Java Intro

Michael Inden

Freiberuflicher Consultant und Trainer

https://github.com/Michaeli71/JAVA_INTRO

Speaker Intro

- Michael Inden, Jahrgang 1971
- Diplom-Informatiker, C.v.O. Uni Oldenburg

- ~8 ¼ Jahre **SSE** bei Heidelberger Druckmaschinen AG in Kiel
- ~6 ¾ Jahre **TPL, SA** bei IVU Traffic Technologies AG in Aachen
- ~4 ¼ Jahre **LSA / Trainer** bei Zühlke Engineering AG in Zürich
- ~3 Jahre **TL / CTO** bei Direct Mail Informatics / ASMIQ in Zürich
- **Freiberuflicher Consultant, Trainer und Konferenz-Speaker**
- Autor und Gutachter beim dpunkt.verlag

E-Mail: michael.inden@hotmail.ch
Blog: https://jaxenter.de/author/minden

Kurse: Bitte sprecht mich an!

https://github.com/Michaeli71/JAVA_INTRO

Agenda

Workshop Contents

- **PART 1: Schnelleinstieg Java**
  - Erste Schritte in der JShell
  - Schnelleinstieg
    - Variablen
    - Operatoren
    - Fallunterscheidungen
    - Schleifen
    - Methoden
    - Rekursion

https://github.com/Michaeli71/JAVA_INTRO

Workshop Contents

- **PART 2: Strings**
  - Gebräuchliche String-Aktionen
  - Suchen und Ersetzen
  - Formatierte Ausgaben
  - Einstieg Reguläre Ausdrücke
  - Mehrzeilige Strings

- **PART 3: Arrays**
  - Gebräuchliche Array-Aktionen
  - Mehrdimensionale Arrays
  - Beispiel: Flood Fill

Workshop Contents

- **PART 4: Klassen & Objektorientierung**
  - Basics
  - Textuelle Ausgaben
  - Gleichheit == / `equals()`
  - Klassen ausführbar machen
  - Imports & Packages
  - Information Hiding
  - Vererbung und Overloading und Overriding
  - Die Basisklasse `Object`
  - Interfaces & Implementierungen
  - Records

Workshop Contents

- **PART 5: Collections**
  - Schnelleinstieg Listen, Sets und Maps
  - Iteratoren
  - Generics
  - Basisinterfaces für Container
  - Praxisbeispiel Stack und Queue selbst gebaut
  - Sortierung – `sort()` + Comparator

Workshop Contents

- **PART 6: Ergänzendes Wissen**
  - Sichtbarkeits- und Gültigkeitsbereiche
  - Primitive Typen und Wrapper
  - Enums
  - `?`-Operator
  - `switch`
  - Besonderheiten in Schleifen `break` und `continue`
  - Vererbung und Polymorphie
  - Varianten innerer Klassen

Workshop Contents

- PART 7: Einstieg in Lambdas und Streams
  - Syntax von Lambdas
  - Lambdas im Einsatz mit `filter()`, `map()` und `reduce()`
  - Lambdas im Einsatz mit `Collectors.groupingBy()`
  - `takeWhile()` / `dropWhile()`

- **PART 8: Datumsverarbeitung**
  - Einführung Datumsverarbeitung
  - Zeitpunkte und die Klasse `LocalDateTime`
  - Datumswerte und die Klasse `LocalDate`
  - Zeit und die Klasse `LocalTime`

Workshop Contents

- **PART 9: Exception-Handling**
  - Schnelleinstieg
  - Exceptions selbst auslösen
  - Eigene Exception-Typen definieren
  - Propagation von Exceptions
  - Automatic Resource Management
  - Checked / Unchecked Exceptions

- **PART 10: Dateiverarbeitung**
  - Verzeichnisse und Dateien verwalten
  - Daten schreiben / lesen

PART 8:
Datumsverarbeitung

Warum mit Java 8 noch ein weiteres Datums-API?

- Verarbeitung von Datumswerten und Zeit scheint einfach, ist es aber nicht

- Tatsächlich ist es sogar ziemlich kompliziert
  - Einfluss von Zeitzonen
  - Einfluss von Schaltjahren
  - Einfluss von Sommer- und Winterzeit
  - Usw.

- Beispiel “Gehe einen Monat in die Vergangenheit / Zukunft”
  - Was ist ein Monat und wie wird dieser dargestellt?
  - Monat anpassen
  - Schaltjahr berücksichtigen
  - Ggf. Jahr anpassen
  - Ggf. Uhrzeit anpassen
  - usw.

Warum mit Java 8 noch ein weiteres Datums-API?

Wurf 1: `java.util.Date` (JDK1.0)

- nur minimale Abstraktion eines `long` zum Offset 1.1.1970 00:00:00 Uhr
- Verschiedene Offsets (1900 / 1970, 0- und 1-basiert usw.)
- Verarbeitung von Datum und Zeit ist damit mühselig und fehleranfällig

```
// Mein Geburtstag: 7.2.1971
final int year = 1971;
final int month = 2;
final int day = 7;
final Date myBirthday = new Date(year, month, day);
System.out.println(myBirthday);
```

Warum mit Java 8 noch ein weiteres Datums-API?

=> Tue Mar 07 00:00:00 CET 3871

Korrektur: new Date(year - 1900, month - 1, day)

Warum mit Java 8 noch ein weiteres Datums-API?

