

WYJĄTKI, KOLEKCJE

ZAGADNIENIA:

1. Wyjątki,
2. Kolekcje,
 - vector,
 - hashtable,
 - properties,
 - Klasy **Arrays** i **Collections**.



WYJĄTKI

Błędy wykonania programu są sygnalizowane z wykorzystaniem obiektów (**Throwable**). Klasa **Throwable** posiada dwie klasy potomne:

- wyjątki (**Exception**),
- błędy (**Error**).

Wśród wyjątków znajduje się jedna szczególna klasa:

RuntimeException, określająca błędy pojawiające się w trakcie działania programu, których nie można było łatwo przewidzieć na etapie tworzenia oprogramowania np. **NullPointerException** lub **IndexOutOfBoundsException**.

WYJĄTKI

Obsługa pozostałych wyjątków jest obowiązkowa, tzn. jeżeli korzystamy z metody mogącej zwrócić wyjątek musimy wykonać jedną z dwóch czynności:

- obsłużyć wyjątek za pomocą `try...catch...(finally...)`,

```
try{  
    ...  
}catch(FileNotFoundException ex){  
    ex.printStackTrace();  
    ...  
}finally{  
    ...  
}
```

- zadeklarować, że nasza metoda może zwrócić ten wyjątek:

```
public void aMethod() throws FileNotFoundException{...}
```

WYJĄTKI

Obsługa wielu wyjątków:

```
try{  
    ...  
}catch(FileNotFoundException ex){  
    ...  
}catch(NullPointerException ex){  
    ...  
}catch(IOException ex){  
  
}finally{  
    ...  
}
```

Od Javy 7 możliwe łączenie obsługi:

```
catch(FileNotFoundException | NullPointerException ex){
```



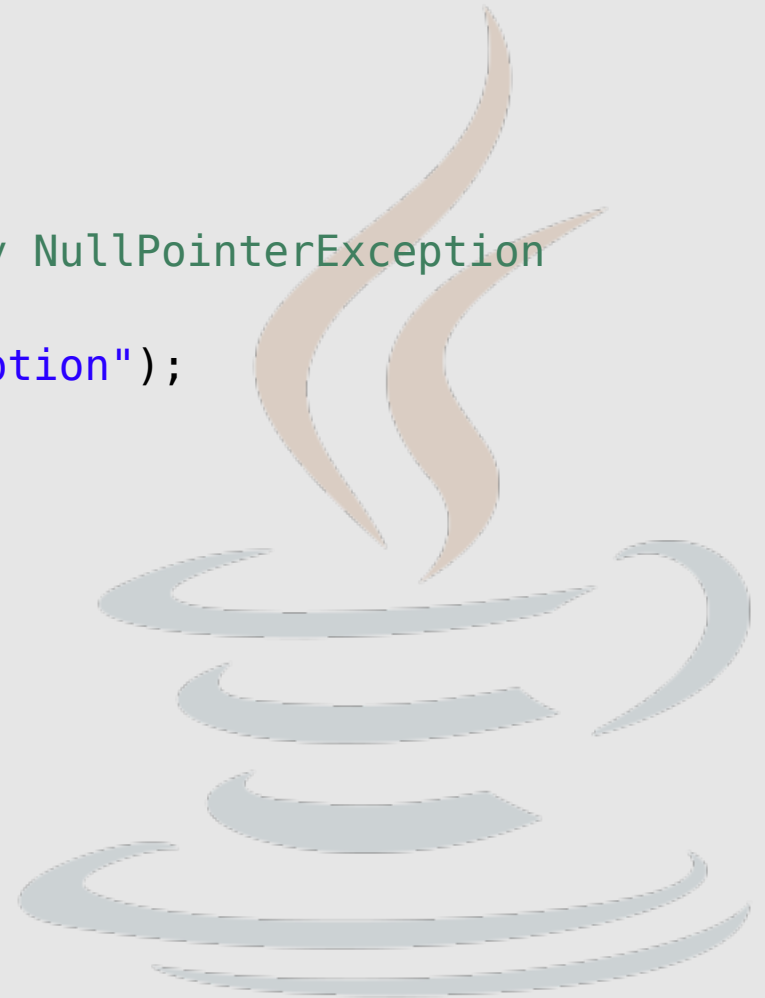
WYJĄTKI

Kolejność obsługi:

```
String s=null;
try{
    s.split(" "); // tutaj jest rzucany NullPointerException
}catch(NullPointerException ex){
    System.out.println("NullPointerException");
}catch(Exception ex){
    System.out.println("Exception");
}finally{
    System.out.println("Finally");
}
```

