

# GRA EDUKACYJNA

DLA DZIECI I MŁODZIEŻY

# GRA EDUKACYJNA DLA DZIECI I MŁODZIEŻY

## Założenia ogólne

Urządzenie zostało zaprojektowane w celach edukacyjnych z przystosowaniem do grup wiekowych od 6 roku życia. Jego głównym zadaniem jest uatrakcyjnienie zajęć lekcyjnych dzieciom. Dzięki temu urządzeniu dzieci poza świetną zabawą będą mogły utrwalać zdobytą na lekcjach wiedzę oraz jednocześnie uczyć się pracy zespołowej i zasad zdrowej rywalizacji.

## Ogólne informacje o urządzeniu

### Wygląd i działanie konstrukcji

Urządzenie składa się z pięciu przezroczystych plastikowych rur o średnicy nieco większej od średnicy piłeczki pingpongowej (40 mm), a wysokości około 60 cm (z wyjątkiem ostatniej, której wysokość równa jest 30 cm) i rozstawionych w odległości ok. 20 cm od siebie.

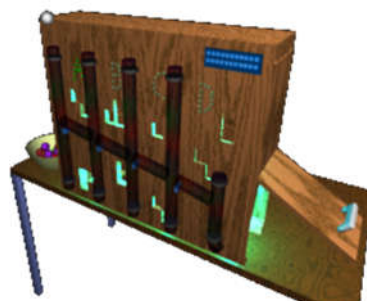
Rury mniej więcej na środku swojej wysokości mają dziury odpowiadające wielkością piłeczce pingpongowej (w każdej z rur wycięcie jest nieco niżej) wszystkie rury (z wyjątkiem pierwszej i ostatniej) mają po dwa wycięcia. Wycięcia rur połączone są odpowiednio przyciętymi kawałkami rury (średnica taka sama jak w przypadku rur głównych).

Pod łączeniami rur znajdują się wycięcia na serwomechanizmy (po jednym wycięciu na każdej z czterech rur).

W tylnej stronie rur wydrążone są niewielkie (5mm X 5mm) dziury na fotorezystory. Natomiast od frontu (na tej samej wysokości) znajdują się pojedyncze diody led (RGB) oświetlające fotorezystory. Bez nich urządzenie nie mogło by działać przy niższym natężeniu światła, a dodatkowo świecąc uatrakcyjniają wygląd urządzenia.

Konstrukcja rur osadzona jest na drewnianym pudełku o wymiarach (wys./szer./dł.) 70 cm/20 cm/80 cm. Pudełko ma wycięte różne kształty przez które świeci światło. Wewnątrz pudełka znajdują się cztery diody led RGB – połączone równolegle. Natomiast przy rurach (w tych 20 cm odstępach) znajdują się litery A,B,C,D ułożone z zielonych diod LED (podłączonych równolegle). Nad wlotem do rur znajduje się natomiast wyświetlacz alfanumeryczny (niebieski) z kontrolerem I2C.

Pudełko z boku ma drzwiczki. Natomiast od frontu znajduje się wydrążenie na ostatnią z rur (która wchodzi do wewnątrz pudełka) a także znajdują się tam wcześniej przygotowane miejsca pod serwomechanizmy i małe dziurki na fotorezystory.



Pudełko może być pomalowane na dowolny kolor lub tylko przygotowane pod malowanie, które opcjonalnie może zostać wykonane przez dzieci (niższe grupy wiekowe).

## Zasady gry

### Przygotowanie do gry

Każda grupa uczniów (bądź też każdy uczeń zależnie od składu w jakim prowadzone są rozgrywki) dostaje po trzy piłeczki pingpongowe (opcjonalnie - nauczyciel może ustalić inną ilość) przy czym każda grupa ma inny kolor piłeczek.

Następnie nauczyciel za pomocą aplikacji komputerowej (tylko system Windows) wysyła na bieżąco pytania (lub uruchamia wcześniej przygotowany dokument z pytaniami i odpowiedziami) i odpowiedzi, które następnie przesyłane są do wyświetlenia na wyświetlaczu alfanumerycznym, po czasie przeznaczonym na czytanie komunikatu. Czas wyświetlania jest regulowany za pomocą aplikacji komputerowej. Kiedy urządzenie jest gotowe na czytanie odpowiedzi zaczyna świecić w kolorze niebieskim.