Wurf 2: `java.util.Calendar` (JDK1.1)

- ist besser gelungen und bietet eine bessere Abstraktion (Konstanten für Monate, Addition von Zeitwerten usw.)
- Verarbeitung wird deutlich leichter, vor allem Berechungen
- ABER: Es ist immer noch Einiges ziemlich kompliziert, etwa wenn man nur mit Zeitangaben oder Datumswerten rechnen möchte

Alternative: JODA-Time

- Probleme auch bei SUN / Oracle im Bewusstsein, aber es passierte nichts
- Abhilfe für JDK 7 versprochen, aber erst für JDK 8 adressiert
- Zwischenzeitlich: Joda-Time

JSR-310: Date And Time API

Wurf 3: JSR 310 – Neuer (dritter) Wurf eines Datums-APIs im JDK

- Viel ist besser gelungen als die Vorgänger
- basiert auf der erfolgreichen JodaTime-Bibliothek (von S.Colebourne)

Designziele:

- Klarheit und Verständlichkeit, “Works-as-expected”
- Fluent Interface, sprechende Methodennamen, Method-Chaining
- Immutable, somit automatisch Thread-Safe

JSR-310: Intuitive Datumswerte

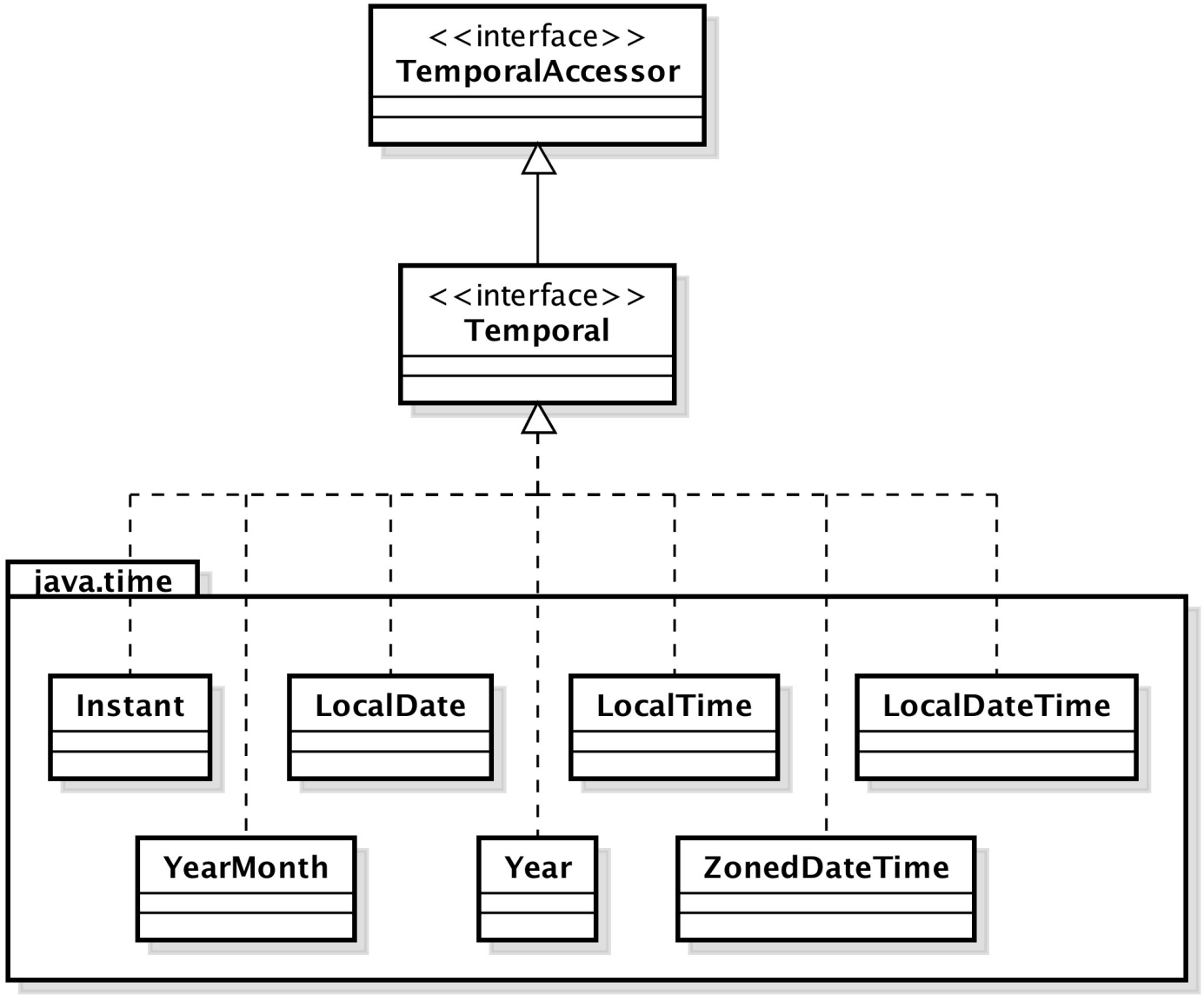
Klarheit und Verständlichkeit, analog zu Denkweise von Menschen

```
// Varianten von LocalDate: Datum ohne Uhrzeit und Zeitzone
LocalDate today = LocalDate.now();
LocalDate jan23 = LocalDate.parse("2014-01-23");
LocalDate feb7 = LocalDate.of(2014, 2, 7);
LocalDate mar24 = LocalDate.of(2014, Month.MARCH, 24);

// Zeitangabe ohne Datum
LocalTime now = LocalTime.now();
LocalTime at_15_30 = LocalTime.parse("15:30");
LocalTime at_12_11_10 = LocalTime.of(12, 11, 10);

// Kombination aus Datum und Zeit
LocalDateTime nowWithTime = LocalDateTime.now();
LocalDateTime feb8_at_10_11 = LocalDateTime.parse("2014-02-08T10:11:12");
```

