Ruby Hands On

Mario Manno

Welcome

Content

- about ruby
- base knowledge
  - handling data
- UML
- oop knowledge
- fancy knowledge

about ruby

- history
  - made in japan
  - 10 Jahre alt
- features
  - Skriptsprache
  - Dynamische Typen
  - Objektorientiert

base knowledge - using it

- ruby script.rb
- irb

base knowledge - variable definition

```
n = 3
s = 'drei'
a = [ 1 ,2 ,3 ]
h = {a => '1', b=>'2'}
r = (1..3)
reg = /[1-3]/
h = Hash.new
x,y = y,x
```

constants are capitalized: SomeConstant, TRUE, ARGV, ENV

handling data - string control

```
# Ausgabe
puts "yello"
s = "old yello"
print "#{s}"
printf "%s", s

# Modifikation
s.chomp!
s.gsub!("old","new")

zahl = s.length
s = "12"
zahl = s.to_i
```

base knowledge - Kontrollstrukturen

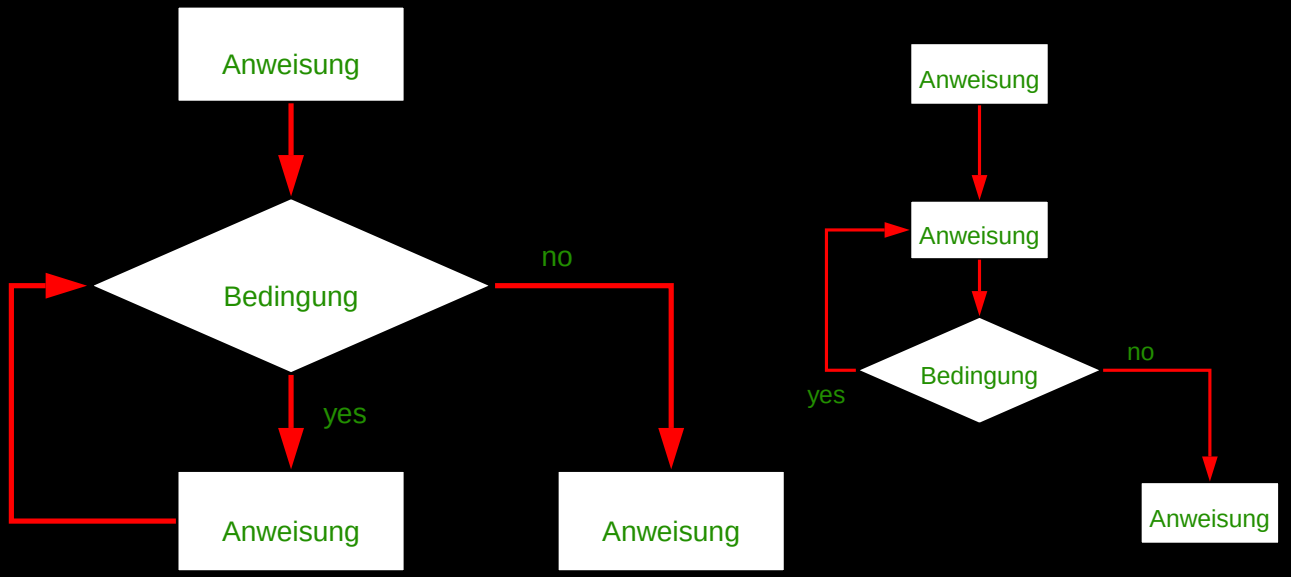
Programme bestehen aus Sequenzen.

- Sequenzen, also aufeinanderfolgenden Code Zeilen, lassen sich in Blöcke zusammenfassen.
- Zwei Arten existieren um Blöcke zu notieren:

```
do
   ...
end
```

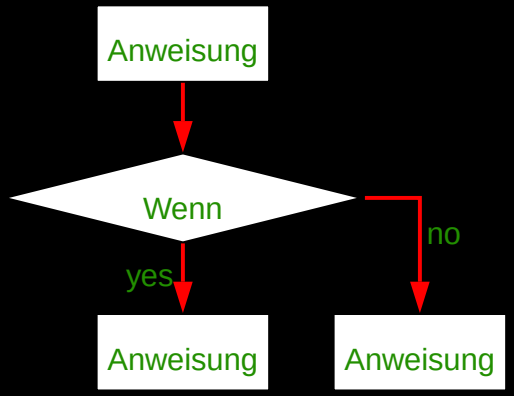
```
{ ... }
```

base knowledge - Kontrollstrukturen



Schleifen sind einer der Grundbestandteile jeder Sprache. Sie wiederholen Blöcke von Anweisungen in Abhängigkeit von einer Bedingung.