### Przebieg gry

Zadaniem uczniów jest wrzucenie piłeczki do rury odpowiadającej prawidłowej odpowiedzi (rura A,B,C lub D). Piłka spadając przysłania światło padające na fotorezystor co momentalnie jest odbierane przez port analogowy mikrokontrolera. W ten sposób mikrokontroler dokładnie wie gdzie została wrzucona piłeczka.

Jeżeli udzielona odpowiedź była prawidłowa piłeczka wypada z drugiej strony rury a całe urządzenie zaczyna migać w kolorze zielonym, natomiast z głośników komputera podpiętego do tego urządzenia zaczyna wydobywać się komunikat gratulujący wraz z krótką melodyjką. W przypadku udzielenia błędnej odpowiedzi serwo mechanizmy ustawiają się w taki sposób, by zablokować wylot piłeczki i skierować ją do ostatniej rury, z której następnie trafi do pudełka - co oznacza stratę jednego z żyć przez drużynę. Dodatkowe działania są analogiczne, tak jak w przypadku udzielenia poprawnej odpowiedzi z tą jednak różnicą, że całe pudełko zaczyna mrugać na czerwono, a z głośników wydobywa się charakterystyczne piknięcie).

### Zakończenie

Gra kończy się w momencie wykorzystania wszystkich żyć, lub może być przerwana w aplikacji desktopowej przez nauczyciela. Grę wygrywa drużyna, która udzieliła najwięcej poprawnych odpowiedzi. W momencie podsumowania urządzenie zaczyna mienić się wszystkimi kolorami oferowanymi przez diody RGB, a z głośników leci komunikaty gratulacyjne dla wygranej drużyny.

## Szczegółowe informacje o urządzeniu

Przy podłączeniu zasilania do urządzenia (podłączenie zasilania realizowane jest przez zasilacz DC i przez USB) urządzenie czeka na komunikat „GOTOWY” przez serial port komputera. Następnie urządzenie czeka na przystanie podstawowych informacji (które zapisywane są w zmiennych) :

- 1) Czas trwania wyświetlania pytań
- 2) Ilość drużyn
- 3) Ilość piłeczek przypadających na drużynę
- 4) Nazwy drużyn

(Każda drużyna ma przydzielone dwie zmienne, pierwsza to nazwa, druga to ilość pozostałych piłeczek)

Następnie urządzenie zwraca informację do aplikacji komputerowej „CZEKAM” i jednocześnie zaczyna lekko świecić na niebiesko (sterowanie natężeniem światła przez podłączenie do PWM)). Po czym czeka na informacje zwrotne z aplikacji. Aplikacja w tym momencie ma przestać :

- 1) Treść pytania
- 2) Treści odpowiedzi
- 3) Prawidłowa odpowiedź

Po otrzymaniu tych informacji urządzenie sprawdza której drużynie pozostały jeszcze piłeczki (idąc po kolei więc w pierwszej rundzie na pewno zacznie pierwsza drużyna) następnie pokazuje na ekranie jaka drużyna powinna udzielić odpowiedzi. Po czym wyświetla treść przysłanego pytania (przez wcześniej ustalony czas). Następnie kolejno wyświetla treści czterech możliwych odpowiedzi (przez ustalony czas) oraz jednocześnie zaczyna jasno świecić na niebiesko (PWM na 255) co jest znakiem dla ucznia że może już udzielić odpowiedzi.

Wrzucając piłeczkę do rury, piłeczka spadając przystania światło padające na fotorezystor, co dla mikrokontrolera jest sygnałem do sprawdzenia odpowiedzi. Jeżeli zostało wrzucone do rury A mikrokontroler sprawdza czy odpowiedź która ma być prawidłowa to A. Jeżeli udzielona odpowiedź była prawidłowa mikrokontroler tylko i wyłącznie zaświeca zielone diody przy rurach (te które sygnalizują odpowiedzi A, B, C, lub D) i całe urządzenie z wnętrza zaczyna mrugać zielonym kolorem. Po chwili także przesyła informacje do aplikacji, by pojawiła się dopingująca muzyka (od 5 do 10 sek) a na wyświetlaczu alfanumerycznym wyświetla się napis „BRAWO ! Odpowiedź <> jest prawidłowa”). W przypadku udzielenia błędnej odpowiedzi urządzenie momentalnie nadaje sygnał PWM dla serwomechanizmów by te zmieniły pozycję na taką która zablokuje możliwość wypadnięcia piłeczki która przez to spadnie do wnętrza pudełka. Jednocześnie drużynie, która udzieliła błędnej odpowiedzi odejmuje jedną szansę i ex aequo, jak w przypadku odpowiedzi prawidłowej pokaże odpowiedź, która miała być poprawna za pomocą zielonych diod odpowiedzi A, B, C, D. Następnie zacznie mrugać czerwonym kolorem jednocześnie przysyłając informację do aplikacji by zagrała nutę analogiczną do sytuacji. Po tych czynnościach na ekranie wyświetlacza pojawi się napis „NIESTETY ale prawidłową odpowiedzią jest <>”

