

Programowanie obiektowe

Wstęp do programowania w języku Java

Paweł Rogaliński

Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki
Politechniki Wrocławskiej

pawel.rogalinski @pwr.wroc.pl

Literatura

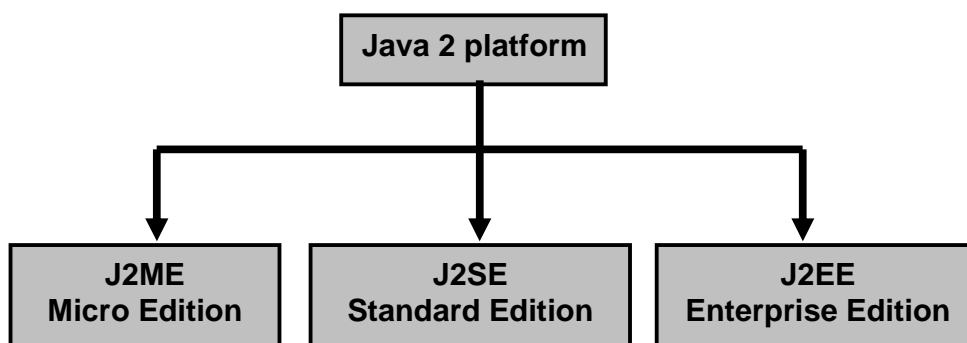
- Krzysztof Barteczko: „*Java od Podstaw do technologii*”, Tom 1 i 2, Wydaw. MIKOM, 2004.
- Elliot Koffman, Paul Wolfgang: „*Struktury danych i techniki obiektowe na przykładzie Javy 5.0*”, Wydaw. HELION, 2006.
- Laura Lemay, Rogers Cadenhead: „*Java 2 dla każdego*”, Wydaw. HELION, 2001.
- Bruce Eckel: „*Thinking in Java - edycja polska - wydanie 3*”, Wydaw. HELION, 2003.
- Marek Wierzbicki: „*Java - programowanie obiektowe*”, Wydaw. HELION, 2006.
- Marcin Lis: „*Java, Ćwiczenia praktyczne, Wydanie II*”, Wydaw. HELION, 2006.
- Herbert Schildt: „*Java. Kompendium programisty*”, Wydaw. Helion, 2005.

Java jako uniwersalne środowisko programowania

Platforma programistyczna Java 2 zawiera:

- uniwersalny obiektowy język programowania,
- kompilator, debugger, narzędzia tworzenia dokumentacji, itp.,
- bogaty zestaw standardowych bibliotek umożliwiających między innymi:
 - jednolity sposób tworzenia graficznych interfejsów użytkownika (AWT, Swing),
 - dostęp do baz danych (JDBC API),
 - działania w sieci (aplikacje typu klient-serwer, aplety, serwelety),
 - programowanie multimedialne (Java 3D, Java Media Framework),
 - przetwarzanie dokumentów HTML oraz XML.
- środowisko programowania w systemach rozproszonych i heterogenicznych (JNI - Java Native Interface, RMI - Remote Method Invocation),
- środowisko budowania programu z gotowych komponentów (JavaBeans)

