**Speicherbelastung**

Die Speicherbelastung wurde anhand folgender Aspekte betrachtet:

1. benötigter Speicherplatz der APP auf dem Smartphone,
2. Speicherbelastung während des Betriebs

Während der Analyse wurde ein HTC One (M7), mit dem bereits die Testfotos gemacht wurden, verwendet. Die Ergebnisse werden in tabellarischer Form dargestellt und mit einer Einschätzung am Ende zusammengefasst.

1. Benötigter Speicherplatz



Einschätzung:

FotoQuant hat trotz seiner vielen Funktionen einen sehr geringen Speicherbedarf auf dem Smartphone. Nicht mal 5 MB werden in Anspruch genommen. Der Quellcode von 612 Zeilen länge (FotoQuantCameraView.java; FotoQuantCameraListener.java; FotoQuant.java) wird nur bedingt dafür verantwortlich sein. Auch QuantiPic belegt mit seinen drei Quantisierungsverfahren nur knappe 7,3 MB Speicher auf dem Testgerät. Der Quellcode ist hier mit 267 Zeilen wesentlich kompakter (MainActivity.java; + import von OpenCV Klassen), das zusätzliche Integrieren von einigen OpenCV Klassen erhöht dabei jedoch die Gesamtgröße. Beide APP‘s integrieren OpenCV nicht von vorn herein, es muss separat herunter geladen und installiert werden.

Deutlich mehr Speicher belegt QuanPic. Mit fast 47 MB ist die Anwendungssoftware knapp zehn Mal größer als FotoQuant und das obwohl weniger Funktionen zur Verfügung stehen! Der Quellcode unterscheidet sich mit 696 Zeilen nur gering von den beiden Ersten APP‘s (MainActivity.java; NeueQuant.java). Der hohe Speicherplatzbedarf begründet sich allein durch das komplette Einbinden von OpenCV.

Aus den bestehenden APP‘s wurde QuanPic als Basis für QuantiPig gewählt. Erweitert um einige Vorteile aus FotoQuant und QuantiPic, teilt sich der Quellcode nun auf drei Hauptdateien. Mit 456 Zeilen (MainActivity.java; Pixel.java; Skalar.java) hat dieser die zweitkürzeste Länge. Kompakt und Funktional werden knapp 46,5 MB auf dem Testgerät belegt, denn auch hier ist OpenCV komplett integriert, so dass es keiner zusätzlichen Installation bedarf.

1. Speicherbelastung im Live-Betrieb

Die Analyse der Speicherbelastung erfolgte durch die Auswertung von Speicher- und CPU-Auslastung während des Live-Betriebs. Dabei wurde unter anderem die APP *„System Monitor“* auf dem Testgerät installiert und die Speicherbelastung aufgezeichnet. Als Testumgebung wurde vor jeder Aufzeichnung sichergestellt, dass nur die zu testende App sowie *„System Monitor“* aktiv geöffnet waren. Während der Aufzeichnung wurden die einzelnen Modi der APP‘s durchgetestet. Eine Aufzeichnung war nicht länger als 3 Minuten, wobei alle 1000 ms der Speicherbedarf durch *„System Monitor“* ausgelesen wurde. Die erfassten Werte wurden im Mittelwert zusammengefasst und werden nun tabellarisch aufgelistet. Die Rohdaten befinden sich im Anhang „Analyseergebnisse durch System Monitor“.



Eine zweite Möglichkeit die Speicherbelastung zu ermitteln erfolgte durch den „Memory Monitor“ und „CPU Monitor“ von Android Studio. Zur Vorbereitung wurde die entsprechende APP in Android Studio, sowie auf dem Testgerät gestartet. Das Monitoring ermöglicht eine grafische Auswertung der folgenden Punkte:

* Total Memory, Allocated Memory, Free Memory
* Total CPU Usage, User Usage, Kernel Usage

Für die Analyse wurde die Belastung jeweils zum APP-Start, während der Modi sowie zum Beenden betrachtet. Die ermittelten Werte wurden wieder im Mittelwert zusammengefasst. Es ergab sich:



Einschätzung:

Beide Vorgehen machen deutlich, dass zwei APP’s eine sehr geringe Speicherbelastung haben, während zwei APP’s einen wesentlich höheren Anspruch besitzen. FotoQuant kann seinen Vorteil aus dem geringen Speicherplatzbedarf nicht durch eine geringe Speicherbelastung erweitern. Im Gegenteil, die APP ist in der Performance durch den fast dauerhaften Anspruch auf 45 MB Speicher und knapp 42 % CPU-Leistung sehr langsam. QuantiPig dagegen, welches auf QuanPic aufbaut, hat zwar ebenfalls einen hohen Anspruch auf Speicher und CPU, kann die Performance aber deutlich steigern und erreicht mit knapp 26 MB Speicheranspruch eine geringere Belastung des Testgerätes.

Wesentlich effizienter kommen in beiden Tests die APP QuanPic und QuantiPic davon. QuanPic hat trotz seines Speicherplatzbedarfs eine sehr geringe Speicher- und CPU-Belastung. Im Schnitt benötigt es gerade mal 7,44 MB Speicher und belastet den CPU dabei mit nur 30 %. Die Performance ist dadurch sehr gut und ermöglicht ein ruckelfreies arbeiten mit der App. Auch QuantiPic hat mit durchschnittlich 10 MB Speicherbelastung einen sehr geringen Anspruch an das Testgerät. Die CPU-Belastung ist dabei noch etwas kleiner gegenüber QuanPic. Mit knapp 27,8 % lässt sich die APP sehr flüssig bedienen und das trotz des größeren Funktionsumfangs.

