

Biblioteki

Krzysztof Gębicz

RANDOM

Czym jest?

Klasa **Random** generuje liczby losowe.

Przydatna w grach, testach, symulacjach.

Dlaczego używać?

Do losowania danych, np. liczb, booleanów, indeksów listy.

Kiedy i po co?

Gdy potrzebujesz elementu przypadkowo wybranego.

Zalety i Wady

Zalety:

-  Łatwy w użyciu
-  Obsługuje różne typy danych
-  Współpracuje z kolekcjami

Wady:

-  Nie jest bezpieczny kryptograficznie
-  Wymaga inicjalizacji (zależność od ziarna)

Przykład

MATH

Czym jest?

Klasa **Math** zawiera statyczne metody do obliczeń matematycznych.

Dlaczego używać?

Dostarcza gotowych funkcji: potęgi, pierwiastki, zaokrąglenia

Kiedy i po co?

Gdy potrzebujesz obliczeń matematycznych bez pisania własnych metod.

Zalety i Wady

Zalety:

-  Szybka i prosta w użyciu
-  Dostępna bez tworzenia obiektu (`Math.pow()`)

Wady:

-  Operuje tylko na liczbach
-  Brak zaawansowanej matematyki (macierze, statystyka)

Przykład

JAVA.TIME

Czym jest?

Nowoczesne API do obsługi dat i czasu (zastępuje Date i Calendar).

Dlaczego używać?

- Łatwe obliczenia na datach (np. różnice dni).
- Czytelne, bezpieczne i zgodne z ISO.

Kiedy i po co?

Gdy musisz mierzyć czas, planować zdarzenia,
ustalać okresy.

Zalety i Wady

Zalety:

-  Łatwe dodawanie dni, miesięcy, lat
-  Brak problemów ze strefami czasowymi
-  Duża precyzja i bezpieczeństwo

Wady:

-  Wymaga znajomości nowego API
-  Trudniejsze formatowanie

Przykład

MAP i HASHMAP

Czym jest?

Map to interfejs z pakietu `java.util`, który przechowuje dane w parach klucz–wartość.

Każdy klucz jest unikalny, a wartości mogą się powtarzać.

Najczęściej używana implementacja to `HashMap`.

Dlaczego używać?

- Pozwala szybko wyszukiwać dane po kluczu.
- Jest idealna do przechowywania powiązań, np. nazwiska–oceny, produkty–ceny.
- Umożliwia łatwą iterację po parach danych.

Kiedy i po co?

- Gdy potrzebujesz przechowywać dane z jednoznacznym identyfikatorem.
- W systemach, gdzie często pobiera się dane po nazwie, ID, itp.
- Do liczenia wystąpień elementów, mapowania lub tworzenia słowników.

Zalety i Wady

Zalety

-  Bardzo szybkie wyszukiwanie
-  Elastyczność – różne implementacje ([HashMap](#), [TreeMap](#), [LinkedHashMap](#))
-  Łatwe dodawanie, usuwanie, aktualizowanie danych

Wady

-  Brak zachowania kolejności (dla [HashMap](#))
-  Nie dopuszcza duplikatów kluczy
-  Nie jest bezpieczna dla wielu wątków

Przykład

SET i HASHSET

Czym jest?

Set to kolekcja, która nie pozwala na duplikaty.
Najczęściej używana implementacja to **HashSet**.

Dlaczego używać?

- Gdy musisz przechować unikalne wartości.
- Zapewnia szybkie sprawdzanie, czy element już istnieje.

Kiedy i po co?

- Do filtrowania powtórzeń.
- Do przechowywania unikalnych identyfikatorów lub tagów.

Zalety i Wady

Zalety:

-  Gwarancja unikalności
-  Bardzo szybkie wyszukiwanie (`HashSet`)
-  Możliwość sortowania (`TreeSet`)

Wady:

-  Brak dostępu po indeksie
-  Kolejność nie zawsze zachowana
-  Mniej intuicyjna niż lista

Przykład

Comparator

Czym jest Comparator?

Comparator to interfejs funkcyjny z pakietu `java.util`, który definiuje sposób porównywania dwóch obiektów. Pozwala ustalić zasady, według których obiekty będą sortowane lub porównywane.

Comparator działa niezależnie od klasy obiektu — nie trzeba modyfikować samej klasy, by określić jej porządek.

Dlaczego potrzebujemy Comparatora?

Nie wszystkie obiekty mają naturalny porządek.

Comparator pozwala:

- ustalić własne zasady porównywania,
- definiować różne porządki dla tych samych danych,
- oddzielić logikę porównywania od klasy obiektu,
- kontrolować sposób sortowania w różnych sytuacjach.

Kiedy używać Comparatora?

Używamy, gdy:

- potrzebujemy różnych sposobów porównywania,
- nie chcemy lub nie możemy modyfikować klasy.

Zalety Comparatora

- ✓ Oddzielenie danych od logiki porównywania.
- ✓ Możliwość tworzenia wielu niezależnych sposobów porównania.
- ✓ Współpraca z bibliotekami ([Collections](#), [Arrays](#)).
- ✓ Elastyczność.
- ✓ Łatwiejsze zarządzanie danymi w dużych projektach.