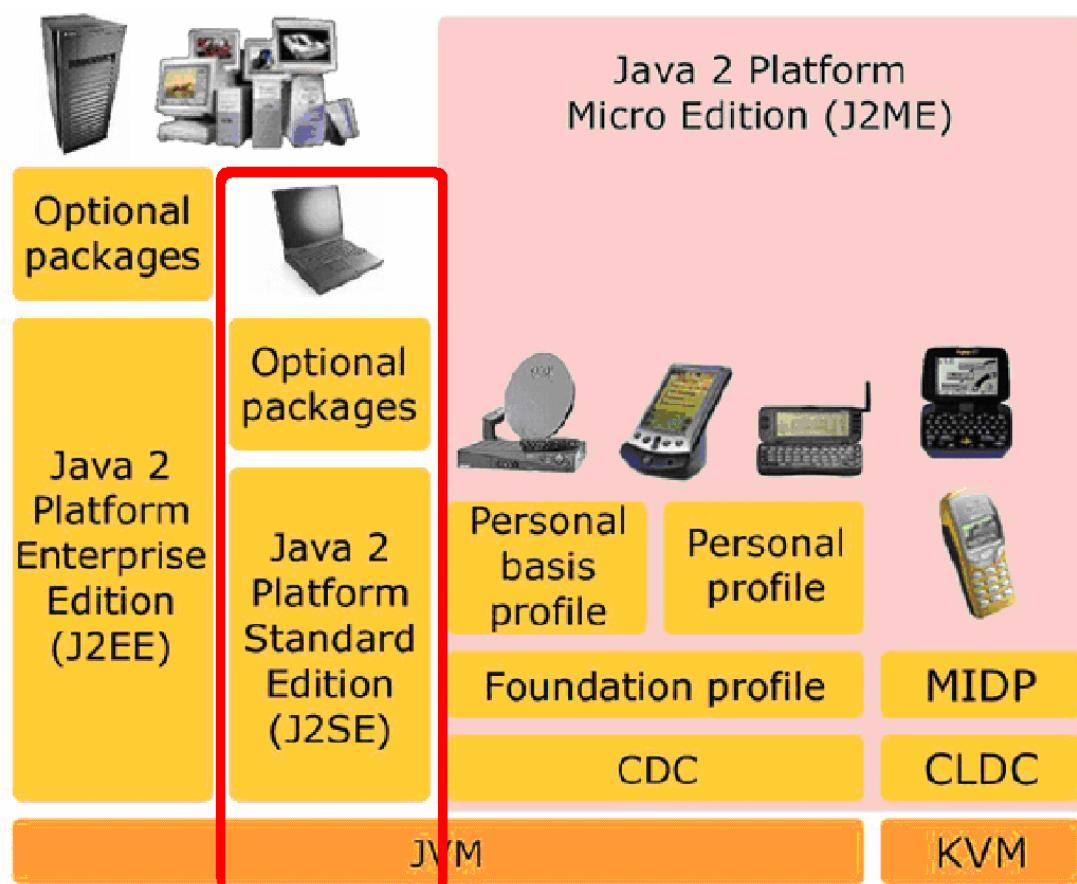
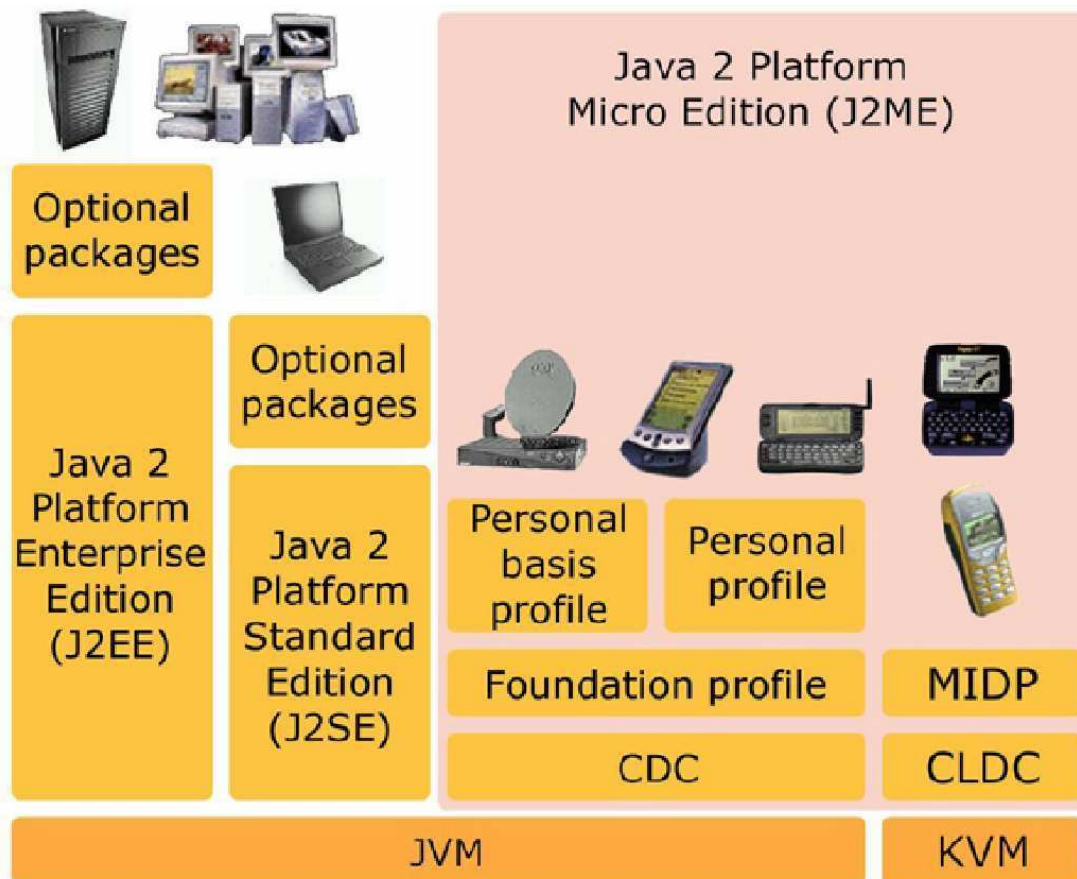
Aktualne edycje Javy



