | ***Úvod***  Zápis do triednej knihy, zápis chýbajúcich žiakov. Oboznámenie žiakov s cieľmi vyučovacej hodiny a s preberaným učivom. Rozdelenie žiakov do skupín po troch.  ***Opakovanie***  Zopakovanie poznatkov o mikrokontroléroch formou otázok. Učiteľ sa pýta: *„Čo je to mikrokontrolér? Na čo nám slúži? Ako sa odlišuje od počítača, ktorý bežne používame?“*  Žiaci odpovedajú vlastnými slovami, že ide o zariadenie s jedným čipom, ktoré po naprogramovaní dokáže vykonávať zadané príkazy. Sú to mikropočítače, ktoré majú samostatný procesor, pamäť ROM a RAM a vstupno-výstupné periféria. Používajú sa do menších zariadení, kde nie je nutné vykonávať veľa procesov a ani netreba veľkú pamäť. Sú lacnejšie ako mikropočítače. Používajú sa v domácnostiach, v mestách, v doprave, ...  ***Nové učivo – navodenie problému***  Učiteľ hovorí: *„Povedali ste, že mikrokontroléry vieme používať aj v doprave. Kde konkrétne by ste ich dokázali použiť a ako? Kde ste sa s nimi stretli?“* Žiaci odpovedajú, že napr. pri semaforoch, ktoré zapínajú farby podľa počtu áut z jednotlivých smerov, alebo pri sledovaní, či autobus/vlak mešká, dopravné značky, ktoré upozornia na kolóny,...  Učiteľ sa ďalej pýta: *„Kde sa ako chodci môžeme stretnúť s inteligentnými zariadeniami?“* Žiaci odpovedajú, že pri semafore, ale aj pri priechode pre chodcov, ktorý upozorní vodiča v aute, že pri priechode stojí človek.  Učiteľ pokračuje*: „Dobre, skúsime* *dnes porozmýšľať, ako asi môže taký inteligentný priechod pre chodcov fungovať. Ste rozdelení v skupinkách po troch. Vaša prvá úloha ako skupiny je spísať na papier všetky súčiastky, ktoré by sme mohli potrebovať, aby sme mohli postaviť takéto zariadenie.“*  Pre názornosť môže učiteľ žiakom takéto zariadenie aj premietnuť na tabuľu:  Čo je bezpečný priechod pre chodcov? | Bezpečný priechod  Zdroj: <https://www.bezpecnypriechod.sk>  Učiteľ dá žiakom na vypracovanie úlohy cca 5 minút. Potom skupinky postupne čítajú súčiastky, ktoré napísali. Učiteľ značí jednotlivé súčiastky na tabuľu. Po prečítaní a zaznačení žiaci spoločne s učiteľom diskutujú, čo z nich treba vybrať a spoločne sa zhodnú na riadiacej jednotke (v našom prípade miktokontrolér ESP32), LED diódach, senzore pohybu alebo dotykovom tlačidle (na tejto hodine použijeme prednostne senzor pohybu PIR), prepojovacie káble. Keďže používame diódu, nesmieme zabudnúť ani na rezistor! Pokiaľ naň žiaci zabudli, učiteľ im to pripomenie.  Učiteľ ukáže pomocou premietaného obrázku žiakom, ako vyzerá riešenie tohto problému v skutočnosti.    Zdroj: <https://citysafety.sk/produkty/inteligentny-priechod-pre-chodcov/>  ***Simulácia na wokwi.com – zostavenie obvodu***  Žiaci už poznajú súčiastky, ktoré budú potrebovať, takže môžu začať vytvárať simuláciu programu.  Učiteľ dá žiakom pokyn, aby si zapli v skupine jeden počítač a cez internetový prehliadač si otvorili stránku [www.wokwi.com](http://www.wokwi.com). Z ponúkaných mikrokontrolérov si vybrali ESP32 a taktiež si vybrali ostatné potrebné súčiastky, na ktorých sa dohodli. Pre zjednodušenie budeme robiť priechod len z jednej strany, čiže z každej súčiastky si zvolia iba jednu. Pre pochopenie princípu fungovania to bude stačiť.  Úlohou žiakov bude z týchto súčiastok poskladať obvod, ktorý bude funkčný. Ako prvé, musia rozhodnúť, čo bude vstupné a čo výstupné zariadenie. Žiaci najskôr o tom diskutujú v skupinkách a potom aj spoločne s učiteľom. Povedia aj dôvod, prečo je to tak. V závere diskusie by sa mali zhodnúť na tom, že vstupné zariadenie je senzor PIR, keďže nám udáva, kedy sa má dióda rozblikať a výstupné je dióda.  Učiteľ nechá žiakom cca 5 - 10 min, aby sa dohodli, ako obvod zostavia. Ukáže im, že ak kliknú na súčiastku, objaví sa nad ňou „?