JSR-310: Date And Time API Overview



JSR-310: Berechnungen und mehr

- Ein Datumswert besteht aus diversen Bestandteilen. Zugriff mit .-Notation:

```
final LocalDate now = LocalDate.now();

System.out.println("Today: " + now);

System.out.println("DayOfWeek: " + now.getDayOfWeek());
System.out.println("DayOfMonth: " + now.getDayOfMonth());
System.out.println("DayOfYear: " + now.getDayOfYear());

System.out.println("Month: " + now.getMonth());
System.out.println("LengthOfMonth: " + now.lengthOfMonth());
System.out.println("Days in Month: " +
now.getMonth().length(now.isLeapYear()));

System.out.println("LengthOfYear: " + now.lengthOfYear());
```

```
Today: 2021-10-11
DayOfWeek: MONDAY
DayOfMonth: 11
DayOfYear: 284
Month: OCTOBER
Length Of Month: 31
Days in Month: 31
Length Of Year: 365
Year: 2021
```

DEMO

`LocalDateExample.py`

JSR-310: Berechnungen und mehr

Fluent API

```
LocalDate jan15 = LocalDate.parse("2015-01-15");

LocalDate myStartAtSwisscom = jan15.plusDays(5);
myStartAtSwisscom = myStartAtSwisscom.minusYears(1);
System.out.println(myStartAtSwisscom);                    // 2014-01-20

LocalDate jan15_2015 = LocalDate.of(2015, Month.JANUARY, 15);
System.out.println(jan15_2015.getDayOfWeek());            // THURSDAY

LocalDate feb7_2015 = jan15_2015.withMonth(2).withDayOfMonth(7);
System.out.println(feb7_2015.getDayOfYear());             // 38
```

```
LocalDate feb7_2015 = jan15_2015.withMonth(Month.FEBRUARY).withDayOfMonth(7);
```

JSR-310: Zeitspannen – Period & Duration

- **Period** − Datumsbasierter Zeitabschnitt: Monate, Wochen, Tage, …
- **Duration** − Zeitbasierte Bereiche: Stunden, Minuten, Sekunden, …

```
final LocalDateTime christmasEve = LocalDateTime.of(2016, 12, 24, 17, 30, 00);
final LocalDateTime silvester = LocalDateTime.of(2016, 12, 31, 23, 59, 59);

final Period week = Period.between(christmasEve.toLocalDate(),

silvester.toLocalDate());
System.out.println("a week: " + week); // a week: P7D
System.out.println("period: " + Period.of(1, 2, 7)); // period: P1Y2M7D

final Duration sevenDays = Duration.ofDays(7);
System.out.println("sevenDays: " + sevenDays); // sevenDays: PT168H

final Duration duration = Duration.between(christmasEve, silvester);
System.out.println("duration: " + duration); // duration: PT174H29M59S
```

JSR-310: TemporalAdjusters & Lesbarkeit

```
// STATISCHE IMPORTS  vs. QUALIFIZIERTE REFERENZIERUNG
import static java.time.Month.AUGUST;
import static java.time.DayOfWeek.SUNDAY;
import static java.time.temporal.TemporalAdjusters.firstInMonth;
import static java.time.temporal.TemporalAdjusters.lastInMonth;


// FRIDAY 2015-08-14
LocalDate midOfAugust = LocalDate.of(2015, AUGUST, 14);

// MONDAY 2015-08-31
LocalDate lastOfAugust = midOfAugust.with(TemporalAdjusters.lastDayOfMonth());

// WEDNESDAY 2015-08-05
LocalDate firstWednesday = lastOfAugust.with(firstInMonth(DayOfWeek.WEDNESDAY));

// SUNDAY 2015-08-30
LocalDate lastSunday = lastOfAugust.with(lastInMonth(SUNDAY));
```

Datumsverarbeitung – Formatierung und Parsing

- **Die Art und Weise, wie Datum und Uhrzeit dargestellt werden, variiert von Land zu Land.**

- **Während man in Deutschland ein `dd.mm.YYYY` nutzt (mit den Platzhaltern `d` für Tage, `m` für Monate, `Y` für Jahre), so ist in den USA `mm/dd/YYYY` üblich, während in Großbritannien eher `dd/mm/YYYY` gebräuchlich ist.**

- **Gebräuchliche und wesentliche Platzhalter sind folgende:**
  - Y -- Jahr aus dem Bereich 1 bis 9999
  - m -- Monat im Bereich [01, 02, ..., 11, 12]
  - d -- Tag aus dem Bereich [01, 02, ..., 30, 31]
  - H -- Stunde aus dem Bereich [00, 01, ..., 22, 23
  - M -- Minute aus dem Bereich [00, 01, ..., 58, 59]
  - S -- Sekundenangabe aus dem Bereich [00, 01, ..., 58, 59]

JSR-310: Formatierung und Parsing

```
final LocalDate date = LocalDate.now();

System.out.println("original date: " + date);
final DateTimeFormatter formatter = DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy MM dd");

final String text = date.format(formatter);
System.out.println("as text: " + text);

final LocalDate parsedDate = LocalDate.parse(text, formatter);
System.out.println("parsed date: " + parsedDate);
```

```
original date: 2017-06-04
as text: 2017 06 04
parsed date: 2017-06-04
```

JSR-310: Vordefinerte Formatierungen

```
final LocalDate date = LocalDate.now();
System.out.println("original date:   " + date);

final DateTimeFormatter formatter1 = DateTimeFormatter.BASIC_ISO_DATE;
final DateTimeFormatter formatter2 = DateTimeFormatter.ISO_DATE;
final DateTimeFormatter formatter3 =
                        DateTimeFormatter.ofLocalizedDate(FormatStyle.MEDIUM);

System.out.println("BASIC_ISO_DATE:  " + date.format(formatter1));;
System.out.println("ISO_DATE:        " + date.format(formatter2));;
System.out.println("ofLocalizedDate: " + date.format(formatter3));;
```

```
original date:   2017-06-04
BASIC_ISO_DATE:  20170604
ISO_DATE:        2017-06-04
ofLocalizedDate: 04.06.2017
```

