

OD TABLICZKI MNOŻENIA DO LICZB PIERWSZYCH MATEMATYKA ZE SCRATCHEM

Agnieszka Borowiecka
Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów
02-026 Warszawa, ul. Raszyńska 8/10
agnieszka.borowiecka@oeiizk.waw.pl

Abstract. Mathematics and computer science are two sisters, one cannot exist without the other. By programming in Scratch, we can explain complex mathematical concepts, check the multiplication table, find the multiples of a given number or list prime numbers.

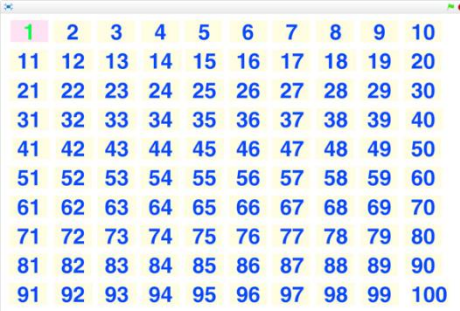
1. Wstęp

Wszyscy wiemy, jak bliskie są związki między matematyką a informatyką, chociaż nasi uczniowie często wydają się tego nieświadomi. Pisząc programy, nawet wtedy, gdy po prostu budujemy je z bloczków, korzystamy bardzo szeroko z posiadanej wiedzy matematycznej. Porównujemy wartości liczbowe, wymieniamy kolejne liczby z podanego zakresu, wykonujemy różne działania – w tym podnosimy do potęgi czy dzielimy z resztą, korzystamy z logiki oraz rachunku prawdopodobieństwa, a wszystko to tworząc programy na poziomie szkoły podstawowej. A cała geometria wykorzystywana przez grafikę żółwia? Naprawdę wiedza matematyczna jest po prostu niezbędna nawet dla początkującego programisty.

Tym razem jednak chcemy podejść nieco inaczej do związków informatyki z matematyką. Naszym zadaniem będzie przygotowanie programów w środowisku Scratch, które pomogą zrozumieć naszym uczniom różne pojęcia matematyczne. W Scratchu mamy do czynienia z duszkami, dla których wybieramy kostiumy i piszemy skrypty. W opisywanych przez nas projektach pojawi się sto duszków rozmieszczonych regularnie na scenie. Każdy z nich będzie miał odpowiedni kostium i będzie reagował na zdarzenia. Czy warto robić to ręcznie? Przygotujemy skrypty tworzące automatycznie nowe duszki na podstawie duszka – wzorca. Po takim przygotowaniu sceny i aktorów skupimy się na wprowadzaniu różnych ważnych matematycznych pojęć.

2. Stada duszków, czyli zaczynamy klonowanie

Potrzebujemy aż sto duszków odpowiednio rozmieszczonych na scenie. Każdy duszek będzie się zachowywał podobnie, ale będzie miał inny kostium – kolejną liczbę z zakresu od 1 do 100. Nie będziemy tworzyć ich ręcznie i umieszczać w odpowiednim miejscu. Zbudujemy skrypt, który zrobi to za nas.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Rysunek 1 Scena z duszkami – liczbami

Jako wprowadzenie możemy przygotować prosty skrypt stemplujący regularnie na scenie kostium naszego duszka. Uczniowie samodzielnie dochodzą do tego, jakie bloczki należy wykorzystywać, jak przemieszczać duszka do kolejnych pozycji tworzonego układu. Zwracamy uwagę na konieczność ustalenia pozycji początkowej duszka, podpowiadamy jakie bloczki mogą być przydatne.



Rysunek 2 Przykładowy skrypt stemplujący duszka

Wspólnie zastanawiamy się nad kolejnym krokiem, jakim jest utworzenie stu duszków – liczb. Wskazujemy, że w przygotowanym przed chwilą skrypcie wystarczyłoby zmienić jeden bloczek, by zamiast stu stempelków duszka otrzymać sto nowych duszków. Scratch pozwala tworzyć kopie duszków za pomocą bloczka sklonuj siebie. Są one widoczne podczas działania programu i zachowują wszystkie cechy swojego wzorca – wygląd, skrypty oraz zmienne prywatne.



Rysunek 3 Skrypty tworzące klony o różnych kostiumach

Skrypty automatycznie tworzące duszki – liczby są gotowe. Możemy teraz tworzyć różne projekty związane z ważnymi matematycznymi pojęciami. Spróbujemy pobawić się tabliczką mnożenia, wyszukać wszystkie wielokrotności wskazanej liczby, zobaczyć jakie liczby pierwsze znajdują się w przedziale od 1 do 100.