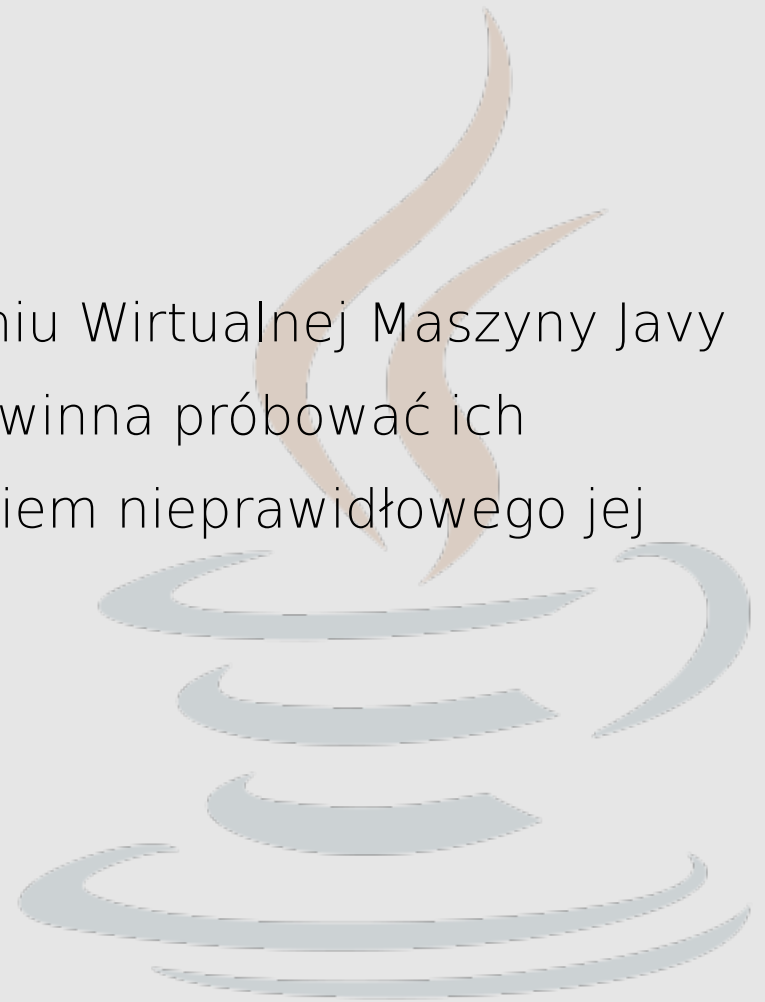
Co wypisze ten fragment kodu?

NullPointerException
Finally



BŁĘDY

Błędy informują o nieprawidłowym działaniu Wirtualnej Maszyny Javy (np. **OutOfMemoryError**). Aplikacja nie powinna próbować ich obsługiwać, gdyż zwykle nie są one wynikiem nieprawidłowego jej działania.



KOLEKCJE

Najpopularniejszą kolekcją (zbiorem) danych jest tablica. Jednak w wielu zastosowaniach przydatne są inne struktury danych jak listy, zbiory, mapy, tablice haszujące itp. Standardowa biblioteka Javy zawiera implementacje najpopularniejszych kolekcji w pakiecie **java.util**. Ich podstawowa funkcjonalność jest zdefiniowana w interfejsie **java.util.Collection**.

Dokumentacja:

<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/util/Collection.html>

java.util.Collection

Przykładowe metody:

```
boolean add(Object o)
void clear()
boolean contains(Object o)
boolean isEmpty()
Iterator iterator()
boolean remove(Object o)
int size()
Object[] toArray()
```



java.util.Collection

Przykładowe klasy

rozszerzające:

ArrayList

HashSet

LinkedList

Stack

Vector

PriorityQueue

TreeSet

...

Przykładowe interfejsy

rozszerzające:

List

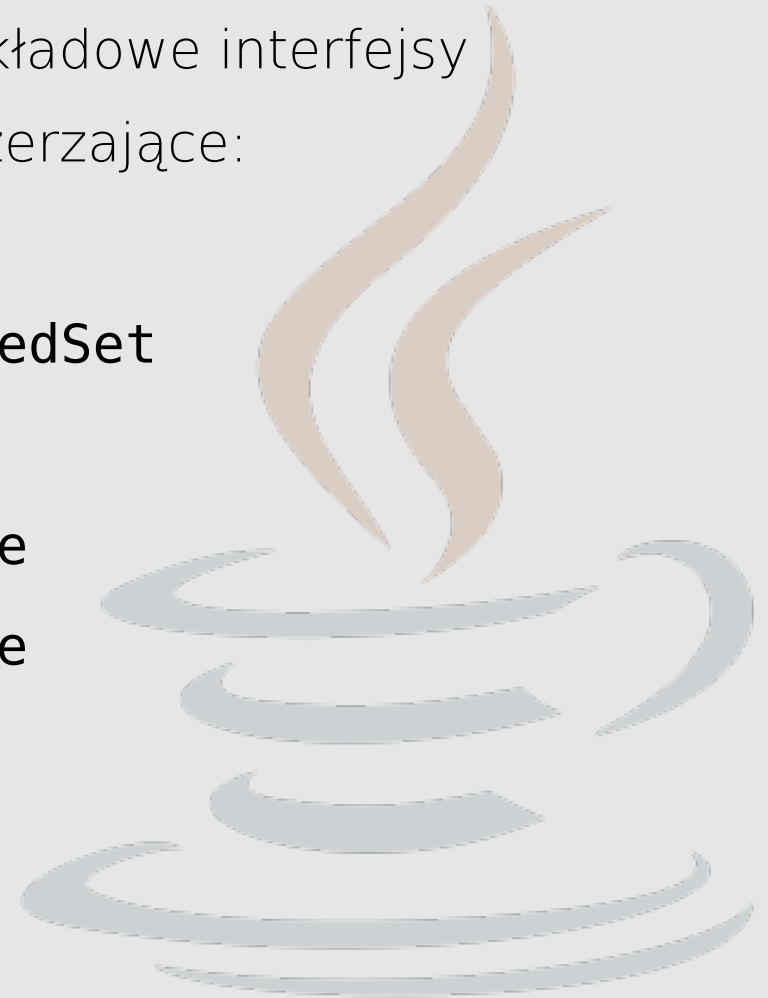
SortedSet

Set

Queue

Deque

...



PRZYKŁADOWE KOLEKCJE

Vector – w rzeczywistości to dynamiczna tablica, której rozmiar jest automatycznie dostosowywany do ilości danych.

```
public class Vector<E> extends AbstractList<E> implements List<E>,
    RandomAccess, Cloneable, Serializable
```

```
Vector v = new Vector();
v.add("Ała");
v.add(true); // dawniej v.add(new Boolean(true));
v.add(128.5);
v.add("0ła");

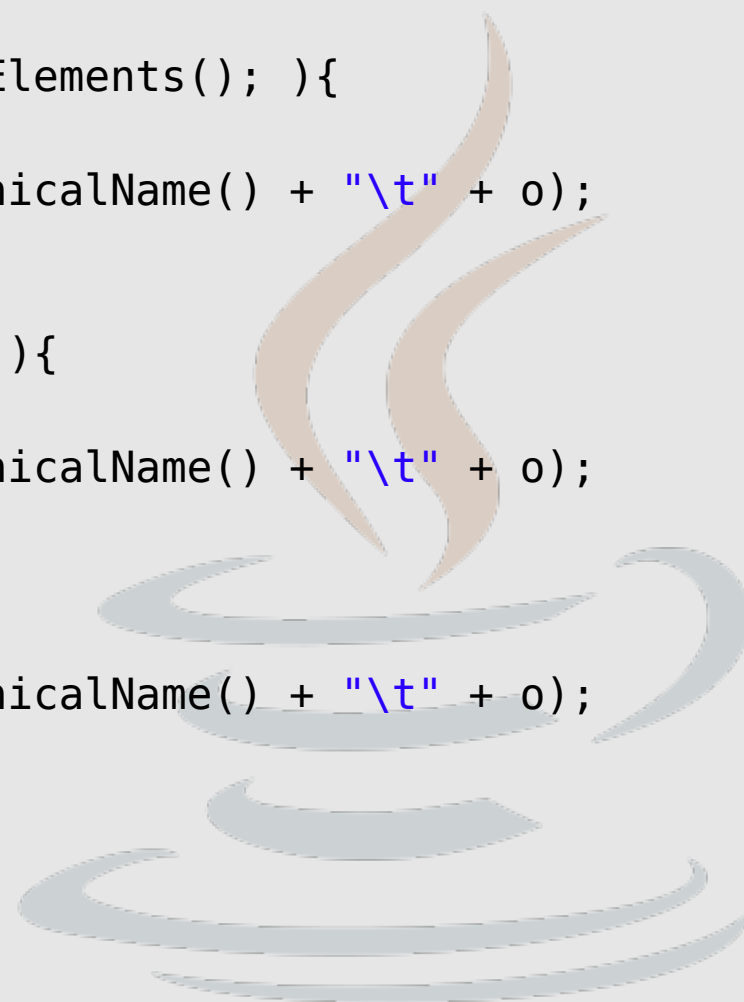
for(int i=0; i<v.size(); i++){
    Object o = v.get(i);
    System.out.println(o.getClass().getCanonicalName() + "\t" + o);
}
```