JSR-310: Formatierung und Zeitzonen

```
final LocalDateTime ldt = LocalDateTime.of(2016, 7, 14, 5, 25, 45);
final String pattern = "'Datum:' dd.MM.yyyy ' / Uhrzeit:' HH:mm";
final DateTimeFormatter formatter = DateTimeFormatter.ofPattern(pattern);
System.out.println("formattedDate " + formatter.format(ldt));

final String zonedDateTime = "2007-12-03T10:15:30+01:00[Europe/Paris]";
final ZonedDateTime zdt = ZonedDateTime.parse(zonedDateTime);
System.out.print(zdt + " as LocalDateTime " + zdt.toLocalDateTime());
System.out.println(“ / ZoneId " + zdt.getZone());
System.out.println(" / ZoneOffset " + zdt.getOffset());
```

```
formattedDate Datum: 14.07.2016  / Uhrzeit: 05:25

2007-12-03T10:15:30+01:00[Europe/Paris] as LocalDateTime 2007-12-03T10:15:30 /
ZoneId Europe/Paris / ZoneOffset +01:00
```

DEMO

CalendarPrinter.py

Date API in Java 9

Klasse LocalDate

- `datesUntil()` – erzeugt einen `Stream<LocalDate>` zwischen zwei `LocalDate`-Instanzen und erlaubt es, optional eine Schrittweite vorzugeben:

```
public static void main(final String[] args)
{
   final LocalDate myBirthday = LocalDate.of(1971, Month.FEBRUARY, 7);
   final LocalDate christmas = LocalDate.of(1971, Month.DECEMBER, 24);

   System.out.println("Day-Stream");
   final Stream<LocalDate> daysUntil = myBirthday.datesUntil(christmas);
   daysUntil.skip(150).limit(4).forEach(System.out::println);

   System.out.println("\n3-Month-Stream");
   final Stream<LocalDate> monthsUntil =
                           myBirthday.datesUntil(christmas, Period.ofMonths(3));
   monthsUntil.limit(3).forEach(System.out::println);
}
```

Klasse LocalDate

- Start 7. Februar => Sprung um 150 Tage in die Zukunft => 7. Juli

- **Day-Stream**: **Tageweise Iteration** begrenzt auf 4
- **Month-Stream**: **Monatsweise Iteration** begrenzt auf 3
  => Vorgabe einer alternativen Schrittweite, hier Monate:

```
Day-Stream
1971-07-07
1971-07-08
1971-07-09
1971-07-10

3-Month-Stream
1971-02-07
1971-05-07
1971-08-07
```

Klasse Duration

- **divideBy()** – teilen durch die übergebene Einheit
- **truncateTo()** – abschneiden auf übergebene Einheit

```
public static void main(String[] args)
{
    final Duration tenDaysSevenHoursThirdMinutes = Duration.ofDays(10).
                                                   plusHours(7).
                                                   plusMinutes(30);

    // JDK 9: divideBy(Duration)
    final long wholeDays = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofDays(1));
    final long wholeHours = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofHours(1));
    final long wholeMinutes = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofMinutes(15));
    System.out.println("wholeDays:      " + wholeDays);
    System.out.println("wholeHours:     " + wholeHours);
    System.out.println("whole15Minutes: " + wholeMinutes);

    // JDK 9: truncatedTo(TemporalUnit)
    System.out.println("truncatedTo(DAYS):    " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.DAYS));
    System.out.println("truncatedTo(HOURS):   " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.HOURS));
    System.out.println("truncatedTo(MINUTES): " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.MINUTES));
}
```

Klasse Duration

```
public static void main(String[] args)
{
    final Duration tenDaysSevenHoursThirdMinutes = Duration.ofDays(10).
                                                   plusHours(7).
                                                   plusMinutes(30);

    // JDK 9: divideBy(Duration)
    final long wholeDays = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofDays(1));
    final long wholeHours = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofHours(1));
    final long wholeMinutes = tenDaysSevenHoursThirdMinutes.dividedBy(Duration.ofMinutes(15));
    System.out.println("wholeDays:       " + wholeDays);
    System.out.println("wholeHours:      " + wholeHours);
    System.out.println("whole15Minutes: " + wholeMinutes);

    // JDK 9: truncatedTo(TemporalUnit)
    System.out.println("truncatedTo(DAYS):    " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.DAYS));
    System.out.println("truncatedTo(HOURS):   " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.HOURS));
    System.out.println("truncatedTo(MINUTES): " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.truncatedTo(ChronoUnit.MINUTES));
}
```

```
wholeDays:         10
wholeHours:        247
howMany15Minutes: 990
truncatedTo(DAYS): PT240H
truncatedTo(HOURS):   PT247H
truncatedTo(MINUTES): PT247H30M
```

Klasse Duration

- **toXXX() – wandelt in die entsprechende Einheit**
- **toXXXPart() – extrahiert den Teil der entsprechenden Einheit**

```
public static void main(final String[] args)
{
        final Duration tenDaysSevenHoursThirdMinutes = Duration.ofDays(10).
                                                                plusHours(7).
                                                                 plusMinutes(30);

        // JDK 9:toXXX() und toXXXPart()
        System.out.println("toDays():         " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toDays());
        System.out.println("toDaysPart():     " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toDaysPart());
        System.out.println("toHours():        " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toHours());
        System.out.println("toHoursPart():    " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toHoursPart());
        System.out.println("toMinutes():      " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toMinutes());
        System.out.println("toMinutesPart(): " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toMinutesPart());
}
```

