

Anleitung zur Einrichtung von *OpenCV*

Dieses Dokument beschreibt die Einrichtung und Funktionsüberprüfung von *OpenCV* im Kontext der Lehrveranstaltung *Medieninformatik LB*.

Einrichtung

Dieser Abschnitt beschreibt die Einrichtung von *OpenCV* unter Ubuntu Linux.

Anmerkung zu möglicherweise bereits installierten Paketen

Bitte beachten Sie, dass die meisten über herkömmliche Paketverwaltungssoftware erhältlichen *OpenCV*-Pakete, z.B. `libopencv-*` über `apt`, zwar den Großteil der im Rahmen des Laboratoriums benötigten *OpenCV*-Funktionalität enthalten, zumeist aber nicht das für das Laboratorium essenzielle `xfeatures2d`-Modul. Wenn Sie sicherstellen können, dass *OpenCV* mitsamt diesem Modul auf Ihrem System installiert ist, können Sie den nachfolgenden Installationsabschnitt überspringen (falls nicht, lesen Sie bitte unbedingt im nächsten Absatz weiter). Stellen Sie in diesem Fall lediglich sicher, dass die auf Ihrem System installierte *OpenCV*-Version mindestens 3.1.0 ist. Die Versionsnummer können Sie u.a. mit dem Aufruf

```
pkg-config --modversion opencv
```

überprüfen.

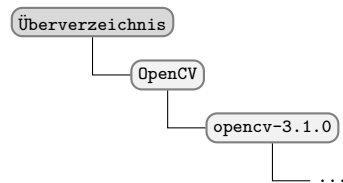
Wenn Sie nicht sicherstellen können, dass die auf Ihrem System installierte *OpenCV*-Version zur Nutzung im Rahmen des Laboratoriums geeignet ist (oder Sie sich dessen nicht sicher sind), ziehen Sie eine Deinstallation aller *OpenCV*-Pakete auf Ihrem System über die entsprechende Paketverwaltungssoftware in Betracht, sofern keine anderen Anwendungen diese Pakete benötigen. Parallelinstallationen im System führen oft zu Konflikten und schwer reproduzierbaren Problemen, weswegen von ersteren abzuraten ist.

Konfiguration

Es wird davon ausgegangen, dass auf dem System `g++` (aus dem Paket `build-essential`) sowie die Pakete `cmake`, `libqt4-dev` und `libvtk6-dev` (inkl. der Abhängigkeiten `libavcodec-dev`, `libavformat-dev`, `libswscale-dev`, `libjpeg-dev` und `libpng-dev`) installiert sind.

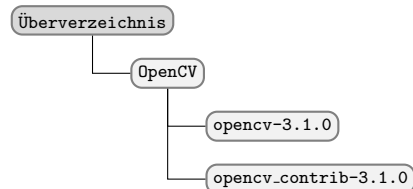
Zuerst muss der Quelltext von *OpenCV* von (Stand: 5.7.2016) <https://github.com/opencv/opencv/archive/3.1.0.zip> heruntergeladen und entpackt werden. Es wird empfohlen, die nachfolgende Ordnerstruktur in einem von Ihnen gewählten Überverzeichnis¹ zu verwenden:

¹Bitte geben Sie diesem Verzeichnis einen anderen Namen als `Überverzeichnis` – vermeiden Sie in jedem Fall Leer- und Sonderzeichen (insbesondere Umlaute) im **gesamten** Dateipfad des Überverzeichnisses

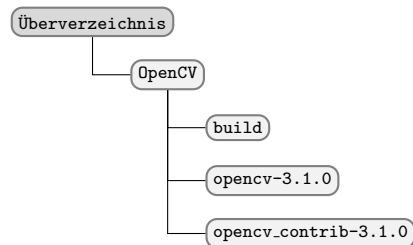


Der Inhalt des Ordners `opencv-3.1.0` entspricht dabei jenem des gleichnamigen Ordners aus der ZIP-Datei in entpackter Form.

