

Smalltalk versus Java



Gliederung

- Einführung
- Geschichte
- sprachliche Aspekte
- technische Aspekte
- theoretische Aspekte
- praktische Aspekte
- Fazit

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung
 - Vererbung

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung
 - Vererbung
 - Blocks / Inner Classes

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung
 - Vererbung
 - Blocks / Inner Classes
- Plattformunabhängigkeit

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung
 - Vererbung
 - Blocks / Inner Classes
- Plattformunabhängigkeit
- Speicherbereinigung

Einführung - Merkmale

- Objektorientierung
 - Kapselung
 - Vererbung
 - Blocks / Inner Classes
- Plattformunabhängigkeit
- Speicherbereinigung
- Reflexivität

Einführung - Beispiel - Java

```
List party = new ArrayList();
Iterator it = party.iterator();

party.add("Beer");
party.add("Chips");
party.add("Dip");

while (it.hasNext()) {
    String string = (String)it.next();
    System.out.println(string);
}

for(int i = party.size() - 1; i > -1; i--) {
    String string = (String)party.get(i);
    System.out.println(string);
}
```

Einführung - Beispiel - Smalltalk

```
| party |
```

```
party := OrderedCollection with: 'Beer' with: 'Chips' with: 'Dip'.
```

```
party do: [ :each | Transcript cr; show: each ].
```

```
party reverseDo: [ :each | Transcript cr; show: each ].
```

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling \Rightarrow OAK mit Maskottchen Duke

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling \Rightarrow OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling \Rightarrow OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling ⇒ OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche
- 1995 - Java ⇒ Netscape-Integrierung

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling ⇒ OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche
- 1995 - Java ⇒ Netscape-Integrierung
- 1996 - JDK 1.0

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling ⇒ OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche
- 1995 - Java ⇒ Netscape-Integrierung
- 1996 - JDK 1.0
- 1997 - JDK 1.1 ⇒ zunehmende Popularität durch kluges Marketing

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling ⇒ OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche
- 1995 - Java ⇒ Netscape-Integrierung
- 1996 - JDK 1.0
- 1997 - JDK 1.1 ⇒ zunehmende Popularität durch kluges Marketing
- 1998 - Java 2 ⇒ JDK 1.2

Geschichte - Java

- 1990 - öffentliche Diskussion über die Zukunft von SUN
- 1992 - James Gosling ⇒ OAK mit Maskottchen Duke
 - einfach, robust, leicht erlernbar, objektorientiert
 - optimiert für Computerchips, grafische Oberfläche
- 1995 - Java ⇒ Netscape-Integrierung
- 1996 - JDK 1.0
- 1997 - JDK 1.1 ⇒ zunehmende Popularität durch kluges Marketing
- 1998 - Java 2 ⇒ JDK 1.2
- 1999 - Community Source License

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine
 - Garbage Collection

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine
 - Garbage Collection
 - Zeigergeräte

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine
 - Garbage Collection
 - Zeigergeräte
 - 2D Rastergrafik

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine
 - Garbage Collection
 - Zeigergeräte
 - 2D Rastergrafik
- 1995 - Alan Kay / Dan Ingalls ⇒ Squeak

Geschichte - Smalltalk

- 1967 - Alan Kay ⇒ 'The Reactive Machine'
- 1970 - Xerox ⇒ Palo Alto Research Center
- 1983 - ParcPlace Inc. Smalltalk-80 ⇒ Cincom Visual Works
 - objektorientierte Programmiersprache
 - leistungsfähige Entwicklungsumgebung
 - Virtual Machine
 - Garbage Collection
 - Zeigergeräte
 - 2D Rastergrafik
- 1995 - Alan Kay / Dan Ingalls ⇒ Squeak
- 1997 - ANSI ⇒ NCITS J20-Komitee

sprachliche Aspekte - reservierte Wörter

abstract	boolean	break	byte	byvalue
case	cast	catch	char	class
const	continue	default	do	double
else	extends	false	final	finally
float	for	future	generic	goto
if	implements	import	inner	instanceof
int	interface	long	native	new
null	operator	outer	package	private
protected	public	rest	return	short
static	super	switch	synchronized	this
throw	throws	transient	true	try
var	void	volatile	while	

sprachliche Aspekte - reservierte Wörter

abstract	boolean	break	byte	byvalue
case	cast	catch	char	class
const	continue	default	do	double
else	extends	false	final	finally
float	for	future	generic	goto
if	implements	import	inner	instanceof
int	interface	long	native	new
null	operator	outer	package	private
protected	public	rest	return	short
static	super	switch	synchronized	this
throw	throws	transient	true	try
var	void	volatile	while	

nil self super true false

sprachliche Aspekte - Kontrollstrukturen

True

ifTrue: aBlock

^ aBlock value.

ifFalse: aBlock

^ nil.

False

ifTrue: aBlock

^ nil.

ifFalse: aBlock

^ aBlock value.

sprachliche Aspekte - Kaskadierung

```
party.with("Beer");  
party.with("Chips");  
party.with("Dip");  
party.start();
```

sprachliche Aspekte - Kaskadierung

```
party.with("Beer");  
party.with("Chips");  
party.with("Dip");  
party.start();
```

```
party  
  with: 'Beer';  
  with: 'Chips';  
  with: 'Dip';  
  start.
```

technische Aspekte - Virtual Machine - Java

- Stack
 - Übergabe von Argumenten
 - 4 Byte \Rightarrow 4 GByte

technische Aspekte - Virtual Machine - Java

- Stack
 - Übergabe von Argumenten
 - 4 Byte \Rightarrow 4 GByte

- Register
 - pc \Rightarrow Program Counter
 - optop \Rightarrow Operand Top
 - frame \Rightarrow Methodenkontext
 - vars \Rightarrow lokale Variable

technische Aspekte - Virtual Machine - Java

- Stack
 - Übergabe von Argumenten
 - 4 Byte \Rightarrow 4 GByte
- Register
 - pc \Rightarrow Program Counter
 - optop \Rightarrow Operand Top
 - frame \Rightarrow Methodenkontext
 - vars \Rightarrow lokale Variable
- Garbage Collection Heap
 - Speicherbereich für neue Instanzen
 - Zugriff über Referenzen \Rightarrow Parallele Garbage Collection

technische Aspekte - Virtual Machine - Java

- Stack
 - Übergabe von Argumenten
 - 4 Byte \Rightarrow 4 GByte
- Register
 - pc \Rightarrow Program Counter
 - optop \Rightarrow Operand Top
 - frame \Rightarrow Methodenkontext
 - vars \Rightarrow lokale Variable
- Garbage Collection Heap
 - Speicherbereich für neue Instanzen
 - Zugriff über Referenzen \Rightarrow Parallele Garbage Collection
- Methoden- & Konstantenbereich
 - Bytecodes der Methoden
 - Konstanten-Array

technische Aspekte - Virtual Machine - Smalltalk

- Interpreter
 - Compiled Method
 - Instruction Pointer
 - Receiver & Argumente
 - temporäre Variablen
 - Stack

technische Aspekte - Virtual Machine - Smalltalk

- Interpreter
 - Compiled Method
 - Instruction Pointer
 - Receiver & Argumente
 - temporäre Variablen
 - Stack

- ObjectMemory
 - Erfragen der i'ten Instanzvariable
 - Übergeben der i'ten Instanzvariable
 - Erfragen der zugehörigen Klasse
 - Anlegen eines neuen Objektes
 - Anzahl der Instanzvariablen

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting
 - Perl
 - Python
 - Visual Basic
 - Smalltalk-80

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting
 - Perl
 - Python
 - Visual Basic
 - Smalltalk-80

- Mark & Sweep

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting
 - Perl
 - Python
 - Visual Basic
 - Smalltalk-80

- Mark & Sweep
 - Java (Sun)
 - Eiffel
 - Lisp
 - Ruby

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting

- Perl
- Python
- Visual Basic
- Smalltalk-80

- Stop & Copy

- Mark & Sweep

- Java (Sun)
- Eiffel
- Lisp
- Ruby

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting

- Perl
- Python
- Visual Basic
- Smalltalk-80

- Stop & Copy

- Java (Microsoft)

- Mark & Sweep

- Java (Sun)
- Eiffel
- Lisp
- Ruby

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting
 - Perl
 - Python
 - Visual Basic
 - Smalltalk-80
- Mark & Sweep
 - Java (Sun)
 - Eiffel
 - Lisp
 - Ruby
- Stop & Copy
 - Java (Microsoft)
- Generation scavenging

technische Aspekte - Garbage Collection

- Reference Counting

- Perl
- Python
- Visual Basic
- Smalltalk-80

- Mark & Sweep

- Java (Sun)
- Eiffel
- Lisp
- Ruby

- Stop & Copy

- Java (Microsoft)

- Generation scavenging

- Smalltalk
- Java (Hotspot)
- Haskell
- Eiffel

theoretische Aspekte - Typsystem

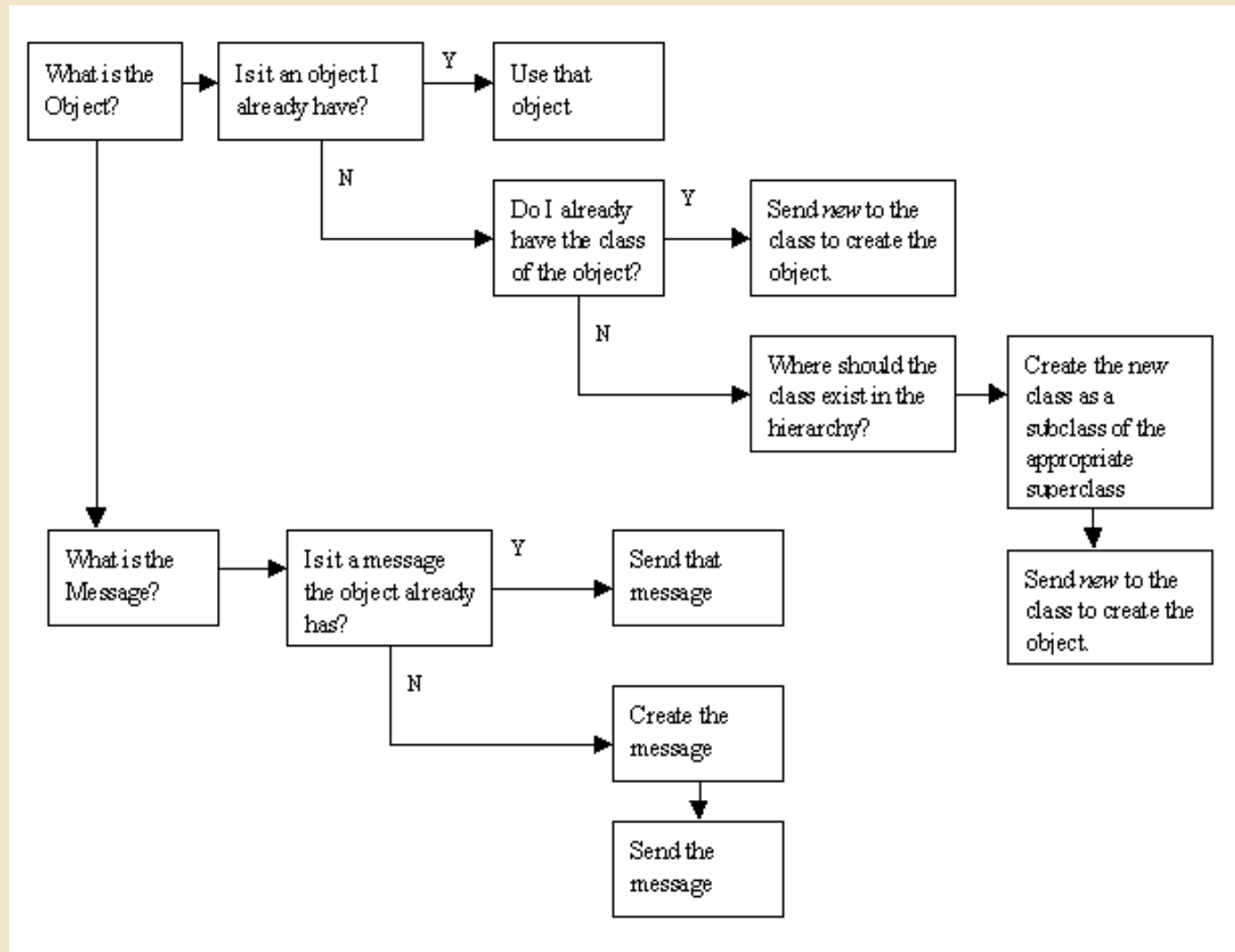
- Java
 - Typ steht zur Compilezeit fest
 - Es existieren primitive Datentypen ...
 - ... und Referenztypen

theoretische Aspekte - Typsystem

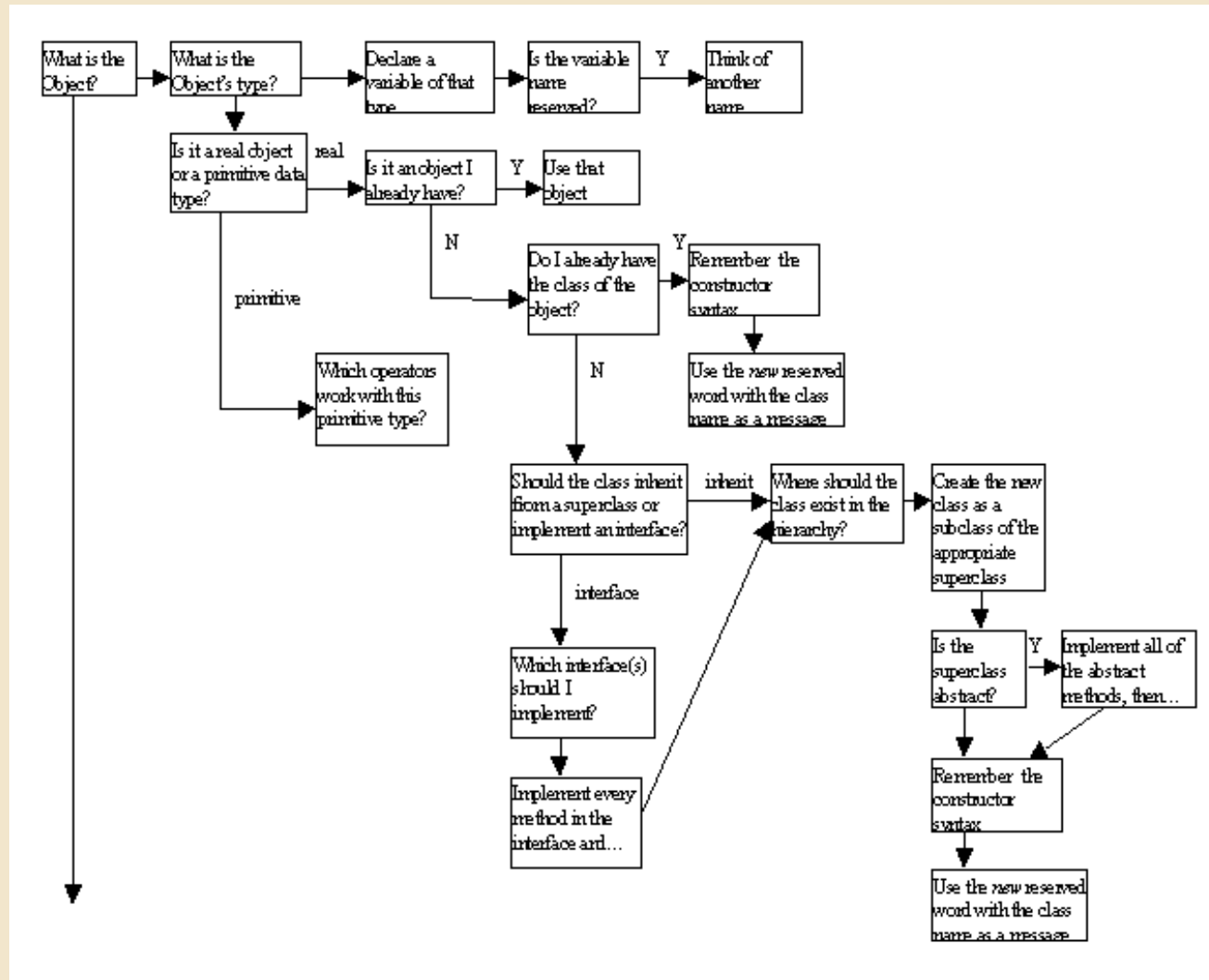
- Java
 - Typ steht zur Compilezeit fest
 - Es existieren primitive Datentypen ...
 - ... und Referenztypen

- Smalltalk
 - Typ steht zur Laufzeit fest
 - Es existieren nur Objekte

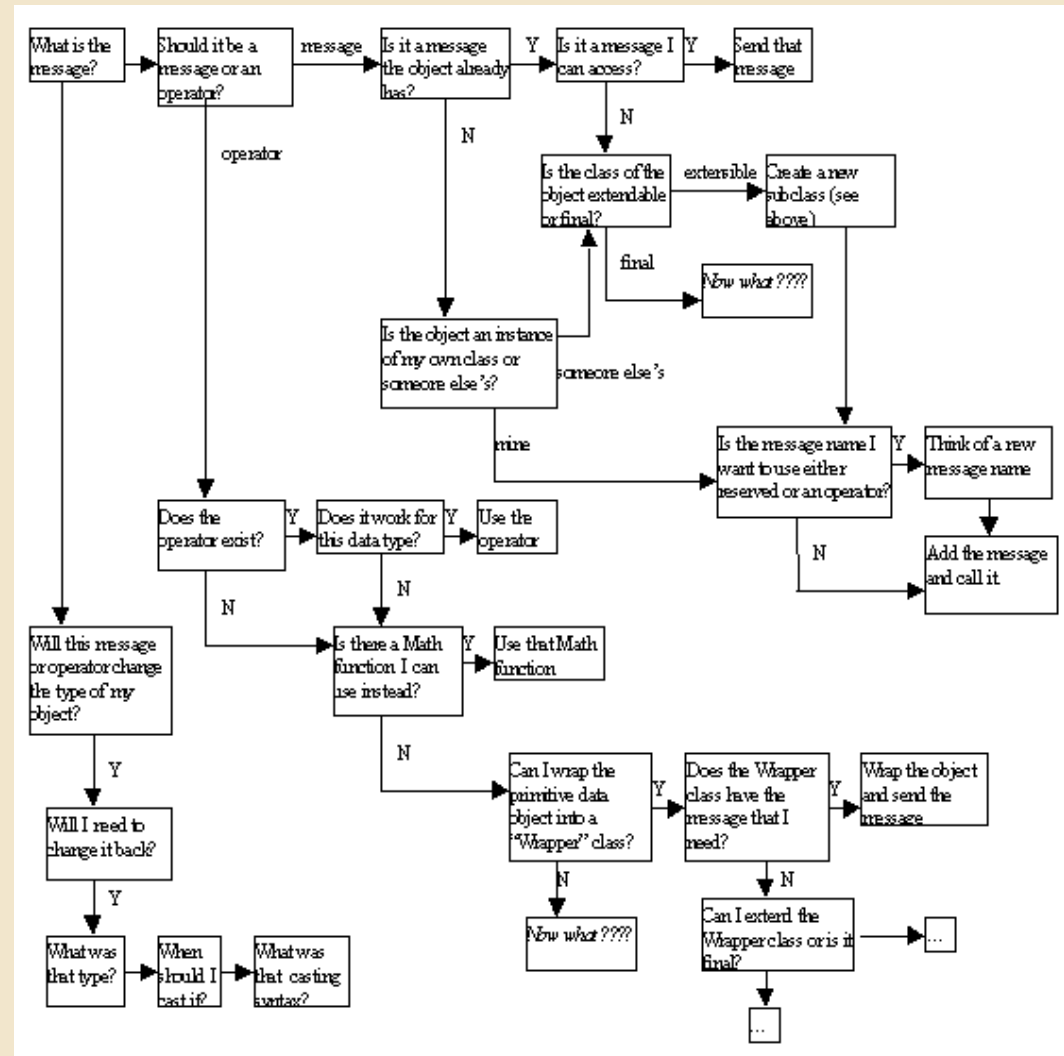
theoretische Aspekte - Entscheidungsbaum - Smalltalk



theoretische Aspekte - Entscheidungsbaum - Java



theoretische Aspekte - Entscheidungsbaum - Java



praktische Aspekte - Entwicklungsprozess - Java

- Source \Rightarrow *.java
- Compiler \Rightarrow *.class
- Interpreter \Rightarrow laufende Applikation

praktische Aspekte - Entwicklungsprozess - Java

- Source ⇒ *.java
- Compiler ⇒ *.class
- Interpreter ⇒ laufende Applikation

⇒ viele Einzelschritte, Try & Error

⇒ zusätzlich benötigte Tools wie Browser, Debugger, etc.

praktische Aspekte - Entwicklungsprozess - Smalltalk

- Bytecode \Rightarrow Image
- Interpreter \Rightarrow laufende Applikation
- Source \Rightarrow Compiler \Rightarrow Bytecode

praktische Aspekte - Entwicklungsprozess - Smalltalk

- Bytecode ⇒ Image
- Interpreter ⇒ laufende Applikation
- Source ⇒ Compiler ⇒ Bytecode

⇒ Kreislauf

⇒ Integrierte Entwicklungsumgebung

⇒ Verschmelzung von Implementierungs- und Testphase

praktische Aspekte - Plattformen - Smalltalk

- Windows NT/2000/XP
- Windows 95/98/ME
- Windows CE
- Linux
- BSD
- MacOS / MacOS X
- Solaris
- OS/2
- BeOS
- NeXT
- DOS
- Acorn RISC
- Zaurus
- DEC Itsy
- Unixware
- SunOS
- ULTRIX
- ReallX
- SGI-IRIX
- Alpha OSF-1
- HP-UX
- AIX
- HP-UX

Fazit

- www.whysmalltalk.com
- java.sun.com