

Polytech Clermont-Ferrand

Déploiement d'application OpenCv : de la compilation à la diffusion

Note d'application



Amin SOUFARI GE5 2014-2015

Table des matières

Introduction	2
1 Présentation d'OpenCV	2
2 Matériels utilisés	2
3 Installation de l'environnement de développement complet	3
3.1. Installation de l'IDE Code::blocks	3
3.2. Installation de OpenCV	3
3.3. Installation de Cmake	4
4 Compilation des bibliothèques OpenCv	5
5 Création d'une application OpenCV	7
6. Portage d'un programme OpenCV venant d'un autre PC	9
7. Du programme à l'exécutable1	1
Conclusion1	3

Introduction

Afin de répondre à un projet de fin d'études basé sur le traitement d'image, le langage C++ et la librairie OpenCV s'est vu indispensable pour développer le programme. Bien qu'utilisé dans les laboratoires de recherche et dans l'industrie, le développement d'un même programme peut se faire par différents moyens et ressources. Assurer le portage d'un programme pour une autre équipe ou encore pour un autre membre d'une équipe se révèle nécessaire.

Cette note d'application explique comment développer, via Code::blocs, une application OpenCV et comment partager ou réutiliser le programme d'une tierce personne travaillant sur une librairie OpenCV différente.

1 Présentation d'OpenCV

OpenCV (**Open** Source Computer Vision) est une librairie open source de traitement et analyse d'images et vidéos avec des interfaces pour les principaux langages de programmation C, C++, Java, C#, Python. Elle a l'avantage d'être optimisée pour les applications temps réelles, de fournir une API bas et haut niveau ainsi qu'une interface pour le langage de programmation parallèle IPP. Parmi les fonctions les plus récurrentes dans le monde de l'entreprise ou dans les laboratoires on peut retrouver :

- La manipulation d'images (chargement, sauvegarde, copie, conversion...)
- Le traitement d'images (filtrage, détections de discontinuités, morphologie mathématique...)
- L'analyse d'images (composantes connexes, ajustement de primitives...)
- La manipulation et acquisition de vidéos
- La vision (calibration de caméra, stéréovision, recherche d'association...)
- Les manipulations de matrices et algèbre linéaire

2 Matériels utilisés

La bibliothèque OpenCv de version supérieure à 2.4.8 (2.4.10) L'IDE Code::blocks 13.2 avec MinGW La dernière version de Cmake (3.2) Dependency Walker v2.2

Т

3 Installation de l'environnement de développement complet

3.1. Installation de l'IDE¹ Code::blocks

Le logiciel peut être téléchargé via le site officiel : Code::blocks

Windows 2000 / XP / Vista / 7:		
File	Date	Download from
codeblocks-13.12-setup.exe	27 Dec 2013	BerliOS or Sourceforge.net
codeblocks-13.12mingw-setup.exe	27 Dec 2013	BerliOS or Sourceforge.net
codeblocks-13.12mingw-setup-TDM-GCC-481.exe	27 Dec 2013	BerliOS or Sourceforge.net
FIGURE 1 IDE CODE::BLOG	скѕ	

Il est conseillé de télécharger la dernière version de Code Blocks avec l'intégration de MinGW² qui prend désormais en charge les applications OpenCv nativement. Ici la version choisie sera la 13.12.

L'installation du programme ne nécessite aucun paramétrage particulier.

3.2. Installation de OpenCV

La dernière version stable est disponible sur le lien officiel : <u>OpenCV</u>



FIGURE 2 OPENCV POUR WINDOWS

L'installation consiste à décompresser les fichiers OpenCV dans un endroit du disque dur. Il est ici conseillé de décompresser ces fichiers dans un dossier qui sera fixe. Ici, il sera choisi la destination \ll C:/ »

À l'issue de cette décompression, un dossier « opencv » de près de 3GB contenant 2 dossiers (build et sources) se créé.