3. Tabliczka mnożenia

Wprowadzając nowe pojęcia, takie jak losowanie wartości liczbowych, komunikacja z użytkownikiem, korzystanie ze zmiennych, często wpadamy na pomysł, by duszki odpytywały użytkownika z tabliczki mnożenia. Zwykle projekt wygląda tak: losowane są dwie liczby, duszek zadaje nam pytanie *Ile to jest $a*b$?* i czeka na odpowiedź. W specjalnym okienku podajemy liczbę i otrzymujemy komunikat, czy był to prawidłowy wynik, czy nie. Do odpytania z tabliczki mnożenia możemy wykorzystać nasz projekt ze sklonowanymi duszkami. Po wyświetleniu pytania o iloczyn dwóch liczb uczeń wskazuje właściwego duszka. Jeśli odpowiedział poprawnie, otrzyma komunikat z gratulacjami. Wystarczy dodać do projektu dwie zmienne **a** i **b** oraz skrypt mówiący, jak zachowuje się duszek – klon po kliknięciu w niego.



Rysunek 4 Skrypt sprawdzający wynik mnożenia

4. Wielokrotności liczb

W wymaganiach szczegółowych treści nauczania dla klas IV-VI znajduje się zapis mówiący o tym, że uczeń powinien rozpoznawać wielokrotności danej liczby. Zmieniając skrypt definiujący zachowanie duszka – klona uzyskujemy znakomite narzędzie dla uczniów, pomagające im w opanowaniu tej umiejętności. Od tej chwili po najechnaniu myszką na dowolną liczbę, wszystkie jej wielokrotności zmieniają kolor. Przygotowując taki projekt wspólnie z uczniami wyjaśniamy im pojęcie operacji modulo i wspólnie definiujemy warunek wstawiany w bloczku **jeżeli**.



Rysunek 5 Kolorowanie klonów będących wielokrotnościami wybranej liczby

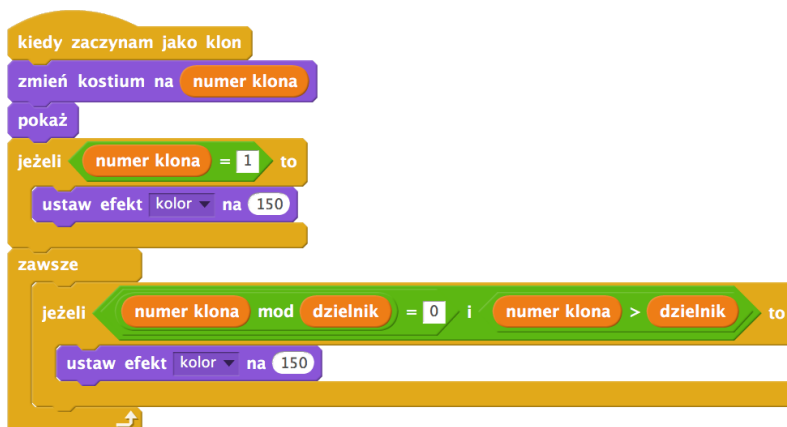
5. Znajdowanie liczb pierwszych

Algorytm znajdowania liczb pierwszych w przedziale od 2 do n metodą sita Eratostenesa można opisać w następujący sposób:

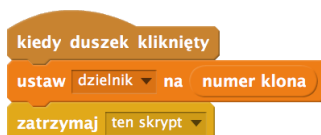
1. weź liczbę 2,

2. wykreśl wszystkie jej wielokrotności większe od niej samej,
3. z pozostałych liczb weź najmniejszą niewykreśloną,
4. powtarzaj kroki 2 i 3 do chwili, gdy liczba, której wielokrotności wykreślamy, nie będzie większa od pierwiastka z n .

Uczniowie wiedzą już jak znajdować wielokrotności liczby. Możemy teraz zmodyfikować nieco poprzedni projekt, tak by klikając kolejno w duszki, których kostiumy są liczbami pierwszymi, mogli zobaczyć działanie opisanego algorytmu.



Rysunek 6 Kolorowanie klonów będących wielokrotnościami dzielnika



Rysunek 7 Ustalanie wartości dzielnika

6. Podsumowanie

Ucząc dzieci programować, wprowadzamy ważne pojęcia informatyczne. Warto zawsze sięgnąć do konkretnych zastosowań. Pamiętajmy, że nie możemy uczyć jedynie „obsługi” narzędzia, ale jak to narzędzie wykorzystać do osiągnięcia celu. Jednocześnie ważne jest by uczyć ciekawie i w sposób urozmaicony. Każdy pomysł można rozwinąć i wykorzystać na różne sposoby. Zachęcamy czytelników do zastanowienia się, jaki jeszcze interesujący projekt mógłby wykorzystywać sto duszków liczb. A może sto innych duszków?

Literatura

1. Rychlicki W., *Od matematyki do programowania. Wszystko, co każdy programista wiedzieć powinien*, WNT, Warszawa 1997.
2. Serwis Scratch, <https://scratch.mit.edu>, ostatni dostęp 11.06.2018 roku.
3. Trybulec K., *Czy matematyka jest potrzebna programiście?*, <https://www.p-programowanie.pl/studia-praca/matematyka-potrzebna-programiscie>, ostatni dostęp 11.06.2018 roku.