Laden Sie außerdem die Zusatzmodule zu *OpenCV* von (Stand: 5.7.2016) https://github.com/opencv/opencv_contrib/archive/3.1.0.zip herunter und entpacken Sie diese in einen Ordner `opencv_contrib-3.1.0`. Es wird empfohlen, dass dieser Ordner in derselben Hierarchieebene der Ordnerstruktur wie der Ordner `opencv-3.1.0` angelegt wird. Die Ordnerstruktur sieht dann wie folgt aus:



Erstellen Sie für den Build-Prozess einen Ordner `build`. Es wird empfohlen, dass dieser Ordner in derselben Hierarchieebene der Ordnerstruktur wie der Ordner `opencv-3.1.0` angelegt wird. Die Ordnerstruktur sieht dann wie folgt aus:



Wechseln Sie anschließend in das erstellte Verzeichnis `build`. Rufen Sie `cmake` mit dem (relativen) Pfad des `opencv-3.1.0`-Ordners zur Konfiguration von *OpenCV* auf. Geben Sie dabei außerdem mittels `-D OPENCV_EXTRA_MODULES_PATH=<Pfad>/modules` den Pfad für die Zusatzmodule an. Deaktivieren Sie außerdem die Verwendung vorkompilierter Header mittels `-D ENABLE_PRECOMPILED_HEADERS=OFF` und aktivieren Sie die Verwendung von *QT* zur grafischen Visualisierung mittels `-D WITH_QT=ON` (**ohne** Zeilenumbrüche):

```

cmake -D ENABLE_PRECOMPILED_HEADERS=OFF -D WITH_QT=ON
-D OPENCV_EXTRA_MODULES_PATH=../opencv_contrib-3.1.0/modules
../opencv-3.1.0/

```

Zur Minimierung der Kompilierungszeit wird empfohlen, zusätzlich alle nicht benötigten Komponenten (im **selben** Aufruf) zu deaktivieren, z.B. über

```
cmake -D WITH_1394=OFF -D WITH_CUDA=OFF -D WITH_CUFFT=OFF
-D WITH_EIGEN=OFF -D WITH_GSTREAMER=OFF -D WITH_IPP=OFF -D
WITH_JASPER=OFF -D WITH_WEBP=OFF -D WITH_OPENEXR=OFF -D
WITH_PVAPI=OFF -D WITH_GIGEAPI=OFF -D WITH_QT=ON -D
WITH_TIFF=OFF -D WITH_V4L=OFF -D WITH_LIBV4L=OFF -D
WITH_OPENCL=OFF -D WITH_OPENCLAMDFFT=OFF -D
WITH_OPENCLAMDBLAS=OFF -D WITH_GPHOTO2=OFF -D
BUILD_opencv_apps=OFF -D BUILD_ANDROID_EXAMPLES=OFF -D
BUILD_DOCS=OFF -D BUILD_PACKAGE=OFF -D BUILD_PERF_TESTS=OFF
-D BUILD_TESTS=OFF -D BUILD_FAT_JAVA_LIB=OFF -D
ENABLE_PRECOMPILED_HEADERS=OFF -D CMAKE_BUILD_TYPE=RELEASE
-D BUILD_opencv_photo=OFF -D BUILD_opencv_photo=OFF -D
BUILD_opencv_stitching=OFF -D BUILD_opencv_superres=OFF -D
BUILD_opencv_ts=OFF -D BUILD_opencv_videostab=OFF -D
OPENCV_EXTRA_MODULES_PATH=../opencv_contrib-3.1.0/modules -D
BUILD_opencv_aruco=OFF -D BUILD_opencv_bgsegm=OFF -D
BUILD_opencv_bioinspired=OFF -D BUILD_opencv_ccalib=OFF -D
BUILD_opencv_contrib_world=OFF -D BUILD_opencv_cvv=OFF -D
BUILD_opencv_datasets=OFF -D BUILD_opencv_dnn=OFF -D
BUILD_opencv_dpm=OFF -D BUILD_opencv_fuzzy=OFF -D
BUILD_opencv_hdf=OFF -D BUILD_opencv_line_descriptor=OFF
-D BUILD_opencv_matlab=OFF -D BUILD_opencv_optflow=OFF -D
BUILD_opencv_plot=OFF -D BUILD_opencv_reg=OFF -D
BUILD_opencv_rgbd=OFF -D BUILD_opencv_saliency=OFF -D
BUILD_opencv_sfm=OFF -D BUILD_opencv_structured_light=OFF -D
BUILD_opencv_surface_matching=OFF -D BUILD_opencv_text=OFF -D
BUILD_opencv_tracking=OFF -D BUILD_opencv_ximgproc=OFF -D
BUILD_opencv_xobjdetect=OFF -D BUILD_opencv_xphoto=OFF
../opencv-3.1.0/
```

Installation

OpenCV kann unter Verwendung des im vorherigen Abschnitt konfigurierten `build`-Ordners mittels

```
make
```

kompiliert und mittels

```
sudo make install
```

installiert werden. Beachten Sie, dass für die Installation root-Rechte erforderlich sind, da standardmäßig global in `/usr/local/` installiert wird.

