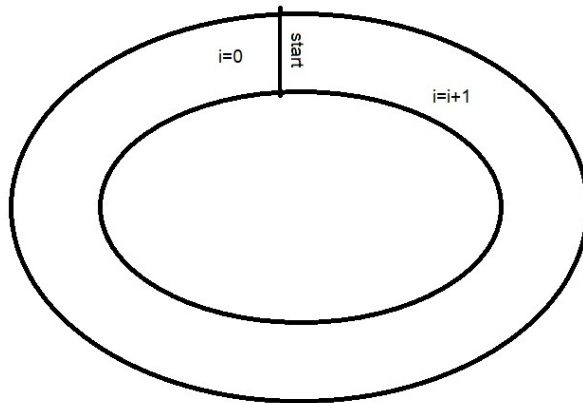


1. Jak działa pętla?

W zmiennej i przechowujemy tzw. licznik pętli. Wartość tej zmiennej określa, które okrążenie wykonujemy.

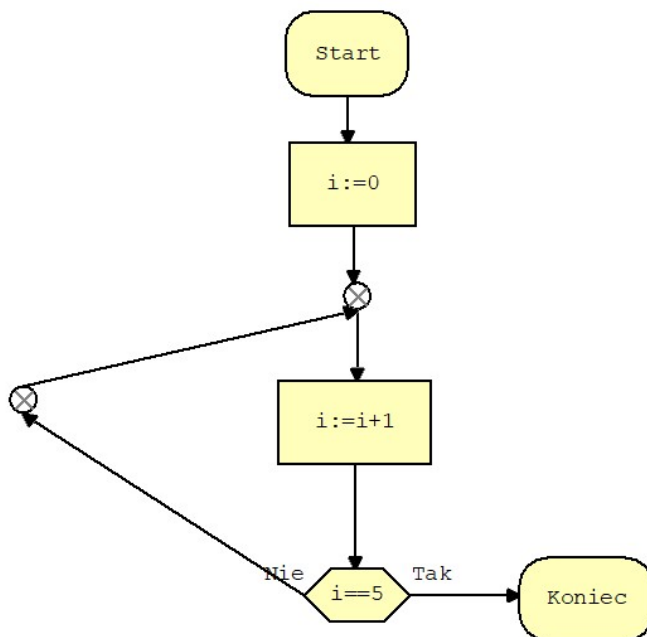
Można to porównać do biegania na bieżni.



Na początku, przed startem nasz licznik okrążeń wynosi zero ($i=0$). Po każdym okrążeniu zwiększamy go o 1, stąd $i=i+1$.

Zapis $i=i+1$ oznacza, że do bieżącej wartości zmiennej i dodajemy 1 i zapisujemy wynik jako nową wartość tej zmiennej.

Każda pętla musi posiadać **warunek zakończenia**. Może to być, np. liczba okrążeń, po której pętla ma się zakończyć. W przykładzie poniżej jest to 5 okrążeń. Bardzo ważne jest aby licznik okrążeń posiadał **wartość początkową** przed rozpoczęciem pętli, tutaj $i=0$.



Pętle stosujemy gdy chcemy kilkakrotnie wykorzystać ten sam fragment programu. Np. chcemy zapytać kilka razy o jakąś liczbę.

