

Einführung in die Programmiertechnik

Ausnahmebehandlung (1)

Laufzeitfehler

- Fehler sind Ereignisse, mit denen der Programmierer nicht gerechnet hat
 - Verletzung der Spezifikation, Verletzung von Annahmen an die Umgebung
- Laufzeitfehler: Implementierung der Programmiersprache oder vordefinierte Funktionen/Prozeduren können nicht richtig abgeschlossen werden
 - Division durch 0
 - Versuch, eine nicht vorhandene Datei zu öffnen

Behandlung von Laufzeitfehlern

- verschiedene Modelle
 - Fehlercodes
 - Ausnahmen
- Fehlercodes: Funktionen, die kein reguläres Ergebnis liefern können, liefern zusätzlichen Fehlerwert
 - z.B. Dateiöffnen in C/POSIX: `open(dateiname, ...)` liefert natürliche Zahl (≥ 0); Fehler wird als Ergebnis -1 angezeigt
 - Fehlerbehandlung: Test, ob Ergebnis -1 ist

```
fileno = open("foo.txt", <weitere Parameter>);  
if (fileno == -1)  
    datei_nicht_vorhanden();  
else  
    verarbeite_datei(fileno);
```
- Problem: Fehlerbehandlung wird u.U. vergessen; Programm rechnet mit falschen Daten weiter
 - Fehlerbehandlung mitten im Code verschlechtert Lesbarkeit

Ausnahmebehandlung

- Modell der Ausnahmebehandlung: Fehler führt zu Abbruch der Aktion und Auslösen einer *Ausnahme*
 - engl. Ausnahme = exception
 - Auslösen der Ausnahme = to throw an exception
 - Behandlung der Ausnahme = exception handling/handler
 - Abfangen der Ausnahme = to catch an exception
- Nach Abbruch der eigentlichen Aktion wird mit einer Ausnahmebehandlung fortgesetzt
- Mehrere Modelle für Verhalten am Ende der Ausnahmebehandlung
 - Wiederaufnahme der Aktion nach beendeter Ausnahme (Dylan)
 - Stack-Unwinding: Fortsetzen im Code nach Ausnahmebehandlung (C++, Java, Python)

Ausnahmebehandlung in Python

- Abfangen einer Ausnahme: try-except-Block
try:
 aktion1()
 aktion2()
except Fehler:
 fehlerbehandlung()
- Auslösen einer Ausnahme: raise-Anweisung
 - vordefinierte Ausnahmen und nutzerdefinierte Ausnahmen
 - raise Exception("es gab ein Problem")

Vordefinierte Ausnahmen

- **NameError**: Variablenname ist ungültig
 - i.d.R. Schreibfehler; u.U. lesender Zugriff vor erster Zuweisung
- **AttributeError**: Attributname (eines Objekts) ist ungültig
 - i.d.R. falsch geschriebener Methodename
- **SyntaxError, IndentationError**: Verletzung der Grammatik
 - falsche Schreibweise von Schlüsselwörtern, Doppelpunkt vergessen
 - falsche Einrückung
- **TypeError**: Typfehler
 - Funktion/Prozedur/Methode erwartet Parameter von bestimmtem Typ; übergeben wurde aber anderer Typ
- **ValueError**: Wertebereichsverletzung
 - Parametertypen sind richtig; für die Werte ist die Operation aber nicht definiert

Vordefinierte Ausnahmen (2)

- `ArithmeticError`: Fehler in arithmetischen Operationen
- `MemoryError`: Speicher ist alle
- `RuntimeError`: Der Interpreter kann nicht mehr weiterarbeiten
 - z.B. Stacküberlauf
- `SystemError`: Der Interpreter hat selber einen Fehler
 - sollte i.d.R. an sf.net/projects/python gemeldet werden

Nutzerdefinierte Ausnahmen

- Ausnahmen sind Klassen
 - eingehende Diskussion deshalb auf später verschoben
- abgeleitet von Exception

```
class GrossesProblem(Exception):  
    pass
```

```
#...
```

```
raise GrossesProblem("Operation kann nicht ausgeführt werden")
```