

Sito

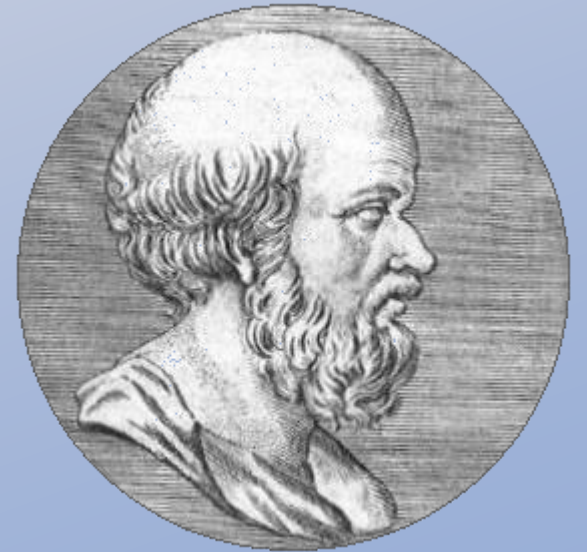
Eratostrzenesa

Paweł Szymajda 4B

Kim był Eratosthenes?

Grecki matematyk i geograf.

- Stworzył algorytm Sita
- Wyznaczył obwód Ziemi oraz jej odległość od Słońca i Księżyca



Co to jest Sito Eratostenesa?

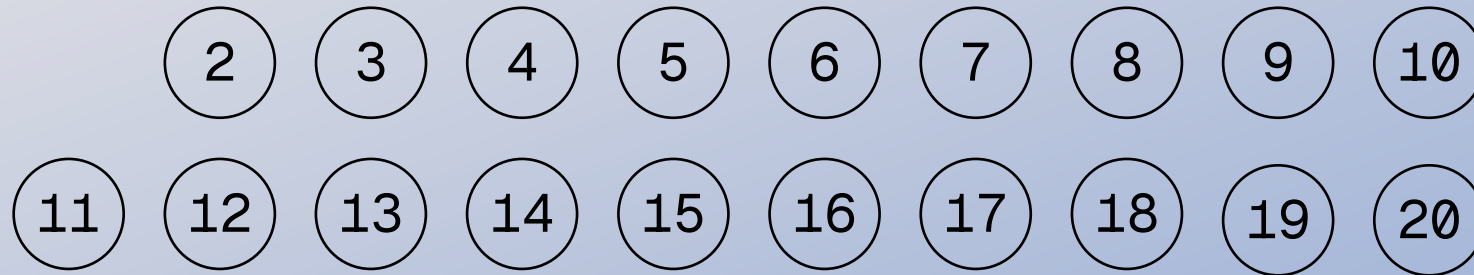
Polega na wyznaczaniu liczby pierwszych z przedziału $\langle 2, n \rangle$ $n \in \mathbb{N}$.

Ta metoda jest używana ze względu na swoją wydajność obliczeniową.

Jest to znacznie lepszy sposób niż sprawdzanie pierwszości liczby dla każdej kolejnej wartości z przedziału.

Działanie Sita

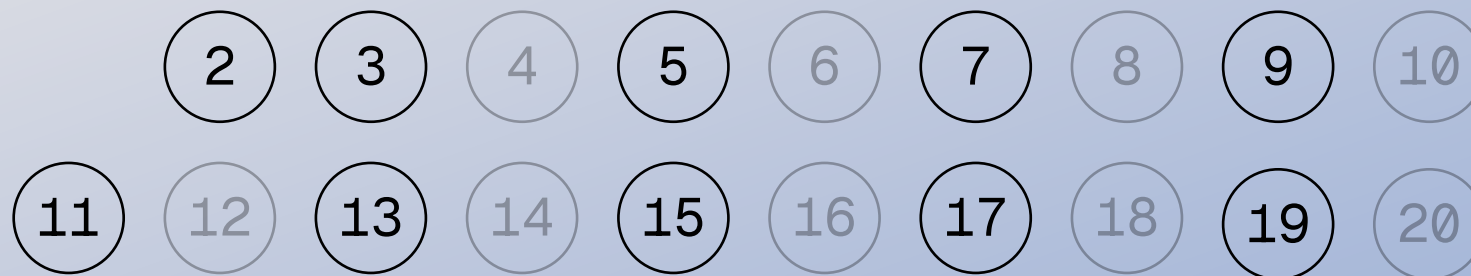
1. Wyznaczamy przedział liczb $\langle 2, n \rangle$
2. Odsiewamy wielokrotności liczb pierwszych, które należą do przedziału $\langle 2, \sqrt{n} \rangle$



Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

Działanie Sita

1. Wyznaczamy przedział liczb $\langle 2, n \rangle$
2. Odsiewamy wielokrotności liczb pierwszych, które należą do przedziału $\langle 2, \sqrt{n} \rangle$



Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **2**

Działanie Sita

1. Wyznaczamy przedział liczb $\langle 2, n \rangle$
2. Odsiewamy wielokrotności liczb pierwszych, które należą do przedziału $\langle 2, \sqrt{n} \rangle$



Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **3**

Działanie Sita

1. Wyznaczamy przedział liczb $\langle 2, n \rangle$
2. Odsiewamy wielokrotności liczb pierwszych, które należą do przedziału $\langle 2, \sqrt{n} \rangle$

WAŻNE!

Dla każdej liczby pierwszej odsiewanie zaczynamy od wielokrotności, która jest kwadratem liczby.

Przykład:

- Liczba pierwsza = **2** -> zaczynamy wykreślanie od **4**
- Liczba pierwsza = **3** -> zaczynamy wykreślanie od **9**

Działanie Sita

Pierwsza wielokrotność liczby **3**, którą wykreślimy!



Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **2**

Przykład

Przedział: $\langle 2, 50 \rangle$

Odsiewamy wielokrotności
liczb pierwszych $\in \langle 2, \sqrt{50} \rangle$

$$\sqrt{50} = 7,07$$

Dla każdej liczby pierwszej
odsiewanie zaczynamy od
wielokrotności, która jest
kwadratem liczby.

2 -> 4

3 -> 9

5 -> 25

7 -> 49



Przykład

Przedział: $\langle 2, 50 \rangle$

Odsiewamy wielokrotności
liczb pierwszych $\in \langle 2, \sqrt{n} \rangle$

$$\sqrt{50} = 7,07$$

Dla każdej liczby pierwszej
odsiewanie zaczynamy od
wielokrotności, która jest
kwadratem liczby.

2 -> 4

3 -> 9

5 -> 25

7 -> 49



Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **2**

Przykład

Przedział: $\langle 2, 50 \rangle$

Odsiewamy wielokrotności
liczb pierwszych $\in \langle 2, \sqrt{n} \rangle$

$$\sqrt{50} = 7,07$$

Dla każdej liczby pierwszej
odsiewanie zaczynamy od
wielokrotności, która jest
kwadratem liczby.

2 -> 4

3 -> 9

5 -> 25

7 -> 49



Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej 3

Przykład

Przedział: $\langle 2, 50 \rangle$

Odsiewamy wielokrotności
liczb pierwszych $\in \langle 2, \sqrt{n} \rangle$

$$\sqrt{50} = 7,07$$

Dla każdej liczby pierwszej
odsiewanie zaczynamy od
wielokrotności, która jest
kwadratem liczby.

2 -> 4

3 -> 9

5 -> 25

7 -> 49



Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej 5

Przykład

Przedział: $\langle 2, 50 \rangle$

Odsiewamy wielokrotności
liczb pierwszych $\in \langle 2, \sqrt{n} \rangle$

$$\sqrt{50} = 7,07$$

Dla każdej liczby pierwszej
odsiewanie zaczynamy od
wielokrotności, która jest
kwadratem liczby.

2 -> 4

3 -> 9

5 -> 25


7 -> 49



Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej 7

Implementacja Sita w kodzie

Na `githubie` znajduje się kod.