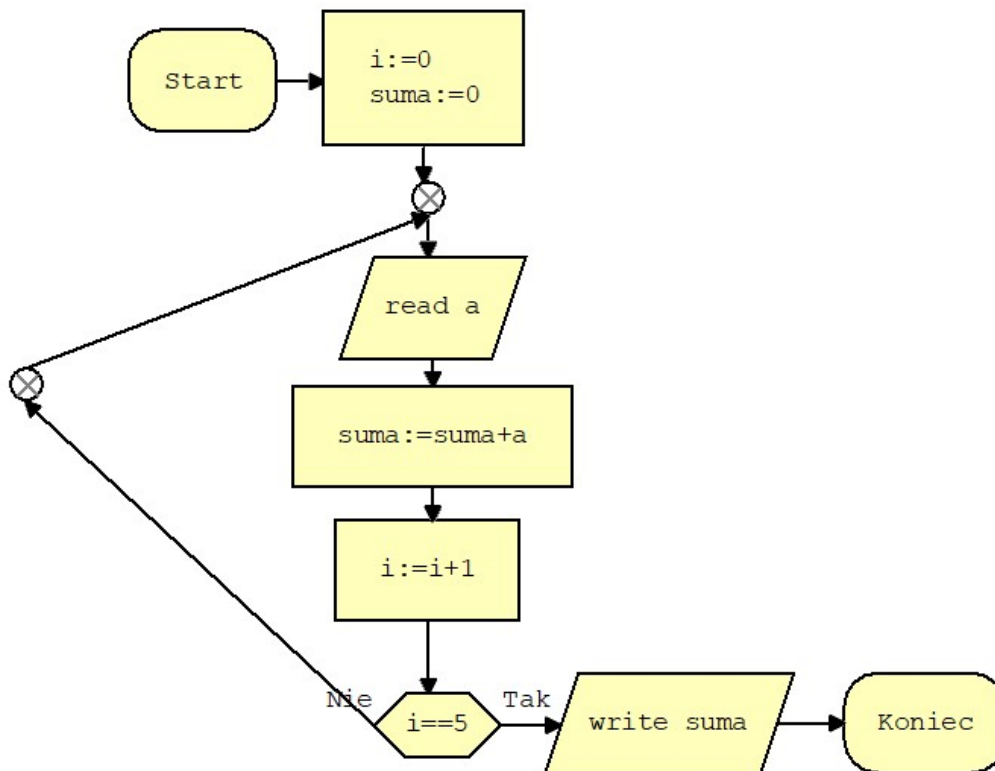
Takie podejście pozwala na bardziej czytelny kod programu (algorytmu) i zmniejsza szansę na popełnienie błędu.

Dalej pokażę Wam kilka modyfikacji tej pętli.

Algorytm 1: Pytamy o pięć liczb. Dodajemy je do siebie i na końcu zwracamy sumę.

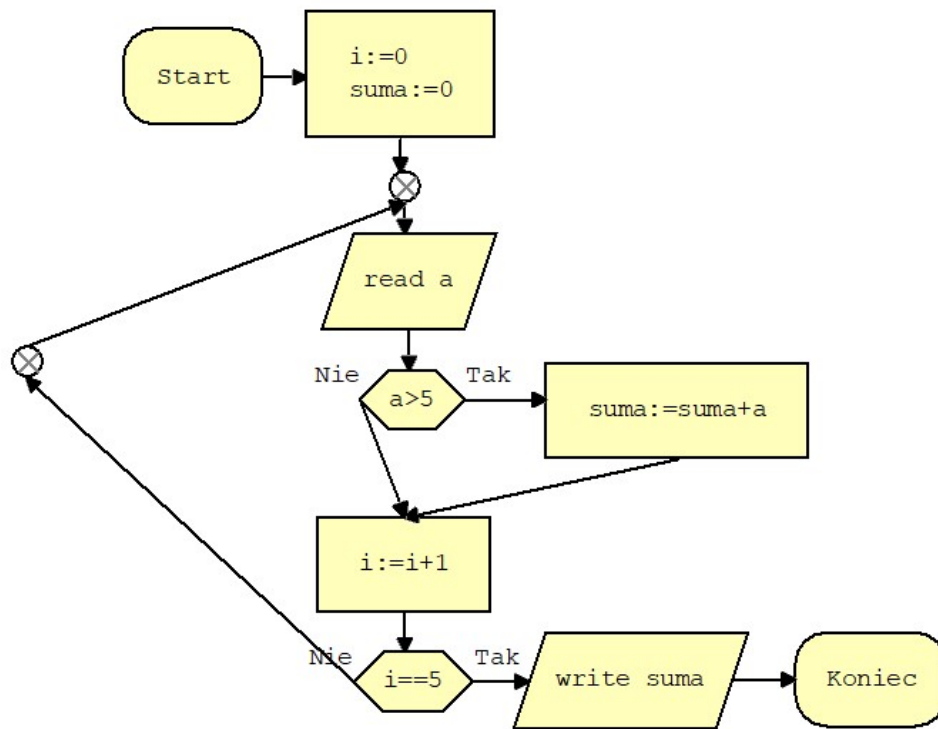
Opis: Na początku musimy ustawić wartość początkową licznika pętli ($i=0$) oraz wartość początkową sumy ($\text{suma}=0$ – nie wprowadziliśmy jeszcze ani jednej liczby). Pytanie o liczbę musi być wewnątrz pętli aby za każdym okrążeniem zapytać o kolejną liczbę (read a).