¹ IDE =EDI : environnement de Développement Intégré

 $^{^{\}rm 2}$ MinGW : suite logicielle pour la compilation C/C++ contenant le compilateur gcc



FIGURE 3 DOSSIER OPENCV

3.3. Installation de Cmake

Afin d'utiliser les différentes librairies open sources à un projet, il est nécessaire de les configurer les par rapport à son IDE. CMake est justement un système de compilation et de construction de projets multiplateforme et Open Source et disponible sur son site officiel : <u>Cmake</u>

▲ CMake	About -	Resources +	Developer Resources 🔹	Download
Binary distributions:				
Platform		Files		
Windows (Win32 Installer)		cmake-3.1.0-w	in32-x86.exe	
Windows ZIP		cmake-3.1.0-win32-x86.zip		
Mac OSX 10.6 or later		cmake-3.1.0-Darwin64.dmg		
		cmake-3.1.0-D	arwin64.tar.gz	
		cmake-3.1.0-D	arwin64.tar.Z	

FIGURE 4 CMAKE POUR WINDOWS

Dans la procédure d'installation, il est recommandé de sélectionner l'ajout de Cmake au chemin système de tous les utilisateurs de la manière suivante :

🛕 Installation de C	Make 3.1.0		- • •
	Install Options Choose options for instal	ing CMake 3.1.0	
By default CMake	does not add its directory to the sys	tem PATH.	
 Do not add CM Add CMake to Add CMake to 	lake to the system PATH the system PATH for all users the system PATH for current user		
🔲 Create CMake	Desktop Icon		
Nullsoft Install System	m v2,46	-édent Suivant >	Annuler

FIGURE 5 PARAMETRE INSTALLATION CMAKE

La suite de l'installation ne nécessite aucun paramétrage particulier.

4 Compilation des bibliothèques OpenCv

Cette étape est longue, mais ne doit être réalisée qu'une seule fois sur un PC.

Exécuter Cmake en administrateur, puis indiquer d'une part le chemin du dossier source d'OpenCv :

Dans ce cas : « C:/opencv/sources »

Et d'autre part le chemin où se construiront les différents éléments:

« C:/opencv/build/mingw » (le dossier mingw se créera automatiquement)

Les configurations seront alors définies de la manière suivante :

🔥 CMake 3.1.0 - C:/opend	cv/build/mingw
File Tools Options H	felp
Where is the source code:	C:/opencv/sources

FIGURE 6 CONFIGURATION 1 CMAKE

Une fois cela réalisé, il suffit de cliquer sur « Configure » et de valider la fenêtre pop-up de la manière suivante :



FIGURE 7 CONFIGURATION 2 CMAKE

Une fois la configuration terminée, il suffit de cliquer sur « Generate » pour valider le lancement des éléments de configuration par défaut³.

³ Cette configuration permet au développeur de programme de profiter d'un temps d'exécution du programme réduit (par défaut, les bibliothèques sont compilées en version dynamique).

🔥 CMake 3.1.0 - C:/open	cv/build/mingw		
File Tools Options	Help		
Where is the source code:	C: /opency /sources		
Where to build the binaries:	C:/opencv/build/mingw		
Search:			
Name		Value	
ANT EXECUTABLE		ANT EXECUTABLE-NO	TEOUND
BUILD DOCS			
BUILD EXAMPLES			
BUILD JASPER		V	
BUILD JPEG		V	
BUILD_OPENEXR		V	
BUILD_PACKAGE		V	
BUILD_PERF_TESTS		V	
BUILD_PNG			
BUILD_SHARED_LIBS		V	
BUILD_TBB			
BUILD_TESTS			
BUILD_TIFF			
BUILD_WITH_DEBUG_INF	0		
RUILD opency appr			
BUILD_opency_calib3d			
BUILD opency contrib			
BUILD opency core			
BUILD opency features20	1	V	
BUILD_opencv_flann		V	
BUILD_opencv_gpu		V	
DUILD and a bishawi			Construction of the low of the lo
		Press Co	nfigure to update and display new values
Configure Generate	Current Generator: CodeBlo	cks - MinGW Makefiles	
		,	
evenfig h is in:	C: (opency	/build/minow	
		, , mang #	
Configuring done			
•			

FIGURE 8 CONFIGURATION 3 CMAKE

Pour finir, il suffit de lancer le fichier code::blocks nommé OpenCV situé dans le dossier mingw précédemment créé (C:/opencv/build/mingw)