Bei Platzmangel können sowohl der `build`- als auch der `opencv-3.1.0`- und der `opencv_contrib-3.1.0`-Ordner gelöscht werden. Beachten Sie allerdings,

dass dadurch eine Änderung der Installation (z.B. Aktivierung oder Deaktivierung von Modulen oder Funktionen) nicht mehr möglich ist und eine erneute Durcharbeitung dieses Abschnittes notwendig ist.

Funktionsüberprüfung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Funktionalität einer wie im vorigen Abschnitt beschriebenen eingerichteten *OpenCV*-Installation überprüft werden kann.

Minimal-Testprogramm

Legen Sie eine neue Datei `test.cpp` in einem neuen Ordner (z.B. in Ihrem Projektverzeichnis für die erste Aufgabe zum ersten Laboratorium) an. Achten Sie darauf, dass weder im Dateinamen noch im -pfad Leer- oder Sonderzeichen (insbesondere Umlaute) enthalten sind². Befüllen Sie anschließend `test.cpp` mit folgendem Inhalt:

```
#include <iostream>
#include "opencv2/core.hpp"

using namespace std;
using namespace cv;

int main(const int argc, const char * const argv[])
{
    cout << getBuildInformation() << endl;
    return 0;
}
```

Die Kernbestandteile (Klassen und Funktionen) von *OpenCV* werden dabei über `core.hpp` eingebunden; `cv::getBuildInformation` ist ein Beispiel für einen dieser Bestandteile – eine Hilfsfunktion, die Build-Informationen zurückliefert, die über `std::cout` auf der Standardausgabe, gefolgt von einem Zeilenumbruch (`std::endl`), ausgegeben werden.

Makefile

Die im vorigen Abschnitt erstellte `cpp`-Datei muss nun kompiliert und gelinkt werden. Dazu wird folgendes Makefile als Muster empfohlen:

```
CXX ?= g++

CXXFLAGS += -c -Wall `pkg-config --cflags opencv`
LDFLAGS += `pkg-config --libs opencv`
↳ -Wl,-rpath,/usr/local/lib
```

²Zwar können nahezu alle Programme mit Leer- und Sonderzeichen umgehen, doch das im nachfolgenden Abschnitt verwendete *pkg-config* stellt in diesem Kontext eine Ausnahme dar

```

SRC = $(wildcard *.cpp)
OBJ = $(SRC:.cpp=.o)

NAME = EL00a

all: $(NAME)

$(NAME): $(OBJ)
    _____$(CXX) $^ -o $@ $(LDFLAGS)

%.o: %.cpp
    _____$(CXX) $< -o $@ $(CXXFLAGS)

clean:
    _____rm -f $(OBJ) $(NAME)

```

Beachten Sie die Tabulatoren innerhalb der Targets sowie die Zeilenumbrüche! Als C++-Compiler wird *g++* (gesetzt über die Variable *CXX*) verwendet. Die entsprechenden Kommandozeilenparameter zur Einbindung der *OpenCV*-Pfade und -Bibliotheken in der richtigen Reihenfolge werden durch *pkg-config* generiert, das auf das bei der Installation erzeugte Verzeichnis mit Konfigurationsinformationen zu *OpenCV* zurückgreift. Zum Auffinden der dynamisch gelinkten Bibliotheken zur Laufzeit muss zusätzlich der Bibliothekspfad mittels *-rpath* an den Linker (Ergänzung *-Wl*) übergeben werden.

Durch den Aufruf von

```
make
```

im Verzeichnis der *cpp*-Datei wird nun das Programm *EL00a* erzeugt.

Überprüfung

Durch Ausführen des im vorigen Abschnitt erzeugten Beispielprogrammes über *./EL00a*

kann überprüft werden, ob die *OpenCV*-Installation funktionsfähig (und das Beispielprogramm samt Makefile korrekt) ist – werden ohne weitere Fehler die Build-Informationen ähnlich dem unten gezeigten Beispiel ausgegeben, war die Installation erfolgreich und das Beispielprogramm funktioniert.

```

General configuration for OpenCV 3.1.0 =====
Version control:                unknown

Platform:
  Host:                          Linux 3.13.0-91-generic x86_64
[..]

Install path:                    /usr/local

cvconfig.h is in:                /home/stud/OpenCV/build
-----

```