base knowledge - Kontrollstrukturen



Die Auswahl, auch Fallunterscheidung genannt, führt Code in Abhängigkeit von einer logischen Bedingung aus.

base knowledge - loop

Endlosschleife

```
loop do
    print "hi"
end
```

base knowledge - while / until

```
while TRUE
    print "hi"
end
```

base knowledge - times

```
10.times { print "text" }
```

base knowledge - for

```
for i in (1..10)
    print i
end
```

base knowledge - next / break

- next - beendet durchlauf eines blocks, springt zur bedingung
- break - beendet einen block

```
loop do
    next unless STDIN.readline.strip == 'jo'
    print "jo was entered n"
end
```

base knowledge - if / unless

```
if a
    print a
elsif b == 'jo'
    print 'jo'
end

auch
print "wahr" unless False
```

base knowledge - case

```
case s
when /Ich/
    return "mm"
when /Du/
    return "xy"
end
```

base knowledge - block arguments

Blöcke können Argumente übergeben bekommen.

```
{ |x,y| p x*y }
```

base knowledge - iterators

- Iteratoren bearbeiten Elemente einer Liste
- each ist der Standard Iterator
- select, inject, collect sind von each abgeleitet
- Objekte können ihre eigenen Iteratoren definieren

base knowledge - iterators

```ruby
(0..10).each {|i| print i}
# 012345678910

s = "hello world"
a = s.split(//)

a.each do |c| print c end
"hello world".split(//).each { |c| p c }

a.select do |c| c =~ /[a-m]/ end
# => ["h", "e", "l", "l", "l", "d"]

Dir.open(".").sort.each{ |f| print f }
Dir.foreach(".") {|f| puts f }
```

handling data - array control

```
arr=[2,4,8,16]
arr2 = Array.new        # []
arr.push "element"

s = arr.join(',')
s = arr.to_s

arr + arr2
[arr[1],arr[-1]]

arr.reverse
arr.include? "element"
arr.each { |e| p e }
arr.each_index { |i| print arr[i] }
```

handling data - hash control

Hashes sind Name-Wert Paare. Auch Dictionaries oder Assoziative Arrays genannt.

```
# Zuweisung
h = Hash.new                  # {}
h = { 'a'=>1, 'b'=>2 }
a = h.keys

# Iterieren
h.each { |n,v| print "#{n} = #{v}" }
h.each_key { |n| print "#{n} = #{h[n]}" }

# Tests
h.empty?
h.key?("test")
```

handling data - Hash of Arrays

```
# construct
h = Hash.new
h['mm'] = ['ford','nixon']

# add
h['mm'].push("bush")
h['c4'] = Array.new
h['c4'].push("w8n")
# {"mm"=>["ford", "nixon", "bush"], "c4"=>["w8n"]}

# output
p h['mm'][1]
# "nixon"
```

handling data - file control

```
file = File.open('/etc/shadow')
file.chmod(0777)

# und alles was io kann:
file.readlines.each { |l| print l }

# Bitte als root ausfuehren und
# Ausgabe an abuse@koeln.ccc.de senden
```

handling data - regular expressions

- match

```
s = '3llo.rb'
res = /^( d+).* .rb/.match(s)

p res[1]
# "3"
```

- substitution:

```
s = "chaos computer club cologne"
neu = s.gsub(/^chaos computer(.*)$/)
    { "club mate"+$1 }

p neu
# "club mate club cologne"
```

handling data - regular expressions

- perl style

```
line = "open chaos"
if line =~ /(.*) chaos/
     p $1
     # open
     p $&
     # open chaos
end
```

handling data - other builtins

- Time
- Dir
- Thread
- Number
- Range

base knowledge - function interface

- a,b - Normale Objekte
- *c - Liste von Objekten, z.B. ein Array oder Hash
- &d - Code Block (proc objekt)

```
Deklaration:
def throw (a,b,*c)
end

Aufruf:
throw(a,b,c)
```

base knowledge - function return values

```ruby
def test
    "test"
end

# optionale parameter
def test2(a,b='')
    return a+" "+b
end

print test
# "test"
print test2("hallo")
# "hallo "
print test2("hallo","welt")
# "hallo welt"
```

base knowledge - exceptions

```
begin
    dangerous_code
rescue Exception1, Exception2 => ex
    p ex
rescue Exception3
    puts $!
else
    puts "fine"
ensure
    puts "always"
end
```

base knowledge - exceptions

```
def dangerous_function
    error=1
    if error
        raise "the message"
    end
end

begin
    dangerous_function
rescue
    puts $!
end
```

base knowledge - exceptions real example

```
begin
    f = File.new('test')
rescue Errno::ENOENT
    puts "file open error: #{$!}"
rescue Exception => ex
    puts "other error: #{ex.to_str}"
ensure
    f.close if f
end
```