Java 2 Micro Edition (J2ME) - uproszczona wersja platformy do programowania urządzeń elektronicznych o bardzo ograniczonych zasobach, takich jak telefony komórkowe lub palmtopy.

Java 2 Standard Edition (J2SE) – platforma przeznaczona głównie do standardowych zastosowań dla komputerów personalnych i serwerów.

Java 2 Enterprise Edition (J2EE) – platforma przeznaczona głównie do tworzenia rozbudowanych i zaawansowanych aplikacji biznesowych opartych na architekturze wielowarstwowej.



Narzędzia programistyczne

Firma Sun Microsystems udostępnia bezpłatnie wszystkie niezbędne narzędzia do programowania w Javie. Pod adresem

<http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>

można pobrać pakiet **Java 2 Standard Edition 5.0**, który zawiera:

- narzędzia do budowania, kompilacji i uruchamiania programu,
- narzędzia do dokumentowania i archiwizacji programów,
- pakiety klas standardowych,
- przykładowe aplety i aplikacje.

Uzupełnieniem pakietu **J2SE SDK** jest znormalizowana dokumentacja:

JDK™ 5.0 Documentation

oraz zastaw bezpłatnych podręczników:

The Java™ Tutorials

Narzędzia programistyczne c.d.

Po zainstalowaniu pakietu **J2SE SDK** w katalogu **j2sdk1.5.0_06** powstają podkatalogi:

- **bin** zawierający programy usługowe:

javac – kompilator,

java - interpreter,

appletviewer – przeglądarka apletów,

javadoc - generator dokumentacji,

jdb – debugger,

jar – narzędzie do tworzenia archiwów.

- **jre** zawierający środowisko uruchomieniowe:

wirtualną maszynę javy,

bibliotekę klas,

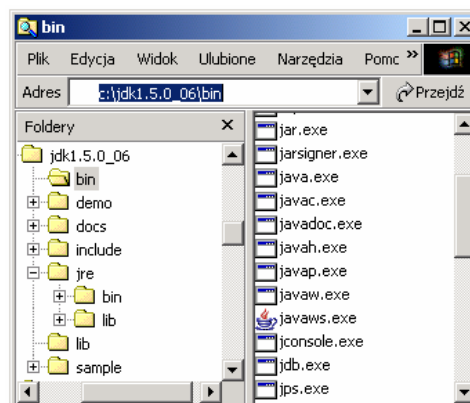
- **lib** zawierający dodatkowe biblioteki klas

- **demo** zawierający aplety i aplikacje demonstracyjne

- **include** zawierający pliki nagłówkowe języka C

- **src.zip** kody źródłowe klas standardowych

docs zawierający znormalizowana dokumentacja pakietu w postaci stron HTML.



