

Zbiór zadań - Java

Piotr Jastrzębski

2023-10-03

Spis treści

Zbiór zadań - Java	4
I Wprowadzenie do języka Java	5
1 Instrukcje wejścia/wyjścia	6
2 Instrukcje warunkowe	7
3 Pętle	9
4 Funkcje/metody	12
5 Generowanie liczb pseudolosowych	14
6 Tablice	15
7 Napisy	18
II Programowanie obiektowe	20
8 Pojęcie klasy/obiektu	21
9 Modyfikatory dostępu	24
10 Konstruktor	25
11 Złożone pola w klasie	29
12 Pola i metody statyczne	31
13 Rekordy	33
14 Dziedziczenie	35
15 Klasy abstrakcyjne	38

16 Pola, metody, klasy finalne	39
17 Interfejs Comparable	41
18 Interfejs Comparator	45
19 Kopiowanie obiektów	48
20 Interfejsy	51
21 Delegacje	52
 III Zadania różne	 53
 IV Wzorce projektowe	 54
Bibliografia i inne zbiory zadań	55

Zbiór zadań - Java

Tu będzie zbiór zadań z programowania w języku Java. Inspiracją było zebranie zadań powstałych w trakcie prowadzenia zajęć dydaktycznych realizowanych na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Cześć I

Wprowadzenie do języka Java

1 Instrukcje wejścia/wyjścia

1. Napisz prostą aplikację kalkulatora tekstowego, która przyjmuje dwa liczby od użytkownika jako wejście i wykonuje podstawowe operacje matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie). Wyświetl wyniki na ekranie.
2. Napisz program, który wczytuje ze standardowego wejścia dwa łańcuchy znaków, a następnie wypisuje je w kolejnych wierszach na standardowym wyjściu.
3. Napisz program, który wczytuje ze standardowego wejścia cztery liczby wymierne, a następnie wypisuje ich sumę na standardowym wyjściu.
4. Stwórz program do obliczenia pola kwadratu. Dane pobierz od użytkownika, wynik wyświetl na standardowym wyjściu.
5. Napisz program, w którym wartości zmiennych pobierasz od użytkownika i wykonasz i wyświetlisz wyniki operacji:

- $a + b - x^2$
- $\frac{a-b}{c-3}$
- $3(4 + 5a)(b - c^3)$

6. Napisz program, w którym zostaną wykonane poniższe operacje za pomocą tzw. złożonych operatorów przypisania ($+=$, $-=$ i innych podobnych operatorów):

- $a = a + 4$
- $b = b - a$
- $c = c(2 - 4a)$
- $d = \frac{d}{4-a^2}$

2 Instrukcje warunkowe

1. Napisz program, który sprawdza, czy podana liczba całkowita jest parzysta. Jeżeli tak, program powinien wypisać “Liczba jest parzysta”, w przeciwnym razie “Liczba jest nieparzysta”.
2. Napisz program, który przyjmuje trzy liczby całkowite jako argumenty i zwraca największą z nich. Zastosuj instrukcje warunkowe do porównania liczb.
3. Napisz program, który na podstawie podanego jako argument numeru dnia tygodnia (od 1 do 7) wypisze nazwę tego dnia tygodnia. Dla przykładu, jeżeli użytkownik poda liczbę 1, program powinien wypisać “Poniedziałek”. Jeżeli podana liczba nie jest z zakresu od 1 do 7, program powinien wyświetlić komunikat “Niepoprawny numer dnia tygodnia”.
4. Napisz program, który rozwiązuje równanie kwadratowe o postaci $ax^2 + bx + c = 0$. Program powinien przyjmować jako argumenty wartości a , b , i c , obliczać delty ($b^2 - 4ac$), a następnie zwracać rozwiązania równania w zależności od wartości delty.
5. Napisz program, który przyjmuje wiek użytkownika jako argument. Jeżeli wiek jest mniejszy niż 18, program powinien wyświetlić “Jesteś niepełnoletni”. Jeżeli wiek jest większy lub równy 18, ale mniejszy od 65, program powinien wyświetlić “Jesteś dorosły”. Jeżeli wiek jest równy lub większy niż 65, program powinien wyświetlić “Jesteś emerytem”.
6. Napisz program, który będzie sprawdzał, czy podany rok jest rokiem przestępnym. Rok jest przestępny, jeśli jest podzielny przez 4, ale nie jest podzielny przez 100, chyba że jest podzielny przez 400.
7. Napisz program, który przyjmuje trzy liczby całkowite jako argumenty i sortuje je w kolejności rosnącej, używając instrukcji warunkowych, a następnie wyświetla posortowane liczby.
8. Napisz program, który oblicza podatek dochodowy na podstawie podanych dochodów i zasad podatkowych. Załóżmy, że podatek wynosi 18% dla dochodu do 85,528 PLN, a dla dochodu powyżej tej kwoty podatek wynosi 14,839.02 PLN plus 32% nadwyżki ponad 85,528 PLN. Użytkownik powinien wprowadzić swoje dochody, a program powinien obliczyć i wyświetlić kwotę podatku.
9. Napisz program sprawdzający czy podane liczby z klawiatury mogą stanowić poprawną datę w kalendarzu.

Przykładowe wejście:

Podaj dzień: 29
Podaj miesiąc: 2
Podaj rok: 2017

Przykładowe wyjście:

Błędna data

10. Napisz program sprawdzający czy podane liczby z klawiatury mogą stanowić poprawną godzinę w formacie 24-godzinnym.

Przykładowe wejście:

Podaj godzinę: 22
Podaj minuty: 12
Podaj sekundy: 33

Przykładowe wyjście:

Poprawna godzina!

11. Napisz program, w którym użytkownik ma wprowadzić trzycyfrową liczbę całkowitą. Następnie należy sprawdzić czy liczba jest palindromem. Stosowny komunikat wyświetl na konsoli.
12. Napisz program, który pobiera trzy liczby całkowite (teoretycznie mogą być różnych znaków) i sprawdza, czy można z nich zbudować trójkąt prostokątny - ostatecznie wypisuje „TAK” lub „NIE”.

3 Pętle

1. Napisz program, który wykorzystując pętlę `for` wyświetli liczby od 1 do 100.
2. Napisz program, który przy użyciu pętli `while` obliczy sumę liczb od 1 do 50.
3. Napisz program w Javie, który za pomocą pętli `for` generuje pierwsze 10 liczb ciągu Fibonacciego.
4. Stwórz program, który używając zagnieżdżonych pętli `for`, wyświetli tabliczkę mnożenia dla liczb od 1 do 10.
5. Napisz program, który używając pętli `do-while`, wyświetli pierwsze 20 liczb parzystych i nieparzystych.
6. Napisz program, który sprawdzi, czy podana liczba jest liczbą pierwszą. Liczba powinna być wprowadzona przez użytkownika.
7. Napisz program, który oblicza sumę cyfr dowolnej wprowadzonej liczby. Program powinien akceptować liczbę jako input od użytkownika.
8. Napisz program, który generuje i wyświetla pierwsze 10 elementów szeregu geometrycznego o zadanym pierwszym elemencie i ilorazie. Parametry szeregu powinny być wprowadzane przez użytkownika.
9. Stwórz program, który przyjmie od użytkownika liczbę całkowitą i zwróci tę liczbę w odwrotnej kolejności. Na przykład, dla liczby 12345, wynik powinien wynosić 54321. Możesz ograniczyć program tylko do liczb dodatnich.
10. Napisz program, który obliczy sumę kwadratów liczb od 1 do n , gdzie n jest liczbą wprowadzoną przez użytkownika.
11. Napisz program, który znajdzie i wyświetli wszystkie liczby doskonałe mniejsze od 10 000. Liczba doskonała to taka, której suma dzielników (bez niej samej) jest równa jej wartości. Na przykład, 6 jest liczbą doskonałą, ponieważ $1 + 2 + 3 = 6$.
12. Napisz program, który znajdzie wszystkie liczby Armstronga mniejsze od 10 000. Liczba Armstronga to taka, której suma jej cyfr podniesionych do potęgi równej liczbie cyfr w tej liczbie, jest równa samej liczbie. Na przykład 153 jest liczbą Armstronga, ponieważ $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$.
13. Napisz program, który dla dwóch podanych liczb obliczy ich najmniejszą wspólną wielokrotność (NWW). Użytkownik powinien podać dwie liczby jako dane wejściowe.

14. Napisz program pobierający z klawiatury liczbę całkowitą dodatnią. Następnie narysuj odpowiedni trójkąt np. dla 5:

```
1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
```

15. Napisz program, który pobiera od użytkownika liczbę naturalną n ($n \geq 0$). Następnie wyznaczn i wyświetl n -ty element ciągu:

- a) $(4, -8, 16, -32, 64, \dots)$
- b) $(2, 6, 18, 54, 162, \dots)$
- c) $(8, 3, -2, -7, -12, \dots)$

16. Napisz program wczytujący kolejne liczby całkowite (różnych znaków) z klawiatury i kończący się gdy ich suma przekroczy 100.
17. Napisz program, który pobiera od użytkownika dodatnią liczbę całkowitą n , następnie n liczb całkowitych a_1, \dots, a_n . Program ma wyświetlić ile spośród tych liczb spełnia warunek $3^k < a_k < k!$ dla $1 \leq k \leq n$.
18. Napisać program wyświetlający na ekranie pierwsze szesnaście potęg dwójki. Wykorzystaj w tym celu pętle.
19. Napisz program, który pobiera od użytkownika 5 liczb całkowitych. Pobieranie ma zostać przerwane, gdy użytkownik wprowadzić liczbę ujemną. Jeśli pobieranie nie zostanie przerwane, wyświetl sumę wprowadzonych liczb.
20. Napisz program, który wczytuje ze standardowego wejścia dwie liczby całkowite n i m (zakładamy, że $n < m$) i wypisuje na standardowym wyjściu wartość liczby $n \cdot \dots \cdot m$.
21. Napisz program, który wczytuje ze standardowego wejścia dwie liczby całkowite n i m (zakładamy, że $n < m$) i wypisuje na standardowym wyjściu wartość liczby $n + \dots + m$.
22. Napisz program, który pobiera od użytkownika trzy liczby całkowite a, b, c . Program ma wyświetlić informację, czy liczby są uporządkowane nierosnąco w kolejności ich wprowadzania lub nie.
23. Napisz program, który pobiera od użytkownika trzy liczby całkowite a, b, c . Program ma sprawdzić, czy b jest większa niż minimum z pozostałych liczb. Wyświetl komunikat słowny czy warunek jest lub nie jest spełniony.
24. Napisz program, który pobiera od użytkownika trzy dodatnie liczby całkowite a, b, c . Na standardowym wyjściu wyświetl dodatnie liczby całkowite większe od b , mniejsze lub równe od a i podzielne przez c .

25. Napisz program, który ze standardowego wejścia pobiera liczbę naturalną a a następnie wypisuje na standardowym wyjściu ile z cyfr liczby a jest równe 7.
26. Napisać program, który wczyta z wejścia liczby całkowite aż do napotkania liczby ujemnej, a następnie wyświetli największy oraz najmniejszy element z wczytanych liczb (z pominięciem ostatniej, ujemnej liczby).