Klasse Duration

```
public static void main(final String[] args)
{
        final Duration tenDaysSevenHoursThirdMinutes = Duration.ofDays(10).
                                                                plusHours(7).
                                                               plusMinutes(30);


        // JDK 9:toXXX() und toXXXPart()
        System.out.println("toDays():         " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toDays());
        System.out.println("toDaysPart():     " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toDaysPart());
        System.out.println("toHours():        " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toHours());
        System.out.println("toHoursPart():    " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toHoursPart());
        System.out.println("toMinutes():      " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toMinutes());
        System.out.println("toMinutesPart():  " + tenDaysSevenHoursThirdMinutes.toMinutesPart());
}
```

```
toDays():         10
toDaysPart():     10
toHours():        247
toHoursPart():    7
toMinutes():      14850
toMinutesPart():  30
```

Exercises Part 8

https://github.com/Michaeli71/JAVA_INTRO

PART 9:
Exception Handling

Einführung Exception Handling

- **Fehler können beim Programmieren eigentlich immer und überall auftreten:**

```
jshell> 7 / 0
|  Exception
java.lang.ArithmeticException: / by zero
|        at (#15:1)

jshell> String[] names = { "Tim", "Tom", "Mike" }
names ==> String[3] { "Tim", "Tom", "Mike" }

jshell> names[42]
|  Exception java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: Index 42 out of bounds for
length 3
|        at (#17:1)
```

- **Wenn als Folge des Fehlers eine Exception (oftmals mit Namensendung `Error` oder `Exception`) auftritt, dann stoppt die Programmausführung.**
- **Wichtig ist eine geeignete Reaktion darauf**

Einführung Exception Handling

- **Exceptions in Java mit `try-catch` behandeln**

- **Für verschiedene Arten von Problemen verschiedene Typen von Exceptions. Vier recht gebräuchliche vordefinierte Typen sind diese:**

  - **`IllegalArgumentException`** – Mit einer `IllegalArgumentException` können falsche Belegungen von Parametern ausgedrückt werden.
  - **`NullPointerException`** – Sind Eingabewerte null, so kann man darauf mit einer `NullPointerException` reagieren.
  - **`IllegalStateException`** – Sind benötigte Daten nicht korrekt initialisiert, so kann dies über eine `IllegalStateException` kommuniziert werden.
  - **`UnsupportedOperationException`** – Auf eine fehlende Implementierung kann mittels einer `UnsupportedOperationException` hingewiesen werden.

Einführung Exception Handling

- **Exceptions mit `try-catch`**

```
try
{
    // Hier können Exceptions auftreten
}
catch (Exception-Typ1 e)
{
    // Hier können Fehlersituationen behandelt werden
}
catch (Exception-Typ2 e)
{
    // Hier können Fehlersituationen behandelt werden
}
```

Auf mehrere Exceptions reagieren

- **Auf mehrere Exceptions reagieren (Multi Catch)**

```
var names = List.of("Tim", "Tom", "Mike");
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
    try
    {
        int value = Integer.valueOf(names.get(i));
    }
    catch (NumberFormatException | ArithmeticException ex)
    {
        System.out.println("can't parse to integer");
    }
    catch (ArrayIndexOutOfBoundsException aioobe)
    {
        System.out.println("wrong index");
    }
}
```

```
can't parse to integer
can't parse to integer
can't parse to integer
wrong index
wrong index
```

Unspezifisches Exception Handling

- **Unspezifisch auf mehrere Exceptions reagieren**

```
List<String> names = List.of("Tim", "Tom", "Mike");
try
{
    System.out.println("INVALID INDEX: " + names.get(42));
}
catch (Exception ex)
{
    System.out.println(("an unspecified error occurred. seams to be wrong index"));
}
```

- **Ergebnis**

```
an unspecified error occurred. seams to be wrong index
```

- **ABER: Mit der gezeigten Art lassen sich Fehlersituationen nicht unterscheiden und somit kann man nicht adäquat auf unterschiedliche Probleme reagieren.**

Der letzte Wille – abschließende Aktionen und der finally-Block

- **Folgende grundsätzliche Struktur**

```
try
{
    // Hier können Exceptions auftreten
}
catch (Exception e)
{
    // Hier werden Exceptions abgearbeitet, sofern der catch-Block vorhanden ist.
    // Ansonsten muss die Exception in der Methodensignatur aufgeführt werden,
    // falls es eine Checked Exception (vgl. Abschnitt 11.4) ist.
}
finally
{
    // Wird immer durchlaufen, ist allerdings optional
}
```

Der letzte Wille – abschließende Aktionen und der finally-Block

- **Beispiel**

```
String[] names = { "Tim", "Tom", "Mike" };
try
{
    System.out.println("INVALID INDEX: " + names[42]);
}
catch (ArrayIndexOutOfBoundsException aioobe)
{
    System.out.println("wrong index");
}
finally
{
    System.out.println("ALWAYS EXECUTED");
}
```

- **=>**

```
wrong index
ALWAYS EXECUTED
```

Exceptions selbst auslösen – `throw`

- Mittlerweile haben wir schon mehrmals gesehen, dass bei der Abarbeitung von Programmen in gewissen Fehlersituationen automatisch Exceptions ausgelöst werden.
- Aber auch wir als Programmierer können selbst Exceptions auslösen.
- Dazu dient das Schlüsselwort `throw` in Kombination mit einem Ausnahmetyp.

```
void ensureValueInRange(int value, int lowerBound, int upperBound)
{
    if (value < lowerBound || value > upperBound)
        throw new IllegalArgumentException("out of bounds");
}
```