VECTOR

```
for(Enumeration e = v.elements(); e.hasMoreElements(); ){  
    Object o = e.nextElement();  
    System.out.println(o.getClass().getCanonicalName() + "\t" + o);  
}
```

```
for(Iterator it=v.iterator(); it.hasNext(); ){  
    Object o = it.next();  
    System.out.println(o.getClass().getCanonicalName() + "\t" + o);  
}
```

```
for(Object o: v){  
    System.out.println(o.getClass().getCanonicalName() + "\t" + o);  
}
```



VECTOR<E>

```
v = new Vector();  
v.add("Ala");  
v.add("Ela");  
v.add("Ola");  
String s = (String) v.get(0);
```

zaleca się określenie typu elementów w wektorze

```
Vector<String> v1=new Vector<String>();// od v.7 nie trzeba po prawej  
// stronie pisac typu: new Vector<>()  
...  
String s = v1.get(0); // nie trzeba rzutować
```

Vector może zawierać też elementy bardziej skomplikowane:

```
Vector<Vector<String>> v1;
```

DYGRESJA: CLONEABLE

```
Vector v1, v2;  
v1 = new Vector();  
v2 = v1; // v2 i v1 referencje do tego samego obiektu  
  
v2 = (Vector) v1.clone(); // tworzona jest kopia obiektu, v1 i v2  
// wskazują na różne, bliźniacze obiekty  
  
public interface Cloneable{  
}
```

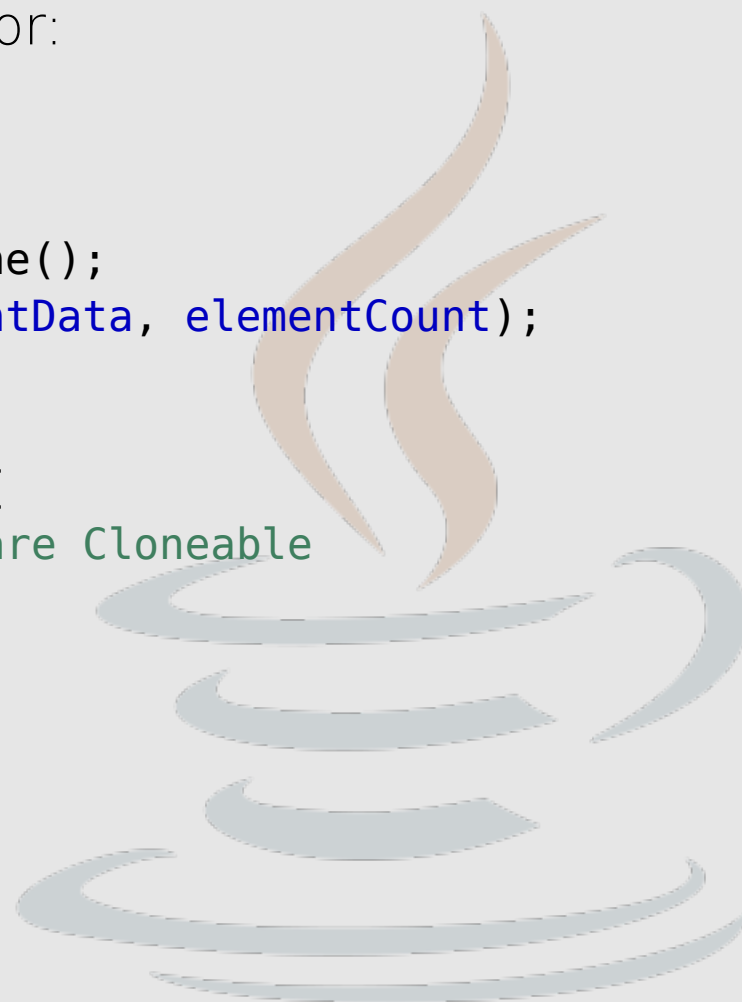
Implementacja interfejsu **Cloneable** informuje, że nasz obiekt wspiera klonowanie. Bazowa metoda `clone` jest zaimplementowana w klasie **Object**.

```
protected Object clone() throws CloneNotSupportedException
```

DYGRESJA: CLONEABLE

Implementacja kolonowania w klasie Vector:

```
public synchronized Object clone() {
    try {
        Vector<E> v = (Vector<E>) super.clone();
        v.elementData = Arrays.copyOf(elementData, elementCount);
        v.modCount = 0;
        return v;
    } catch (CloneNotSupportedException e) {
        // this shouldn't happen, since we are Cloneable
        throw new InternalError();
    }
}
```



HASHTABLE

Tablica haszująca to kolekcja (mapa) zawierająca pary (klucz, wartość). Zarówno klucz jak i wartość mogą być dowolnymi obiektami.