4 Funkcje/metody

1. Napisz statyczną metodę, której jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda ma zwrócić jako liczbę całkowitą sumę szeregu

$$1 - 2 + 3 - 4 + \dots \pm n.$$

Stwórz przypadek testowy dla tej metody.

2. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n ($n > 2$). Metoda ma zwrócić największą liczbę pierwszą mniejszą niż n . Stwórz przypadek testowy dla tej metody.
3. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda zwraca odpowiednią wartość logiczną sprawdzającą czy n jest liczbą doskonałą. Liczba doskonała to taka, której suma dzielników jest równa tej liczbie (liczbami doskonałymi są np. $1 = 1$, $6 = 1 + 2 + 3$). Stwórz przypadek testowy dla metody.
4. Napisz statyczną metodę, której parametrami są dwie dodatnie liczby całkowite a i b . Metoda ma zwrócić najmniejszą wspólną wielokrotność (NWW) liczb a i b . Stwórz przypadek testowy dla metody.

Przykład: $NWW(5, 10) = 10$, $NWD(4, 5) = 20$.

5. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda zwraca `true` jeśli zadana liczba n jest nieparzysta, ujemna, (poza minusem) składa się z 4 cyfr i podzielna przez 5, oraz zwraca `false` w pozostałych przypadkach. Stwórz przypadek testowy dla metody.
6. Napisz statyczną metodę, która jako argument otrzymuje dodatnią liczbę całkowitą n i zwraca liczbę 7^{-n} . Nie korzystaj z żadnych gotowych funkcji bibliotecznych ani wbudowanych wewnątrz tej funkcji poza instrukcjami wejścia/wyjścia. Stwórz przypadek testowy.

Podpowiedź: $7^{-n} = \frac{1}{7^n}$.

7. Napisz statyczną metodę, której argumentem są cztery dodatnie liczby całkowite a, b, c, d . Metoda zwraca ile liczb całkowitych z przedziału (a, b) jest podzielnych przez c i nie jest podzielnych przez d . W przypadku braku takich liczb, zwróć zero. Stwórz przypadek testowy dla tej metody.

8. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda zwraca sumę liczb całkowitych od n do $2n$ (włącznie). Stwórz przypadek testowy dla metody.
9. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda zwraca wartość wyrażenia:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Stwórz przypadek testowy dla metody.

10. Napisz statyczną metodę, której argumentem jest dodatnia liczba całkowita n . Metoda zwraca 1 jeśli n jest liczbą składającą się z samych jedynek w zapisie dziesiętnym oraz zwraca 0 w przeciwnym wypadku. Stwórz przypadek testowy dla metody.

5 Generowanie liczb pseudolosowych

1. Napisz metodę `generateRandomInt`, która generuje i zwraca losową liczbę całkowitą. Stwórz przypadek testowy.
2. Napisz metodę `generateRandomDouble`, która generuje i zwraca losową liczbę zmiennoprzecinkową z zakresu od 0.0 do 1.0. Stwórz przypadek testowy.
3. Napisz metodę `generateRandomIntInRange`, która przyjmuje dwie liczby całkowite jako argumenty i zwraca losową liczbę całkowitą z tego zakresu (włącznie z granicami). Na przykład, dla argumentów 5 i 10, metoda powinna zwracać liczbę z zakresu od 5 do 10. Stwórz przypadek testowy.
4. Napisz metodę `generateRandomGaussian`, która generuje i zwraca losową liczbę zmiennoprzecinkową zgodnie z rozkładem normalnym. Stwórz przypadek testowy.
5. Napisz metodę `generateRandomBoolean`, która generuje i zwraca losową wartość logiczną (`true` lub `false`). Stwórz przypadek testowy.

6 Tablice

1. Napisz program, który tworzy tablicę jednowymiarową 10 liczb całkowitych, a następnie wyświetla je w konsoli w porządku odwrotnym do wprowadzenia.
2. Utwórz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 20 liczb losowych z przedziału od 1 do 100, a następnie oblicza i wyświetla ich średnią wartość.
3. Napisz program, który tworzy tablicę jednowymiarową 15 liczb całkowitych, a następnie oblicza i wyświetla największą i najmniejszą wartość w tablicy.
4. Utwórz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 30 liczb całkowitych. Następnie poproś użytkownika, aby podał dowolną liczbę. Program powinien wyświetlić informację, czy podana liczba znajduje się w tablicy, a także ile razy się w niej pojawia.
5. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 10 liczb całkowitych. Program powinien obliczać i wyświetlać sumę tych liczb, które są parzyste.
6. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 10 liczb zmiennoprzecinkowych, a następnie oblicza i wyświetla ich sumę.
7. Utwórz program, który tworzy tablicę jednowymiarową 20 liczb zmiennoprzecinkowych, a następnie znajduje i wyświetla wartość średnią oraz medianę tych liczb.
8. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 10 liczb zmiennoprzecinkowych. Program powinien obliczać i wyświetlać sumę tych liczb, które są większe niż 0.5.
9. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 20 liczb całkowitych, a następnie oblicza i wyświetla ilość liczb parzystych i nieparzystych w tablicy.
10. Utwórz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 30 liczb całkowitych. Następnie program powinien obliczyć i wyświetlić ilość liczb, które są kwadratami innej liczby całkowitej.
11. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 50 liczb całkowitych. Program powinien obliczać i wyświetlać ilość liczb, które są liczbami pierwszymi.
12. Napisz program, który tworzy jednowymiarową tablicę 15 liczb całkowitych, a następnie oblicza i wyświetla sumę liczb, które są podzielne przez 3.

13. Napisz statyczną metodę `minimumValue`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca najmniejszą liczbę w tablicy. Przyjmij, że tablica zawsze będzie miała co najmniej jeden element. Jeżeli tablica zawiera tylko jeden element, zwróć ten element. Stwórz przypadek testowy.
14. Napisz statyczną metodę `average`, która przyjmuje tablicę liczb zmiennoprzecinkowych jako argument i zwraca średnią arytmetyczną wszystkich liczb w tablicy. Jeżeli tablica jest pusta, zwróć 0. Stwórz przypadek testowy.
15. Napisz statyczną metodę `reverseArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca tę samą tablicę, ale z odwróconym porządkiem elementów. Na przykład, dla tablicy `[1, 2, 3, 4, 5]`, funkcja powinna zwrócić `[5, 4, 3, 2, 1]`. Stwórz przypadek testowy.
16. Napisz statyczną metodę `reverseArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument. Metoda odwraca porządek elementów w tablicy i powinna być procedurą. Na przykład, dla tablicy `[1, 2, 3, 4, 5]`, funkcja powinna zmienić tablicę na `[5, 4, 3, 2, 1]`. Stwórz przypadek testowy.
17. Napisz statyczną metodę `countZeros`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca liczbę wystąpień zera w tablicy. Na przykład, dla tablicy `[0, 1, 2, 0, 3, 0, 4]`, funkcja powinna zwrócić 3. Stwórz przypadek testowy.
18. Napisz statyczną metodę `oddElementsSum`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca sumę wszystkich nieparzystych liczb w tablicy. Jeżeli w tablicy nie ma żadnych nieparzystych liczb, funkcja powinna zwrócić 0. Stwórz przypadek testowy.
19. Napisz statyczną metodę `copyArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca nową tablicę, która jest kopią pierwotnej. Funkcja powinna skopiować tablicę ręcznie, element po elemencie, bez korzystania z systemowych metod kopiowania. Stwórz przypadek testowy.
20. Napisz statyczną metodę `copyArrayReverse`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca nową tablicę, która jest odwróconą kopią pierwotnej. Na przykład, dla tablicy `[1, 2, 3, 4, 5]`, funkcja powinna zwrócić `[5, 4, 3, 2, 1]`. Stwórz przypadek testowy.
21. Napisz statyczną metodę `copyArrayEven`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca nową tablicę zawierającą tylko parzyste liczby z pierwotnej tablicy. Na przykład, dla tablicy `[1, 2, 3, 4, 5]`, funkcja powinna zwrócić `[2, 4]`. Jeżeli w tablicy nie ma żadnych parzystych liczb, funkcja powinna zwrócić pustą tablicę. Stwórz przypadek testowy.
22. Napisz statyczną metodę `copyArrayWithIndex`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych oraz indeks początkowy i końcowy jako argumenty. Funkcja powinna zwrócić nową tablicę zawierającą elementy pierwotnej tablicy od indeksu początkowego do końcowego

(włącznie). Na przykład, dla tablicy [1, 2, 3, 4, 5] i indeksów 1 i 3, funkcja powinna zwrócić [2, 3, 4]. Stwórz przypadek testowy.

23. Napisz statyczną metodę `mergeArrays`, która przyjmuje dwie tablice liczb całkowitych jako argumenty. Funkcja powinna zwrócić nową tablicę, która jest połączeniem obu pierwotnych tablic. Na przykład, dla tablic [1, 2, 3] i [4, 5, 6], funkcja powinna zwrócić [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Stwórz przypadek testowy.
24. Napisz metodę `sortArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i zwraca nową tablicę, która jest posortowaną wersją pierwotnej tablicy. Wykorzystaj metodę `Arrays.sort()` z biblioteki `java.util.Arrays` do posortowania tablicy. Stwórz przypadek testowy.
25. Napisz metodę `checkEquality`, która przyjmuje dwie tablice liczb całkowitych jako argumenty i zwraca wartość `true`, jeśli tablice są równe, a `false` w przeciwnym razie. Wykorzystaj metodę `Arrays.equals()` z biblioteki `java.util.Arrays` do porównania tablic. Stwórz przypadek testowy.
26. Napisz metodę `fillArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych i liczbę całkowitą jako argumenty. Metoda powinna wypełnić tablicę podaną liczbą, wykorzystując do tego metodę `Arrays.fill()` z biblioteki `java.util.Arrays`. Stwórz przypadek testowy.
27. Napisz metodę `printArray`, która przyjmuje tablicę liczb całkowitych jako argument i drukuje jej zawartość na konsoli. Wykorzystaj do tego metodę `Arrays.toString()` z biblioteki `java.util.Arrays`, która zwraca tekstową reprezentację tablicy. Stwórz przypadek testowy.