Eigene Exception-Typen definieren

- **Neben der Verwendung vordefinierter Exceptions problemlos möglich, eigene Typen von Exceptions zu definieren.**

```
public class CustomerNotFoundException extends Exception
{
    public CustomerNotFoundException(String message)
    {
        super(message);
    }

    public CustomerNotFoundException(String message, Throwable throwable)
    {
        super(message, throwable);
    }
}
```

- **Sinnvoller als eine derart pure Exception ist es natürlich, dort weitere Informationen bereitzuhalten**

Propagation von Exceptions

- In `func2()` wird eine `IllegalStateException` ausgelöst. In keiner der Methoden findet eine Fehlerbehandlung statt:

```
public static void main(String[] args)
{
    func1();
}

static void func1()
{
    func2();
}

static void func2()
{
    throw new IllegalStateException("propagate me");
}
```

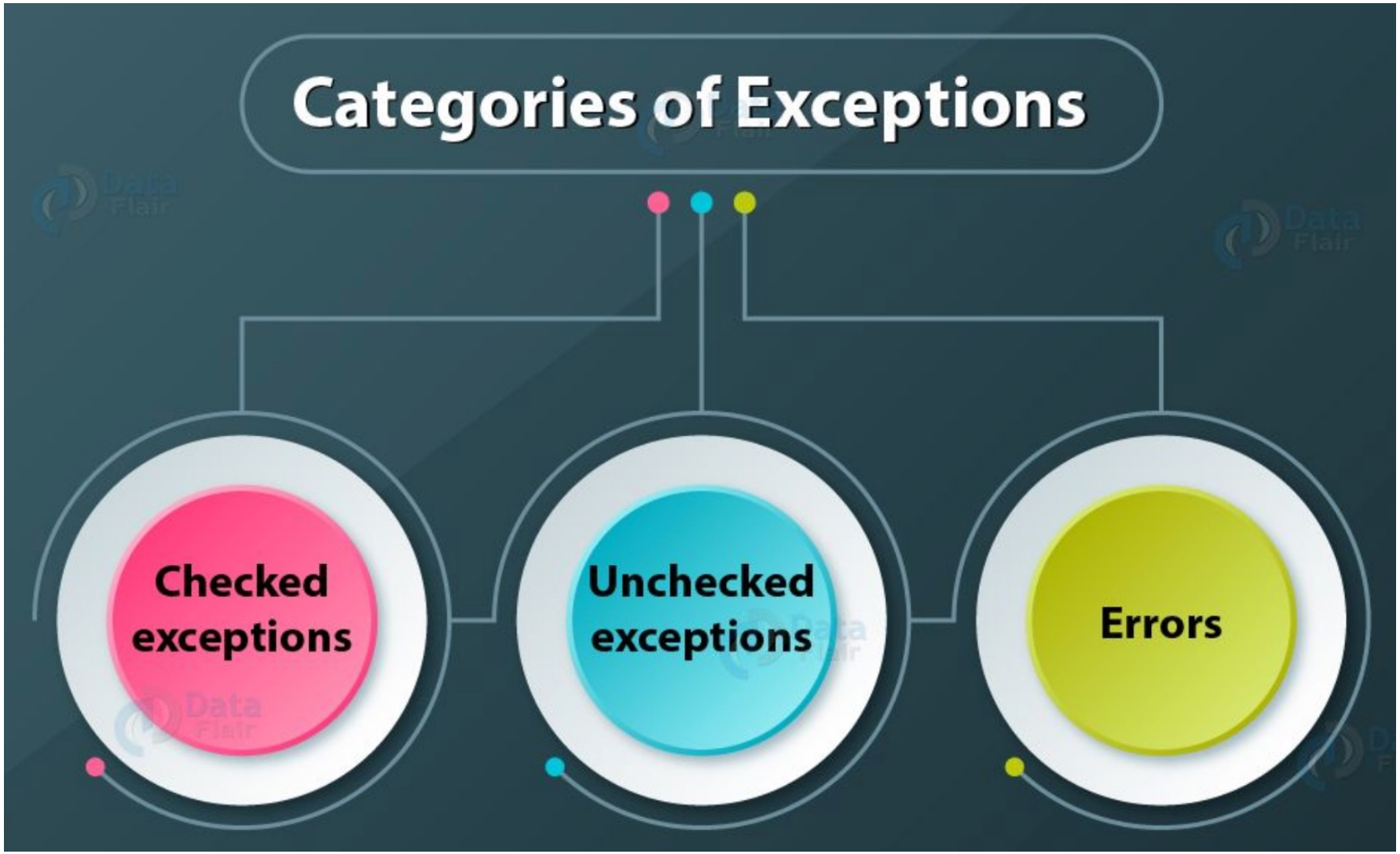
- **Aufruf: main() → func1() → func2() und Rückpropagation**