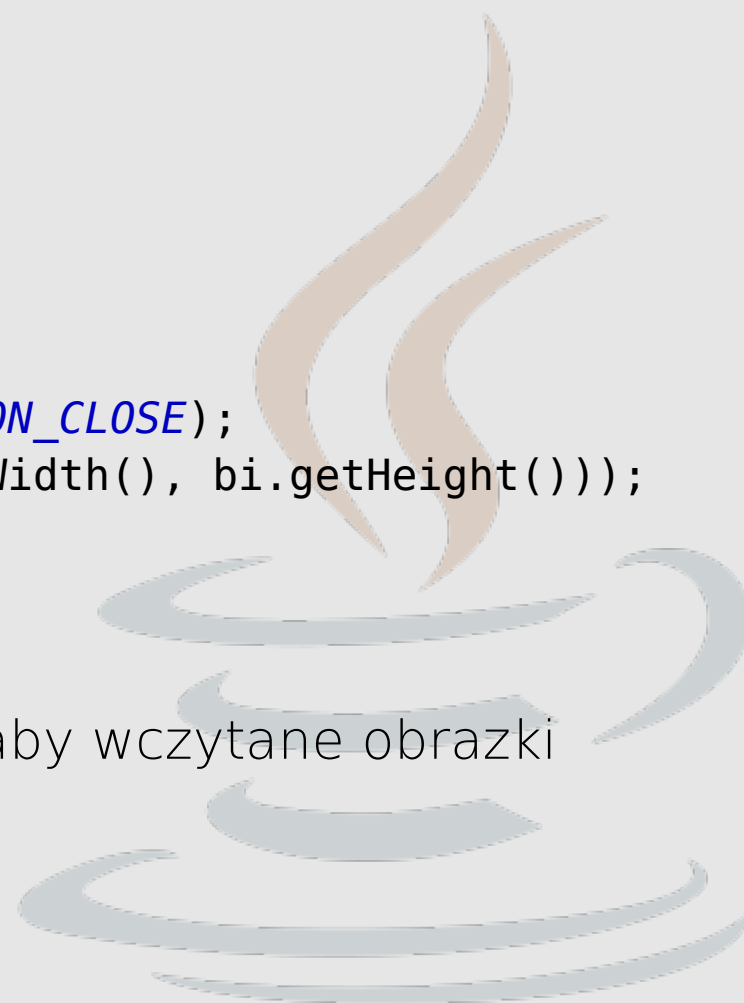
```
public class Hashtable<K,V> extends Dictionary<K,V>
    implements Map<K,V>, Cloneable, Serializable {
```

```
Hashtable<String,BufferedImage> ht=new Hashtable<String,BufferedImage>();
File dir = new File(System.getProperty("user.dir"));
File[] files = dir.listFiles();
for(File f: files){
    if (f.getName().endsWith(".jpg")){
        ht.put(f.getName(), ImageIO.read(f));
    }
}
```

HASHTABLE

```
final BufferedImage bi = ht.get("logo.jpg");
JFrame frame = new JFrame(){
    public void paint(Graphics g){
        super.paint(g);
        g.drawImage(bi, 0, 0, null);
    }
};
frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
frame.setPreferredSize(new Dimension(bi.getWidth(), bi.getHeight()));
frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

ĆWICZENIE: zmodyfikować program tak, aby wczytane obrazki zmieniały się.



HASHTABLE

Inne przydatne metody:

```
public Set<K> keySet();
```

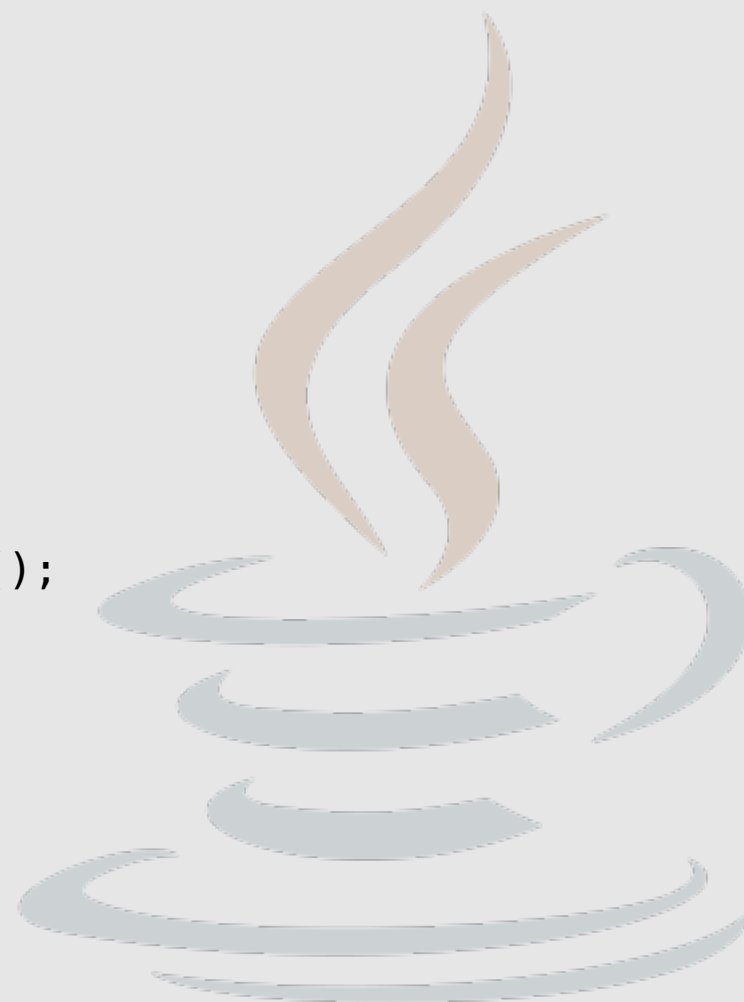
```
public synchronized Enumeration<K> keys();
```