7 Napisy

1. Napisz statyczną metodę, która przyjmuje napis jako argument i zwraca ten napis w odwrotnej kolejności. Stwórz przypadek testowy.
2. Napisz statyczną metodę, która sprawdza, czy dany napis jest palindromem. Palindrom to słowo, fraza, liczba lub inny ciąg znaków, który czyta się tak samo od przodu, jak i od tyłu. Stwórz przypadek testowy.
3. Napisz statyczną metodę, która usuwa wszystkie spacje z danego napisu. Stwórz przypadek testowy.
4. Napisz statyczną metodę, która przyjmuje napis jako argument i zwraca ten napis z zamienioną pierwszą i ostatnią literą. Stwórz przypadek testowy.
5. Napisz program, który analizuje dany napis pod kątem częstotliwości występowania każdego ze znaków. Program powinien wyświetlić znak i liczbę jego wystąpień w danym napisie. Dane pobierz ze standardowego wejścia.
6. Napisz program, który przyjmuje napis jako wejście i wypisuje wszystkie znaki znajdujące się na parzystych indeksach napisu, używając metody `charAt`.
7. Używając metody `charAt`, napisz statyczną metodę, która sprawdza, czy dany napis zaczyna się i kończy tym samym znakiem. Stwórz przypadek testowy.
8. Napisz program, który przyjmuje trzy napisy: główny napis, prefiks i sufix. Używając metod `startsWith` oraz `endsWith`, sprawdź czy główny napis zaczyna się od podanego prefiksu i kończy podanym sufixem. Wypisz odpowiedni komunikat dla każdego z tych przypadków.
9. Napisz program, który przyjmuje jako wejście pojedynczy znak oraz liczbę całkowitą `n`. Używając klasy `StringBuilder`, zbuduj i wypisz piramidę o wysokości `n`, gdzie każdy poziom piramidy składa się z podanego znaku. Na przykład dla znaku `*` i `n=3`, oczekiwany wynik to:

```
*  
***  
*****
```

10. Dany jest napis. Używając **StringBuilder**, napisz program, który usuwa wszystkie powtarzające się znaki, pozostawiając tylko pierwsze wystąpienie każdego znaku. Na przykład dla napisu “bananowy”, oczekiwany wynik to “banowy”.
11. Napisz program, który przyjmuje zdanie jako wejście. Używając **StringBuilder**, odwróć każde słowo w zdaniu, ale zachowaj kolejność słów. Na przykład dla zdania “Java jest fajna”, oczekiwany wynik to “avaJ tsej anjaf”.

Cześć II

Programowanie obiektowe

8 Pojęcie klasy/obiektu

1. Utwórz klasę **Pies** z polami: **imie**, **rasa** i **wiek**. Napisz metodę **szczekaj()**, która wydrukuje na konsoli "Hau Hau". Stwórz przypadek testowy, aby wywołać metodę co najmniej jeden raz.
2. Stwórz klasę **Samochod** z polami: **marka**, **model** i **predkosc**. Napisz metody **przyspiesz(int wartosc)** i **zwolnij(int wartosc)**, które odpowiednio zwiększają i zmniejszają prędkość o podaną wartość. Stwórz przypadek testowy, aby wywołać każdą metodę co najmniej jeden raz.
3. Stwórz klasę **KontoBankowe** z polem **saldo**. Napisz metody **wplata(double kwota)** i **wyplata(double kwota)**, które odpowiednio zwiększają i zmniejszają saldo o daną kwotę. Stwórz przypadek testowy, aby wywołać każdą metodę co najmniej jeden raz.
4. Utwórz klasę **Punkt** z dwoma polami: **x** i **y** reprezentującymi współrzędne na płaszczyźnie. Napisz metodę **odleglosc(Punkt innyPunkt)**, która oblicza odległość między bieżącym punktem a innym punktem. Stwórz przypadek testowy, aby wywołać metodę co najmniej jeden raz.
5. Stwórz klasę **Czas** z polami: **godziny** i **minuty**. Napisz metodę **dodajCzas(Czas innyCzas)**, która dodaje do bieżącego czasu czas podany jako argument i zwraca nowy obiekt klasy **Czas**. Zadbaj o to, aby minuty i godziny nie przekraczały odpowiednio 59 i 23. Stwórz przypadek testowy, aby wywołać metodę co najmniej jeden raz.
6. Wykonaj po kolei dwa podpunkty:
 - A. Stwórz klasę **Samochod** zawierającą pole **marka**. W klasie **Main**, utwórz obiekt klasy **Samochod**, przypisz mu wartość **null** i spróbuj odwołać się do pola **marka**. Jaki jest wynik?
 - B. Zmodyfikuj kod z podpunktu A tak, aby sprawdzić, czy obiekt **Samochod** jest **null** przed odwołaniem się do pola **marka**. Jaki jest wynik?
7. Utwórz klasę **Osoba** zawierającą pole **imie**. W klasie **Main**, utwórz dwa obiekty klasy **Osoba** - **osoba1** i **osoba2** - oba odnoszące się do tego samego obiektu. Zmień wartość pola **imie** przez **osoba1** i wydrukuj wartość pola **imie** przez **osoba2**. Przeanalizuj wynik.
8. Stwórz tablicę obiektów klasy **Samochod**. Następnie spróbuj odwołać się do pola **marka** jednego z obiektów w tablicy, nie inicjalizując wcześniej tablicy obiektami **Samochod**. Przeanalizuj wynik.

9. Stwórz listę tablicową (Arraylistę) obiektów klasy `Osoba`. Następnie spróbuj odwołać się do pola `imie` jednego z obiektów na liście, nie dodając wcześniej do listy żadnych obiektów `Osoba`. Przeanalizuj wynik.
10. Utwórz klasę `Pies` z metodą `szczekaj`, która wydrukuje wiadomość “Hau! Hau!”. W klasie `Main` utwórz obiekt `Pies`, przypisz mu wartość `null` i spróbuj wywołać metodę `szczekaj`. Przeanalizuj wynik.
11. Stwórz klasę `Kot` z polem `imie`. Dodaj do klasy `Kot` metodę `stworzKota`, która zwraca nowy obiekt klasy `Kot`. Metoda powinna ustawiać pole `imie` na podaną wartość, ale tylko jeśli wartość nie jest `null`. W przeciwnym razie powinna zwracać `null`. W klasie `Main` użyj metody `stworzKota` do stworzenia obiektu `kot`, a następnie spróbuj wydrukować wartość pola `imie`. Co się stanie, jeśli przekażesz `null` jako argument do metody `stworzKota`? Przeanalizuj wynik.
12. Wykonaj kolejno poniższe czynności:
 - A. Stwórz klasę `Czlowiek` z polem `imie`. Dodaj do klasy metodę `przedstawSie`, która wyświetli wiadomość “Cześć, jestem” i imię osoby. W klasie `Main`, utwórz obiekt `Czlowiek` i wywołaj na nim metodę `przedstawSie`. Czy musisz użyć słowo kluczowe `this` w implementacji metody?
 - B. Dodaj do klasy `Czlowiek` metodę `powiedzCzesc`, która jako argument przyjmuje inny obiekt klasy `Czlowiek` i wyświetla wiadomość “Cześć,” i imię drugiego człowieka. Przeanalizuj działanie.
 - C. Dodaj do klasy `Czlowiek` metodę `zmienImie`, która jako argument przyjmuje łańcuch znaków i przypisuje go do pola `imie`. Utwórz obiekt `Czlowiek` i użyj metody `zmienImie` do zmiany jego imienia. Następnie wywołaj metodę `przedstawSie`. Czy imię zostało zmienione? Czy musisz użyć słowo kluczowe `this` w implementacji metody?
 - D. Dodaj do klasy `Czlowiek` metodę `zamienImionami`, która jako argument przyjmuje inny obiekt klasy `Czlowiek` i zamienia imionami obie osoby. Utwórz dwa obiekty `Czlowiek` i użyj metody `zamienImionami` do zamiany ich imion. Następnie wywołaj metodę `przedstawSie` na obu obiektach. Czy imiona zostały zamienione?
13. Wykonaj kolejno poniższe czynności:
 - A. Stwórz klasę `Licznik` z jednym polem `liczba`. Dodaj do klasy metodę `zwiększ`, która przyjmuje parametr typu `int` i zwiększa wartość pola `liczba` o wartość tego parametru. W klasie `Main`, utwórz zmienną typu `int`, przekaż ją do metody `zwiększ` i sprawdź, czy wartość zmiennej zmieniła się po wywołaniu metody.
 - B. Dodaj do klasy `Licznik` metodę `dodaj`, która przyjmuje inny obiekt `Licznik` i dodaje wartość jego pola `liczba` do pola `liczba` bieżącego obiektu. Utwórz dwa

obiekty `Licznik` w klasie `Main` i użyj metody `dodaj`. Sprawdź, czy obiekt przekazany jako argument metody `dodaj` zmienił swoją wartość po wywołaniu metody.

- C. Stwórz klasę `Zmieniacz`, która posiada metodę `zmienWartosc`, która jako argument przyjmuje typ `int`. Wewnątrz metody zmień wartość argumentu na inną. W klasie `Main` utwórz zmienną `int`, a następnie przekaz ją do metody `zmienWartosc` i sprawdź, czy wartość zmiennej się zmieniła.
 - D. Dodaj do klasy `Zmieniacz` metodę `zmienObiekt`, która jako argument przyjmuje obiekt `Licznik`. Wewnątrz metody zmień wartość pola `liczba` obiektu `Licznik` na inną. W klasie `Main` utwórz obiekt `Licznik`, a następnie przekaz go do metody `zmienObiekt` i sprawdź, czy wartość pola `liczba` obiektu się zmieniła.
14. Zdefiniuj klasę `Punkt`, która reprezentuje punkt w przestrzeni 3D (o współrzędnych `x`, `y` i `z`). Klasa powinna mieć metody do zmiany wartości współrzędnych. W `Main` stwórz dwa obiekty tej klasy i przetestuj różnicę pomiędzy przekazywaniem parametrów przez wartość i przez referencję.

9 Modyfikatory dostępu

1. Utwórz klasę `Osoba` z publicznym polem `imie` oraz prywatnym polem `haslo`. Zobacz jak różne modyfikatory dostępu wpływają na dostęp do tych pól z innej klasy.
2. Stwórz dwie klasy: `Rodzic` i `Dziecko`. Klasa `Rodzic` powinna mieć jedno pole `protected`. Spróbuj uzyskać dostęp do tego pola z klasy `Dziecko`.
3. Utwórz klasę `Samochod` z prywatną metodą `zawalSilnik()`. Spróbuj wywołać tę metodę z zewnątrz klasy.
4. Stwórz dwie klasy w tym samym pakiecie: `Pracownik` i `Firma`. Klasa `Pracownik` powinna mieć pole bez modyfikatora dostępu. Spróbuj uzyskać dostęp do tego pola z klasy `Firma`.
5. Utwórz klasę `KontoBankowe` z publicznym polem `numerKonta` i prywatnym polem `saldo`. Zobacz, jak różne modyfikatory dostępu wpływają na dostęp do tych pól z innej klasy.
6. Stwórz klasę `Zawodnik` z trzema polami: `imie` (publiczne), `wiek` (pomijając modyfikator dostępu) oraz `narodowosc` (prywatne). W klasie `Main` stwórz tablicę zawodników i spróbuj zmienić wartości wszystkich pól. Obserwuj rezultaty.
7. Stwórz klasę `Trener`, która jest zadeklarowana jako `private`. Spróbuj stworzyć obiekt `Trener` w klasie `Main`. Jaki jest rezultat?