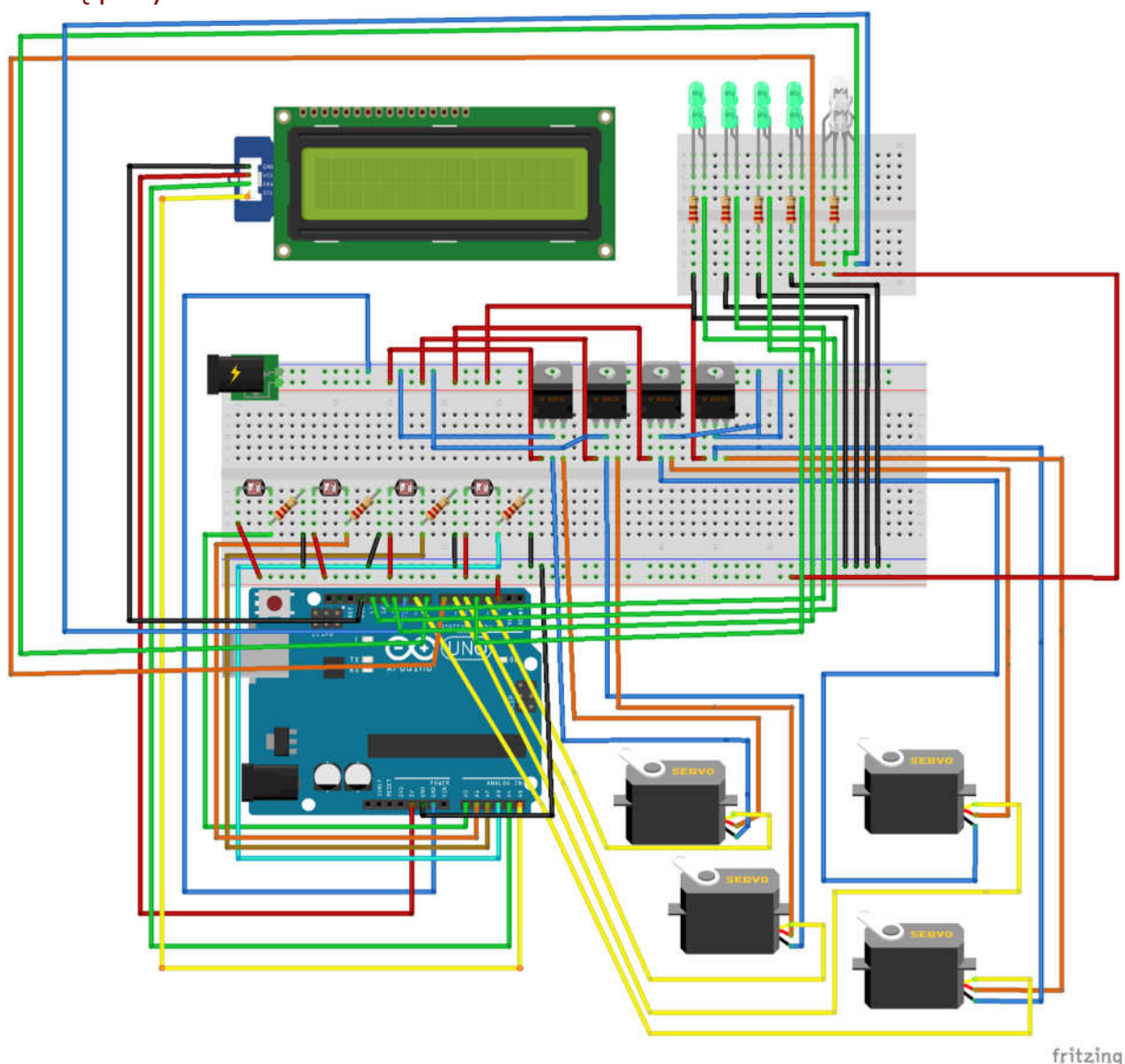
---

*Cały cykl będzie się powtarzać aż do wygrania jakiejś drużyny lub do czasu zakończenia przez nauczyciela gry*

---

Po zakończeniu całej gry urządzenie zaczyna mrugać po kolei wszystkimi dostępnymi kolorami i jednocześnie wyświetla na ekraniku informację która z drużyn zwyciężyła : „Zwyciężyła drużyna <> GRATULACJE !”

