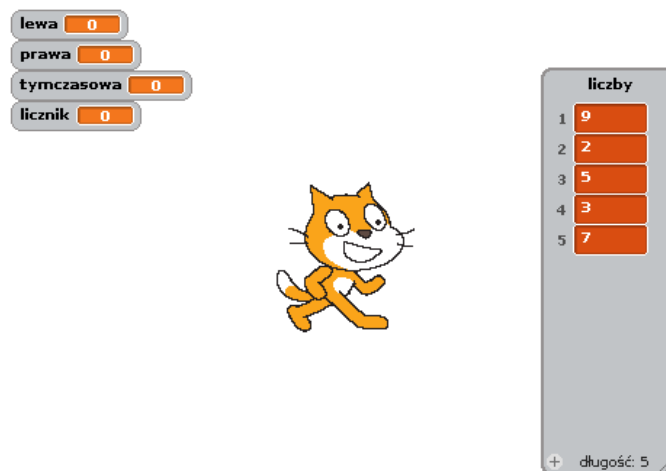


## Porządkujemy zbiór liczb *sortowanie bąbelkowe w Scratch*

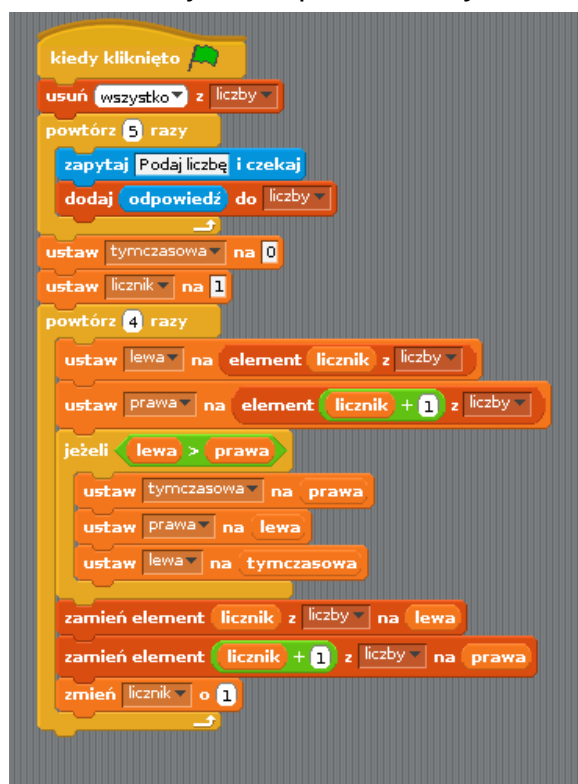
Posortowanie (uporządkowanie) zbioru liczb w kolejności rosnącej wydaje się prostym zadaniem, nie wymagającym od nas stosowania jakiegoś szczególnego planu działań, o ile patrzymy na zbiór złożony z kilku – kilkunastu liczb. Spróbujmy jednak zaplanować czynności tak, aby dało się powierzyć do wykonania komputerowi. Jednym z najprostszych sposobów – algorytmów – porządkowania zbioru jest **sortowanie bąbelkowe** – **bubble sort**.

Realizacja **sortowania bąbelkowego** listy pięciu liczb zrealizowana w **Scratch** wygląda następująco:

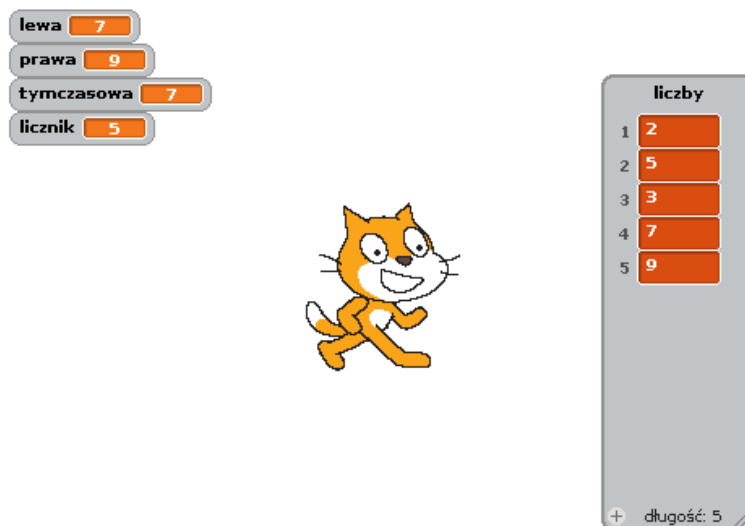
1. Tak wygląda lista wprowadzona do programu – PRZED posortowaniem:



2. Tak wygląda realizacja sortowania bąbelkowego – jednak w wersji, która umożliwi znalezienie największego elementu i ustawienie go na końcu zbioru. W rzeczywistości zatem zbiór nadal jest nie posortowany.