UML

- Die “Unified Modeling Language“ wird zur Analyse und Konstruktion objektorientierter Software eingesetzt.
- UML umfasst ca. 10 verschiedene Diagramtypen.
- Statische und dynamische Modellierung/Diagramtypen.
- Tools existieren um UML nach Code und Code nach UML zu wandeln.

UML - Statische Diagramtypen

- Klassendiagramme
  Ein UML Modell kann eine Vielzahl von Klassendiagrammen enthalten.
- Objektdiagramme
  Zeigen die Beziehungen der einzelnen Objekte.
- Komponentendiagramme
  Komponenten sind physikalische Teile des Systems, z.B. eine kompilierte Objektdatei, eine Java Bean, etc.
- Einsatzdiagramme
  Physikalische Knoten auf denen das System läuft.

UML - Dynamische Diagramtypen

- Sequenz- und Interaktionsdiagramme
  Zeitliche Abfolge der Nachrichten
- Kollorabitionsdiagramme
  Zeigen Beziehungen der Objekte im Programmverlauf
- Zustandsdiagramme
  Zustände die eine Methode, Objekt, Komponente oder System annimmt
- Aktivitätsdiagramme
  Zustandsübergänge ohne externen Einfluss

oop knowledge

Die Instanz einer Klasse wird Objekt genannt.

- Klasse -> Objekt (Instanz)
- Eine Klasse besteht aus Methoden (Operationen) und Attributen.
- Die Schnittstelle einer Operation und ihr Rückgabewert werden Signatur genannt.
- Alle Signaturen eines Objekts bestimmen sein Interface.
- Man spricht auch vom Typ eines Objekts, damit ist ein spezifischer Teil seines Interfaces gemeint.
- Kapselung, Objekte verstecken ihre Daten vor der Aussenwelt.

oop knowledge - variable scope

Der Gültigkeitsbereich einer Variable wird in Ruby wie folgt notiert:

- instance **@a**
- global **$a**
  i.e. getopts **$OPT_r**
- class **@@a**

oop knowledge - class constructor

- Erschafft die Objektinstanz während der Laufzeit.
- Initialisiert die Objektinstanz.
- Die Attribute des Objekts können mit Werten aus der Schnittstelle des Konstruktors vorbelegt werden.

```
def initialize
def initialize(wert)
```

oop knowledge - class/func definition

```
class Elefant
    def initialize
        @farbe = 'grau'
    end
    def troete
    end
end
```

oop knowledge - class attrib reader/writer

Es ist nicht notwendig get_ und set_ Methoden zu schreiben.

- Lesender Zugriff auf die Attribute a und c

```
attr_reader :a, :c
```

- Schreibender Zugriff auf das Attribut a

```
attr_writer :a
```

oop knowledge - class creation (new)

Erschaffung eines Objektes instanz der Klasse Something. Dem Konstruktor werden in diesem Beispiel keine Parameter übergeben.

```
instanz = Something.new
```

oop knowledge - object debugging

Nützliche Ausgaben zu einem Objekt.

- p instanz
- p instanz.methods
- p instanz.display
- p instanz.inspect

oop knowledge - full class example, definition

```
class Addition
    def initialize(a,b)
        @a = a
        @b = b
    end
    attr_reader :a
    attr_writer :b
    def ergebnis
        @a+@b
    end
end
```

continued on next page ...

oop knowledge - full class example, usage

```
add = Addition.new(2,3)
p add.ergebnis
p add.a
add.b = 5
p add.ergebnis
```

oop knowledge - class inheritance

- Vererbung (Inheritance), Objekte können Attribute und Methoden von anderen Objekten erben.
- Polymorphie, dynamische Bindung, es spielt keine Rolle welche Klasse die betreffende Methode implementiert, solange die Signatur stimmt.
- Spezialisierung ist der häufigste Anwendungsfall für Vererbung.
- Mixins und Komposition sind Alternativen zur Vererbung.