## Wstępny schemat Arduino



(Na schemacie w górnej płytce są wpięte tylko i wyłącznie po dwie diody co nie jest rzeczywistym obrotem. Oznacza to, że właśnie te diody zostaną podłączone równolegle, jednakże w większej ilości)

### Potrzebne moduły do wykonania projektu

- Cztery serwomechanizmy
- Cztery fotorezystory
- Dziewięć rezystorów (pięć: 220 Ohm oraz cztery: 2.2 kOhm)
- Wyświetlacz alfanumeryczny z konwerterem I2C
- 45 zielone diody LED
- 12 diod RGB
- Cztery stabilizatory 5V LM7805
- Gniazdo DC 2,5/5,5 do prototypowej płytki stykowej
- Płytki deweloperska Arduino

## Szczegółowe informacje o aplikacji desktopowej

Po uruchomieniu aplikacji desktopowej naszym oczom ukazuje się pole w którym musimy wybrać serial port do którego podłączone jest urządzenie. Po wybraniu tego portu komputer przesyła komunikat „GOTOWE”. Następnie oczom użytkownika ukazuje się okienko w którym można wybrać ilość drużyn (od 1 do aż 10). Po wybraniu ilości drużyn wyświetla się okienko, w którym należy zaznaczyć, po ile piłeczek mają drużyny. Po wykonaniu tych operacji ukazują się miejsca, w których należy powpisywać nazwy drużyn. Kiedy wszystkie te dane są wpisane uruchamia się sekcja, w której możemy albo wczytać wcześniej przygotowany zestaw pytań albo zaznaczyć opcję, w której nauczyciel na bieżąco będzie wpisywał pytania i wysyłał je do urządzenia. Pod spodem tej właśnie sekcji nauczyciel jeszcze musi zaznaczyć jak długo komunikaty mają pokazywać się na wyświetlaczu alfanumerycznym urządzenia.

W tym miejscu komputer przesyła wszystkie te dane do mikrokontrolera urządzenia.

Jeżeli nauczyciel wybrał opcję w której postanowił że będzie samodzielnie wpisywał pytania dla uczniów na bieżąco pojawia mu się okno, w którym ma wszystkie pola (treść pytania; odpowiedź A; odpowiedź B; odpowiedź C; odpowiedź D; prawidłowa odpowiedź) z polami do uzupełnienia. Na dole aplikacji znajdują się dwa przyciski jeden - który przesyła informacje do urządzenia, oraz drugi - który kończy rozgrywkę.

Jeżeli natomiast nauczyciel wybrał opcję wcześniej przygotowanego zestawu pytań i odpowiedzi to ma do dyspozycji tylko przycisk zakończ, który kończy grę.

Aplikacja desktopowa przesyła dane do mikrokontrolera (pytanie; odpowiedzi; prawidłową odpowiedź) jak tylko ten prześle na serial port komputera komunikat „CZEKAM”. W przypadku nie otrzymania takiego komunikatu nie idzie wysłać na mikrokontroler następnego pytania.

W przypadku zakończenia gry przez nauczyciela lub wykończenia się zestawu pytań przygotowanych dla uczniów komputer przesyła do mikrokontrolera komunikat „KONIEC”, co jest znakiem dla urządzenia, że należy przejść do podsumowania.

W przypadku kiedy komputer otrzyma komunikat od urządzenia „POPRAWNE” jego zadaniem jest wylosowanie (liczby pseudolosowe) jednej melodii z zestawu nut gratulujących. W przeciwnym przypadku wygeneruje z głośników piknięcie oznaczające udzielenie błędnej odpowiedzi przez ucznia.

### Aplikacja do generowania zestawu pytań

Jest osobną aplikacją w której automatycznie generowany jest zestaw pytań - nauczyciel musi jedynie wpisać :

- 1) Treść pytania
- 2) Wszystkie odpowiedzi
- 3) Prawidłową odpowiedź

oraz kliknąć „dalej”, jeśli jeszcze chce dodać pytanie lub „zakończ” kiedy dodał już cały zestaw pytań.