10 Konstruktor

1. Napisz klasę `Ksiazka`, która będzie zawierać trzy pola: `tytul`, `autor`, `rokWydania`. Następnie zaimplementuj dwa konstruktory - jeden domyślny, który nie przyjmuje żadnych argumentów, i drugi, który przyjmuje trzy argumenty odpowiadające polom klasy. W przypadku drugiego konstruktora, nazwy parametrów muszą być takie same jak nazwy pól. Sprawdź czy jesteś w stanie prawidłowo przypisać wartości do pól klasy używając słowa kluczowego `this`.
2. Zaprojektuj klasę `Osoba`, która będzie zawierać dwa pola: `imie`, `nazwisko`. Zaimplementuj konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty odpowiadające polom klasy. Nazwy parametrów muszą być takie same jak nazwy pól. Spróbuj przypisać wartości do pól klasy bez używania słowa kluczowego `this`. Czy jest to możliwe? Jeżeli nie, to dlaczego?
3. Stwórz klasę `Samochod`, która będzie zawierać trzy pola: `marka`, `model`, `rokProdukcji`. Zaimplementuj trzy konstruktory - pierwszy domyślny, drugi przyjmujący dwa argumenty (`marka` i `model`), trzeci przyjmujący trzy argumenty (`marka`, `model`, `rokProdukcji`). W przypadku drugiego i trzeciego konstruktora, nazwy parametrów muszą być takie same jak nazwy pól. Wykorzystaj słowo kluczowe `this` do rozróżnienia pól klasy od parametrów.
4. Napisz klasę `Osoba`, która będzie miała pola: `imie`, `nazwisko` i `wiek`. Zdefiniuj w niej dwa konstruktory, jeden przyjmujący wszystkie trzy parametry, a drugi tylko imię i nazwisko. Drugi konstruktor powinien wywołać pierwszy, przekazując mu domyślną wartość wieku jako 0.
5. Zaprojektuj klasę `Kwadrat`, która posiada pole `bok` oraz konstruktor, który umożliwia ustawienie wartości tego pola. Następnie napisz drugi konstruktor, który nie przyjmuje żadnych argumentów, a jedynie wywołuje pierwszy konstruktor z wartością domyślną 1.
6. Zdefiniuj klasę `Samochod`, która ma pola: `marka`, `model` i `rokProdukcji`. Klasa powinna zawierać dwa konstruktory: pierwszy przyjmujący wszystkie trzy parametry, a drugi tylko markę i model. Drugi konstruktor powinien wywoływać pierwszy, przekazując mu domyślną wartość `rokProdukcji` jako aktualny rok.
7. Stwórz klasę `Pies`, która posiada pola: `imie`, `rasa` i `wiek`. Klasa powinna mieć dwa konstruktory: jeden, który przyjmuje wszystkie trzy parametry, a drugi, który przyjmuje tylko imię i rasę. Drugi konstruktor powinien wywoływać pierwszy, przekazując mu domyślną wartość wieku jako 1.

8. Napisz klasę `Student`, która ma pola: `imie`, `nazwisko` i `kierunekStudiow`. Zdefiniuj w niej dwa konstruktory, jeden przyjmujący wszystkie trzy parametry, a drugi tylko imię i nazwisko. Drugi konstruktor powinien wywoływać pierwszy, przekazując mu domyślną wartość kierunku studiów jako `nieznany`.
9. Zdefiniuj klasę `Pracownik`, która posiada pola: `imie`, `nazwisko` i `pensja`. Napisz konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty (imię i nazwisko), oraz blok inicjujący, który ustawia wartość pensji na 3000. Sprawdź, co stanie się, gdy w konstruktorze spróbujesz nadpisać wartość pensji.
10. Zaprojektuj klasę `Samochod`, która posiada pola: `marka`, `model` i `cena`. Napisz konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty (marka i model), a w bloku inicjującym ustaw domyślną wartość ceny na 50000. Zobacz, co stanie się, gdy w konstruktorze spróbujesz zmienić wartość ceny.
11. Zdefiniuj klasę `Telefon`, która ma pola: `producent`, `model` i `system`. W bloku inicjującym ustaw wartość `system` na `Android`. Następnie napisz konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty (`producent` i `model`) i próbuje nadpisać wartość `system` na `iOS`. Sprawdź, która wartość zostanie ostatecznie przypisana do pola `system`.
12. Stwórz klasę `Samochod` zawierającą prywatne pola: `marka`, `model`, `rokProdukcji`, `przebieg` oraz `kolor`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) dla wszystkich pól. Następnie dodaj metodę `wyswietlInformacje()`, która wyświetla wszystkie informacje o samochodzie.
13. Stwórz klasę `Osoba` z prywatnymi polami: `imie`, `nazwisko`, `wiek`, `adres`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `przedstawSie()`, która zwraca łańcuch znaków z informacjami o osobie.
14. Stwórz klasę `Ksiazka` z prywatnymi polami: `tytul`, `autor`, `rokWydania`, `wydawnictwo` oraz `liczbaStron`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `pokazInformacje()`, która wyświetla informacje o książce.
15. Stwórz klasę `Punkt2D` z prywatnymi polami `x` i `y`, reprezentującymi współrzędne punktu na płaszczyźnie. Dodaj konstruktor, który przyjmuje współrzędne jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `odleglosc(Punkt2D innyPunkt)`, która oblicza odległość między dwoma punktami na płaszczyźnie.
16. Stwórz klasę `Prostokat` z prywatnymi polami `szerokosc` i `wysokosc`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje długości boków jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `pole()` i `obwod()`, które obliczają pole powierzchni i obwód prostokąta.

17. Stwórz klasę `Kolo` z prywatnym polem `promien`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje promień jako argument. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `pole()` i `obwod()`, które obliczają pole powierzchni i obwód koła.
18. Stwórz klasę `Student` z prywatnymi polami: `imie`, `nazwisko`, `numerIndeksu`, `rokStudiow` oraz `sredniaOcen`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `pokazInformacje()`, która wyświetla informacje o studencie.
19. Stwórz klasę `Pracownik` z prywatnymi polami: `imie`, `nazwisko`, `stanowisko`, `wiek` oraz `placa`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `pokazInformacje()`, która wyświetla informacje o pracowniku.
20. Stwórz klasę `KontoBankowe` z prywatnymi polami: `numerKonta`, `wlasciciel`, `saldo` oraz `typKonta`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `wplac(double kwota)` i `wypłac(double kwota)`, które odpowiednio dodają lub odejmują kwotę od salda konta.
21. Stwórz klasę `Telewizor` z prywatnymi polami: `marka`, `przekatnaEkranu`, `rozdzielczosc`, `czySmartTV` oraz `cena`. Dodaj konstruktor, który przyjmuje wszystkie pola jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `pokazInformacje()`, która wyświetla informacje o telewizorze.
22. Stwórz klasę `DziennikOcen` z prywatnymi polami: `imie`, `nazwisko` oraz `oceny` (jako `ArrayList` typu `int`). Dodaj konstruktor, który przyjmuje imię i nazwisko jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `dodajOcene(int ocena)` i `usunOcene(int indeks)`, które odpowiednio dodają lub usuwają ocenę z listy ocen. Dodaj również metodę `sredniaOcen()` do obliczania średniej ocen.
23. Stwórz klasę `HistoriaTemperatur` z prywatnym polem temperatury (jako `ArrayList` typu `double`). Dodaj konstruktor domyślny. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `dodajTemperature(double temperatura)` i `usunTemperature(int indeks)`, które odpowiednio dodają lub usuwają temperaturę z listy temperatur. Dodaj również metodę `sredniaTemperatur()` do obliczania średniej temperatur.
24. Stwórz klasę `WynikiTestow` z prywatnymi polami: `imie`, `nazwisko` oraz `wyniki` (jako tablica typu `int`). Dodaj konstruktor, który przyjmuje imię, nazwisko oraz rozmiar tablicy jako argumenty. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `dodajWynik(int indeks, int wynik)`, która dodaje wynik testu na podanym indeksie. Dodaj również metodę `sredniWynik()` do obliczania średniego wyniku.
25. Stwórz klasę `ZarzadcaZadan` z prywatnym polem `priorytetyZadan` (jako `ArrayList` typu `int`). Dodaj konstruktor domyślny. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metody `dodajPriorytet(int priorytet)` i `usunPriorytet(int indeks)`, które odpowiednio dodają lub usuwają priorytet z listy priorytetów. Dodaj również metodę `najwyzszyPriorytet()` do znajdowania najwyższego priorytetu.

26. Stwórz klasę `Magazyn` z prywatnym polem `iloscProduktow` (jako tablica typu `int`). Dodaj konstruktor, który przyjmuje rozmiar tablicy jako argument. Dodaj metody dostępne (getter i setter) oraz metodę `dodajProdukty(int indeks, int ilosc)`, która dodaje określoną ilość produktów na podanym indeksie. Dodaj również metodę `sumaProduktow()` do obliczania sumy wszystkich produktów w magazynie.
27. Zdefiniuj klasę `Osoba`, która posiada pola: imię, nazwisko i wiek. Napisz konstruktor, który przyjmuje trzy argumenty i waliduje je przed przypisaniem do odpowiednich pól. Wiek osoby nie powinien być ujemny, a imię i nazwisko nie powinny być puste.
28. Stwórz klasę `Punkt`, reprezentującą punkt w przestrzeni 3D, z polami: `x`, `y`, `z`. Napisz konstruktor, który przyjmuje te trzy wartości i sprawdza, czy są one w zakresie od -100 do 100. Jeśli wartości nie są w tym zakresie, powinny być ustawione na najbliższą granicę.
29. Zaprojektuj klasę `Samochod`, która posiada pola: `marka`, `model` i `rokProdukcji`. Napisz konstruktor, który przyjmuje trzy argumenty. Zadaniem konstruktora jest sprawdzenie, czy `rokProdukcji` nie jest większy niż aktualny rok oraz czy `marka` i `model` nie są puste.
30. Zdefiniuj klasę `KontoBankowe`, która posiada pola: `numerKonta` i `saldo`. Napisz konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty. Przed przypisaniem wartości do pola `numerKonta`, sprawdź, czy jest ono 26-cyfrowe, a przed przypisaniem wartości do pola `saldo`, sprawdź, czy `saldo` nie jest ujemne.

11 Złożone pola w klasie

1. Utwórz klasę `AlbumMuzyczny` z polami `tytul`, `artysta` oraz `oceny` (jako tablica z elementami typu `double`). Dodaj metodę pozwalającą na dodawanie i usuwanie ocen. Utwórz klasę `AlbumRockowy`, która dziedziczy po klasie `AlbumMuzyczny`. Klasa `AlbumRockowy` powinna mieć dodatkowe pole `gatunekRocka`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
2. Utwórz klasę `Ksiazka` z polami `tytul`, `autor` oraz `recenzje` (jako tablica z elementami typu `double`). Dodaj metody pozwalające na dodawanie i usuwanie recenzji. Utwórz klasę `KsiazkaFantasy`, która dziedziczy po klasie `Ksiazka`. Klasa `KsiazkaFantasy` powinna mieć dodatkowe pole `podgatunekFantasy`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
3. Utwórz klasę `GraKomputerowa` z polami `tytul`, `producent` oraz `oceny` (jako tablica z elementami typu `double`). Dodaj metody pozwalające na dodawanie i usuwanie ocen. Utwórz klasę `GraRPG`, która dziedziczy po klasie `GraKomputerowa`. Klasa `GraRPG` powinna mieć dodatkowe pole `swiatGry`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
4. Utwórz klasę `Uniwersytet` z polami `nazwa`, `lokalizacja` oraz `kierunkiStudiow` (jako tablica z elementami typu `String`). Dodaj metody pozwalające na dodawanie i usuwanie kierunków studiów. Utwórz klasę `UniwersytetTechniczny`, która dziedziczy po klasie `Uniwersytet`. Klasa `UniwersytetTechniczny` powinna mieć dodatkowe pole `liczbaLaboratoriow`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
5. Utwórz klasę `GaleriaSztuki` z polami `nazwa`, `miasto` oraz `obrazy` (jako tablica z elementami typu `String`). Dodaj metody pozwalające na dodawanie i usuwanie obrazów. Utwórz klasę `GaleriaWspolczesna`, która dziedziczy po klasie `GaleriaSztuki`. Klasa `GaleriaWspolczesna` powinna mieć dodatkowe pole `liczbaInstalacji`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.