Wady Comparatora

- ✗ Wymaga pisania dodatkowych klas lub obiektów.
- ✗ Może być trudniejszy do zrozumienia.
- ✗ Wiele Comparatorów – trudniejsze utrzymanie kodu.
- ✗ Wprowadza dodatkową warstwę abstrakcji.

Statyczne metody w klasie Comparator

Od Javy 8 interfejs `Comparator` ma gotowe metody fabryczne:

- `Comparator.comparing(...)` – porównuje wg wybranej cechy,
- `Comparator.reverseOrder()` – odwraca porządek,
- `Comparator.nullsFirst(...)`,
`Comparator.nullsLast(...)` – bezpieczne porównywanie z wartościami `null`.

Przykład

Collections

Wprowadzenie do Collections

Collections to narzędziowa klasa (utility class) w pakiecie java.util.

Zawiera zestaw statycznych metod ułatwiających pracę z kolekcjami – listami, zbiorami, mapami.

Nie tworzymy jej obiektów – korzystamy z metod klasy bezpośrednio.

Po co jest klasa Collections?

Ułatwia wykonywanie typowych operacji na kolekcjach:

- sortowanie,
- wyszukiwanie,
- kopiowanie,
- odwracanie,
- synchronizacja,
- tworzenie niezmiennych kolekcji.

Dzięki niej nie trzeba pisać tych operacji samodzielnie.

Przykładowe zastosowania Collections

- Sortowanie list obiektów według naturalnego porządku lub z Comparator.
- Wyszukiwanie elementów w posortowanych listach.
- Tworzenie niezmiennych kolekcji.
- Losowe tasowanie danych (**shuffle**).
- Odwrócenie kolejności elementów (**reverse**).
- Synchronizacja kolekcji w programach wielowątkowych.

Zalety klasy Collections

- ✓ Szybka i bezpieczna praca z kolekcjami.
- ✓ Gotowe, wydajne metody.
- ✓ Spójność w całej bibliotece Javy.
- ✓ Integracja z Comparator.
- ✓ Łatwość stosowania i czytelność kodu.

Wady klasy Collections

- ✗ Ograniczona elastyczność – tylko dla kolekcji.
- ✗ Nie zawsze najbardziej wydajna w dużych zbiorach.
- ✗ Brak pełnej kontroli nad procesem sortowania lub kopiowania.

Przykład

Objects

Wprowadzenie do klasy Objects

Objects to klasa narzędziowa z pakietu `java.util`.

Jej głównym celem jest bezpieczna praca z obiektami,
szczególnie w sytuacjach, gdy istnieje ryzyko wystąpienia `null`.

Dzięki niej można:

- bezpiecznie porównywać obiekty,
- obliczać skróty (`hash`),
- generować opisy (`toString`),
- porównywać złożone obiekty (np. tablice).

Najważniejsze metody klasy Objects

- `Objects.equals(a, b)` – bezpieczne porównanie dwóch obiektów.
- `Objects.deepEquals(a, b)` – porównuje struktury zagnieżdżone, np. tablice.
- `Objects.compare(a, b, comparator)` – używa wskazanego Comparatora.
- `Objects.hash(a, b, c...)` – tworzy kod skrótu (hash).
- `Objects.requireNonNull(obj)` – sprawdza, czy obiekt nie jest `null`.
- `Objects.toString(obj, default)` – bezpieczne wyświetlenie obiektu

Dlaczego warto używać Objects?

Ponieważ wiele operacji w Javie może powodować błędy, jeśli obiekt jest `null`.

Metody klasy `Objects` zapewniają:

- bezpieczeństwo (brak `NullPointerException`),
- czytelność kodu,
- uniwersalność – działają dla wszystkich typów obiektów.

Zalety klasy Objects

- ✓ Bezpieczne operacje na obiektach,
- ✓ Ochrona przed błędami `null`,
- ✓ Prostszy, krótszy kod,
- ✓ Wysoka czytelność,
- ✓ Współpraca z Comparator i kolekcjami,
- ✓ Pomocna w testach i walidacji danych.

Wady klasy Objects

- ✖ Działa tylko na poziomie podstawowych porównań (nie zawsze wystarcza dla skomplikowanych klas),
- ✖ Wymaga znajomości metod, by używać ich prawidłowo.

Kiedy używać klasy Objects

- Zawsze, gdy istnieje ryzyko wystąpienia `null`,
- Gdy chcemy uniknąć błędów przy porównywaniu obiektów,
- W testach, walidacji danych i metodach pomocniczych,
- Gdy potrzebujemy porównać złożone struktury, np. tablice lub listy,
- Gdy generujemy wartości hash lub chcemy je porównać.

Znaczenie klasy Objects w porównywaniu całych obiektów

Klasa `Objects` stanowi uzupełnienie Comparatora— umożliwia bezpieczne, neutralne i niezależne porównywanie obiektów oraz struktur danych.

Dzięki niej Java pozwala porównywać całe obiekty:

- bez ryzyka błędu,
- bez dodatkowego kodu,
- w sposób czytelny i uniwersalny.

Zależność między Comparator, Collections i Objects

Element	Główna funkcja	Współpraca
Comparator	Określa sposób porównywania	używany przez Collections i Objects
Collections	Wykonuje operacje na danych	korzysta z Comparator
Objects	Porównuje i zabezpiecza obiekty	używa Comparator