Zintegrowane środowiska programistyczne Javy

Pakiet **J2SE SDK** nie zawiera żadnego edytora kodu źródłowego. Dlatego do pisania programów w języku Java należy używać innych narzędzi. Najpopularniejsze zintegrowane środowiska programistyczne Javy to:

NetBeans – <http://www.netbeans.org/>

Eclipse – <http://www.eclipse.org/>

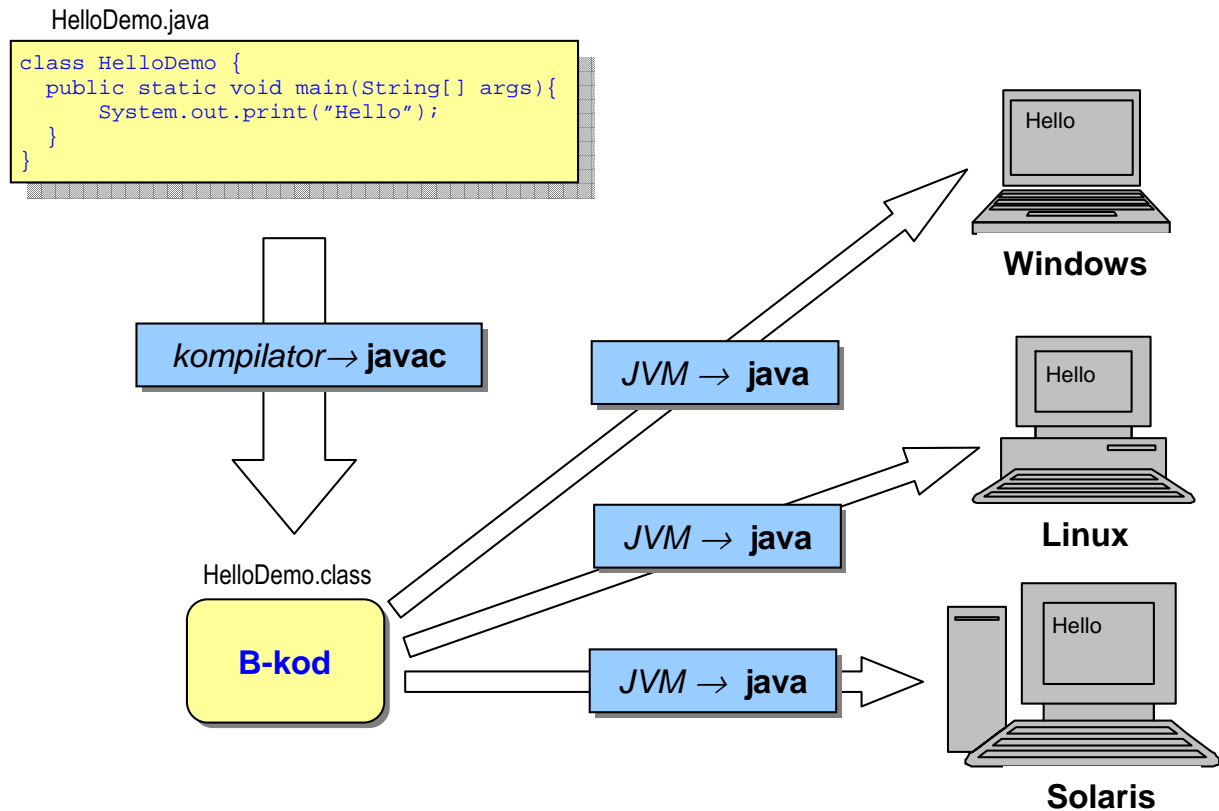
Borland JBuilder – <http://www.borland.com/us/products/jbuilder/index.html>

JCreator – <http://www.jcreator.com/>

Wirtualna maszyna Javy (JVM)

- **Java Virtual Machine** to rodzaj wirtualnego komputera, który ma swój zestaw rejestrów, zestaw instrukcji, stos i pamięć dla programów.
- Dzięki standaryzacji maszyny wirtualnej, programy napisane w Javie są **uniwersalne**, tzn. wykonują się identycznie w każdym systemie operacyjnym.
- Programy napisane w Javie są kompilowane do poziomu kodu pośredniego, nazywanego **kodem bajtowym Javy** (bytecode).
- Kod bajtowy jest **interpretowany** przez wirtualną maszynę JVM do postaci programu wykonywalnego dla danego systemu operacyjnego.

