

# РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ НА БАЗЕ RASPBERRY PI

Радченко Я.О.

Научный руководитель – к.т.н. проф. Евсеев В.В.

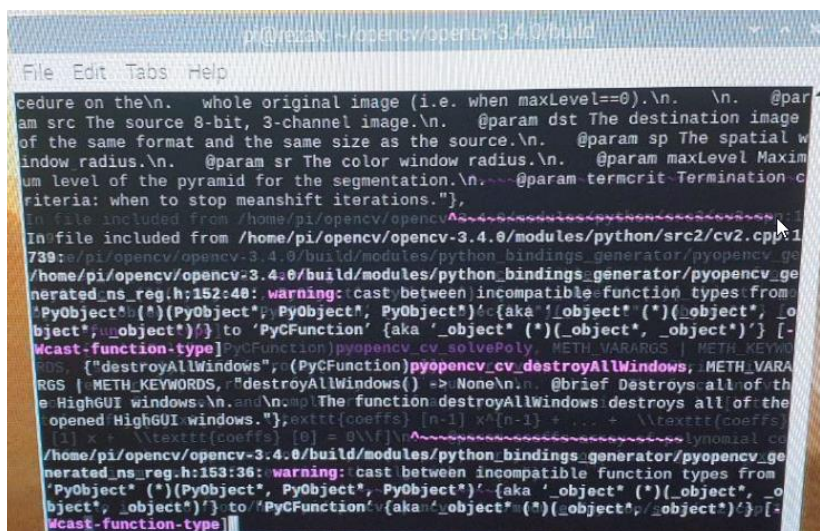
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки 14, кафедра КИТАМ, тел. (057) 702-14-86)

E-mail: yakiv.radchenko@nure.ua

Today, computer vision is a very powerful technology that is increasingly being introduced into the labor market. Computer vision refers to the theory and technology of creating artificial systems that receive information from images. Video data can be represented in many forms, such as a video sequence, images from various cameras or three-dimensional data. Perhaps the main advantage of this technology will be that every day this method is being introduced more and more in various kinds of industries

Построения правильного алгоритма выполненных задач интеллектуальных систем для обработки информации, инициализации объектов с помощью компьютерного зрения в сфере их применения для мобильных роботов и промышленного сектора контроля за предприятием, является сложной задачей, но решаемой! В ходе практического исследования было выявлено, что применения одноплатных компьютеров, обладающих своей OS, как системой управления, которые сочетают в себе определенный минимум требовательных модулей для программирования и подключения внешнего другого типа комплектующих – есть одной из самых эффективных решений.

Основой исследования для разработки компьютерного зрения и инициализации объектов выбрана платформа Raspberri Pi3 Model B+, с операционной системой Raspbian(GNU-Linux) и библиотека компьютерного зрения OpenCV посредством языка Python на рисунке 1.



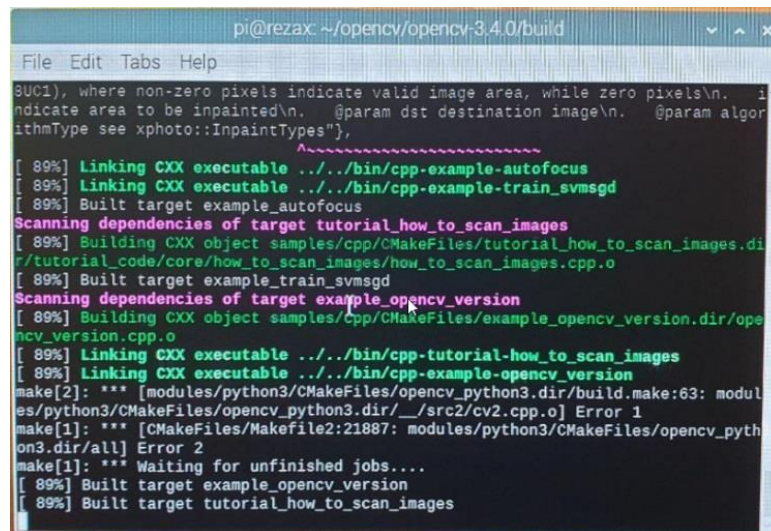
```
File Edit Tabs Help
cedure on the\n. whole original image (i.e. when maxLevel==0).\n. \n. @par
am src The source 8-bit, 3-channel image.\n. @param dst The destination image
of the same format and the same size as the source.\n. @param sp The spatial w
indow radius.\n. @param sr The color window radius.\n. @param maxLevel Maxim
um level of the pyramid for the segmentation.\n. @param termcrit Termination c
riteria: when to stop meanshift iterations."},
In file included from /home/pi/opencv/opencv-3.4.0/modules/python/src2/cv2.cpx:1
739:
/home/pi/opencv/opencv-3.4.0/build/modules/python_bindings_generator/pyopencv_ge
nerated_ns_reg.h:152:48: warning: cast between incompatible function types from
'PyObject* (*)(PyObject*, PyObject*, PyObject*)' {aka 'PyObject* (*)(PyObject*,
PyObject*, PyObject*)'} to 'PyCFunction' {aka 'PyObject* (*)(PyObject*,
PyObject*)'} [-Wcast-function-type]
/home/pi/opencv/opencv-3.4.0/build/modules/python_bindings_generator/pyopencv_ge
nerated_ns_reg.h:153:36: warning: cast between incompatible function types from
'PyObject* (*)(PyObject*, PyObject*, PyObject*)' {aka 'PyObject* (*)(PyObject*,
PyObject*)'} to 'PyCFunction' {aka 'PyObject* (*)(PyObject*,
PyObject*)'} [-Wcast-function-type]
```