6. Utwórz klasę `Samochod` z polami `marka`, `model` oraz `wariantySilnikow` (jako tablica z elementami typu `String`). Dodaj metody pozwalające na dodawanie i usuwanie wariantów silników. Utwórz klasę `SamochodElektryczny`, która dziedziczy po klasie `Samochod`. Klasa `SamochodElektryczny` powinna mieć dodatkowe pole `zasieg`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.

12 Pola i metody statyczne

1. Stwórz klasę `Osoba`. Klasa powinna zawierać pole imienne oraz statyczne pole `licznik`. Zadaniem jest zwiększanie wartości `licznik` za każdym razem, gdy tworzona jest nowa instancja klasy `Osoba`. Dodaj metodę, która zwróci wartość `licznik`. Stwórz przypadek testowy.
2. Stwórz klasę `Matematyka`, która posiada pole statyczne `PI`, które przechowuje przybliżoną wartość liczby π . Upewnij się, że wartość tego pola jest niemutowalna. Stwórz przypadek testowy.
3. Stwórz klasę `Singleton`, która używa pola statycznego do przechowywania jednej i tylko jednej instancji tej klasy. Klasa powinna zawierać prywatny konstruktor oraz publiczną statyczną metodę `getInstance()`, która zwraca jedyną instancję klasy `Singleton`. Stwórz przypadek testowy.
4. Stwórz klasę `Konfiguracja`, która zawiera pole statyczne `wersjaAplikacji` z domyślną wartością "1.0". Dodaj metody pozwalające na odczyt i zmianę tej wartości. Stwórz przypadek testowy.
5. Stwórz klasę `Kalkulator`, która posiada podstawowe metody matematyczne: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie. Zaimplementuj te metody jako metody statyczne. Utwórz drugą klasę, w której przetestujesz te metody bez tworzenia instancji klasy `Kalkulator`.
6. Stwórz klasę `FabrykaFigur`, która posiada metody statyczne do tworzenia różnych figur geometrycznych, takich jak koła, kwadraty czy trójkąty. Następnie stwórz klasę testową, w której wykorzystasz te metody do stworzenia różnych figur, bez potrzeby tworzenia instancji klasy `FabrykaFigur`.
7. Stwórz klasę `Ustawienia`, która posiada różne parametry konfiguracyjne aplikacji (np. wersja, język). Dodaj metody niestatyczne do zmiany tych parametrów oraz statyczną metodę `domyslneUstawienia()`, która zwróci domyślną konfigurację aplikacji. W klasie testowej zobacz, jak działają obie grupy metod i jakie są między nimi różnice.
8. Utwórz klasę `Konfiguracja`, która posiada pole statyczne `wersjaAplikacji` oraz pole statyczne `nazwaAplikacji`. Jedno z tych pól oznacz jako `final`. Zastanów się, co by się stało, gdybyś chciał zaktualizować wartość jednego z tych pól w trakcie działania aplikacji.

9. Stwórz klasę `Produkt`, która zawiera pole statyczne `liczbaProduktow` oraz pole statyczne `MAX_PRODUKTOW`. Pole `liczbaProduktow` będzie służyć do zliczania ilości utworzonych produktów, a `MAX_PRODUKTOW` do ograniczenia ich liczby. Oznacz tylko jedno z tych pól słowem kluczowym `final` i zastanów się nad konsekwencjami tego wyboru.

13 Rekordy

1. Stwórz rekord `KsiążkaDTO`, który reprezentuje książkę w sklepie internetowym. Powinien zawierać takie informacje jak tytuł, autor, cena i rok wydania. Następnie stwórz kilka instancji tego rekordu, reprezentujących różne książki.
2. Utwórz rekord `Adres`, który zawiera ulicę, numer domu, kod pocztowy i miasto. Następnie, stwórz rekord `Osoba`, który oprócz podstawowych informacji o osobie (np. imię, nazwisko) zawiera również pole typu `Adres`. Stwórz przypadek testowy.
3. Stwórz klasę `PunktKlasy` reprezentującą punkt na płaszczyźnie 2D z polami `x` i `y`. Następnie, stwórz rekord `PunktRekord` z tymi samymi polami. Dodaj metody umożliwiające konwersję z instancji klasy na rekord i odwrotnie. Stwórz przypadek testowy.
4. Stwórz rekord `Książka`, który reprezentuje tytuł, autora i rok wydania. Dodaj metodę `opis()`, która zwraca sformatowaną postać informacji o książce w stylu "Autor - Tytuł (Rok wydania)". Stwórz przypadek testowy.
5. Stwórz rekord `Punkt2D`, reprezentujący punkt na płaszczyźnie 2D z koordynatami `x` i `y`. Wprowadź metodę `odlegloscDo(Punkt2D innyPunkt)`, która oblicza i zwraca odległość euklidesową między aktualnym punktem a podanym jako argument. Stwórz przypadek testowy.
6. Stwórz rekord `Samochód`, który zawiera markę, model i spalanie na 100km. Dodaj metodę `kosztPaliwa(double cenaPaliwa, double dystans)`, która oblicza i zwraca koszt podróży na podstawie podanej ceny paliwa oraz dystansu. Stwórz przypadek testowy.
7. Stwórz rekord `Uczeń`, który reprezentuje imię, nazwisko i listę ocen ucznia. Wprowadź metodę `sredniaOcen()`, która oblicza średnią ocen ucznia. Stwórz przypadek testowy.
8. Stwórz rekord `Zamówienie`, który zawiera listę produktów oraz ich cen. Każdy produkt reprezentowany jest przez rekord `Produkt` z nazwą i ceną. W rekordzie `Zamówienie` dodaj metodę `calaWartosc()`, która oblicza łączną wartość zamówienia na podstawie cen produktów. Stwórz przypadek testowy.
9. Stwórz rekord `Osoba`, który reprezentuje imię i wiek osoby. Dodaj konstruktor, który weryfikuje, czy podany wiek nie jest ujemny. W przypadku podania wartości ujemnej, ustaw wiek na 0. Stwórz przypadek testowy.

10. Stwórz rekord `KontoBankowe`, który zawiera numer konta oraz saldo. Dodaj konstruktor, który pozwala na tworzenie konta tylko z numerem, przy czym domyślne saldo wynosi 0. Stwórz przypadek testowy.
11. Stwórz rekord `UtwórMuzyczny`, który opisuje tytuł, artystę i czas trwania utworu w sekundach. Dodaj konstruktor, który przyjmuje tylko tytuł i artystę, przyjmując domyślną długość utworu jako 180 sekund. Stwórz przypadek testowy.

14 Dziedziczenie

1. Wykonaj kolejno poniższe czynności:
 - A. Stwórz klasę bazową **Osoba** z prywatnym polem **imie** oraz chronionym polem **nazwisko**. Następnie stwórz klasę **Pracownik**, która dziedziczy po klasie **Osoba**. W klasie **Pracownik** próbuj odnieść się do obu pól i zauważ, które z nich są dostępne.
 - B. Na bazie klasy **Osoba** z poprzedniego podpunktu, stwórz metody dostępne (gettery) dla obu pól. W klasie **Pracownik** stwórz metodę **wyswietlDane**, która korzysta z tych metod dostępowych, aby wypisać informacje o pracowniku. Zastanów się, dlaczego metody dostępne są używane do dostępu do prywatnych pól.
2. Stwórz klasę bazową **Ksiazka** z prywatnym polem **tytul** oraz chronionym polem **autor**. Stwórz klasę potomną **Ebook**, która dziedziczy po klasie **Ksiazka**. W klasie **Ebook** spróbuj zmienić modyfikator dostępu dla obu pól z klasy bazowej. Zastanów się, dlaczego jedno z pól pozwala na to, a drugie nie.
3. Stwórz klasę **Narzedzie** z chronionym konstruktorem, który przyjmuje nazwę narzędzia. Następnie stwórz klasę potomną **Młotek**, która dziedziczy po klasie **Narzedzie**. W klasie **Młotek** stwórz konstruktor, który korzysta z konstruktora klasy bazowej. Zastanów się, dlaczego używając modyfikatora **private** dla konstruktora klasy bazowej, taki scenariusz nie byłby możliwy.
4. Stwórz dwa różne pakiety: **zwierzeta** i **ssaki**. W pakiecie **zwierzeta** stwórz klasę bazową **Zwierze** z chronionym polem **gatunek** i prywatnym polem **wiek**. W pakiecie **ssaki** stwórz klasę **Pies**, która dziedziczy po klasie **Zwierze**. Spróbuj odnieść się w klasie **Pies** do obu pól z klasy bazowej i zauważ, które z nich są dostępne. Uwzględnij, że modyfikator **protected** pozwala na dostęp do pól w klasach potomnych, ale tylko w obrębie tego samego pakietu.
5. Wykonaj kolejno poniższe czynności:
 - A. Stwórz klasę bazową **Pojazd** z metodą **jedz**, która wypisuje "Pojazd jedzie". Następnie stwórz klasę potomną **Samochod**, która przesłania metodę **jedz** tak, by wypisywała "Samochod jedzie". Utwórz obiekt klasy **Samochod** i wywołaj jego metodę **jedz**, aby zaobserwować wynik.

- B. Na bazie klasy `Pojazd` z poprzedniego podpunktu, w klasie `Samochod`, przesłoń metodę `jedz` tak, by wywoływała oryginalną metodę z klasy bazowej i dodatkowo wypisywała informacje specyficzne dla klasy `Samochod`. Użyj słowa kluczowego `super`, aby wywołać metodę z klasy bazowej.
6. Stwórz klasę `Kalkulator` z metodą `dodaj`, która przyjmuje dwa argumenty typu `int` i zwraca ich sumę. Następnie stwórz klasę potomną `KalkulatorRozszerzony`, która przesłania metodę `dodaj` w taki sposób, by przyjmowała trzy argumenty typu `int` i zwracała ich sumę. Zastanów się, czy to faktycznie przesłanianie metody, czy może coś innego.
 7. Stwórz klasę bazową `Baza` z metodą statyczną `info`, która wypisuje "To jest klasa bazowa". Następnie stwórz klasę potomną `Potomek` i próbuj przesłonić metodę statyczną `info` tak, by wypisywała "To jest klasa potomna". Zastanów się nad zachowaniem tak przesłoniętych metod i dlaczego takie przesłanianie jest inaczej traktowane.
 8. Stwórz klasę bazową `Komputer` z chronioną metodą `uruchom`, która wypisuje "Komputer uruchomiony". Stwórz klasę potomną `Laptop`, która próbuje przesłonić metodę `uruchom`, ale z modyfikatorem dostępu `public`. Spróbuj skompilować kod i zastanów się, dlaczego występują pewne ograniczenia w przesłanianiu metod pod względem modyfikatorów dostępu.
 9. Stwórz klasę bazową o nazwie `Pojazd` z polami: `marka` i `model`. Klasa ta powinna posiadać konstruktor przyjmujący oba te parametry. Następnie stwórz klasę potomną o nazwie `Samochod`, która dziedziczy po klasie `Pojazd`. Klasa `Samochod` powinna posiadać dodatkowe pole `liczbaDrzwi`. Stwórz konstruktor dla klasy `Samochod`, który przyjmuje wszystkie trzy parametry i korzysta z konstruktora klasy bazowej. Stwórz przypadek testowy.
 10. Stwórz klasę bazową o nazwie `Zwierze` z polem `nazwa` oraz konstruktor z domyślnym przypisaniem nazwy do "Nieznane". Następnie stwórz klasę `Pies`, która dziedziczy po klasie `Zwierze`. Nie twórz w niej dodatkowego konstruktora. Sprawdź, jakie zwierzę zostanie utworzone, gdy stworzysz nową instancję klasy `Pies`.
 11. Stwórz klasę bazową o nazwie `Budynek` z polami: `wysokosc` i `kolor`. Klasa ta powinna posiadać dwa konstruktory: jeden przyjmujący oba parametry i drugi bezparametrowy, który przypisuje domyślne wartości. Stwórz klasę potomną `Dom` z dodatkowym polem `liczbaPokoi`. Klasa `Dom` powinna posiadać konstruktor, który wykorzystuje przeciążony konstruktor klasy bazowej. Stwórz przypadek testowy.
 12. Stwórz trzy klasy: `Istota`, `Człowiek` i `Programista`. Klasa `Człowiek` powinna dziedziczyć po klasie `Istota`, a klasa `Programista` po klasie `Człowiek`. W każdej z klas dodaj konstruktor, który wypisuje informację o tworzeniu instancji danej klasy. Stwórz instancję klasy `Programista` i zaobserwuj kolejność wywoływania konstruktorów.