Wieloplatformowość programów w Javie

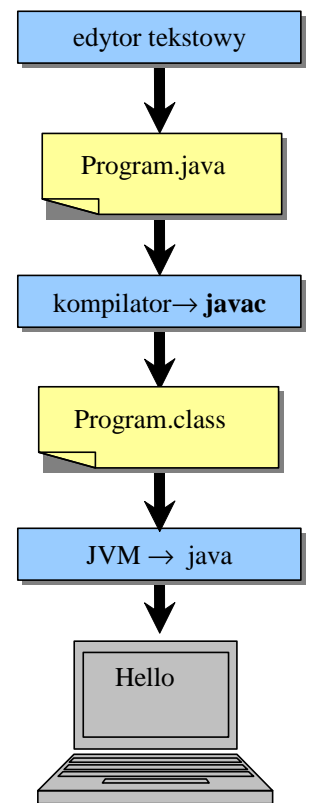


Program w Javie

- Każdy program w Javie jest zestawem klas.
- Klasa jest podstawową jednostką enkapsulacji (nie można pisać kodu poza definicją klasy).
- Pisany przez nas program może być zapamiętany w jednym lub wielu plikach źródłowych o rozszerzeniu "java".
- Należy przestrzegać następującej konwencji dotyczącej nazewnictwa – nazwa klasy powinna być zgodna z nazwą pliku, który przechowuje program.

Kompilacja

- Kompilator Javy wymaga, aby pliki źródłowe miały rozszerzenie „**java**”.
- Pliki źródłowe są kompilowane za pomocą kompilatora Javy (**javac.exe**) do postaci kodu bajtowego (pośredniego), a nie kodu maszynowego.
- Polecenie kompilacji pliku źródłowego ma postać:
javac nazwa_pliku.java
- Wynikiem kompilacji są pliki z rozszerzeniem „**class**”, które mogą być wykonane przez maszynę wirtualną Javy.
- Podczas kompilacji pliku źródłowego każda klasa zostaje przeniesiona do swojego własnego pliku o nazwie właściwej zgodnej z nazwą klasy i rozszerzeniu „**class**”



Aplikacje i Aplety

- Wyróżniamy dwa rodzaje programów: aplikacje (standalone programs) i aplety (applets).
- Aplikacje mogą działać zarówno w trybie graficznym jak i tekstowym.
- Aplety działają jedynie w środowisku graficznym.
- Aby zobaczyć działanie aplikacji musimy mieć zainstalowaną w naszym komputerze wirtualną maszynę Javy – JVM.
- Aplety są wykonywane przez środowisko przeglądarek; są one widoczne wtedy, gdy przeglądarka posiada zintegrowaną wirtualną maszynę Javy.

Aplikacja

- Aby aplikacja mogła zostać uruchomiona, główna klasa musi zawierać metodę `public static void main(String args[])`
- Maszyna wirtualna Javy jest wywoływana za pomocą polecenia `java` z argumentami: nazwa pliku o rozszerzeniu „`class`” zawierającego metodę `main()` oraz argumenty wywołania tej metody, np.:
`java nazwa_pliku arg1 arg2`
- Po załadowaniu klasy przez JVM sterowanie zostaje przekazane do metody `main()` i tu zaczyna się właściwe działanie programu: tworzenie obiektów, odwołania do innych klas aplikacji.