```
public Collection<V> values();
```

```
public synchronized Enumeration<V> elements();
```

```
public Set<Map.Entry<K,V>> entrySet();
```

```
public synchronized V remove(Object key);
```



PROPERTIES

Properties to rozszerzenie tablicy haszującej

```
public class Properties extends Hashtable<Object, Object>;
```

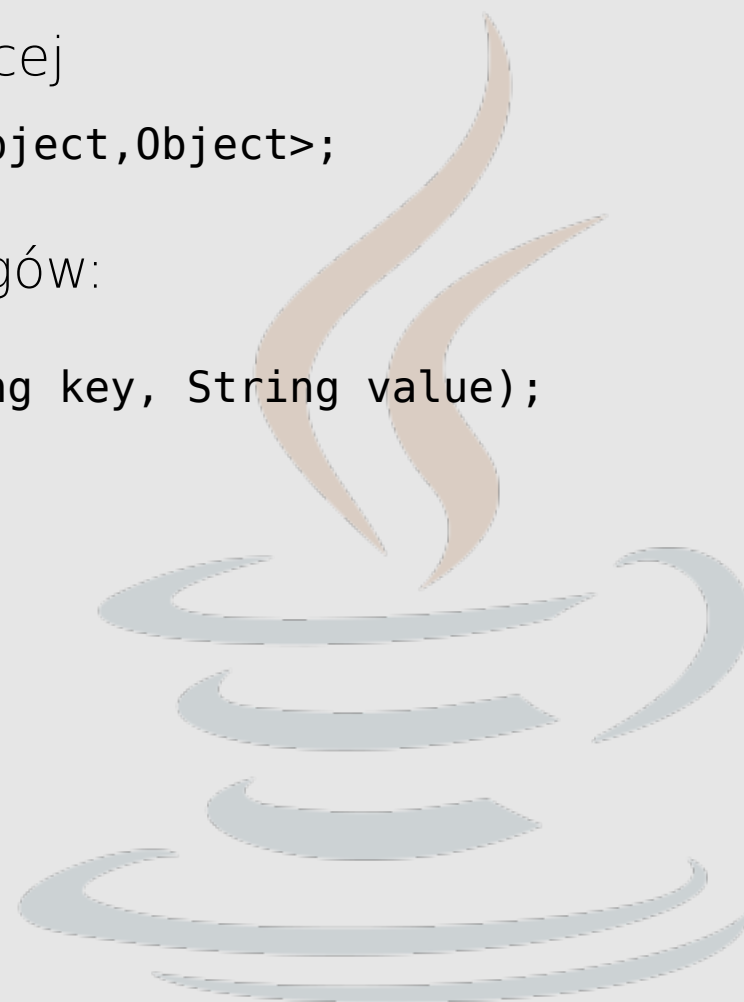
nastawione na przechowywanie par Stringów:

```
public synchronized Object setProperty(String key, String value);
```

```
public String getProperty(String key);
```

ZASTOSOWANIA:

```
Properties p;  
p = System.getProperties();  
p.list(System.out);
```



PROPERTIES

Implementacja metody `list()`:

```
public void list(PrintStream out) {
    out.println("-- listing properties --");
    Hashtable h = new Hashtable();
    enumerate(h);
    for (Enumeration e = h.keys() ; e.hasMoreElements() ;) {
        String key = (String)e.nextElement();
        String val = (String)h.get(key);
        if (val.length() > 40) {
            val = val.substring(0, 37) + "...";
        }
        out.println(key + "=" + val);
    }
}
```

DO ZASTANOWIENIA: dlaczego metoda najpierw przepisuje dane do nowej tablicy i dopiero z niej je wypisuje?

PROPERTIES

Klasa Properties "współpracuje" z plikami tekstowymi zapisanymi w określonym formacie:

```
public synchronized void load(InputStream inStream) throws IOException
```

```
public void store(OutputStream out, String comments)  
    throws IOException
```

```
public synchronized void loadFromXML(InputStream in)  
    throws IOException, InvalidPropertiesFormatException
```

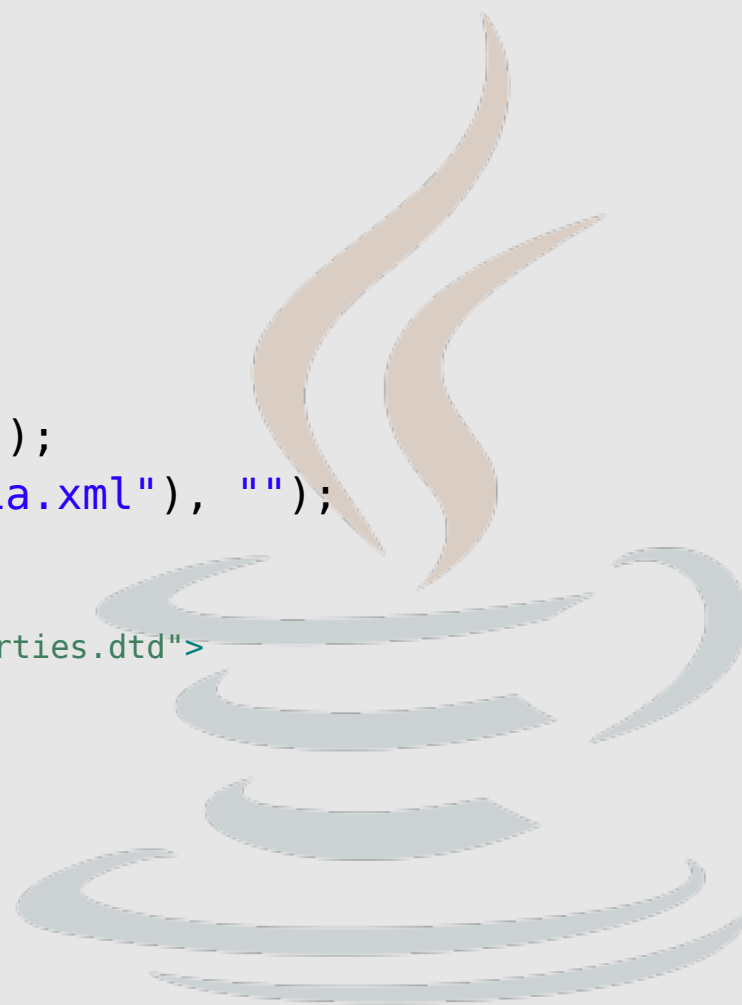
```
public synchronized void storeToXML(OutputStream os, String comment)  
    throws IOException
```

PROPERTIES

```
# analizowany plik w formacie gif, png, jpg
image=obrazek.png
output=res.png
# inne ustawienia
moversCount=500
stepSize=1
ballRadius=1
```

