



Nazwa implementacji: Gra - zamiana liczby z systemu dwójkowego na dziesiętkowy

Autor: mdemski

Opis implementacji: Zadaniem uczniów będzie stworzenie gry w Scratchu 2.0 polegającej na odczytaniu liczby zapisanej w systemie dwójkowym i zamiana jej na system dziesiętkowy. Rozbudowane wersje stopniują poziom od liczby dwucyfrowej (w systemie dwójkowym) do ośmiocyfrowej. Istnieje możliwość wprowadzenia podpowiedzi w systemie czwórkowym, ósemkowym lub szesnastkowym.

Część 1

Wstęp

We wstępie można przypomnieć uczniom, że używany przez nas na co dzień system zapisywania liczb nazywamy dziesiętkowym i przypomnieć dlaczego. (Ostatnia cyfra oznacza jedności, wcześniejsza – dziesiątki, kolejna – setki, itd. Każda kolejna cyfra ma wagę 10 razy większą. Dlatego nasz system nazywamy dziesiętkowym).

Można także powiedzieć, że w historii matematyki były używane różne systemy: dwójkowy, piątkowy, dwunastkowy, sześćdziesiątkowy, a jego pozostałości możemy znaleźć analizując przeliczniki różnych jednostek.

Należy też ukazać stosowany dzisiaj w technice cyfrowej system binarny (dwójkowy), podkreślając, że jego zaletą jest występowanie tylko dwóch cyfr (stanów): 0 i 1. Dzięki temu bardzo łatwo można przekazywać, zapisywać informacje.

Innym systemem używanym w informatyce jest system szesnastkowy. Można pokazać, że o wiele łatwiejsze jest przejście z zapisu w systemie dwójkowym na szesnastkowy niż na dziesiętkowy (grupując cyfry po cztery). Należy wspomnieć, że w tym systemie istnieją dodatkowe cyfry (spoza systemu dziesiętkowego): „10”, „11”, „12”, „13”, „14”, „15”, które zapisujemy jako cyfry: A, B, C, D, E, F.

Należy też przedstawić algorytm zamiany liczby z systemu dziesiętkowego na inny (najlepiej dwójkowy). Polega on na dzieleniu liczby przez podstawę systemu (2) oraz zapisywaniu wyniku i reszty. Dzielenie wykonujemy, aż iloraz będzie równy zero.

Przykład:

$$13 : 2 = 6 \text{ r } 1$$

$$6 : 2 = 3 \text{ r } 0$$

$$3 : 2 = 1 \text{ r } 1$$

$$1 : 2 = 0 \text{ r } 1$$

czyli liczbie 13 w systemie dziesiętkowym odpowiada 1101 w systemie dwójkowym

Stąd temat: gra polegająca na przeliczaniu liczb z systemu dwójkowego na system dziesiętkowy.

Część 2

Stworzenie algorytmu gry

Jak zwykle zaczynamy od najprostszej wersji gry. Razem z uczniami tworzymy algorytm, zapisując początkowo tylko to, co jest niezbędne. Może on wyglądać tak:





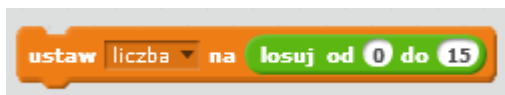
- wylosowanie dowolnej liczby w przedziale 0-15 (aby móc zapisać za pomocą 4 cyfr w systemie binarnym)
- zamiana jej na system dwójkowy
- przedstawienie tej liczby graczowi
- pytanie o liczbę i oczekiwanie na odpowiedź gracza
- sprawdzenie poprawności

Część 3

Stworzenie skryptu gry

Należy pozwolić uczniom wybrać duszka i scenę.

Następnie pytamy o sposób realizacji pierwszego punktu algorytmu. Uczniowie powinni wskazać konieczność użycia zmiennej oraz bloku losującego liczbę.



Kolejnym etapem będzie zamiana liczby na system dwójkowy. Skoro wybraliśmy liczby w zakresie 0-15, będzie można je zapisać za pomocą 4 cyfr (czyli potrzebujemy 4 zmienne). Jednak gdybyśmy chcieli zwiększyć zakres, potrzebowalibyśmy większej liczby zmiennych. Dlatego warto zaproponować uczniom zastosowanie listy binarna, do której możemy zapisywać nieokreśloną wcześniej liczbę zmiennych.

Zadajemy uczniom pytanie: Jak zrealizować algorytm? Jak otrzymać całkowity iloraz oraz resztę?