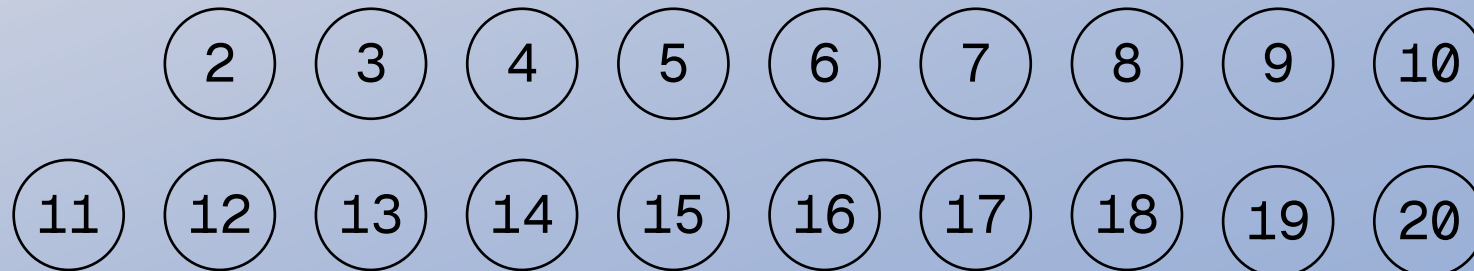
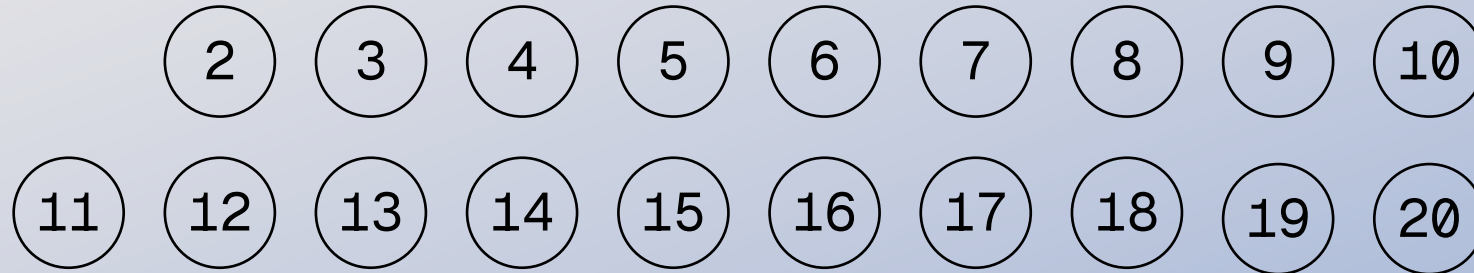
A large, solid blue curved shape that starts from the bottom right corner and sweeps upwards and to the left, occupying the lower right portion of the slide.

Rozkład liczb na czynniki pierwsze

Za pomocą Sita Eratostenesa można również rozłożyć liczby na czynniki pierwsze.

Rozkład liczb na czynniki pierwsze

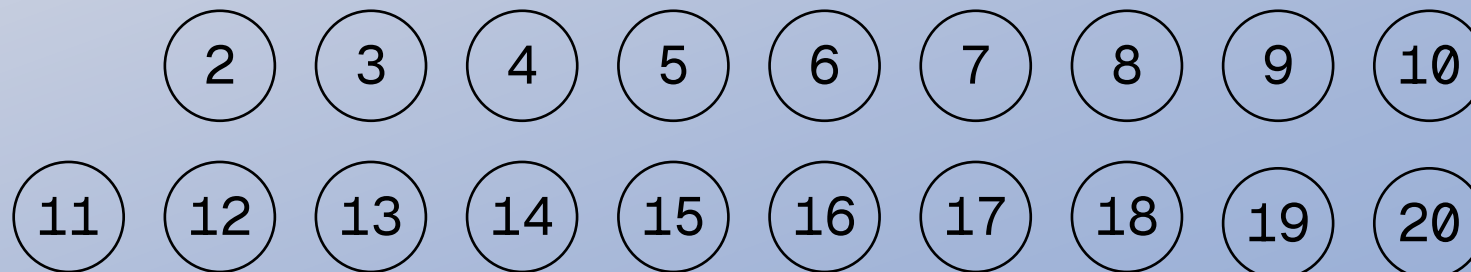
Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$