oop knowledge - class inheritance

```
class Subtraktion < Addition
    def ergebnis
        @a-@b
    end
end
```

oop knowledge - Mixins

- Module sind gebräuchliche Mixins für Klassen.
- Sie sind nichtinstanzierbare Klassen.
- Über Module lassen sich auch Namespaces realisieren, beispielsweise um Subsysteme voneinander abzugrenzen.
- In manchen Sprachen werden Mixins über multiple Vererbung realisiert.

```
Definition: module Tools
Verwendung: include Tools

module Tools
    def ausgabe(s)
        printf("%10.3f",s)
    end
```

oop knowledge - Mixins

```
class Subtraktion
    include Tools
    def ergebnis_ausgeben
        ausgabe(ergebnis)
    end
end

sub = Subtraktion.new(5,2)
sub.ergebnis_ausgeben
# 3.000
```

oop knowledge - Assoziation

- Die Assoziation wird durch keinen besonderen Mechanismus ausgedrückt.
- Assoziation liegt vor wenn zwei, oder mehr Objekte voneinander wissen.
- Enthält ein Objekt eine Referenz auf ein Anderes, ist es für das Andere verantwortlich, spricht man auch von Aggregation.

oop knowledge - Komposition

Die stärkste Form der Aggregation ist die Komposition. Statt unübersichtliche Vererbungs Hierarchien zwischen den Klassen aufzubauen, besitzt ein Objekt andere Objekte ganz.

- Die Objekte müssen nicht vom gleichem Typ sein.
- Die Objekte müssen komplett im Hauptobjekt liegen.
- Die Objekte sind an die Laufzeit des Hauptobjektes gebunden.
- Vererbungs ist “white-box“ Reuse.
- Komposition ist “black-box“ Reuse.

oop knowledge - Komposition

```
class Rechner
    def rechne (op='+',a=0,b=0)
        case op
        when / +/
            rechenwerk = Addition.new(a,b)
        when / -/
            rechenwerk = Subtraktion.new(a,b)
        end
        rechenwerk.ergebnis  # Polymorphie
    end
end

rechner = Rechner.new
p rechner.rechne('+',2,3)
p rechner.rechne('-',5,3)
```

design knowledge - delegation

- Mittels Delegation wird Komposition ähnlich mächtig wie Vererbung.
- Delegation unterscheidet in ein empfangendes und ein delegiertes Objekt.
- Das empfangende Objekt ruft eine Methode des delegierten Objektes auf und übergibt sich selbst.
- Das delegierte Objekt arbeitet dann auf dem empfangenden Objekt.

oop knowledge - Delegation

```
class Multiplikator
    def berechne(obj,a,b) obj.erg = a*b end
end
class Rechner
    def initialize
        @op = Multiplikator.new
    end
    attr_writer :erg
    def multipliziere(a,b)
        @op.berechne(self,a,b)
        p @erg
    end
end
r = Rechner.new
r.multipliziere(2,4)
```

design patterns - observer/singleton/visitor

- Singleton - Es kann nur eine Instanz dieser Klasse geben
- Visitor - externe Operationen auf Listen von Objekten
- Observer - Objekte schicken sich Updates

design patterns - singleton

- Es kann nur eine Instanz einer Klasse geben.

```
require 'singleton'

class Highlander
    include Singleton
    def slay_stupid_code_examples
    end
end
```

design patterns - visitor

- Arbeitet auf Listen nicht gleichartiger Objekte.
- Der Visitor enthält Methoden fuer jede Klasse in der Liste.
- Die Objekte rufen ihre entsprechende Methode im Visitor auf und uebergeben sich selbst.
- Mit dem Visitor lassen sich Objekte erweitern ohne sie zu ändern.
- Verschiedene Konkrete Visitor Klassen sind möglich.

design patterns - visitor, Erweiterung

```
class Addition
    def accept(v)
        v.visitAddition(self)
    end
end

class Subtraktion
    def accept(v)
        v.visitSubtraktion(self)
    end
end
```

continued on next page ...

design patterns - visitor, Klassen

```
class HalbierVisitor
    def AdditionVisit(o)
        p o.erg/2
    end
    def SubtraktionVisit(o) p o.erg/2 end
end

class QuadrierVisitor
    def visitAddition(o)
        p o.ergebnis**2
    end
    def visitSubtraktion(o) p o.ergebnis**2 end
end
```

continued on next page ...