ARM
Automatic Resource Management

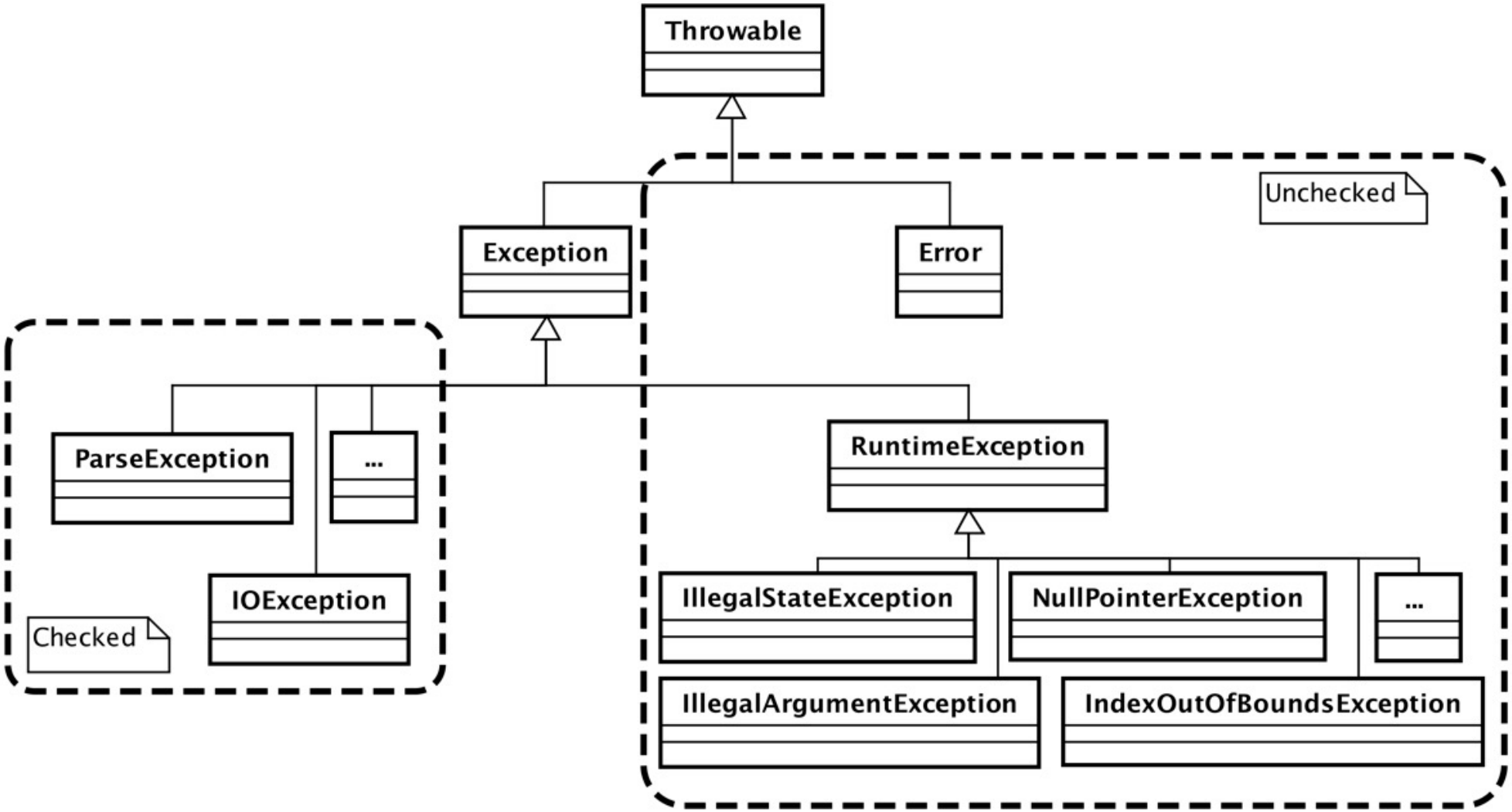
```java
// I/O ohne ARM
public static String readFirstLine(final String path) // throws IOException
{
    BufferedReader br = null;
    try
    {
        br = new BufferedReader(new FileReader(path));
        return br.readLine();
    }
    catch (final IOException ex)
    {
        // handle or rethrow
    }
    finally
    {
        // Diese manuellen Aufräumarbeiten werden durch ARM überflüssig
        try
        {
            if (br != null)
                br.close();
        }
        catch(final IOException ioe)
        {
            // ignore
        }
    }
    return "";
}
```

ARM– Automatic Resource Management (try-with-resources)

```
public static String readFirstLine(final String path)
{
    // Spezielle Angabe der Ressourcenvariablen
    try (final FileReader fr = new FileReader(path);
         final BufferedReader br = new BufferedReader(fr))
    {
        return br.readLine();
    }
    catch (final IOException ex)
    {
        // handle or rethrow
    }
    return "";
}
```


Categories of Exceptions
Checked exceptions
Unchecked exceptions
Errors

Checked vs Unchecked Exceptions



PART 10:
Dateiverarbeitung

Dateiverarbeitung

- Ein wichtiger Bestandteil vieler Anwendungen ist die Verarbeitung von Informationen aus Dateien
- Java bietet zur Ein- und Ausgabe in den Packages `java.io` und `java.nio` einen objektorientierten Zugang und mehrere Möglichkeiten zum Erstellen, Lesen, Aktualisieren und Löschen von Dateien.
- bei der Kommunikation und Ein- und Ausgabe immer auch zu Fehlern oder Problemen möglich => Exception Handling schon thematisiert
- Beispiele bieten nur rudimentäre Fehlerbehandlung, um diese kurz zu halten

Dateiverarbeitung

- Beispiele bieten nur rudimentäre Fehlerbehandlung, um diese kurz zu halten

- Beispiele nutzen folgende Verzeichnisstruktur als Ausgangsbasis

```
files-examples-dir
|-- example-data.csv
|-- example-file.txt
|-- rename-dir
|-- subdir1
`-- subdir2
```

Dateiverarbeitung

- **Beispiele sollen folgende Verzeichnisstruktur als Ausgangsbasis nutzen:**

```
files-examples-dir
|-- example-data.csv
|-- example-file.txt
|-- rename-dir
|-- subdir1
`-- subdir2
```