Rozkład liczb na czynniki pierwsze

Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

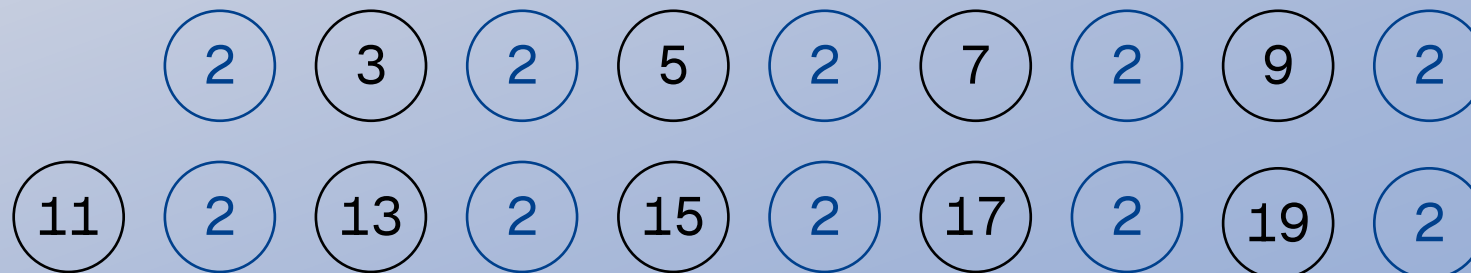
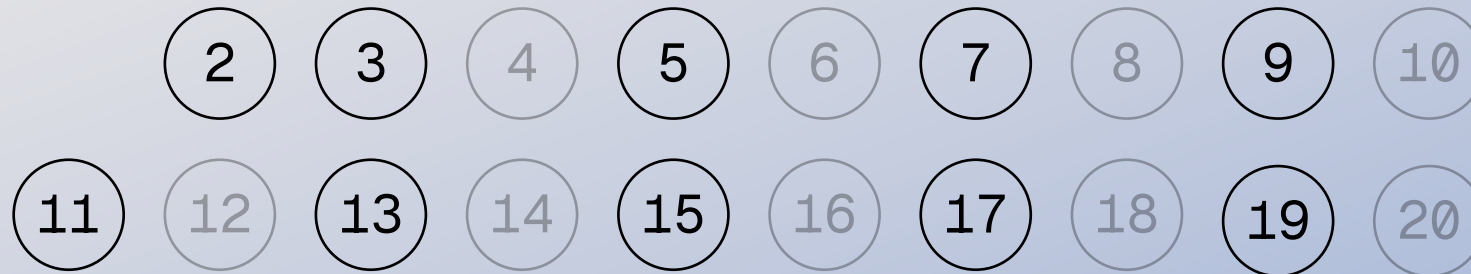
Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **2**



Rozkład liczb na czynniki pierwsze

Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

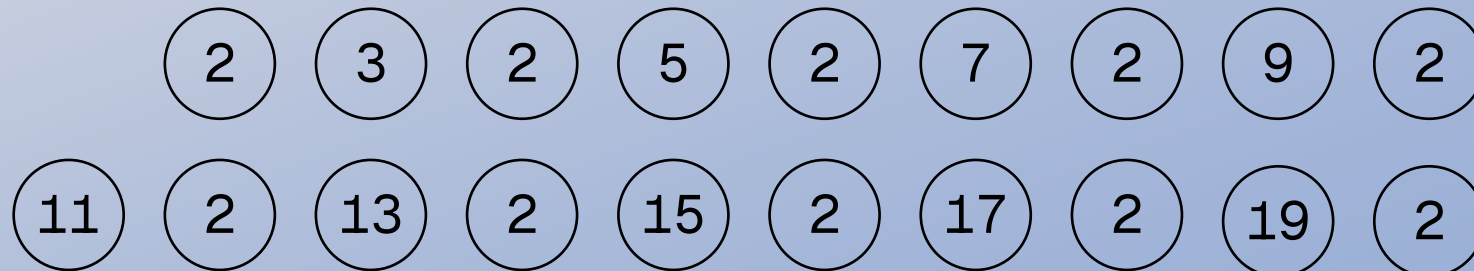
Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej 2



Rozkład liczb na czynniki pierwsze

Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

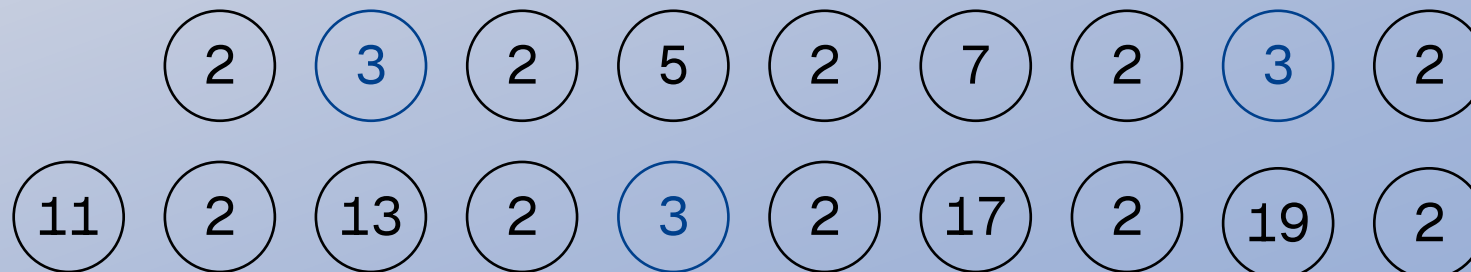
Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **3**