Po wprowadzeniu liczby dodaje się ona do sumy ($\text{suma}:=\text{suma}+a$). Następnie zwiększamy licznik pętli i sprawdzamy warunek zakończenia ($i==5$ – czy licznik osiągnął już wartość 5, co oznacza, że wprowadzono 5 liczb). Jeżeli warunek zakończenia jest spełniony to wartość sumy jest wyświetlana.



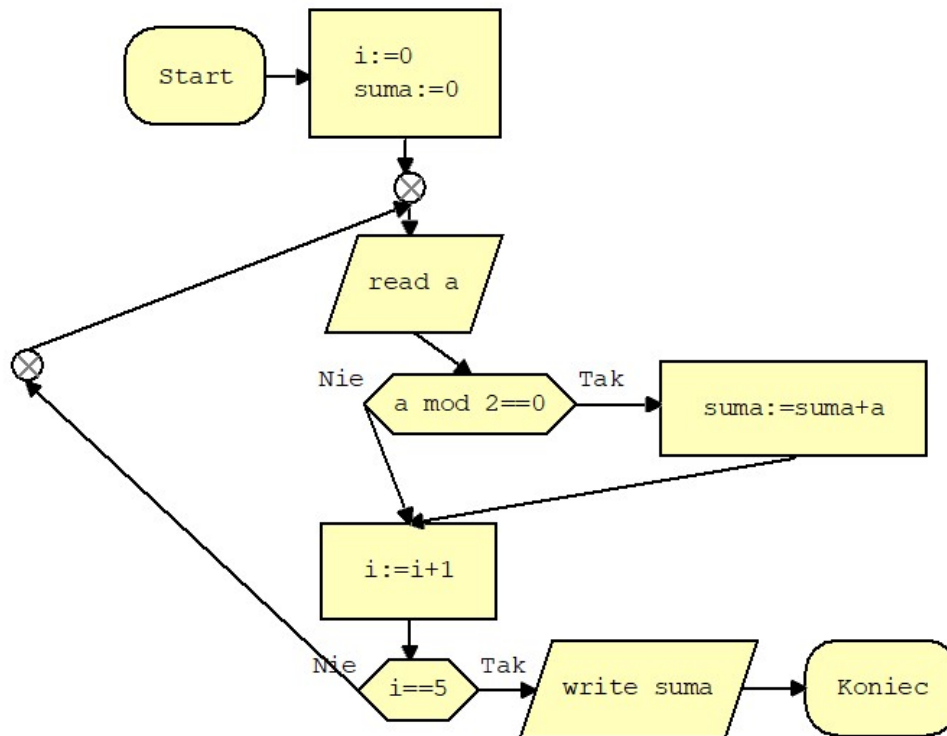
Algorytm 2: Pytamy o pięć liczb. Dodajemy je do siebie tylko te które mają wartość większą od 5. Na końcu zwracamy sumę.

Opis: Algorytm jest podobny do poprzedniego. Wewnątrz, po wprowadzeniu liczby, pojawia się blok warunkowy, którego zadaniem jest sprawdzanie czy wprowadzona liczba – a – jest większa od 5. Jeżeli ten warunek jest spełniony to wówczas przechodzimy przez bok dodawania tej wartości do sumy ($\text{suma}:=\text{suma}+a$). Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, to omijamy ten blok sumowania idąc dalej.



Algorytm 3: Pytamy o pięć liczb. Dodajemy do siebie tylko te które są parzyste. Na końcu zwracamy sumę.

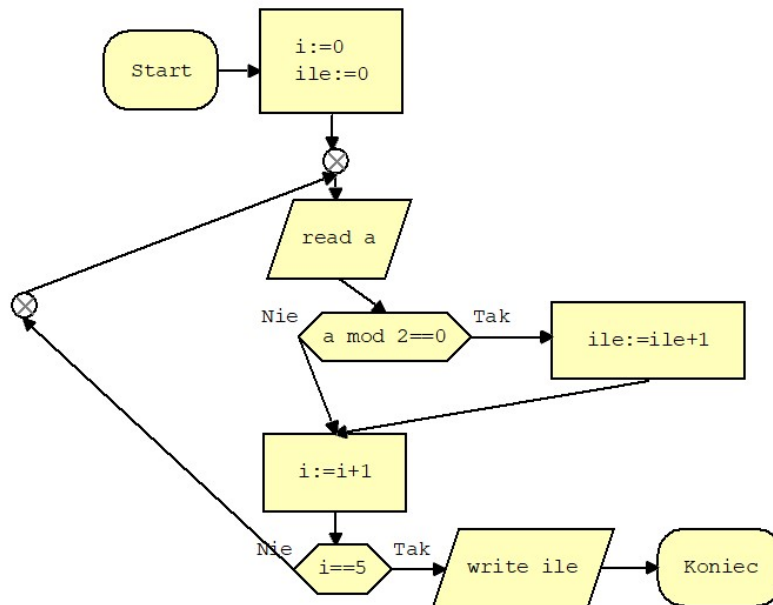
Opis: Algorytm podobny do poprzednich dwóch. Tym razem po wprowadzeniu liczby (read a) sprawdzamy czy liczba jest parzysta ($a \bmod 2 == 0$ – jeżeli reszta z dzielenia liczby a przez 2 jest równa 0) i jeżeli warunek ten jest spełniony to przechodzimy przez blok dodawania tej wartości do sumy.