Aplet

- Aplety w odróżnieniu od aplikacji nie posiadają metody `main()`. Główna klasa każdego apletu (np. `MyApps`) musi być klasą publiczną, dziedziczyć z predefiniowanej klasy `Applet` z pakietu `java.applet`, albo `JApplet` z pakietu `javax.swing`.
- Nazwa pliku źródłowego w którym znajduje się główna klasa musi być taka jak nazwa klasy, a jego rozszerzenie musi być „`java`”.
- Do uruchomienia apletu trzeba utworzyć plik HTML zawierający znacznik wywołania tej klasy, np.:

```
<applet code = "MyApps.class"
width = "300" height = "300">
</applet>
```

- Po napotkaniu tego znacznika przeglądarka ładuje plik `MyApps.class`, następnie wywoływany jest konstruktor tej klasy oraz metoda inicjalizacyjna, itd.

Pierwszy program

- Tworzymy plik *PierwszyProgram.java* i wprowadzamy następujący kod:

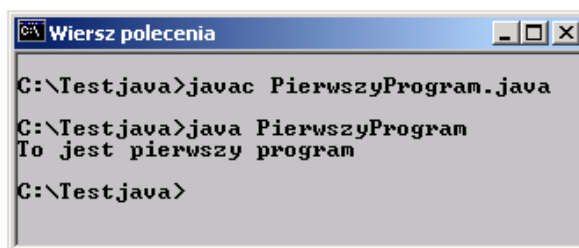
```
class PierwszyProgram
{
    public static void main(String arg[]){
        System.out.println("To jest pierwszy program");
    }
}
```

- Następnie kompilujemy program źródłowy za pomocą kompilatora *javac*:

```
javac PierwszyProgram.java
```

- Na końcu wykonujemy program, korzystając z interpretera *java*:

```
java PierwszyProgram
```



```
Wiersz polecenia
C:\Testjava>javac PierwszyProgram.java
C:\Testjava>java PierwszyProgram
To jest pierwszy program
C:\Testjava>
```

Program z argumentami

- Tworzymy plik *Argumenty.java* i wprowadzamy następujący kod:

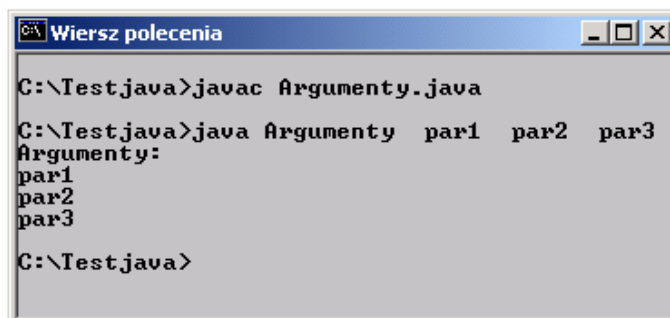
```
class Argumenty
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int n = args.length;
        System.out.println("Argumenty: ");
        for (int i=0; i<n; ++i)
            System.out.println(args[i]+ "\t");
    }
}
```

- Następnie kompilujemy program źródłowy za pomocą kompilatora *javac*:

```
javac Argumenty.java
```

- Na końcu wykonujemy program, korzystając z interpretera *java*:

```
java Argumenty par1 par2 par3
```



```
Wiersz polecenia
C:\Testjava>javac Argumenty.java
C:\Testjava>java Argumenty par1 par2 par3
Argumenty:
par1
par2
par3
C:\Testjava>
```

Pierwszy aplet

- Tworzymy plik *PierwszyAplet.java* i wprowadzamy następujący kod:

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

public class PierwszyAplet extends Applet
{
    public void paint(Graphics g)
    {
        g.drawString("To jest pierwszy aplet ", 20, 20);
    }
}
```

- Następnie kompilujemy program źródłowy za pomocą kompilatora *javac*:

```
javac PierwszyAplet.java
```

- Co się stanie, gdy aplet zostanie uruchomiony jako samodzielna aplikacja? Interpreter Javy wyświetli wtedy komunikat o błędzie, że nie znalazł metody *main*:

```
Exception in thread "main" java.lang.NoSuchMethodError: main
```

Pierwszy aplet c.d.

- Musimy jeszcze przygotować prostą stronę WWW z odpowiednio zapisanym znacznikiem *<APPLET>*. Wymaganymi parametrami znacznika *<APPLET>* są:
- *width* i *height*, które definiują rozmiar obszaru wykorzystywanego przez aplet na stronie WWW,
 - *code* określający nazwę pliku „*class*” z kodem bajtowym apletu.