Rozkład liczb na czynniki pierwsze

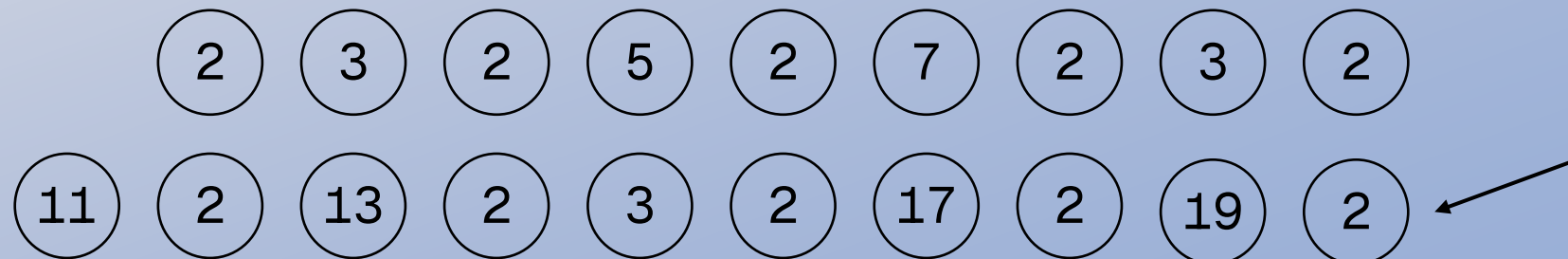
Przedział: $\langle 2, 20 \rangle$ $\sqrt{20} = 4,5$

Odsiewamy wielokrotności liczby pierwszej **3**



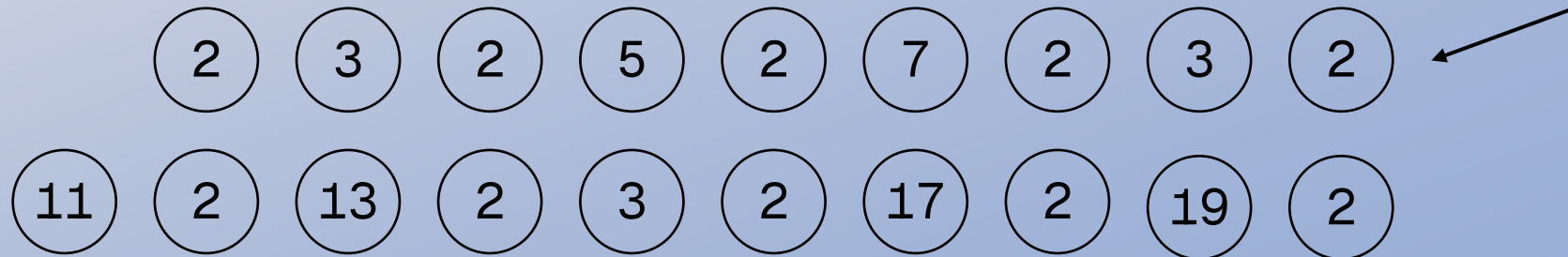
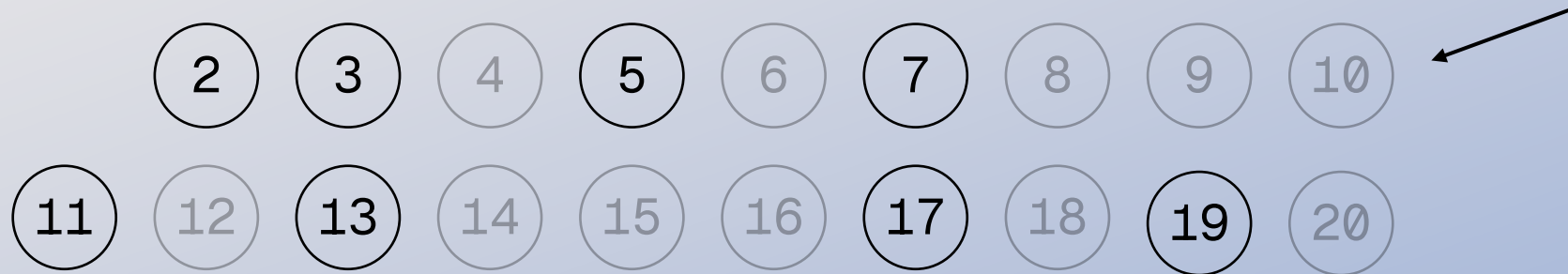
Rozkład liczb na czynniki pierwsze