13. Utwórz klasę `Pojazd` z polami `marka`, `model` i `rokProdukcji`. Utwórz klasy `Samochod` i `Motocykl`, które dziedziczą po klasie `Pojazd`. Klasa `Samochod` powinna mieć dodatkowe pole `liczbaDrzwi`, a klasa `Motocykl` pole `pojemnoscSilnika`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
14. Utwórz klasę `Pracownik` z polami `imie`, `nazwisko` i `placa`. Utwórz klasy `Programista` i `Tester`, które dziedziczą po klasie `Pracownik`. Klasa `Programista` powinna mieć dodatkowe pole `jezykProgramowania`, a klasa `Tester` pole `typTestowania`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
15. Utwórz klasę `Nieruchomosc` z polami `adres`, `metraż` i `cena`. Utwórz klasy `Dom` i `Mieszkanie`, które dziedziczą po klasie `Nieruchomosc`. Klasa `Dom` powinna mieć dodatkowe pole `liczbaPietr`, a klasa `Mieszkanie` pole `numerPietra`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
16. Utwórz klasę `GraPlanszowa` z polami `nazwaGry`, `minLiczbaGraczy`, `maxLiczbaGraczy` oraz `zasadyGry` (jako `ArrayList` typu `String`). Utwórz klasy `GraEdukacyjna` i `GraStrategiczna`, które dziedziczą po klasie `GraPlanszowa`. Klasa `GraEdukacyjna` powinna mieć dodatkowe pole `przedmiot`, a klasa `GraStrategiczna` pole `czasTrwania`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
17. Utwórz klasę `Druzyna` z polami `nazwa`, `miasto` oraz `punkty` (jako `ArrayList` typu `Integer`). Utwórz klasy `DruzynaPilkarska` i `DruzynaSiatkarska`, które dziedziczą po klasie `Druzyna`. Klasa `DruzynaPilkarska` powinna mieć dodatkowe pole `pozycjaWRankingu`, a klasa `DruzynaSiatkarska` pole `liczbaZwyciestw`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
18. Utwórz klasę `Komputer` z polami `producent`, `model` oraz `cenyCzesci` (jako `ArrayList` typu `Double`). Utwórz klasy `Laptop` i `Stacjonarny`, które dziedziczą po klasie `Komputer`. Klasa `Laptop` powinna mieć dodatkowe pole `waga`, a klasa `Stacjonarny` pole `obudowa`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.
19. Utwórz klasę `AlbumMuzyczny` z polami `tytul`, `artysta` oraz `oceny` (jako `ArrayList` typu `Integer`). Utwórz klasy `AlbumRockowy` i `AlbumJazzowy`, które dziedziczą po klasie `AlbumMuzyczny`. Klasa `AlbumRockowy` powinna mieć dodatkowe pole `gatunekRocka`, a klasa `AlbumJazzowy` pole `gatunekJazzu`. Dodaj konstruktory, metody gettery i settery, metodę `toString()` oraz `equals()` dla każdej z klas. Napisz program testujący zdefiniowane klasy i metody.

15 Klasy abstrakcyjne

1. Zdefiniuj abstrakcyjną klasę `NarzedziePracy` z polami `nazwa` typu `String` oraz `rokProdukcji` typu `java.time.LocalDate`. Dodaj metodę abstrakcyjną `uzyj()`, która będzie symulować użycie narzędzia. Następnie zdefiniuj klasy `Młotek`, `Srubokret` i `Pila`, które dziedziczą po klasie `NarzedziePracy` i implementują metodę `uzyj()`. Stwórz listę tablicową odpowiednich 5 obiektów i wywołaj dla nich napisaną metodę.
2. Zdefiniuj abstrakcyjną klasę `GrafikaKomputerowa` z polami `szerokosc`, `wysokosc` typu `int` oraz `nazwaPliku` typu `String`. Dodaj abstrakcyjne metody `wczytajPlik()` i `zapiszPlik()`. Następnie zdefiniuj klasy `Bitmapa` i `Wektor`, które dziedziczą po klasie `GrafikaKomputerowa` i implementują metody `wczytajPlik()` oraz `zapiszPlik()`. Stwórz listę tablicową odpowiednich 5 obiektów i wywołaj dla nich napisaną metodę.
3. Zdefiniuj abstrakcyjną klasę `UrządzenieElektroniczne` z polami `producent` typu `String`, `model` typu `String` oraz `rokProdukcji` typu `java.time.LocalDate`. Dodaj abstrakcyjne metody `włącz()` i `wyłącz()`. Następnie zdefiniuj klasy `Smartfon`, `Telewizor` i `Laptop`, które dziedziczą po klasie `UrządzenieElektroniczne` i implementują metody `włącz()` oraz `wyłącz()`. Stwórz listę tablicową odpowiednich 5 obiektów i wywołaj dla nich napisaną metodę.

16 Pola, metody, klasy finalne

- Wykonaj kolejno czynności:
 - Stwórz klasę `Planeta` z jednym polem finalnym `nazwa`. Spróbuj zmienić wartość pola `nazwa` po jego inicjalizacji. Przeanalizuj wynik.
 - Dodaj do klasy `Planeta` metodę `zmienNazwe`, która próbuje zmienić nazwę planety. Jaki jest wynik próby zmiany finalnego pola za pomocą metody?
- Stwórz klasę `Samochod` z dwoma polami: `marka` (normalne pole) i `VIN` (pole finalne - Numer Identyfikacyjny Pojazdu). Stwórz kilka obiektów `Samochod` i spróbuj zmienić pole `VIN` dla każdego z nich. Przeanalizuj wynik.
- Stwórz klasę `Zawodnik` z jednym polem finalnym `nazwa` oraz polem `punkty`. Stwórz tablicę zawodników i spróbuj zmienić pole `nazwa` dla jednego z zawodników. Przeanalizuj wynik.
- Stwórz klasę `Osoba` z jednym polem finalnym `PESEL`. Następnie stwórz klasę `Student`, która dziedziczy po klasie `Osoba`. Czy możesz zmienić pole `PESEL` w klasie `Student`? Co się stanie, jeśli spróbujesz to zrobić? Przeanalizuj wyniki.
- Stwórz klasę bazową `Elektronika` z metodą finalną `włącz`, która wypisuje "Urządzenie włączone". Następnie stwórz klasę potomną `Telewizor` i spróbuj przesłonić metodę `włącz`. Zaobserwuj, co się dzieje.
- Stwórz klasę `Komputer` z metodą finalną `boot` oraz zwykłą metodą `uruchomAplikacje`. W klasie potomnej `Laptop`, spróbuj przesłonić obie metody. Sprawdź, która z metod pozwoli się przesłonić, a której nie.
- Utwórz finalną klasę `NiezmiennDane` z pewnymi atrybutami i metodami. Następnie spróbuj stworzyć klasę potomną `ZmiennDane`, która dziedziczy po klasie `NiezmiennDane`. Zastanów się, dlaczego nie można dziedziczyć po klasie oznaczonej jako `final`.
- Stwórz klasę `Gra`, która w swoim konstruktorze ma metodę finalną `inicjuj` (inicializującą pewne dane). Utwórz klasę potomną `RPG`, która próbuje dostosować konstruktor klasy bazowej. Upewnij się, że metoda `inicjuj` działa poprawnie, mimo że jest oznaczona jako `final`.

9. Utwórz klasę `StałaMatematyczna` z finalnym polem `PI`, które jest inicjowane wartością 3.14159. W klasie potomnej `StałaFizyczna`, spróbuj stworzyć metodę, która próbuje zmienić wartość `PI`. Zastanów się, dlaczego wartość finalnego pola nie może zostać zmieniona po jego inicjalizacji.

17 Interfejs Comparable

1. Napisz klasę `Student`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `sredniaOcen` (typu `double`) i `rokUrodzenia` (typu `int`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Student` były sortowane malejąco według średniej ocen. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Student` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
2. Napisz klasę `Pracownik`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `pensja` (typu `double`) i `dataZatrudnienia` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Pracownik` były sortowane rosnąco według pensji. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Pracownik` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
3. Napisz klasę `Klient`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `nrKlienta` (typu `int`) i `ostatnieLogowanie` (typu `Date`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Klient` były sortowane malejąco według daty ostatniego logowania. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Klient` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
4. Napisz klasę `Produkt`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `cena` (typu `double`) i `dataProdukcji` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Produkt` były sortowane rosnąco według daty produkcji. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Produkt` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
5. Napisz klasę `Osoba`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `wzrost` (typu `int`) i `dataUrodzenia` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Osoba` były sortowane malejąco według wzrostu. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Osoba` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
6. Napisz klasę `Ksiazka`, która zawiera pola: `tytul` (typu `String`), `liczbaStron` (typu `int`) i `dataWydania` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Ksiazka` były sortowane malejąco według liczby stron. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Ksiazka` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
7. Napisz klasę `Samochod`, która zawiera pola: `marka` (typu `String`), `przebieg` (typu `int`) i `rokProdukcji` (typu `int`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Samochod` były sortowane rosnąco według przebiegu. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Samochod` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
8. Napisz klasę `ProduktSpozywczy`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `cena` (typu `double`) i `dataWaznosci` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `ProduktSpozywczy` były sortowane rosnąco według daty

ważności. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `ProduktSpozywczy` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.