```
Properties p = new Properties();
p.load(new FileInputStream("ustawienia.txt"));
p.storeToXML(new FileOutputStream("ustawienia.xml"), "");
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE properties SYSTEM "http://java.sun.com/dtd/properties.dtd">
<properties>
  <comment/>
  <entry key="stepSize">1</entry>
  <entry key="ballRadius">1</entry>
  <entry key="output">res.png</entry>
  <entry key="moversCount">500</entry>
  <entry key="image">obrazek.png</entry>
</properties>
```



DWIE UŻYTECZNE KLASY

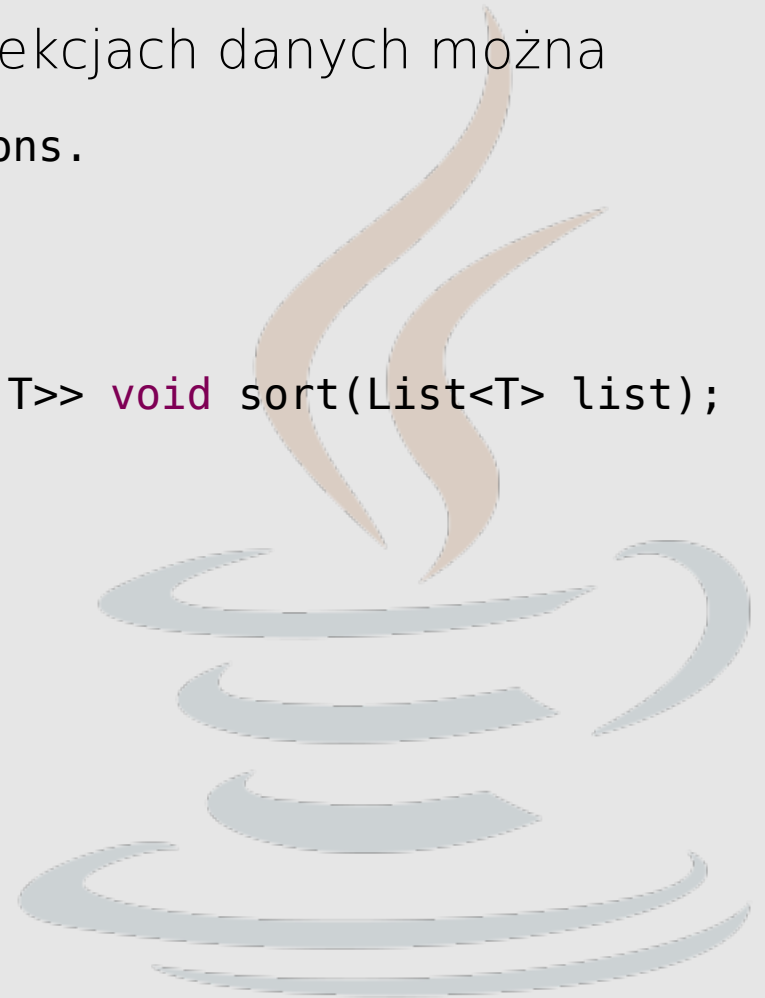
Podstawowe operacje na tablicach lub kolekcjach danych można wykonać za pomocą klas **Arrays** i **Collections**.

np sortowanie.

```
public static <T extends Comparable<? super T>> void sort(List<T> list);
```

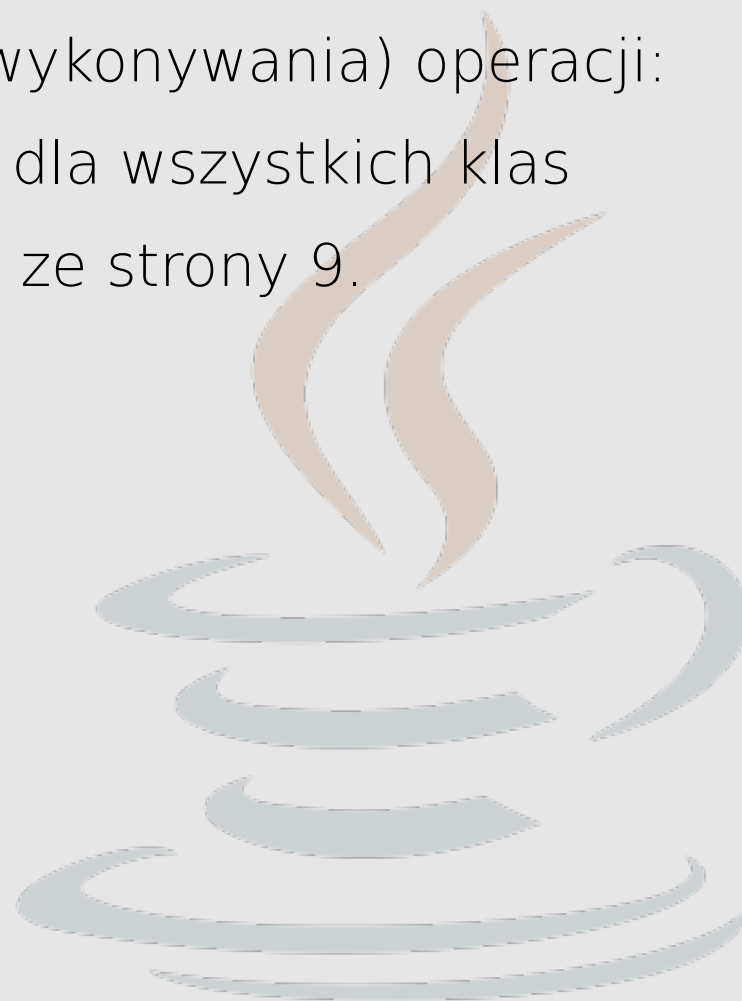
przy czym:

```
public interface Comparable<T> {  
    public int compareTo(T o);  
}
```



ĆWICZENIA

- Proszę porównać wydajność (czas wykonywania) operacji: **add()**, **remove()**, **contains()**, **toArray()**, dla wszystkich klas rozszerzających interfejs `Collection` ze strony 9.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