- **Neue Verzeichnisse mit der Methode `createDirectory()` erstellen:**

```
jshell> Files.createDirectory(Path.of("files-examples-dir"))
$255 ==> files-examples-dir

jshell> Files.createDirectory(Path.of("files-examples-dir/rename-dir"))
$256 ==> files-examples-dir/rename-dir
```

Dateiverarbeitung

- **Neue Verzeichnisse mit der Methode `createDirectory()` erstellen:**

```
jshell> Files.createDirectory(Path.of("files-examples-dir/subdir1"))
$257 ==> files-examples-dir/subdir1

jshell> Files.createDirectory(Path.of("files-examples-dir/subdir2"))
$258 ==> files-examples-dir/subdir2
```

- **Neue Dateien mit der Methode `createFile()` erstellen:**

```
var newCsvFile = Files.createFile(Path.of("files-examples-dir/example-data.csv"))
newCsvFile ==> files-examples-dir/example-data.csv

jshell> var newTxtFile = Files.createFile(Path.of("files-examples-dir/example-
file.txt"))
newTxtFile ==> files-examples-dir/example-file.txt
```

Dateiverarbeitung – Verzeichnisinhalt

- **Das aktuelle Verzeichnis lässt sich mit `list()` wie folgt auslesen:**

```
jshell> Files.list(Path.of(".")).forEach(System.out::println)

jshell> Files.list(Path.of("files-examples-dir")).forEach(System.out::println)
files-examples-dir/rename-dir
files-examples-dir/subdir2
files-examples-dir/example-data.csv
files-examples-dir/subdir1
files-examples-dir/example-file.txt
```

- **Das durch `Path`-spezifizierte Verzeichnis als Liste auslesen:**

```
static List<Path> listDirectory(Path dir) throws IOException
{
    try (Stream<Path> content = Files.list(dir))
    {
        return content.toList();
    }
}
```

Dateiverarbeitung – Verzeichnisinhalt

- **Datei oder Verzeichnis? (`isDirectory()` / `isRegularFile()`)**

```
var dirContent = listDirectory(Path.of("."));

for (var path : dirContent)
{
    if (Files.isDirectory(path))
    {
        System.out.println(path + " is a directory");
    }
    if (Files.isRegularFile(path))
    {
        System.out.println(path + " is a file");
    }
}
```

Dateiverarbeitung – Verzeichnisinhalt

- **Größe für Pfad bzw. Datei mit `size()` bestimmen:**

```
jshell> Files.size(Path.of("files-examples-dir"))
$267 ==> 224
```

- **Existenzprüfung? (`exists()`)**

```
jshell> Files.exists(Path.of("UnknownFile.txt"))
$263 ==> false
```

- **Absoluten Pfad bestimmen:**

```
jshell> Path absolute = Path.of(".").toAbsolutePath()
absolute ==> /Users/michaelinden/.
```

DEMO

DirectoryTreeWithPath

Dateiverarbeitung – Texte schreiben / einlesen

- In Java 11 wurde die Verarbeitung von Strings im Zusammenhang mit Dateien erleichtert.
- Es ist nun einfach möglich, Strings in eine Datei zu schreiben bzw. daraus zu lesen.
- Dazu bietet die Utility-Klasse `Files` die Methoden **`writeString()`** und **`readString()`**.

```
final Path destDath = Path.of("ExampleFile.txt");

Files.writeString(destDath, "1: This is a string to file test\n");
Files.writeString(destDath, "2: Second line");

final String line1 = Files.readString(destDath);
final String line2 = Files.readString(destDath);

System.out.println(line1);
System.out.println(line2);

=>

2: Second line
2: Second line
```

Dateiverarbeitung – Texte schreiben / einlesen

- **Korrektur 1**: APPEND-Mode

```
Files.writeString(destDath, "2: Second line", StandardOpenOption.APPEND);
```

```
=>

1: This is a string to file test
2: Second line
1: This is a string to file test
2: Second line
```

- **Korrektur 2**: String nur einmal lesen

```
final String content = Files.readString(destDath);
content.lines().forEach(System.out::println);
```

```
=>

1: This is a string to file test
2: Second line
```

Exercises Part 10

https://github.com/Michaeli71/JAVA_INTRO

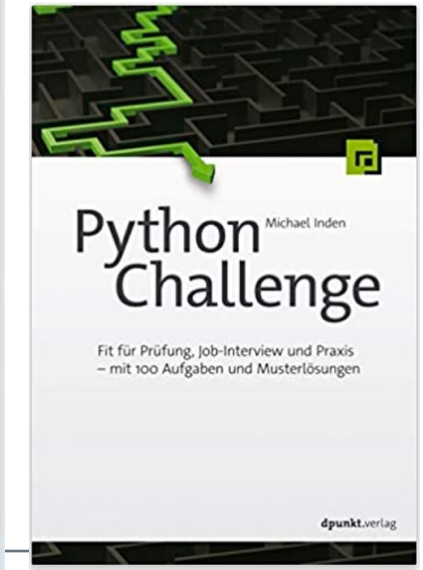
Questions?


HELP
IS ON THE
WAY


Michael Inden
Einfach Java
Gleich richtig programmieren lernen
dpunkt.verlag


5. Auflage
Michael Inden
Der Weg zum Java-Profi
Konzepte und Techniken für die professionelle Java-Entwicklung
dpunkt.verlag


Michael Inden
Java Challenge
Fit für das Job-Interview und die Praxis – mit mehr als 100 Aufgaben und Musterlösungen
dpunkt.verlag


Michael Inden
Python Challenge
Fit für Prüfung, Job-Interview und Praxis – mit 100 Aufgaben und Musterlösungen
dpunkt.verlag

Thank You