“, ktorý im otvorí nápovedu. Najskôr nechá žiakov experimentovať a neskôr im ukáže svoju schému zapojenia. Žiaci si podľa nej môžu svoju schému skontrolovať.    Učiteľ prezrie zapojenia aj v skupinkách a pokiaľ ich majú nesprávne, pomôže im zostaviť ich tak, aby boli funkčné.  ***Simulácia na wokwi.com – zostavenie programu***  Učiteľ spustí svoju simuláciu, aby žiaci videli, že je zapojená správne a zariadenie funguje. Potom vyzve aj žiakov, aby spustili svoje simulácie. Spýta sa ich, prečo jeho simulácia funguje a ich simulácie nie. Žiaci odpovedia, že oni nemajú vytvorený program. Tu si žiaci uvedomia dôležitosť programovania, že žiaden stroj bez programu nemôže fungovať.  Učiteľ ukáže žiakom svoj program. Spoločne diskutujú a do programu za lomítka („//“) dopisujú, čo jednotlivé príkazy znamenajú.    Žiaci si program prepíšu do svojich počítačov a vyskúšajú simuláciu opäť. Pokiaľ im simulácia nefunguje, hľadajú chyby vo svojom programe. Takto sa učia, že aj každá zátvorka a medzera má svoj význam.  Ak žiaci skončili skôr, môžu skúsiť vymyslieť spôsob, ako by takýto priechod mohol fungovať pre obidva smery (tak, ako je to v skutočnosti). Druhá možnosť je, že žiaci navrhnú riešenie s dotykovým senzorom namiesto pohybového.  ***Záver***  V závere hodiny môže učiteľ skopírovať svoj program do Arduino IDE a nahrať ho do mikrokontroléra. Potom sám alebo za pomoci šikovných žiakov zapojí jednotlivé súčiastky a názorne ukáže žiakom, že takéto zariadenie naozaj funguje.  Žiaci najskôr svoju prácu ohodnotia sami. Každá skupinka povie, ako sa jej darilo, prípadne ostatným ukáže svoj fungujúci projekt.  Nakoniec učiteľ zhodnotí prácu žiakov v skupinách slovne, prípadne aj známkou. Na žiakoch si všíma, či sa zapájali všetci členovia, či zadaniu porozumeli a či zvládli zostaviť schému a opísať program tak, aby simulácia fungovala. |
| ***Hodnotenie:  (spätná väzba)*** | Najskôr žiaci zhodnotia svoju prácu v skupinkách, potom ju zhodnotí i učiteľ. Žiakov hodnotí slovne, prípadne môže dať i známku.Na žiakoch si všíma, či sa zapájali všetci členovia, či zadaniu porozumeli a či zvládli zostaviť schému a opísať program tak, aby simulácia fungovala a pod. |
| ***Prílohy:*** | * program v Arduino IDE: prechod\_pre\_chodcov.ino * video s ukážkou funkčnosti: priechod\_pre\_chodcov\_video.mp4 |
| ***Použité zdroje:*** | * <https://uniot.sk/Teoria?id=15>  * <https://citysafety.sk/produkty/inteligentny-priechod-pre-chodcov/> * <https://www.bezpecnypriechod.sk> * <https://www.wokwi.com> |

**Príloha:**

**Zdrojový kód:**

int LED = 2;                   // dióda je pripojená na pin 2

int PIR = 4;                   // senzor je pripojený na pin 4

int pir = LOW;                 // na začiatku je PIR vypnutý (počiatočný stav)

int val = LOW;                 // premenná na čítanie stavu (priebežný stav)

void setup() {

  pinMode(LED, OUTPUT);               // dióda je výstup

  pinMode(PIR, INPUT);                // senzor je vstup

**Serial**.begin(9600);

}

void loop() {

val = digitalRead(PIR);               // načítanie vstupnej hodnoty

if (val == HIGH) {                    // nastavenie, ak senzor zachytil pohyb

  digitalWrite(LED, HIGH);            // zapne diódu na daný čas

   delay(500);

  digitalWrite(LED, LOW);             // vypne diódu na daný čas

  delay(500);

  if (pir == LOW) {                  // nastavenie, ak senzor nezachytil pohyb

**Serial**.println("Pozor chodec!");

    pir = HIGH;

    }

    } else {

      digitalWrite(LED, LOW);

      if (pir == HIGH)  {

**Serial**.println("Chodec prešiel!");

        pir = LOW;

        }

      }

}