9. Napisz klasę `Muzyka`, która zawiera pola: `tytul` (typu `String`), `artysta` (typu `String`) i `rokWydania` (typu `int`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Muzyka` były sortowane malejąco według roku wydania. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Muzyka` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
10. Napisz klasę `Przedmiot`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `waga` (typu `double`) i `cena` (typu `double`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Przedmiot` były sortowane rosnąco według wagi. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Przedmiot` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
11. Napisz klasę `Student`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `sredniaOcen` (typu `double`) i `rokStudiow` (typu `int`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Student` były sortowane według jednego kryterium: malejąco według średniej ocen, a przy równości sortowane były rosnąco według roku studiów. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Student` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
12. Napisz klasę `Zamowienie`, która zawiera pola: `nazwaProduktu` (typu `String`), `ilosc` (typu `int`) i `cenaJednostkowa` (typu `double`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Zamowienie` były sortowane według jednego kryterium: malejąco według ceny jednostkowej, a przy równości sortowane były rosnąco według ilości. Stwórz listę tablicową 4 obiektów klasy `Zamowienie` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
13. Napisz klasę `Klient`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `saldo` (typu `double`) i `ostatnieZakupy` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Klient` były sortowane według jednego kryterium: malejąco według salda, a przy równości sortowane były rosnąco według daty ostatnich zakupów. Stwórz listę tablicową 4 obiektów klasy `Klient` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
14. Napisz klasę `Kurs`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `liczbaGodzin` (typu `int`) i `cena` (typu `double`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Kurs` były sortowane według jednego kryterium: rosnąco według liczby godzin, a przy równości sortowane były malejąco według ceny. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Kurs` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
15. Napisz klasę `Produkt`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `cena` (typu `double`) i `dataWaznosci` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Produkt` były sortowane według jednego kryterium: malejąco według daty ważności, a przy równości sortowane były rosnąco według ceny. Stwórz listę obiektów klasy `Produkt` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium. Następnie wyświetl posortowaną listę na ekranie.

16. Napisz klasę `Samochód`, która zawiera pola: `marka` (typu `String`), `model` (typu `String`) i `numerRejestracyjny` (typu `String`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Samochód` były sortowane według jednego kryterium: rosnąco według długości numeru rejestracyjnego. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Samochód` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
17. Napisz klasę `Pracownik`, która zawiera pola: `imie` (typu `String`), `nazwisko` (typu `String`) i `stanowisko` (typu `String`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Pracownik` były sortowane według jednego kryterium: rosnąco według długości nazwiska. Stwórz listę tablicową 4 obiektów klasy `Pracownik` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
18. Napisz klasę `Film`, która zawiera pola: `tytuł` (typu `String`), `reżyser` (typu `String`) i `gatunek` (typu `String`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Film` były sortowane według jednego kryterium: rosnąco według długości tytułu. Stwórz listę tablicową 4 obiektów klasy `Film` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
19. Napisz klasę `Książka`, która zawiera pola: `tytuł` (typu `String`), `autor` (typu `String`) i `dataWydania` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Książka` były sortowane według jednego niestandardowego kryterium: rosnąco według roku wydania. Stwórz tablicę 4 obiektów klasy `Książka` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
20. Napisz klasę `Produkt`, która zawiera pola: `nazwa` (typu `String`), `cena` (typu `double`) i `dataProdukcji` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Comparable` w taki sposób, aby obiekty klasy `Produkt` były sortowane według jednego niestandardowego kryterium: malejąco według roku produkcji. Stwórz listę tablicową 4 obiektów klasy `Produkt` i posortuj ją według sprecyzowanego kryterium.
21. Zdefiniuj klasę `Klient`, która będzie implementować generyczny interfejs `Comparable`. W klasie tej zadeklaruj prywatne pola `nazwisko` typu `String` oraz `saldo` typu `double`. Implementując metodę `compareTo` interfejsu `Comparable`, porównuj klientów na podstawie ich salda, a w przypadku takiego samego salda - na podstawie nazwiska. Następnie zdefiniuj klasę `Firma` dziedziczącą po klasie `Klient`. Klasa `Firma` ma dodatkowo posiadać prywatne pole `liczbaPracownikow` typu `int`. Implementując metodę `compareTo` interfejsu `Comparable` w klasie `Firma`, skorzystaj z metody `compareTo` zdefiniowanej w klasie `Klient` oraz, w razie potrzeby, uwzględnij pole `liczbaPracownikow`. Napisz program `TestKlient`, w którym utwórz listę 5 klientów i firm o nazwie `listaKlientow` posługując się klasą `ArrayList`. W składzie listy powinny wystąpić przynajmniej dwóch klientów o takim samym saldzie i różnym nazwisku oraz dwie firmy o takiej samej liczbie pracowników i różnym saldzie. Wyświetl zawartość listy `listaKlientow`, posortuj ją za pomocą instancyjnej metody `sort` z klasy `ArrayList` i ponownie wyświetl zawartość tej listy.

22. Zdefiniuj klasę `Zwierze`, która będzie implementować generyczny interfejs `Comparable`. W klasie tej zadeklaruj prywatne pola `gatunek` typu `String` oraz `wiek` typu `int`. Implementując metodę `compareTo` interfejsu `Comparable`, porównuj zwierzęta na podstawie ich wieku, a w przypadku takiego samego wieku - na podstawie gatunku. Następnie zdefiniuj klasę `Pies` dziedziczącą po klasie `Zwierze`. Klasa `Pies` ma dodatkowo posiadać prywatne pole `rasa` typu `String`. Implementując metodę `compareTo` interfejsu `Comparable` w klasie `Pies`, skorzystaj z metody `compareTo` zdefiniowanej w klasie `Zwierze` oraz, w razie potrzeby, uwzględnij pole `rasa`. Napisz program `TestZwierze`, w którym utwórz listę 5 zwierząt i psów o nazwie `listaZwierzat` posługując się klasą `ArrayList`. W składzie listy powinny wystąpić przynajmniej po 3 obiekty różnych typów.

18 Interfejs Comparator

1. Napisz klasę `Osoba` z polami `imie (String)`, `wiek (int)` i `wzrost (double)`. Napisz klasę implementującą interfejs `Comparator`, która porównuje osoby na podstawie wieku. Stwórz tablicę 5 osób i posortuj ją według wieku.
2. Napisz klasę `Produkt` z polami `nazwa (String)`, `cena (double)` i `dataWaznosci (LocalDate)`. Napisz klasę implementującą interfejs `Comparator`, która porównuje produkty na podstawie daty ważności. Stwórz listę 5 produktów i posortuj ją według daty ważności.
3. Napisz klasę `Samochod` z polami `marka (String)`, `rokProdukcji (int)` i `cena (double)`. Napisz klasę implementującą interfejs `Comparator`, która porównuje samochody na podstawie roku produkcji. Stwórz tablicę 5 samochodów i posortuj ją według roku produkcji.
4. Napisz klasę `Pracownik` z polami `imie (String)`, `pensja (double)` i `dataZatrudnienia (LocalDate)`. Napisz klasę implementującą interfejs `Comparator`, która porównuje pracowników na podstawie pensji. Stwórz tablicę 5 pracowników i posortuj ją według pensji.
5. Napisz klasę `Ksiazka` z polami `tytul (String)`, `cena (double)` i `dataWydania (Date)`. Napisz klasę implementującą interfejs `Comparator`, która porównuje książki na podstawie daty wydania. Stwórz listę 5 książek i posortuj ją według daty wydania.
6. Napisz klasę `Product` z polami `id (typu int)`, `name (typu String)` oraz `price (typu double)`. Zaimplementuj generyczny interfejs `Comparator` do porównywania obiektów po polu `price` (od najniższej do najwyższej ceny), a w przypadku równości po polu `id`. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Product` i posortuj ją zgodnie z opisanym kryterium.
7. Napisz klasę `Person` z polami `firstName (typu String)`, `lastName (typu String)` oraz `birthDate (typu LocalDate)`. Zaimplementuj generyczny interfejs `Comparator` do porównywania obiektów po polu `lastName` (alfabetycznie od A do Z), a w przypadku równości po polu `firstName`. Stwórz tablicę 5 obiektów klasy `Person` i posortuj ją zgodnie z opisanym kryterium.
8. Napisz klasę `Order` z polami `id (typu int)`, `customerName (typu String)` oraz `orderDate (typu LocalDate)`. Zaimplementuj generyczny interfejs `Comparator` do porównywania obiektów po polu `orderDate` (od najwcześniejszej do najpóźniejszej daty), a w przypadku równości po polu `id`. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Order` i posortuj ją zgodnie z opisanym kryterium.

9. Napisz klasę `Song` z polami `title` (typu `String`), `artist` (typu `String`) oraz `duration` (typu `int`). Zaimplementuj generyczny interfejs `Comparator` do porównywania obiektów po polu `duration` (od najkrótszej do najdłuższej piosenki), a w przypadku równości po polu `title`. Stwórz tablicę 5 obiektów klasy `Song` i posortuj ją zgodnie z opisanym kryterium.
10. Napisz klasę `Student` z polami `id` (typu `int`), `name` (typu `String`) oraz `averageGrade` (typu `double`). Zaimplementuj generyczny interfejs `Comparator` do porównywania obiektów po polu `averageGrade` (od najwyższej do najniższej średniej ocen), a w przypadku równości po polu `name`. Stwórz listę 5 obiektów klasy `Student` i posortuj ją zgodnie z opisanym kryterium.
11. Napisz klasę `Product` z polami `id` (typu `int`), `name` (typu `String`) oraz `price` (typu `double`). Zaimplementuj dwie klasy implementujące generyczny interfejs `Comparator`: `PriceComparator` do porównywania obiektów po polu `price` (od najniższej do najwyższej ceny) oraz `NameComparator` do porównywania obiektów po polu `name` (alfabetycznie od A do Z). Stwórz listę 5 obiektów klasy `Product` i posortuj ją zgodnie z oboma kryteriami (najpierw po cenie, a następnie po nazwie).
12. Napisz klasę `Person` z polami `firstName` (typu `String`), `lastName` (typu `String`) oraz `birthDate` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj dwie klasy implementujące generyczny interfejs `Comparator`: `LastNameComparator` do porównywania obiektów po polu `lastName` (alfabetycznie od A do Z) oraz `BirthDateComparator` do porównywania obiektów po polu `birthDate` (od najstarszej do najmłodszej osoby). Stwórz tablicę 5 obiektów klasy `Person` i posortuj ją zgodnie z oboma kryteriami (najpierw po nazwisku, a następnie po dacie urodzenia).
13. Napisz klasę `Order` z polami `id` (typu `int`), `customerName` (typu `String`) oraz `orderDate` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj dwie klasy implementujące generyczny interfejs `Comparator`: `OrderDateComparator` do porównywania obiektów po polu `orderDate` (od najwcześniejszej do najpóźniejszej daty) oraz `CustomerNameComparator` do porównywania obiektów po polu `customerName` (alfabetycznie od A do Z). Stwórz listę 5 obiektów klasy `Order` i posortuj ją zgodnie z oboma kryteriami (najpierw po dacie zamówienia, a następnie po nazwie klienta).
14. Napisz klasę `Song` z polami `title` (typu `String`), `artist` (typu `String`) oraz `duration` (typu `int`). Zaimplementuj dwie klasy implementujące generyczny interfejs `Comparator`: `DurationComparator` do porównywania obiektów po polu `duration` (od najkrótszej do najdłuższej piosenki) oraz `ArtistTitleComparator` do porównywania obiektów po polu `artist` (alfabetycznie od A do Z) i w przypadku równości po polu `title`. Stwórz tablicę 5 obiektów klasy `Song` i posortuj ją zgodnie z oboma kryteriami (najpierw po długości utworu, a następnie po artyście i tytule).
15. Napisz klasę `Student` z polami `id` (typu `int`), `name` (typu `String`) oraz `averageGrade` (typu `double`). Zaimplementuj dwie klasy implementujące generyczny interfejs `Comparator`: `AverageGradeComparator` do porównywania obiektów po polu

`averageGrade` (od najwyższej do najniższej średniej ocen) oraz `IdComparator` do porównywania obiektów po polu `id` (od najniższego do najwyższego identyfikatora). Stwórz listę 5 obiektów klasy `Student` i posortuj ją zgodnie z oboma kryteriami (najpierw po średniej ocen, a następnie po identyfikatorze).