Algorytm 4: Pytamy o pięć liczb. Podajemy ile z nich to liczby parzyste.

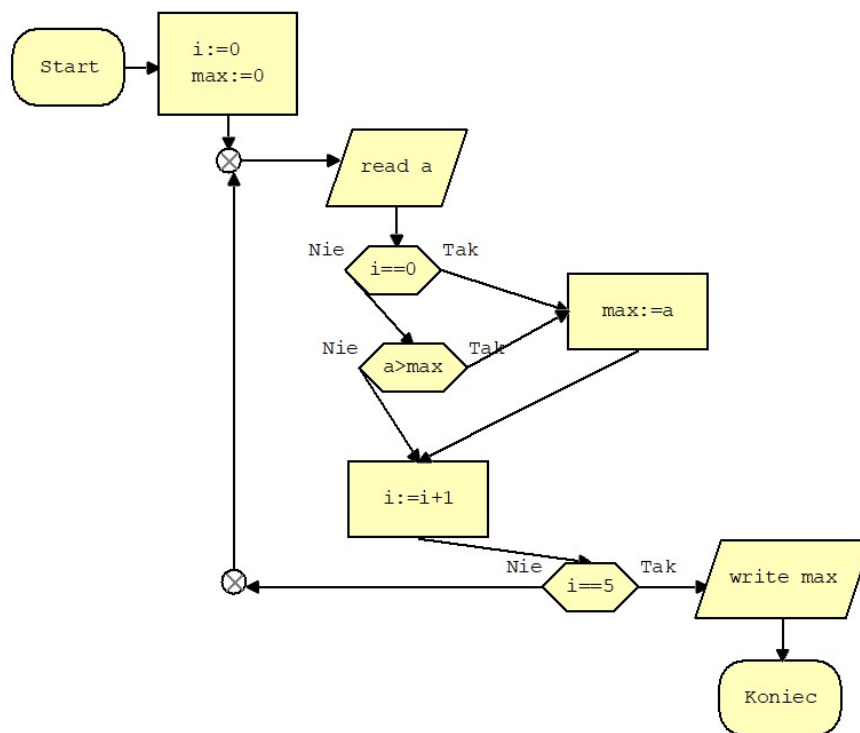
Opis: W tym algorytmie zmieniliśmy to, że zamiast dodawać do siebie wprowadzone liczby parzyste, zliczamy sam fakt wystąpienia takiej liczby. Dlatego też zmienną suma zastąpiono zmienną ile (nazwa zmiennej nie ma znaczenia, ale ta nazwa lepiej oddaje jej znaczenie).

Podobnie jak przy sumie, przed wprowadzeniem pierwszej liczby ustawiamy wartość tej zmiennej na zero. Gdy wprowadzamy już liczby, to podobnie jak poprzednio sprawdzamy czy liczba jest parzysta. Jeżeli tak jest to do zmiennej ile dodajemy wartość 1 (kolejna liczba parzysta).



