中文版 FastTemplateMatching 文档

Company: Siasun Robotics 新松机器人
代码 Github 地址：https://github.com/EricWang12/Siasun-Template-Matching
开发自 dajuric 的开源库：https://github.com/dajuric/accord-net-extensions

注：
所有方法均整合到 TemplateMatching.cs, 其他文件比较原开源 demo 均有部分更改。
如果有条件请去 Github 上读英文版的 README!!!!

使用方法：

NO.1:
使用和安装开源库：
库文件已自带与 package 文件夹，主要来说使用了三个 Accord 库文件：

Image processing

* __Accord.Extensions.Imaging.Algorithms package__
Implements image processing algorithms as .NET array extensions including the Accord.NET algorithms.

Math libraries

* __Accord.Extensions.Math package__
Fluent matrix extensions. Geometry and graph structures and extensions.

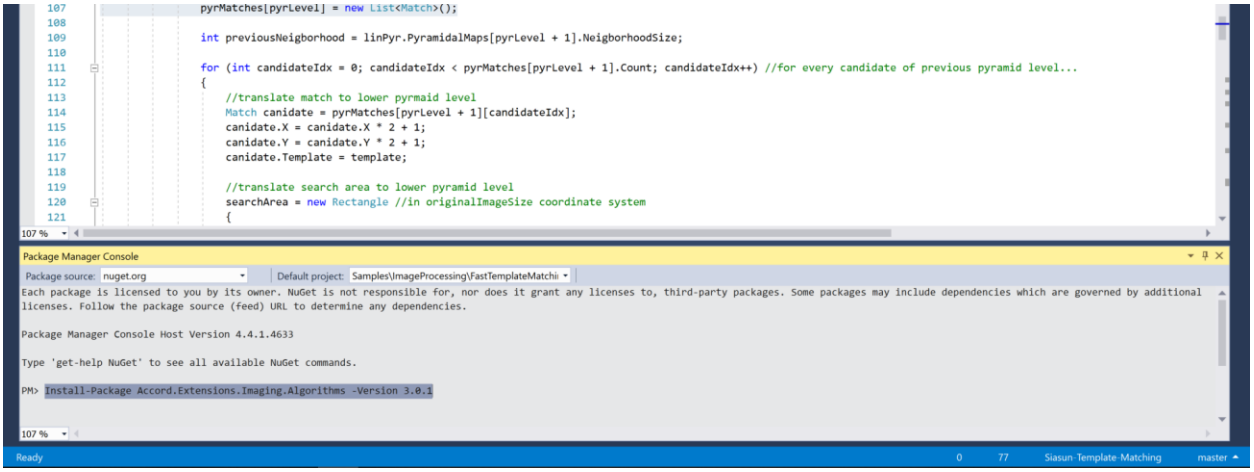
Support libraries

* __Accord.Extensions.Imaging.AForgeInterop package__
Interoperability extensions between .NET array and AForge's UnmanagedImage.

安装：
在 visual studio 里面的 package manager 打入：

```
PM> Install-Package Accord.Extensions.Imaging.Algorithms -Version 3.0.1
PM> Install-Package Accord.Extensions.Math -Version 3.0.1
```

PM> Install-Package Accord.Extensions.Imaging.AForgeInterop -Version 3.0.1



如果需要其他的库文件资料：https://www.nuget.org/profiles/dajuric

----------正文分割线----------

基本方法

在 TemplateMatching.cs 里面有一个 region 叫“**Basic Methods** ”

里面是该文档的通用方法：

[具体变量用途以及用法皆标注于方法注释内]

#1：建立模板：

- 从一个图像创建模板：

```
        public static List<TemplatePyramid> buildTemplate(Gray<byte>[,] image, int Width,
int Height, bool buildXMLTemplateFile = false, int angles = 360, int sizes = 1, float minRatio
= 0.6f, int[] maxFeaturesPerLevel = null)
```

注：这是从一个 Gray Type 文件创建模板，Gray 是这个项目通用的图像格式（from Accord Library）从文件建立模板请参见下一条

- 从文件创建模板：

```
public static List<TemplatePyramid> fromFiles(String[] files, bool
buildXMLTemplateFile = false, int angles = 360, int sizes = 1, bool CropToSqr =
false , int[] maxFeaturesPerLevel = null)
```

输入 String[] 为文件路径

- 或--简易方法：

```
public static void buildTemplate(string[] fileNames, ref List<TemplatePyramid>
templPyrs, bool saveToXml = false)
```

- 读取模板文件直接读取已存模板：

```
public static  List<TemplatePyramid> fromXML(String fileName)
```

注：XML 文件为之前从文件或图像创建模板时建立。

- 建立单个模板：

*如果有需要建立**单个**模板并加入 TemplateList：*

```
TemplatePyramid newTemp = TemplatePyramid.CreatePyramidFromPreparedBWImage(preparedBWImage,
templateName,  ImageAngle, maxNumberOfFeaturesPerLevel: maxFeaturesPerLevel);

templateList.Add(newTemp);
```

----------前后分割线----------

#2：寻找模板：

- 记录寻找时间：

```
public static List<Match> findObjects(Bgr<byte>[,] image, List<TemplatePyramid> templPyrs,
out long preprocessTime, out long matchTime, int Threshold = 80, String[] labels = null, int
minDetectionsPerGroup = 0, Func<List<Match>, List<Match>> userFunc = null)
```

- 不记录寻找时间：

```
ublic static List<Match> findObjects(Bgr<byte>[,] image, List<TemplatePyramid> templPyrs, int
Threshold = 80, String[] labels = null, int minDetectionsPerGroup = 0, Func<List<Match>,
List<Match>> userFunc = null)
```

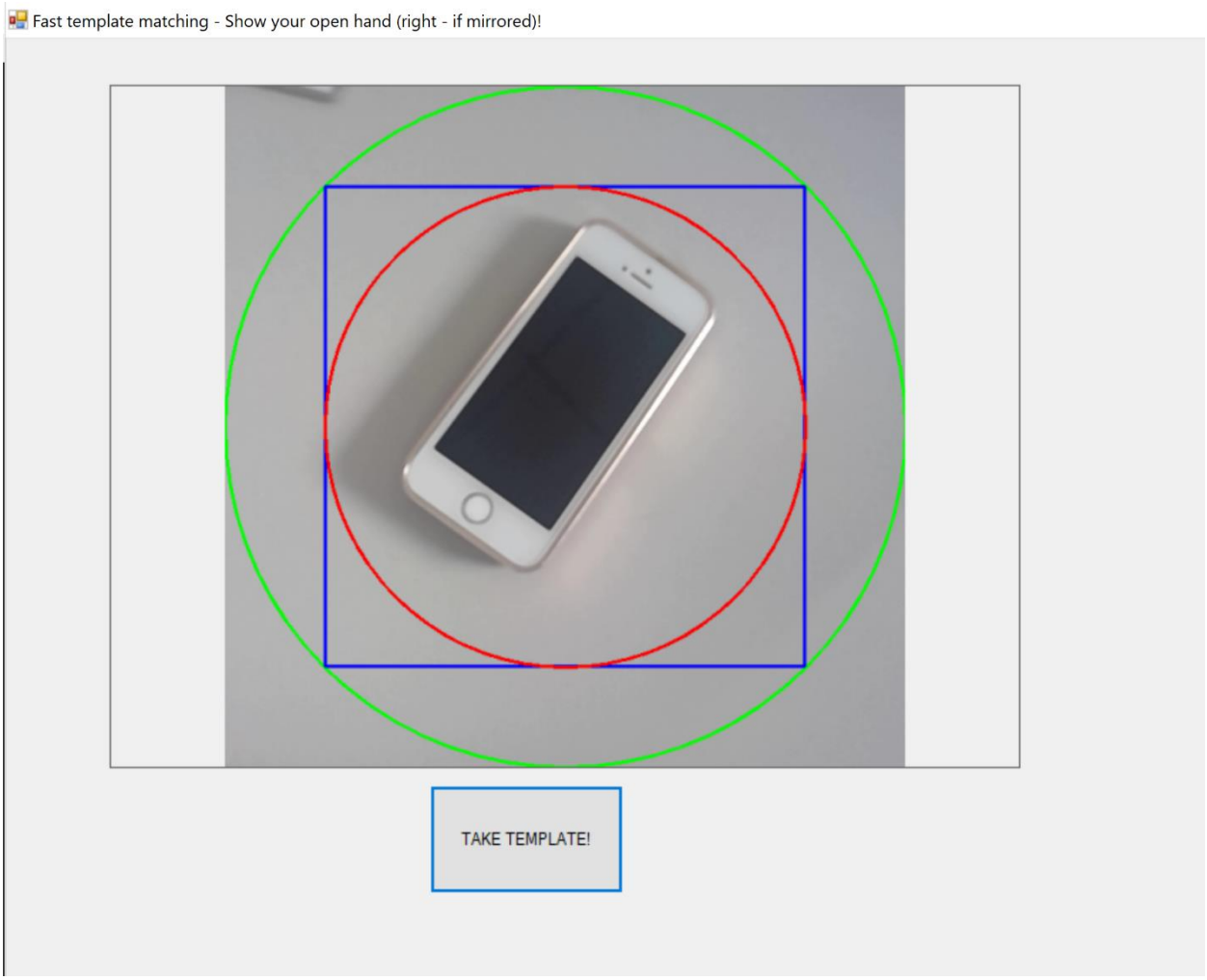
注：findObject 返回一个 Match List 包括当前找到的所有匹配的模板包装成的 match 类，其中包括位置，角度，对应模板等。

----------DEMO 分割线----------

DEMO 流程：

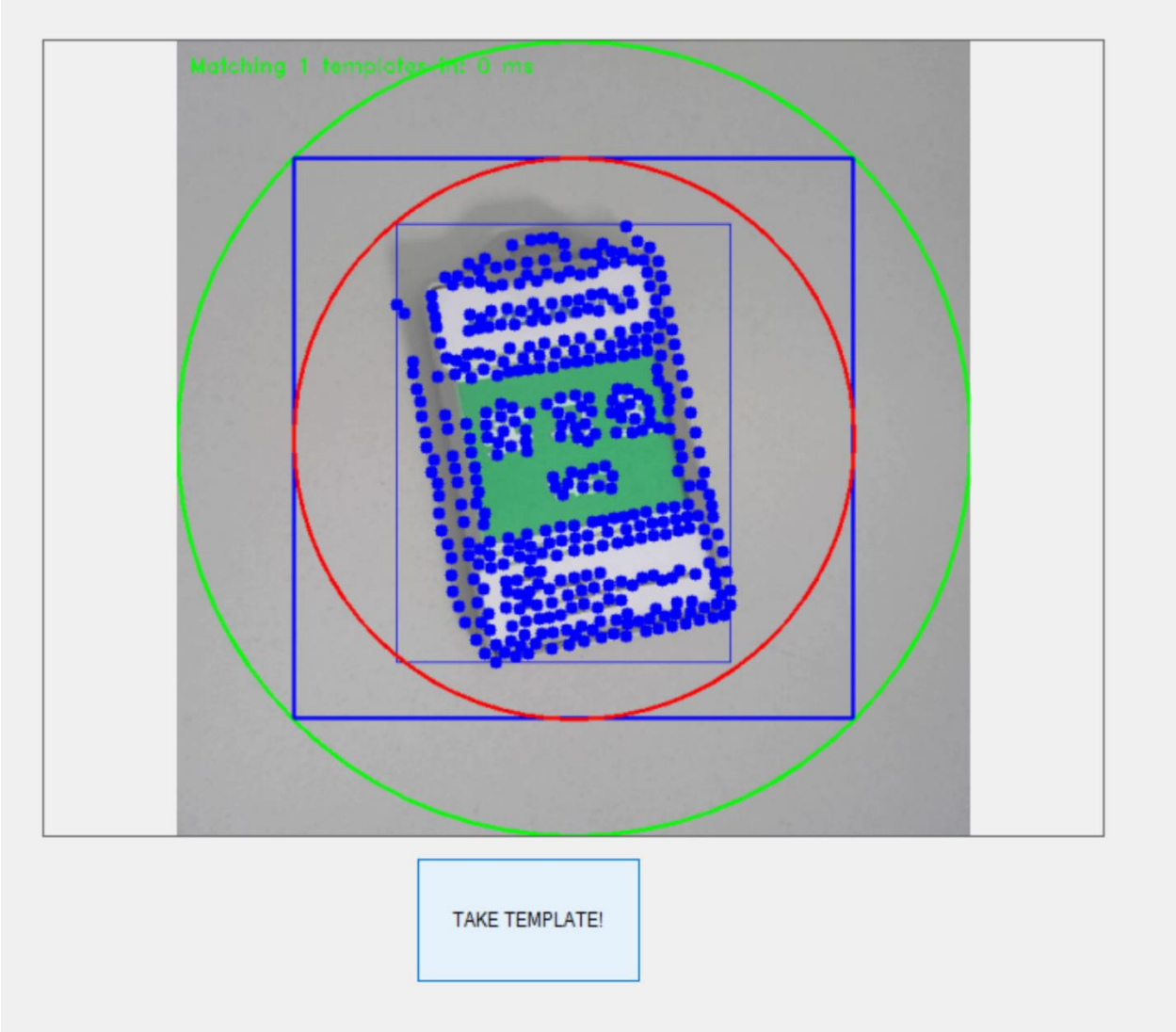
【代码区域请看 在 TemplateMatching.cs 里面还有一个 region 叫“**`build template with Camera---DEMO`**”

开始：把物体放于红圈内，并确保红圈和绿圈中间没有干扰物。



点击 TAKE TEMPLATE!!

注：我加了一个 validateFeatures 作为 userFunc 的试例，它会过滤掉绿圈以外的任何矢量（蓝点）

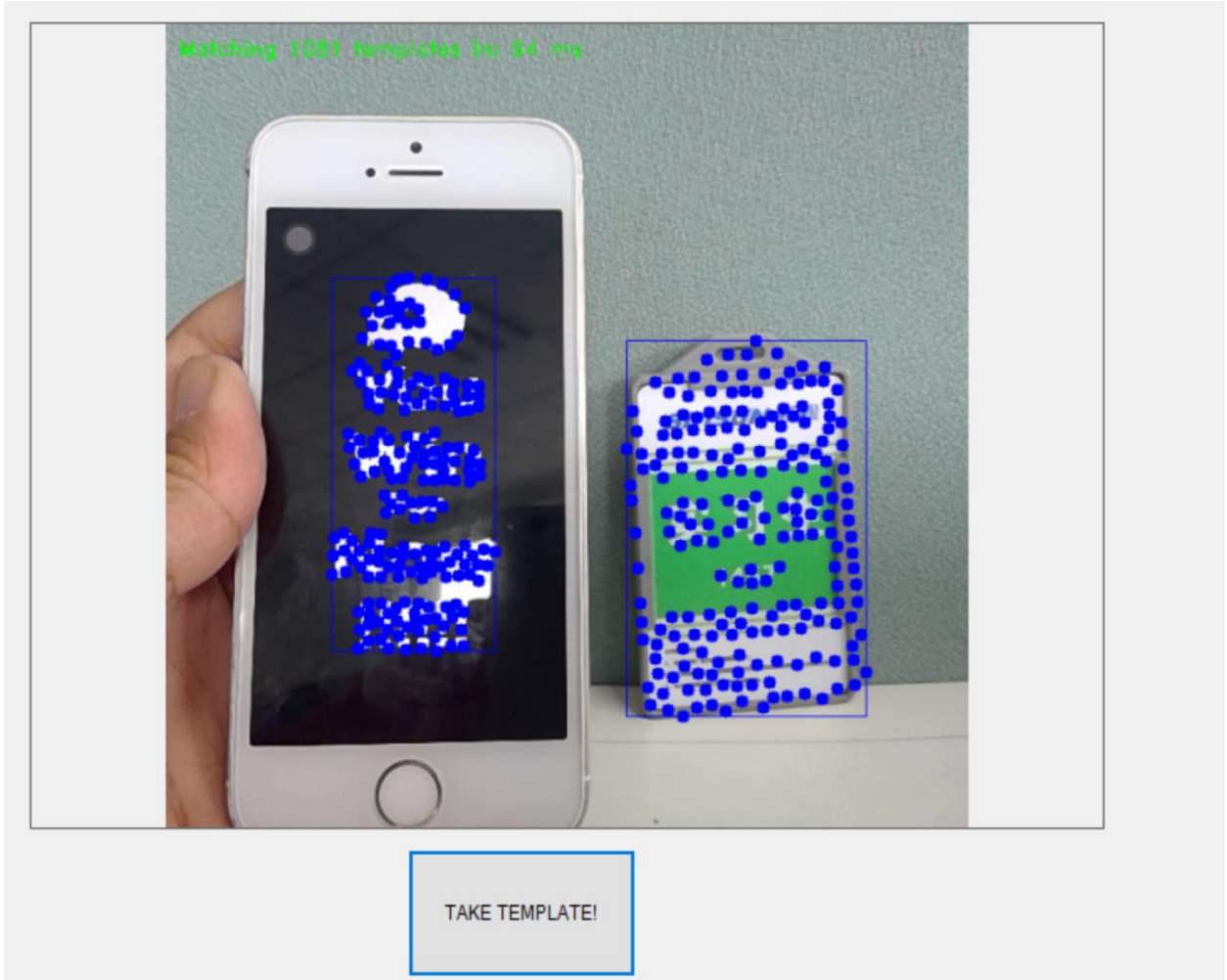


一个模板会被制作出来作为预览，在 console 里面确认模板，就会开始制作

成功啦

是否制作另一个模板，y 重复， 其他便进入最后识别环节

一个多个模板同时识别的例子：

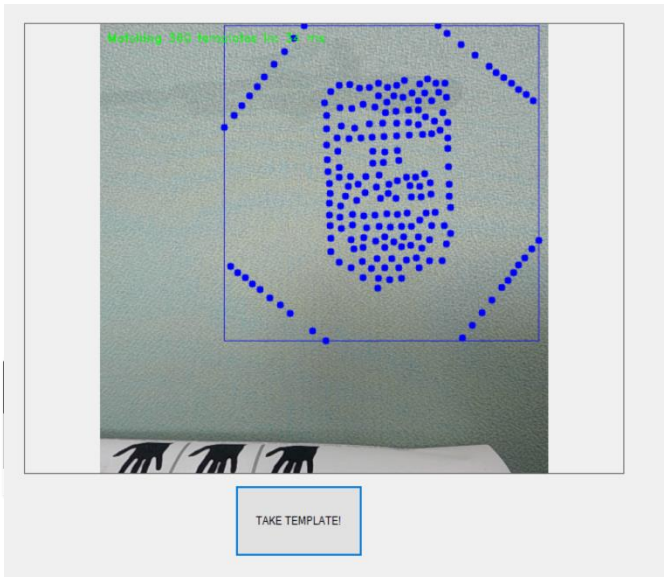


执行过程分析:

在初始阶段，程序会以全部图像生成模板预览，但在制作阶段，会把图像切割成蓝色正方形大小并以此制作模板. 最后以制作出来的模板（List）来寻找图像。

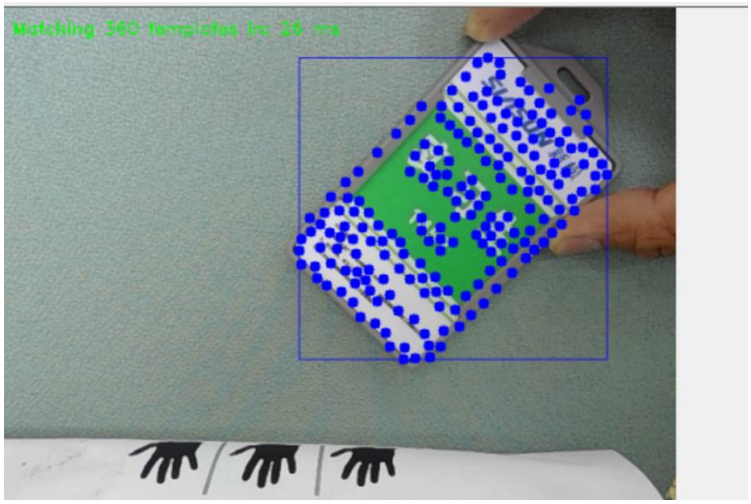
这么做的原因是因为如果以原图为源图像，在旋转时会有非本图的透明色（黑色）加入进来，而算法会把边界看为模板的一部分所以不可取。而蓝色正方形（原图像短边大小的sqrt(2)/2）可以在图像内自由旋转。

所以，除非原图背景为纯黑，其他情况直接用 fromFile **可能** 会导致模板不对



因为，fromFiles 方法依旧是旋转源文件，所以上述情况会发生。

解决方法：在 fromFiles 里面的参数 CropToSqr 设置为 true， 这样就会把其剪成 sqrside（原图像短边大小的 sqrt(2)/2）



Notice:

金字塔结构:

整套系统虽然是 Pyramid structure 为主，但为了系统稳定性只用了一层 (相当于没有)， 如果想使用多层金字塔结构，更改 `DEFAULT_NEGBORHOOD_PER_LEVEL from LinearizedMapPyramid.cs : 39` 和 `DEFAULT_MAX_FEATURES_PER_LEVEL from ImageTemplatePyramid.cs:56.` 数列的个数即为金字塔的层数（上述两个数列个数必须一致）。

但现在在使用多层金字塔结构时，在 `detector.cs: calculateSimilarityMap` 会出现 `Fatal Execution Engine Error,` 恕能力有限无法解决，若解决则检测速度和精度还会有所提升.

关于匹配度:

如果匹配度过低（< ~ 65）就会发生同时过多模板识别出来以至于 stack 上没有足够的空间（StackOverFlowException）。默认 80 几乎没有这样的问题

Angles:

我在他原本的 feature 类在里面加了一个变量为 “Anlge” 为模板角度，在建立模板时存储。但在 featureMap 里面每一个 feature（矢量）有自己的 angle，这两个不是一个角度，请注意分别。