```
<html>
<body>
<applet code = "PierwszyAplet.class"
        width = "300"
        height = "200">
</applet>
</body>
</html>
```

- Po otwarciu strony WWW przeglądarka utworzy okno o rozmiarach *width* x *height*, a następnie uruchomi i wyświetli w utworzonym oknie aplet, którego kod bajtowy znajduje się w pliku „*PierwszyAplet.class*”.

Aplet uruchamiany jako aplikacja

Istnieje możliwość napisania apletu, który będzie mógł pracować zarówno jako aplet, jak i aplikacja. Wystarczy dodać do niego metodę `main`, która utworzy okno (obiekt klasy `Frame`) i egzemplarz apletu.

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

public class Hello extends Applet
{
    public void paint(Graphics g)
    {
        g.drawString("Hello World", 20, 20);
    }

    public static void main(String args[])
    {
        Frame frame = new Frame("Pogram Hello");
        Hello aplet = new Hello();
        frame.setSize(300, 300);
        frame.add(aplet);
        frame.show();
        aplet.init();
    }
}
```

Okna dialogowe do wczytywania i wyświetlania tekstów

- Tekst (łańcuch znaków) można zapamiętać w obiektach klasy `String`

```
String text; // deklaracja obiektu klasy String
```

- Tekst można wczytywać w graficznym oknie dialogowym stworzonym przez metodę `showInputDialog` z klasy `JOptionPane`

```
text = JOptionPane.showInputDialog("tekst zachęty:");
```

- Text można wyświetlić w oknie konsoli za pomocą metody `print` lub `println`

```
System.out.print(text);
```

- Tekst można wyświetlać w oknie graficznym stworzonym przez metodę `showInputDialog` z klasy `JOptionPane`

```
JOptionPane.showMessageDialog(text);
```

Okna dialogowe do wczytywania i wyświetlania tekstów

```
import javax.swing.JOptionPane;

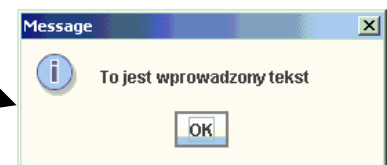
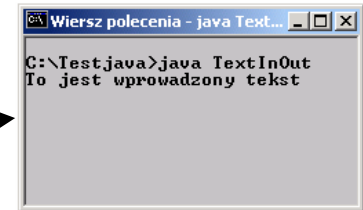
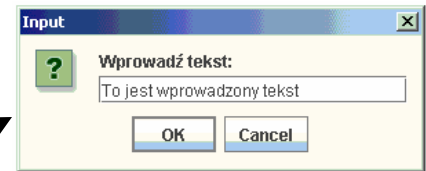
class TextInOut
{
    public static void main(String arg[])
    {
        String text;

        text = JOptionPane.showInputDialog(null,
            "Wprowadź tekst:");

        System.out.println(text);

        JOptionPane.showMessageDialog(null, text);

        System.exit(0);
    }
}
```



Wczytywanie i wyświetlanie tekstów - przykład

```
import javax.swing.JOptionPane;

class Wizytowka
{
    public static void main(String[] arg)
    {
        String nazwisko, imie;

        // wczytywanie danych
        nazwisko = JOptionPane.showInputDialog(null, "Podaj nazwisko:");
        imie = JOptionPane.showInputDialog(null, "Podaj imie:");

        // wyświetlanie w oknie konsoli
        System.out.println("Imie: " + imie);
        System.out.println("Nazwisko: " + nazwisko);

        // wyświetlanie w oknie graficznym
        String text;
        text = "Imie: " + imie + "\n";
        text += "Nazwisko: " + nazwisko;
        JOptionPane.showMessageDialog(null, text);

        // zakończenie aplikacji
        System.exit(0);
    }
}
```