🔾 🗢 📕 « opencv 1	→ build → mingw →	✓ Rechercher de	ans : mingw	۶
Organiser 🔻 💾 Ouvri	r 🔻 Nouveau dossier		:≕ ▼ 🔟	?
🔆 Favoris	Nom	Modifié le	Туре	Τa
E Bureau	鷆 lib	16/01/2015 01:23	Dossier de fichiers	
Emplacements récer	\mu modules	16/01/2015 01:23	Dossier de fichiers	
🚺 Téléchargements	퉬 opencv2	16/01/2015 01:20	Dossier de fichiers	
	퉬 unix-install	16/01/2015 01:20	Dossier de fichiers	
詞 Bibliothèques	퉬 win-install	16/01/2015 01:20	Dossier de fichiers	
Documents	cmake_install.cmake	16/01/2015 01:23	Fichier CMAKE	
📔 Images	cmake_uninstall.cmake	16/01/2015 01:20	Fichier CMAKE	
👌 Musique	CMakeCache	16/01/2015 01:20	Document texte	
🛃 Vidéos	CPackConfig.cmake	16/01/2015 01:20	Fichier CMAKE	
	CPackSourceConfig.cmake	16/01/2015 01:20	Fichier CMAKE	
🖳 Ordinateur	n cvconfig	16/01/2015 01:20	Header file	
	Makefile	16/01/2015 01:23	Fichier	
👊 Réseau	SpenCV	16/01/2015 01:23	proiect file	
	OpenCVConfig.cmake	16/01/2015 01:20	Fichier CMAKE	
	OpenCVConfig-version.cmake	16/01/2015 01:20	Fichier CMAKE	
	OpenCVModules.cmake	16/01/2015 01:23	Fichier CMAKE	
	version_string.tmp	16/01/2015 01:20	Fichier TMP	
	٠ [ا			P.
OpenCV Modifié le : 16/01/2015 01:23 Date de création : 16/01/2015 01:23 project file Taille : 833 Ko				

FIGURE 9 COMPILATION DES LIBRAIRIES

Puis compiler le fichier en appuyant sur le clavier les touches « ctrl » et « F9 » ou en cliquant sur le bouton « build ». Nb : Durée de 15- 30 minutes⁴.

T

⁴ Durée qui dépend de la puissance de votre ordinateur (processeur + RAM) et des options de compilation choisies.

5 Création d'une application OpenCV

Afin de valider la bonne intégration d'OpenCV sur Code :: blocks il suffit de créer un fichier test.

Pour cela il suffit de sélectionner File> New> Project > OpenCV project et de suivre les chemins de configurations suivant :

OpenCV project	—
	Please select the folder where you want the new project to be created as well as its title.
	Project title:
	Test
	Folder to create project in:
	C:\Users\POLYTECH\Documents
	Project filename:
	Test.cbp
O = O	Resulting filename:
Upenuv	C:\Users\POLYTECH\Documents\Test\Test.cbp
	< Back Next > Cancel

FIGURE 10 CREATION DU PROJET OPENCV 1

OpenCV project	
	Please select the location of OpenCV library on your computer. This is the top-level folder where OpenCV was installed (unpacke To help you, this folder must contain the subfolders "include" and "lib".
	C:\opencv
Upenuv	
	< Back Next > Cancel

FIGURE 11 CREATION DU PROJET OPENCV 2

OpenCV project				(x
	Enter the OpenCV Version inf minor is 4, the revision is 3.	ormation, E.g.	for OpenCV 2.	.4.3, the major is 2, the	
	major	minor		revision	
	2	4	×.	10	
	include path		C:\opencv\bu	uild \include	
OpenCV	lib path		C:\opencv\bu	ild \mingw \ib	
	bin path		C:\opencv\bu	uild \mingw \bin	
			< Ba	ack Next > Car	ncel

FIGURE 12 CREATION DU PROJET OPENCV 3

OpenCV project		
	lease select the compile rou want enabled in your Compiler: GNU GCC Compiler	er to use and which configurations ir project.
CorenCV	 Create "Debug" config "Debug" options Output dir.: Objects output dir.: Create "Release" configurations 	guration: Debug bin\Debug\ obj\Debug\ figuration: Release
	Output dir.:	bin\Release\
	Objects output dir.:	obj\Release\
		< Back Finish Cancel

FIGURE 13 CREATION DU PROJET OPENCV 4

Un programme prédéfini est alors créé. Afin de s'assurer de la bonne installation d'OpenCV, il suffit alors de compiler le programme et tester en cliquant sur le bouton « Build & Run ». À cette étape, une image pop-up contenant un portrait de Lena ⁵devrait apparaitre. Dans le cadre contraire, il est conseillé de vérifier les précédents chemins du programme crée.

T

⁵ Lena ou Lenna est une image test standardisé dans le traitement d'image (http://en.wikipedia.org/wiki/Lenna)

6. Portage d'un programme OpenCV venant d'un autre PC

Le principe relativement simple, il suffit pour cela de créer un nouveau projet comme précédemment et de reprendre le code source d'un autre programme.

Le procédé sera illustré via un exemple illustratif à partir d'un portage d'un programme Algo1₆ développé sous OpenCV 2.4.9 vers un nouveau programme Test.

- La première étape est de créer un projet opencv tel que le projet Test précédemment créé.
- La seconde étape est de supprimer tous les fichiers issus de ce projet Test en allant sur l'onglet « Project » puis « Remove files ».



FIGURE 14 SUPPRESSION DES FICHIERS

Une fois ces fichiers effacés du projet, il est recommandé de les supprimer du dossier contenant le projet Test afin de ne pas les récupérer.

• Dernière étape : Ajouter les fichiers sources du nouveau programme

La méthode la plus simple consiste à copier tous les fichiers « *.c » « *.cpp » et « *.h » se trouvant dans le projet du programme Algo1 dans le dossier du projet Test.

⁶ Le programme a été développé sur un autre pc doté d'OpenCV 2.4.9 et windows 7 sp1 téléchargeable via <u>ce lien</u>

À l'issue de cette opération, le dossier contenant le projet Test est similaire à celui présent en figure 15

🚱 🗢 📕 🕨 Bibliothèq	ues 🕨 Documents 🕨 Test 🕨		•	€ Rechercher dans : ♀
Organiser 🔻 🛛 Partager a	avec 🔻 Nouveau dossier			III 🔹 🔟 🔞
🖌 🖈 Favoris 📃 Bureau	Bibliothèque Documents _{Test}		0	rganiser par : 🛛 Dossier 🔻
Emplacements récer	Nom	Modifié le	Туре	Taille
📕 Téléchargements	鷆 bin	16/01/2015 15:09	Dossier de fichiers	
4 🚍 Bibliothèques	퉬 obj	16/01/2015 15:09	Dossier de fichiers	
Documents	🖼 fonction	16/01/2015 19:51	C++ source file	1 Ko
Images	h fonction	16/01/2015 19:51	Header file	1 Ko
Dal Musique	🖼 main	16/01/2015 19:51	C++ source file	5 Ko
Vidéos	👅 Test	16/01/2015 14:51	project file	2 Ko
 Image: Ordinateur Image: Image: Image:				
6 élément(s)				

FIGURE 15 CONTENU DU NOUVEAU DOSSIER DU PROJET

Afin de lier ces programmes à l'application Opencv, il suffit de se diriger sur Project> Add files et de sélectionner tous les nouveaux fichiers rajoutés.

Compiler et lancer le programme.

Si tout se passe bien une animation exploitant plusieurs fonctions d'OpenCV devrait se lancer sans erreurs.

T

7. Du programme à l'exécutable

Une fois le programme construit vous pouvez retrouve son exécutable dans le dossier Debug ou Release situé dans le dossier bin du projet du programme OpenCV.

C:\Users\PO	LYTECH\Documents\Test\bin\Debug			▼ 4y Recherci
Organiser 🔻 🛛 Partager a	avec 🔻 Nouveau dossier			
ጵ Favoris 📃 Bureau	Bibliothèque Documents			Organiser par : C
Emplacements récer	Nom	Modifié le	Туре	Taille
	E Test	16/01/2015 19:53	Application	291 Ko
Bibliothèques				

FIGURE 16 FICHIER EXECUTABLE

Suivant la configuration choisie lors de la compilation de la bibliothèque OpenCV via Cmake, le programme est utilisable sous 2 manières différentes.

> Par défaut : Une compilation dynamique du programme

Le programme nécessite des ressources supplémentaires pour pouvoir fonctionner sur un ordinateur tiers.

En effet, en suivant la procédure décrite précédemment, le programme a été construit avec des DDL afin d'obtenir un programme léger et rapide pour un traitement de données très important.

Une bibliothèque dynamique (extension .dll, pour Dynamic Link Library (eng) = Bibliothèque de Lien Dynamique (fr)) se charge une seule fois en mémoire et peut être utilisée par plusieurs exécutables compilés avec OpenCV, réduisant ainsi l'occupation mémoire (RAM) ainsi que l'occupation disque puisque la partie du code commune aux différents exécutables est déportée dans le fichier .dll.

Pour connaitre les ddl nécessaires au programme, il suffit au développeur du programme de lancer le programme Dependency Walker téléchargeable sur leur lien <u>officiel</u>.

Le programme indique alors les .DDL manquants de la manière suivante :

Т



FIGURE 17 DLLS RECQUIS PAR LE PROGRAMME ALGO1.EXE

Dependency Walker montre que les DLL : LIBOPENCV_CORE249.DLL et LIBOPENCV_HIGHGUI249.DLL font défaut au programme Algo1.exe.

Les applications OpenCV nécessitent des DLL issues de « C:\opencv\build\mingw\bin »

Il existe alors 2 moyens pour utiliser ce programme :

- Le premier est de placer les différents DDL requis dans le même dossier où se trouve le programme.
- Le second moyen est de placer les DDL dans le dossier « C:\Windows\system »
- > Une compilation statique du programme

Cette compilation peut être définie au niveau de la compilation faite par le Cmake, en décochant l'option «Build_share_Libs ». Cette option désactivée annule le partage des bibliothèques dll au profit des bibliothèques statiques « * .a ».

BUILD_PNG		
BUILD_SHARED_LIBS		
BUILD_TBB		

FIGURE 18 CONFIGURATION CMAKE POUR DES BIBLIOTHEQUES STATIQUES

Après la compilation, les bibliothèques compilées sont placées dans :

- Dossier « C:\opencv\build\mingw\lib »dans le cas des bibliothèques statiques (*.a).
- Dossier « C:\opencv\build\mingw\bin » dans le cas des bibliothèques dynamiques (*.dll +*.a).

Pour finir, il reste à compiler le programme via les bibliothèques statiques et à ajouter l'option « - static » au niveau du linker en paramétrant les options de compilation de la manière suivante :

Sélectionner Project > Build options > Linker setting

Ajouter dans « link libraries » les librairies statiques se trouvant dans « C:\opencv\build\mingw\lib »

Et ajouter dans « Other Linker option » l'option « -static »

ERT Debug Release	Selected compiler GNU GCC Compiler
(c)cube	Compiler settings Linker settings Search directories Pre/post build steps Custom variables "Make" commands Policy: Append target options to project options ••••••••••••••••••••••••••••••••••••
	Link libraries: Other linker options: ,,, opencv/build/x64/mingw/lib/liboper ,.,,., opencv/build/x64/mingw/lib/liboper ,.,.,., opencv/build/x64/mingw/lib/liboper ,.,.

FIGURE 19 CONFIGURATION DANS CODE::BLOCKS

La compilation devrait générer des warnings et un programme exécutable plus gros.

Le programme a alors l'avantage de pouvoir être utilisé sans aucune condition de possession DLL, mais nécessite un temps d'exécution plus long.

Conclusion

Le protocole d'installation des outils de travaux se révèle nécessaire lors du développement d'un projet. Ceci s'est révélé en effet indispensable ne serait-ce que pour évoluer un programme effectué par une première équipe, ou pour échanger certain programme et fonction entre les membres d'une équipe ou encore pour assurer au client un moyen d'adapter son programme a de nouvelle contrainte technique.

Т