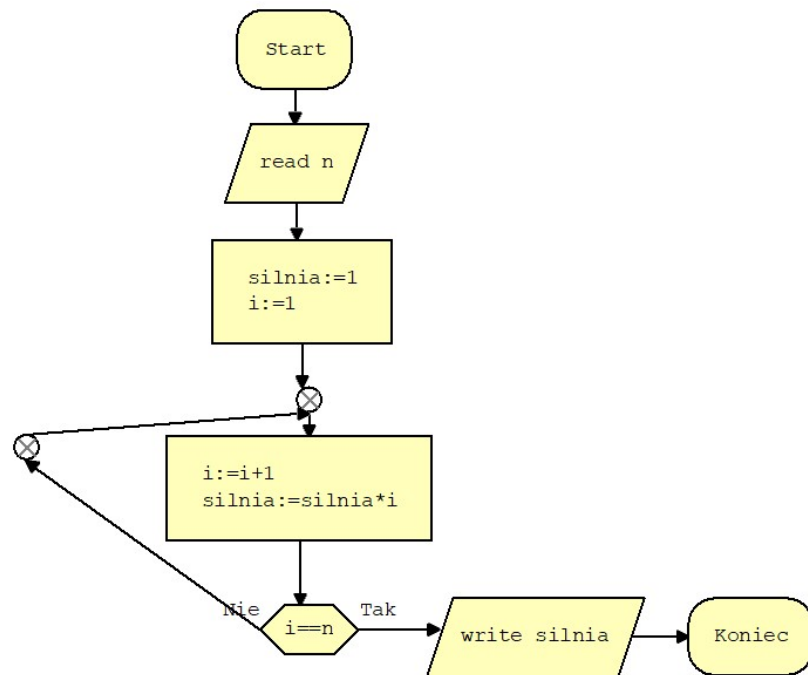
Algorytm 5: Pytamy o pięć liczb. Podajemy jaka liczba była największa.

Opis: W tym algorytmie szukamy największej spośród 5 wprowadzonych liczb. W tym celu będziemy potrzebowali zmiennej, która będzie w stanie zapamiętać wartość maksymalną. Wprowadzamy zatem zmienną o nazwie max. Powstaje pytanie jaką wartość ma przyjąć na początku? Gdybyśmy założyli, że będziemy wprowadzać tylko wartości dodatnie to wówczas wystarczyłoby przyjąć, że $\text{max}=0$. Gdy jednak liczby wprowadzane (tutaj to jest wartość a) mogą być różne, to przyjmujemy, że pierwsza wprowadzona wartość zostanie uznana za największą. Realizuje to warunek $i==0$ (jeżeli licznik ma wartość zero, czyli wprowadzamy pierwszą wartość). Za każdym innym razem licznik jest już większy od zera i porównujemy wprowadzoną wartość a z aktualną wartością maximum. Jeżeli nasze a jest większe od maximum ($a>\text{max}$), to uznajemy że mamy nowe maximum i podmieniamy przechowywaną w max wartość ($\text{max}=a$).



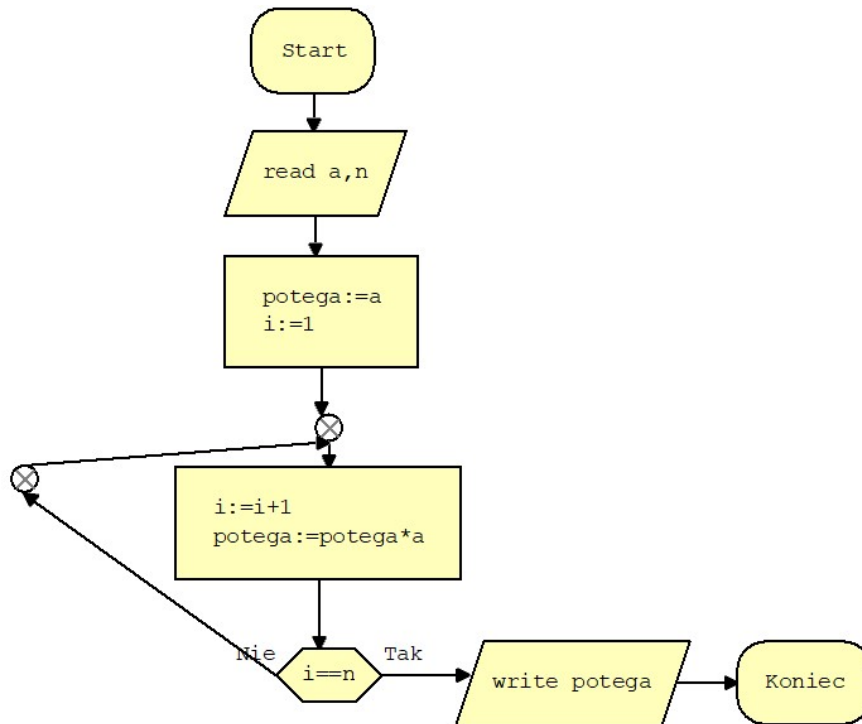
Algorytm 6: Pytamy o jedną liczbę (niech to będzie n) i wyliczamy jej silnię.