Рисунок 1 – Операционная система Raspbian, подключенная по SSH

Чем больше функционал – больше возможностей для реализации и настройки конкретных модулей системы.

Анализ структурирования системы показал, что до начала программирования на языке Python технического зрения пришлось собрать и закомпилировать библиотеку OpenCV, и ее дополнительных компонентов: пакеты для работы с видео, 3D-визуализация, python-пакет NumPy. После установки нужных пакетов – компилируем нашу библиотеку OpenCV. [1]

Написание математической системы осуществляется через язык программирования Python, путем ввода нужных команд, которые скомпилировались и находятся в библиотеке OpenCV. Стандартный минимум команд предоставлен сразу для понимания принципа работы и реализации компьютерного зрения. Сборка библиотеки представлена на рисунке 2.



```
pi@rezax: ~/opencv/opencv-3.4.0/build
File Edit Tabs Help
BUC1), where non-zero pixels indicate valid image area, while zero pixels\n. i
ndicate area to be inpainted\n. @param dst destination image\n. @param algor
ithmType see xphoto::InpaintTypes"),
[ 89%] Linking CXX executable ../../bin/cpp-example-autofocus
[ 89%] Linking CXX executable ../../bin/cpp-example-train_svm
[ 89%] Built target example_autofocus
Scanning dependencies of target tutorial_how_to_scan_images
[ 89%] Building CXX object samples/cpp/CMakeFiles/tutorial_how_to_scan_images.dir/
r/tutorial_code/core/how_to_scan_images/how_to_scan_images.cpp.o
[ 89%] Built target example_train_svm
Scanning dependencies of target example_opencv_version
[ 89%] Building CXX object samples/cpp/CMakeFiles/example_opencv_version.dir/ope
ncv_version.cpp.o
[ 89%] Linking CXX executable ../../bin/cpp-tutorial-how_to_scan_images
[ 89%] Linking CXX executable ../../bin/cpp-example-opencv_version
make[2]: *** [modules/python3/CMakeFiles/opencv_python3.dir/build.make:63: modul
es/python3/CMakeFiles/opencv_python3.dir/__/src2/cv2.cpp.o] Error 1
make[1]: *** [CMakeFiles/Makefile2:21887: modules/python3/CMakeFiles/opencv_pyth
on3.dir/all] Error 2
make[1]: *** Waiting for unfinished jobs....
[ 89%] Built target example_opencv_version
[ 89%] Built target tutorial_how_to_scan_images
```

Рисунок 2 – Принцип компиляции библиотеки OpenCV

Итоговый результат показал, что для построения алгоритма реализации компьютерного зрения достаточен данный минимум внешних подключенных компонентов при установке, сборочная модель библиотеки OpenCV, в которой имеются ряд простых примеров, из которых можно реализовать собственный принцип технического зрения для любого вида использования. Принцип с использованием различного рода библиотек для компьютерного зрения значительно увеличивает возможности мобильных роботов и расширяет их. [2]

#### Список источников

1. Способы реализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/461365/>
2. Технология создания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oreilly.com/content/raspberry-pi-cookbook-omputer-vision/>