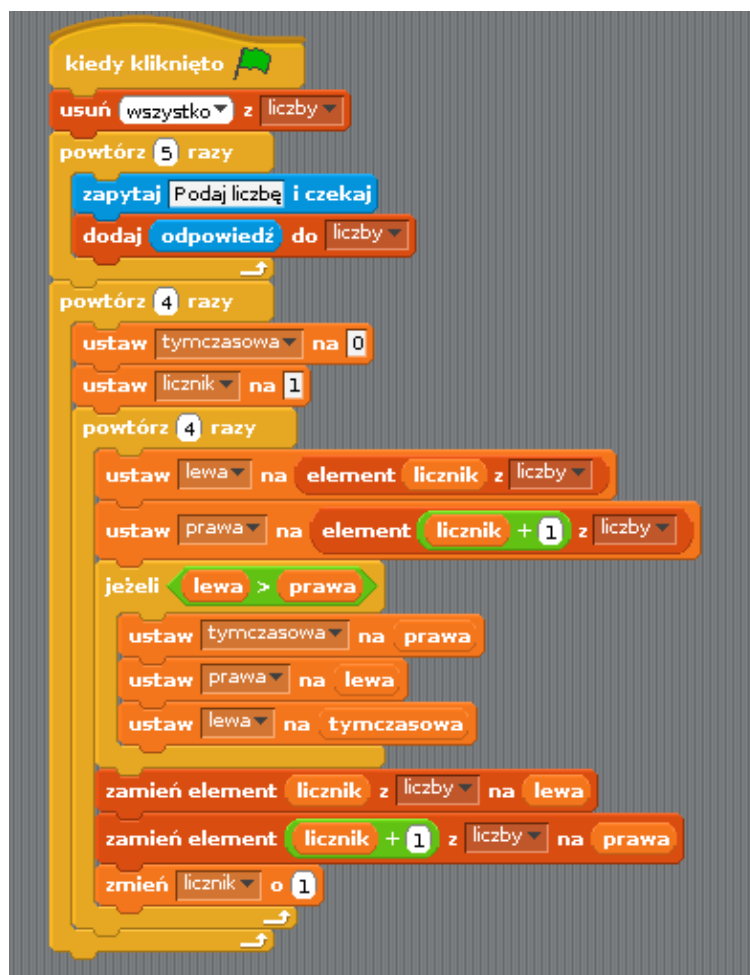


3. Efekt działania tego programu wygląda tak:



The image shows a Scratch interface. On the left, four variables are displayed: 'lewa' with value 7, 'prawa' with value 9, 'tymczasowa' with value 7, and 'licznik' with value 5. In the center is the Scratch cat character. On the right is a list titled 'liczby' with five items: 2, 5, 3, 7, and 9. At the bottom of the list, it says 'długość: 5'.

4. A teraz pełna wersja sortowania bąbelkowego i efekt jego działania – jak widzimy, zbiór jest posortowany:



The image shows a Scratch script for a bubble sort algorithm. The script starts with a 'kiedy kliknięto' event block. It then performs the following steps:

- usun wszystko z liczby
- powtórz 5 razy:
  - zapytaj Podaj liczbę i czekaj
  - dodaj odpowiedź do liczby
- powtórz 4 razy:
  - ustaw tymczasowa na 0
  - ustaw licznik na 1
  - powtórz 4 razy:
    - ustaw lewa na element licznik z liczby
    - ustaw prawa na element licznik + 1 z liczby
    - jeżeli lewa > prawa:
      - ustaw tymczasowa na prawa
      - ustaw prawa na lewa
      - ustaw lewa na tymczasowa
    - zamień element licznik z liczby na lewa
    - zamień element licznik + 1 z liczby na prawa
    - zmień licznik o 1

lewa	7
prawa	9
tymczasowa	0
licznik	5



liczby	
1	2
2	3
3	5
4	7
5	9

+ długość: 5

Zwróć uwagę na dodatkową instrukcję iteracyjną (powtórzenia) dodaną w tej wersji programu. Zastanów się, czy (mimo że działa poprawnie, sortuje zbiór) program jest efektywny, czy wszystkie wykonywane operacje są niezbędne, ile porównań zostanie wykonanych podczas jego działania dla tego konkretnego zbioru liczb?

### Definicja sortowania bąbelkowego:

*Polega na porównywaniu **dwóch kolejnych elementów** i **zamianie ich kolejności**, **jeżeli** zaburza ona **porządek** (np. element lewy jest większy niż prawy przy sortowaniu rosnącym), w jakim się sortuje zbiór. Sortowanie kończy się, gdy podczas kolejnego przejścia nie dokonano żadnej zmiany.*