19 Kopiowanie obiektów

1. Napisz klasę `Student` z trzema polami: `name` (String), `age` (int) i `grade` (double). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Student`, sklonuj go, a następnie zmień ocenę (`grade`) oryginalnego studenta. Wyświetl oceny obu studentów, aby zobaczyć, czy są niezależne.
2. Napisz klasę `Teacher` z trzema polami: `name` (String), `subject` (String) i `experience` (int). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Teacher`, sklonuj go, a następnie zmień doświadczenie (`experience`) oryginalnego nauczyciela. Wyświetl doświadczenie obu nauczycieli, aby zobaczyć, czy są niezależne.
3. Napisz klasę `Car` z trzema polami: `make` (String), `model` (String) i `mileage` (double). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Car`, sklonuj go, a następnie zmień przebieg (`mileage`) oryginalnego samochodu. Wyświetl przebieg obu samochodów, aby zobaczyć, czy są niezależne.
4. Napisz klasę `Smartphone` z trzema polami: `brand` (String), `model` (String) i `productionDate` (typu `Date`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Smartphone`, sklonuj go, a następnie zmień datę produkcji oryginalnego smartfona. Wyświetl datę produkcji obu smartfonów, aby zobaczyć, czy są niezależne.
5. Napisz klasę `Laptop` z trzema polami: `brand` (String), `model` (String) i `purchaseDate` (typu `Date`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Laptop`, sklonuj go, a następnie zmień datę zakupu (`purchaseDate`) oryginalnego laptopa. Wyświetl datę zakupu obu laptopów, aby zobaczyć, czy są niezależne.
6. Napisz klasę `VideoGame` z trzema polami: `title` (String), `genre` (String) i `releaseDate` (typu `Date`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `VideoGame`, sklonuj go, a następnie zmień datę wydania (`releaseDate`) oryginalnej gry. Wyświetl datę wydania obu gier, aby zobaczyć, czy są niezależne.

7. Napisz klasę `CreditCard` z trzema polami: `cardNumber` (`String`), `holderName` (`String`) i `expiryDate` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `CreditCard`, sklonuj go, a następnie zmień datę wygaśnięcia (`expiryDate`) oryginalnej karty kredytowej. Wyświetl datę wygaśnięcia obu kart, aby zobaczyć, czy są niezależne.
8. Napisz klasę `BankAccount` z trzema polami: `accountNumber` (`String`), `accountHolder` (`String`) i `openingDate` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `BankAccount`, sklonuj go, a następnie zmień datę otwarcia (`openingDate`) oryginalnego konta bankowego. Wyświetl datę otwarcia obu kont, aby zobaczyć, czy są niezależne.
9. Napisz klasę `DrivingLicense` z trzema polami: `licenseNumber` (`String`), `holderName` (`String`) i `issueDate` (typu `LocalDate`). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `DrivingLicense`, sklonuj go, a następnie zmień datę wydania (`issueDate`) oryginalnego prawa jazdy. Wyświetl datę wydania obu praw jazdy, aby zobaczyć, czy są niezależne.
10. Napisz klasę `Employee` z dwoma polami: `name` (`String`) i `salaries` (tablica 12 zmiennych typu `double`, reprezentująca zarobki za każdy miesiąc). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Employee`, sklonuj go, a następnie zmień zarobki na pozycji 5 (czerwiec) oryginalnego pracownika. Wyświetl zarobki obu pracowników, aby zobaczyć, czy są niezależne.
11. Napisz klasę `Athlete` z dwoma polami: `name` (`String`) i `times` (tablica 5 zmiennych typu `double`, reprezentująca czas w sekundach potrzebny na przebiegnięcie 100 metrów podczas różnych prób). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Athlete`, sklonuj go, a następnie zmień czas na pozycji 3 oryginalnego sportowca. Wyświetl czasy obu sportowców, aby zobaczyć, czy są niezależne.
12. Napisz klasę `Teacher` z dwoma polami: `name` (`String`) i `studentsGrades` (tablica 10 zmiennych typu `double`, reprezentująca oceny każdego z 10 uczniów). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Teacher`, sklonuj go, a następnie zmień ocenę na pozycji 10 oryginalnego nauczyciela. Wyświetl oceny obu nauczycieli, aby zobaczyć, czy są niezależne.
13. Napisz klasę `Employee` z dwoma polami: `name` (`String`) i `monthlyHours` (lista tablicowa zmiennych typu `int`, reprezentująca liczbę przepracowanych godzin w każdym miesiącu). Zaimplementuj interfejs `Cloneable` i nadpisz metodę `clone()`, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie `main()` utwórz obiekt `Employee`, sklonuj go, a następnie zmień liczbę godzin na pozycji 5 (czerwiec) oryginalnego pracownika. Wyświetl liczbę godzin obu pracowników, aby zobaczyć, czy są niezależne.

14. Napisz klasę **Athlete** z dwoma polami: **name** (String) i **lapTimes** (lista tablicowa zmiennych typu int, reprezentująca czas w sekundach potrzebny na przebiegnięcie okrążenia podczas różnych prób). Zaimplementuj interfejs **Cloneable** i nadpisz metodę **clone()**, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie **main()** utwórz obiekt **Athlete**, sklonuj go, a następnie zmień czas na pozycji 3 oryginalnego sportowca. Wyświetl czasy obu sportowców, aby zobaczyć, czy są niezależne.
15. Napisz klasę **Teacher** z dwoma polami: **name** (String) i **studentsGrades** (lista tablicowa zmiennych typu int, reprezentująca oceny każdego z uczniów). Zaimplementuj interfejs **Cloneable** i nadpisz metodę **clone()**, aby móc klonować obiekty tej klasy. W metodzie **main()** utwórz obiekt **Teacher**, sklonuj go, a następnie zmień ocenę na pozycji 10 oryginalnego nauczyciela. Wyświetl oceny obu nauczycieli, aby zobaczyć, czy są niezależne.
16. Napisz klasę **Teacher** z polami **name** (String), **age** (int) i **salary** (double). Następnie napisz klasę **HeadTeacher**, która dziedziczy po klasie **Teacher** i dodaje pole **bonus** (double). Zaimplementuj interfejs **Cloneable** i nadpisz metodę **clone()** w obu klasach. W metodzie **main()** pokaż przykład prezentujący poprawność klonowania obiektów tych klas.
17. Napisz klasę **Developer** z polami **name** (String), **age** (int) i **salary** (double). Następnie napisz klasę **SeniorDeveloper**, która dziedziczy po klasie **Developer** i dodaje pole **bonus** (double). Zaimplementuj interfejs **Cloneable** i nadpisz metodę **clone()** w obu klasach. W metodzie **main()** pokaż przykład prezentujący poprawność klonowania obiektów tych klas.
18. Napisz klasę **Nurse** z polami **name** (String), **age** (int) i **salary** (double). Następnie napisz klasę **HeadNurse**, która dziedziczy po klasie **Nurse** i dodaje pole **bonus** (double). Zaimplementuj interfejs **Cloneable** i nadpisz metodę **clone()** w obu klasach. W metodzie **main()** pokaż przykład prezentujący poprawność klonowania obiektów tych klas.

20 Interfejsy

1. Napisz interfejs o nazwie `GłośneZwierzę`, który będzie miał jedną metodę o nazwie `dajGłos()`. Następnie stwórz dwie klasy: `Pies` i `Kot`, które będą implementować ten interfejs. Dla każdej klasy zaimplementuj metodę `dajGłos()`, tak aby wydrukowała ona odpowiedni dźwięk zwierzęcia.
2. Stwórz interfejs o nazwie `Komparator`, który będzie zawierał metodę `porównaj(int a, int b): int`. Metoda ta powinna zwrócić -1, jeśli $a < b$, 0 jeśli $a == b$ i 1 jeśli $a > b$. Następnie stwórz klasę `MojaKlasaKomparatora`, która będzie implementować ten interfejs. W klasie tej zaimplementuj metodę `porównaj` zgodnie z jej opisem.
3. Załóżmy, że mamy interfejs `OdtwarzaczMuzyki` z metodami `włącz()`, `wyłącz()` i `następnyUtwór()`. Stwórz klasę `Radio`, która będzie implementować ten interfejs. W metodzie `włącz()` powinien zostać wydrukowany komunikat “Radio włączone”, w metodzie `wyłącz()` - “Radio wyłączone”, a w `następnyUtwór()` - “Zmieniono stację radiową”.

21 Delegacje

1. Wykonaj poniższe czynności:

- a. Stwórz interfejs `Printer` z metodą `drukuj(String tekst)`.
- b. Utwórz klasę `StandardowyPrinter`, która implementuje `Printer` i wypisuje tekst na konsolę.
- c. Utwórz klasę `Biuro`, która posiada prywatne pole typu `Printer`. W konstruktorze `Biuro` przyjmij `Printer` jako argument i przypisz go do pola. Dodaj metodę `drukujDokument(String tekst)`, która będzie delegować zadanie drukowania do obiektu klasy `Printer`.

2. Wykonaj poniższe czynności:

- a. Stwórz interfejs `Silnik` z metodami `uruchom()` i `zatrzymaj()`.
- b. Utwórz klasę `BenzynowySilnik`, która implementuje `Silnik` i symuluje działanie silnika na benzynę.
- c. Utwórz klasę `Samochód`, która posiada prywatne pole typu `Silnik`. W konstruktorze przyjmij `Silnik` jako argument. Dodaj metody `start()` i `stop()`, które będą delegować odpowiednio zadanie uruchomienia i zatrzymania silnika do obiektu klasy `Silnik`.

3. Wykonaj poniższe czynności:

- a. Stwórz interfejs `Powiadomienie` z metodą `wyślij(String wiadomość)`.
- b. Utwórz klasę `Email`, która implementuje `Powiadomienie` i symuluje wysyłanie wiadomości e-mail.
- c. Utwórz klasę `Użytkownik`, która posiada prywatne pole typu `Powiadomienie`. W konstruktorze przyjmij `Powiadomienie` jako argument. Dodaj metodę `powiadomModernizacji(String informacja)`, która będzie delegować zadanie wysyłania powiadomienia do obiektu klasy `Powiadomienie`.

Cześć III

Zadania różne

Cześć IV

Wzorce projektowe

Bibliografia i inne zbiory zadań

Kozak, Jan. b.d. *Materialy do ćwiczeń*. Dostęp 16 lipiec 2023. <http://www.jkozak.pl/przedmioty/podstawy-i-jezyki-programowania/materialy-do-cwiczen/>.

Rychlicki, Wiesław. 2012. *Programowanie w języku Java. Zbiór zadań z (p)odpowiedziami*. Helion.