Opis: Silnia to iloczyn kolejnych, począwszy od 1 aż do n . W tym algorytmie wykorzystujemy wartość licznika pętli (tutaj oznaczony przez i) jako kolejne liczby naturalne. Stąd na początku przyjmujemy, że zarówno zmienna silnia oraz zmienna i są równe 1. Gdyby miały wartość zero, to mnożenie nie miało by sensu (mnożenie przez zero zawsze da zero). Licznik będzie się zwiększał tak długo aż osiągnie wartość n . Co ważne, to w tym przypadku pytanie o wartość n musi być przed pętlą. Pytamy o tą wartość tylko raz.



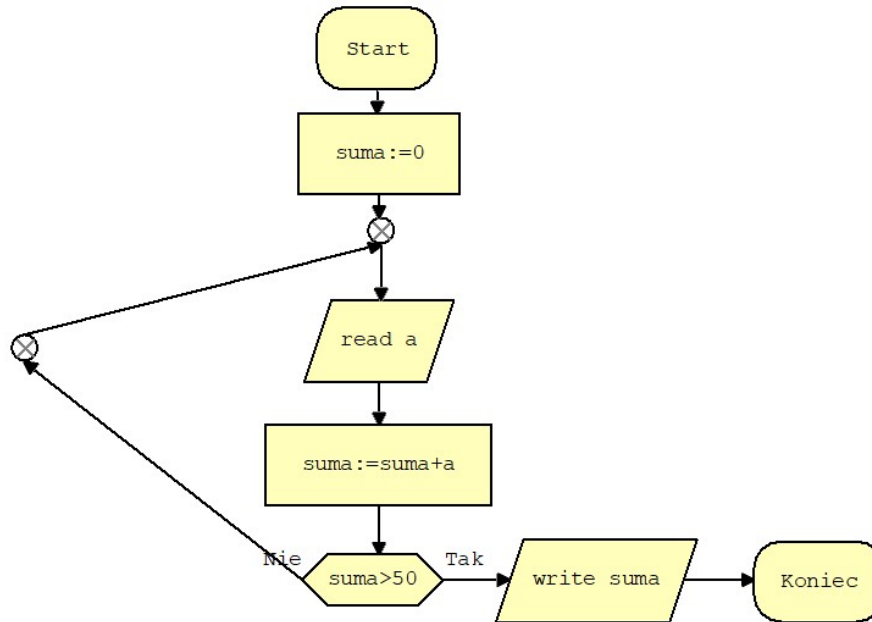
Algorytm 7: Pytamy o dwie liczby (a, n) wyliczamy wartość potęgi (a do potęgi n).

Opis: W tym algorytmie wartość licznika (zmienna i) posłuży nam do policzenia ilości mnożeń. Potęgowanie to wielokrotne mnożenie przez tą samą liczbę. Algorytm jest bardzo podobny do silni. Zmienną silnia zastąpiliśmy zmienną potęga.



Algorytm 8: Pytamy o liczby tak długo aż ich suma przekroczy wartość 50.

Opis: Ten algorytm jest podobny do algorytmu nr 1. Tam dodawaliśmy do siebie 5 liczb a tutaj będziemy dodawać ich tyle, aby ich suma przekroczyła wartość 50. Różnica będzie polegała na warunku zakończenia. W takim algorytmie nie dajemy licznika pętli. Nie wiemy ile liczb zostanie wprowadzonych.



Przykłady zadań do samodzielnego ćwiczenia:

- 1 Pytamy o pięć liczb. Obliczamy ich średnią.
- 2 Pytamy o pięć liczb. Podajemy ile z nich jest większych od zera.
- 3 Pytamy o pięć liczb. Podajemy ile z nich jest mniejszych od zera.
- 4 Pytamy o pięć liczb. Podajemy jaka liczba była najmniejsza.
- 5 Pytamy o pięć liczb. Obliczamy sumę liczb nieparzystych.
- 6 Pytamy o pięć liczb. Obliczamy różnicę między największą a najmniejszą liczbą.
- 7 Pytamy o pięć liczb. Obliczamy sumę kwadratów tych liczb.
- 8 Pytamy o pięć liczb. Obliczamy iloczyn liczb większych od 5.
- 9 Pytamy o liczby tak długo, aż zostanie podana liczba 0. Obliczamy ich sumę.
- 10 Pytamy o liczby tak długo, aż suma przekroczy wartość 100. Podajemy ile liczb wprowadzono.