design patterns - visitor, usage

```
allerechner = []
allerechner.push(Addition.new(2,4))
allerechner.push(Subtraktion.new(5,3))

visitor = HalbierVisitor.new
allerechner.each { |r| r.accept(visitor) }

visitor = QuadrierVisitor.new
allerechner.each { |r| r.accept(visitor) }
```

design patterns - observer

- Ein Objekt schickt Updates an unbekannte Objekte.
- Empfänger registrieren sich beim Producer Objekt.
- Producer informiert alle Empfänger bei Veränderung seines States.
- Producer / Consumer Problem (Publish-Subscribe)

design patterns - observer example, Generator

```
require "observer"
class Generator
include Observable
    def loop
        while TRUE
            changed
            notify_observers("value received")
        end
    end
end
```

continued on next page ...

design patterns - observer example, Consumer

```
class Consumer
    def initialize(id,g)
        @id = id
        g.add_observer(self)
    end
    def update(val)
        print "#{@id} #{val}  n"
    end
end
```

continued on next page ...

design patterns - observer example, Usage

```
generator = Generator.new
c1 = Consumer.new(1,generator)
c2 = Consumer.new(2,generator)
generator.loop
```

fancy knowledge - ruby doc

- Erzeugt html aus .rb Dateien
- Aufruf: rdoc test.rb

fancy knowledge - ruby doc

- Erzeugt html aus .rb Dateien
  Aufruf: rdoc test.rb
- Ruby Info
  Aufruf: ri Hash

fancy knowledge - raa

- Enthält viele Ruby Module
  http://raa.ruby-lang.org/
- Einfache Installation über GEM
  http://raa.ruby-lang.org/project/rubygems/

fancy knowledge - using c code with swig

Swig ist ein Interface Konverter von C zu vielen Skriptsprachen.
Auch zu Ruby:

```
# wrapper generieren
swig -ruby -module ArpNG arpNG.h
# objekte kompilieren
gcc -c  arpNG.c arpNG_wrap.c
    -I/usr/lib/ruby/1.8/i386-linux/
    -D_GNU_SOURCE
# shared object file linken
ld -G arpNG.o arpNG_wrap.o -lnet -o ArpNG.so
# testen
ruby -e "require 'ArpNG'; p ArpNG.methods;"
```

fancy knowledge - inherit from Enumerable

- Iteratoren werden ueber yield implementiert.
- yield gibt einen Wert an den aufrufenden Block.
- Das Programm läuft anschliessend nach dem yield weiter.

```
def random_list
    loop do yield rand end
end

random_list { |i| p i }
```

fancy knowledge - inherit from Enumerable

```
class RandomList
    include Enumerable
    def each
        loop do
            r = rand
            yield r
            break if r > 0.8
        end
    end
end

list = RandomList.new
a = list.select { |i| i > 0.2 }
p a
```

fancy knowledge - drb

- Verteilte Ruby Programme
- Ein Server, Viele Clients
- Es wird ein komplettes Ruby Objekt exportiert

fancy knowledge - drb client

```ruby
#!/usr/bin/env ruby
require "drb"
require "readline"
DRb.start_service()
obj = DRbObject.new(nil, 'druby://localhost:9001')
print obj.help
loop do
  begin
    line = readline("#")
    eval line
  rescue NameError, EOFError
      puts "error!"
  end
end
```

fancy knowledge - drb server

```
require "drb"
class TheServer
    def initialize
        @arr= []
        @s="test"
    end
    attr_reader :arr, :s
    attr_writer :arr, :s
    def add (elem)
        @arr.push elem
    end
```

continued on next page ...

fancy knowledge - drb server, cont.

```
    def help
        return <<EOF
        You can use:
              p obj.methods
              p obj.display
              p obj.inspect
              obj.arr.push "data"
              obj.s = "asd"
EOF
    end
end
# start the server
aServerObject = TheServer.new
DRb.start_service('druby://:9001', aServerObject)
DRb.thread.join # Don't exit just yet!
```

Ressources

- aptitude install rubybook
- “ruby in a nutshell“, O’Reilly
- http://poignantguide.net/ruby/
- “Design Patterns“, Erich Gamma
- “Lehrbuch der Objektmodellierung“, Heide Balzert
- “UML kurz&gut“, O’Reilly
- Extending Ruby
  http://www.onlamp.com/pub/a/onlamp/2004/11/18/extending_ruby.html
- http://www.approximity.com/rubybuch2/

Thank You