$$x = 20 \quad 20 = 2^*$$



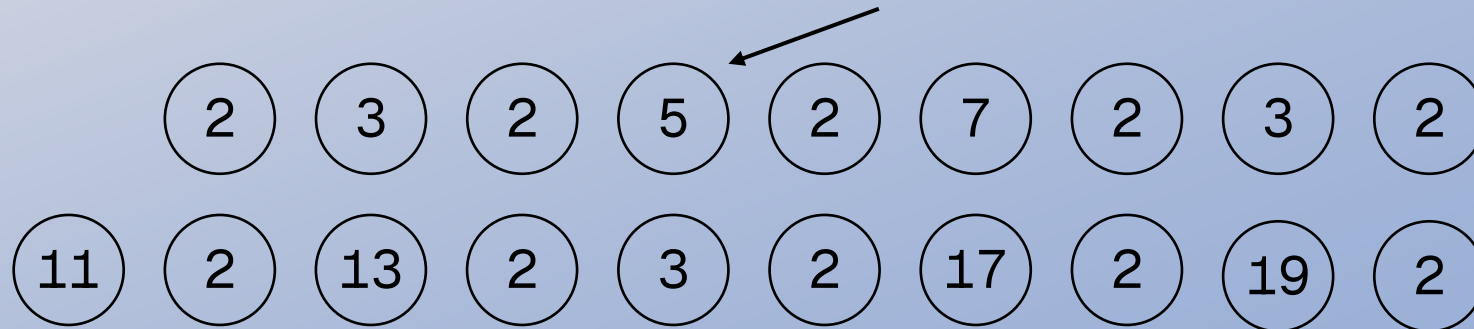
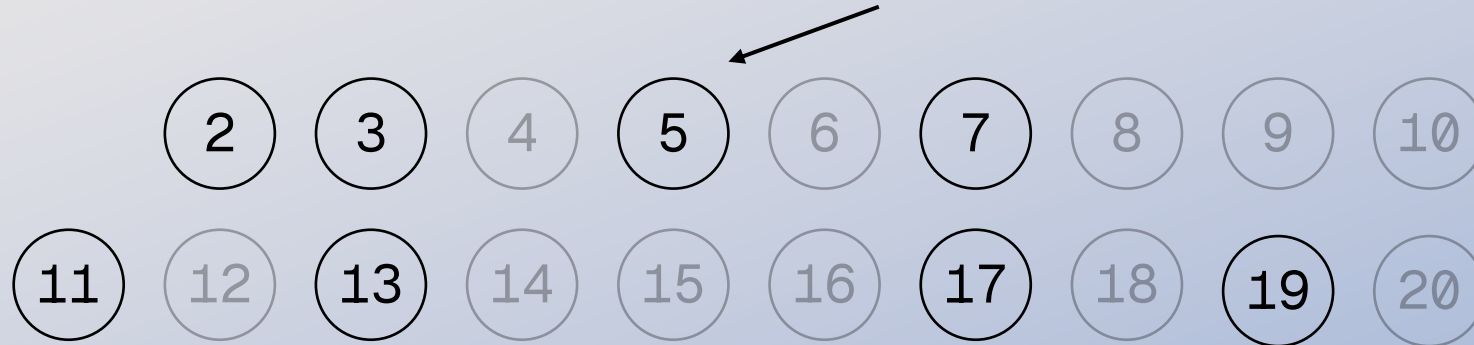
Rozkład liczb na czynniki pierwsze

$$x = 20 \quad 20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$$



Rozkład liczb na czynniki pierwsze

$$x = 20 \quad 20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$$



Wady i zalety

+

- Złożoność obliczeniowa to $O(n \cdot \log \log(n))$ - algorytm relatywnie szybki

-

- Złożoność pamięciowa to $O(n)$ <- złożoność liniowa - algorytm zajmuje dużo pamięci

Źródła

- [Kanał „Matura Informatyka - Małgorzata Piekarska”](#)
- [korepetycjezinformatyki.pl](#)
- [algorytm.edu.pl](#)
- [edufinf.waw.pl](#)

Dziękuję za
uwagę!