Uczniowie mogą spróbować samodzielnie znaleźć odpowiednie klocki. W razie potrzeby omawiamy z zakładki Wyrażenia bloki: „mod” oraz „podłoga”. Ponieważ przez działania, które będziemy wykonywali nasza liczba będzie się zmieniała aż do 0, warto wprowadzić kolejną zmienną, która początkowo przyjmuje wartość liczba. Ta część może wyglądać tak:



Zadajemy uczniom pytanie: Jak zaprezentować graczowi wybraną liczbę w systemie dwójkowym?

Zamiast tradycyjnego sposobu przedstawienia liczby za pomocą cyfr, można zaproponować ukazanie za pomocą kolorów duszków. Należy ustawić 2 kolory kostiumów duszka: słabo wyróżniający się na tle sceny będzie oznaczał 0, a jaskrawy – 1. Mogą pojawić się na pewnej wysokości w jednakowych odstępach. Nie muszą to być osobne duszki, ale jeden duszek może zostawiać ślad w określonych miejscach za pomocą bloczka „stempluj”. Jeśli będziemy prezentować liczbę od końca, to najpierw odczytujemy pierwszą pozycję z listy, potem – drugą itd. Dlatego warto wprowadzić zmienną



oznaczającą miejsce w tabeli, tzw. index. Ta część skryptu może wyglądać tak:

```
ustaw index na 1
idź do x: 180 y: 55
ustaw kierunek na -90
powtórz 4 razy
  jeżeli element index z binarna = 1 to
    zmień kostium na octopus-a
  w przeciwnym razie
    zmień kostium na octopus-b
  stempluj
  czekaj 0.05 s
  zmień index o 1
  przesuń o 120 kroków
```

Kolejna część skryptu jest łatwa do zrealizowania. Może wyglądać tak:

```
idź do x: 50 y: -90
zapytaj Co to za liczba? i czekaj
```

Zostało już tylko porównanie otrzymanej odpowiedzi z wylosowaną liczbą i określenie, czy odpowiedź jest prawidłowa. Może wyglądać tak:

```
jeżeli odpowiedź = liczba to
  powiedz połącz Brawo! Tak właśnie wygląda i liczba przez 2 s
w przeciwnym razie
  powiedz Niestety! W takim razie podpowiedz, przez 2 s
```

Zatem cały skrypt może wyglądać tak:

```

kiedy kliknięto
wyczyść
zmień kostium na octopus-a
idź do x: 0 y: 0
pokaż
powiedz Zamień liczbę na system dziesiętkowy przez 1 s
powiedz Czerwona to 1, niebieska 0 przez 2 s
wyczyść
usuń wszystko z binarna
ustaw liczba na losuj od 0 do 15
ustaw a na liczba
powtórz 4 razy
  dodaj a mod 2 do binarna
  ustaw a na podłoga z a / 2
ustaw index na 1
idź do x: 180 y: 55
ustaw kierunek na -90
powtórz 4 razy
  jeżeli element index z binarna = 1 to
    zmień kostium na octopus-a
  w przeciwnym razie
    zmień kostium na octopus-b
  stempluj
  czekaj 0.05 s
  zmień index o 1
  przesun o 120 kroków
idź do x: 50 y: -90
zapytaj Co to za liczba? i czekaj
jeżeli odpowiedź = liczba to
  powiedz połącz Brawo! Tak właśnie wygląda i liczba przez 2 s
w przeciwnym razie
  powiedz Niestety! W takim razie podpowiedz. przez 2 s

```

Scena gdy może wyglądać tak:

4



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Część 4

Rozbudowa projektu

Proponujemy uczniom, aby samodzielnie rozbudowali projekt o następujące elementy:

1. Wprowadzenie serii pytań (np. 5)
2. Naliczanie punktów
3. Zwiększenie liczby do zakresu 0-255 (8.cyfrowa liczba w systemie binarnym)
4. Podpowiedź, drugiego duszka (np. przez podział liczby w systemie dwójkowym na dwie grupy o tej samej liczbie cyfr i zamianę na system czwórkowy w pierwszej wersji i szesnastkowej w drugiej wersji)
5. Wprowadzenie kilku poziomów gry
6. Inne pomysły uczniów

W załącznikach znajdują się różne wersje gry wykonane w Scratch 2.0

binarne_gra_0 to wersja podstawowa omówiona tutaj



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





binarne_gra_1 to wersja nieco rozbudowana

binarne_gra_2 to gra wielopoziomowa (od liczb binarnych 2. do 8.cyfrowych)

Proponuję analizę tych skryptów. Jako zachętę zamieszczam poniżej zrzut ekranu z ostatniego poziomu gry:

