
AJ - almost a JVM (not really)

— Tobias Schwarzingen —
Raffael Foidl

Problem-Recap

- die Java Virtual Machine ist stackbasiert
- Ziel: Teilmenge des JVM Instruction Sets in PostScript mithilfe einer Übersetzung nach PostScript ausführbar machen
- inkludiert elementarste Java-Spracheigenschaften
 - einfache Arithmetik auf Basis von int, long, float
(inkl. Overflow-Semantik, exemplarisch komplexere Operationen pow, sqrt)
 - Variablen, Verzweigungen, Schleifen (= Sprünge)
 - Arrays

von Java nach PostScript

```
public static int min(int a, int b) {  
    return a < b ? a : b;  
}
```

```
/instructions [  
    /iload_0  
    /iload_1  
    /if_icmpge 0 9  
    /iload_0  
    /goto 0 10  
    /iload_1  
    /ireturn  
] def
```

Java

javac source.java

javap -v source

Bytecode

Zwischenrepräsentation

manuell

AJ

PostScript

```
public static int min(int, int);  
descriptor: (II)I  
flags: (0x0009) ACC_PUBLIC, ACC_STATIC  
Code:  
    stack=2, locals=2, args_size=2  
    0: iload_0  
    1: iload_1  
    2: if_icmpge    9  
    5: iload_0  
    6: goto         10  
    9: iload_1  
   10: ireturn
```

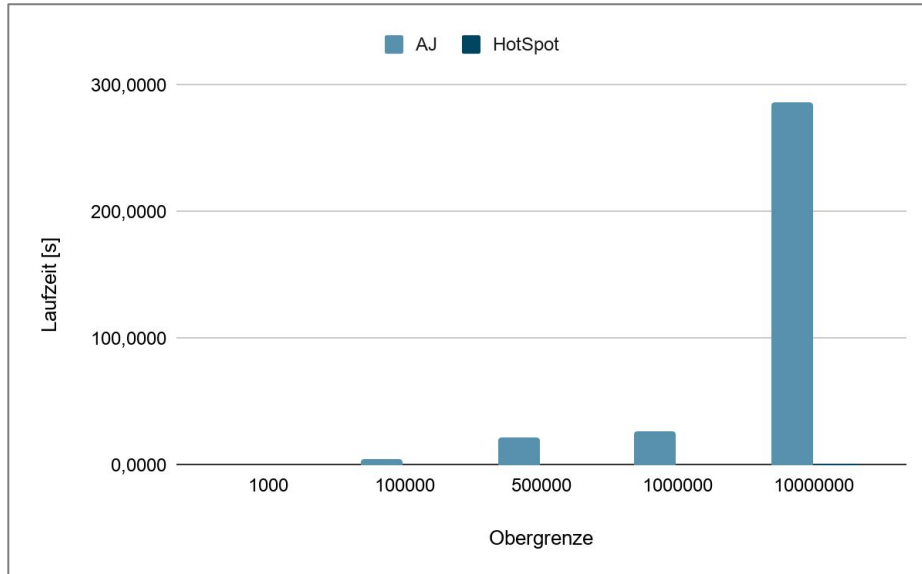
```
/instructions [  
    {0 iload} {1 iload} {advance advance if_icmpge} 0 9  
    {0 iload} {advance advance goto} 0 10 {1 iload} {ireturn}  
] def  
define_variables_for_parameters {  
    ip instructions length lt not {exit} if next  
} loop  
pstack quit
```

Projektaufbau

- Programme: Zwischenrepräsentationen ausgewählter Java-Programme
 - min, max, mul, div, pow, sqrt, leftshift, array_sum
- Test: Spezifikation von Idealverhalten zur Regressionsvermeidung
 - Python-Runner, siehe Demo
- Compiler: definiert unterstützte Instruktionen und übersetzt Zwischenrepräsentation in ausführbaren Postscript-Code
- Runtime: enthält Implementierungen der Instruktionen

Anwendungsbeispiel: Sieb des Eratosthenes

- Algorithmus zur Bestimmung von Primzahlen kleiner oder gleich einer Schranke
- enthält einige AJ-Features (Wurzel, Arrays, ...)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

n	AJ	HotSpot
1000	0,3041	0,1511
100000	4,7832	0,2193
500000	22,0886	0,2369
1000000	26,9994	0,2395
10000000	286,1865	0,6722