

```
1 für jeden Pixel in X-Richtung
2   für jeden Pixel in Y-Richtung
3     lese YUV422 Werte aus dem Originalbild
4     umwandeln in yuv Farbwert
5     für jede vorhandene Farbklasse
6       berechnen des Abstandes zu dieser Klasse
7     wähle geringsten Abstand
8     schreibe gefundene Klasse in das Zielbild
```

Quellcode 5.1: Benutzung der `BembelbotsImage` Klasse in Matlab.

### 5.3.2. Profilen des Klassifizierers

Valgrind<sup>1</sup> ist ein opensource Framework zum Profilen von Programmcode. Hauptaufgabe dieser Werkzeugsammlung ist eigentlich die Fehleranalyse von Programmen (debugging). Da aber Fehler in der Regel eine effiziente Implementierung die Anzahl der Fehler minimieren kann, bringt es ebenfalls eine Reihe von Werkzeugen mit, die ein Programm analysieren können. Zum Profilen hat sich zum einen *cachegrind* bewährt, das die Speichernutzung eines Programmes analysiert, als auch *callgrind*<sup>2</sup>, das die Anzahl an CPU Takten eines Programmes messen kann. Beide eignen sich sehr gut, um die Laufzeit eines Programmes zu analysieren. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse wurde KCacheGrind [19] verwendet.

Zuerst sollte mit *callgrind* analysiert werden, welche Funktionen besonders häufig aufgerufen werden. *Callgrind* sammelt zur Laufzeit Daten über die Instruktionen, die ein Programm während des Ablaufs an den Prozessor sendet. Diese werden anschließend in Zusammenhang zu den entsprechenden Codezeilen gesetzt und lassen so Rückschlüsse über die Laufzeit eines Programmes zu. Abbildung 5.4 zeigt die Visualisierung der Funktionsaufrufe des Klassifizierers.

Es fällt auf, das jeder Pixel im Bild angefasst wird und dafür mehrere Operationen durchgeführt werden: Das ermitteln des aktuellen Farbwertes, Zugriff auf die Lookup Tabelle und anschließendes Schreiben des Ergebnisses in das Ergebnisbild. Dies führt insgesamt zu einer großen Anzahl an Funktionsaufrufen. Die Farben des Eingabebildes wurden zudem als eigene Klasse implementiert, mit eigenen Funktionen, die die Werte des jeweiligen Farbkanales zurückgeben. Hier macht es zum Beispiel Sinn, die ein-

<sup>1</sup><http://valgrind.org/>

<sup>2</sup><http://valgrind.org/docs/manual/cl-manual.html>