



جامعة دمشق
كلية الهندسة المعلوماتية

Computer Vision Homework

Features Detection and matching

إعداد الطلاب:

محمد سمير محمد سامي الأطرش

عمر بدر الدين مارديني

يهدف هذا المشروع إلى تطوير نظام يتيح اختيار كائن من صورة والبحث عنه في مجموعة صور أخرى

مأخوذة من زوايا مختلفة باستخدام خوارزميات متعددة. يهدف النظام إلى التعرف على الكائنات بناءً على

مميزاتها وتحديد مواقعها بدقة. يتضمن المشروع تطبيق أربع طرق مختلفة للمطابقة:

ORB : مع المطابقة (Brute Force)

SIFT : مع المطابقة باستخدام FLANN

SIFT : مع المطابقة بالقوة العمياء

المطابقة النمطية (Template Matching)

1- المعالجة :

سيتم معالجة الغرض الذي يتم تحديده يدويا ومثال عن هذا :



حيث سنقوم بتحديد من خلال (Region of Interest - ROI) حيث سيتمك من رسم مربع حول الغرض الذي تريد ان تجري العمليات عليه والمطابقة مع الصور الأخرى .



ومن ثم قمنا باستخراج الـ keypoints للسمات وخلق descriptor لها وذلك من خلال استخدام الـ SIFT حيث قمنا بتحويل الصورة لتكون من تدرجات اللون الرمادي لتكون النتائج كالتالي:

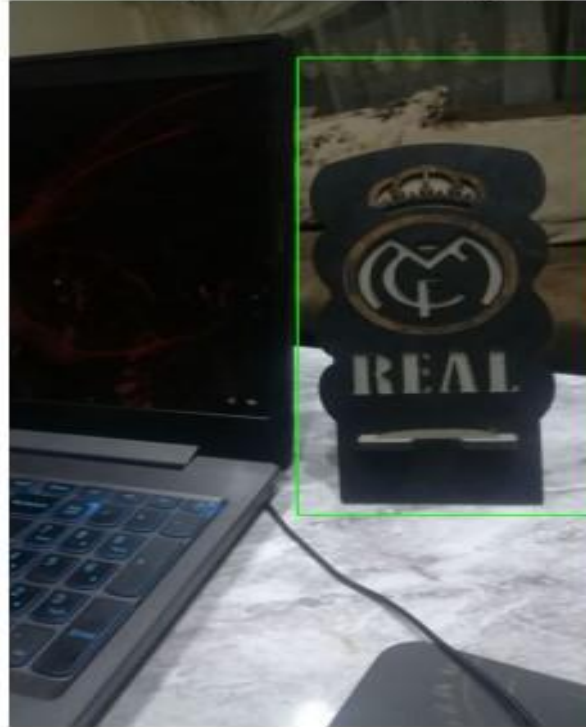


قمنا بتطبيق Template Matching لنرى النتائج على الغرض في صور مأخوذة بغير زاوية او مع عدة أغراض :



فكانت النتائج كما يلي :

Template Matching

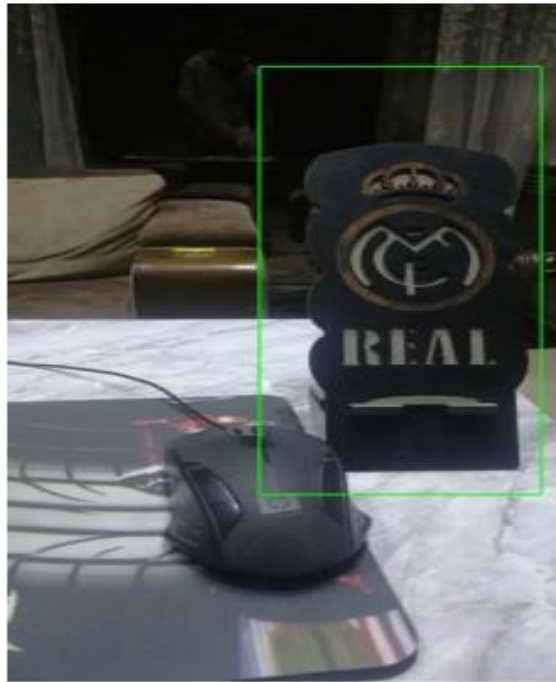


وأیضا طبقنا نفس العملية على صورة أخرى :



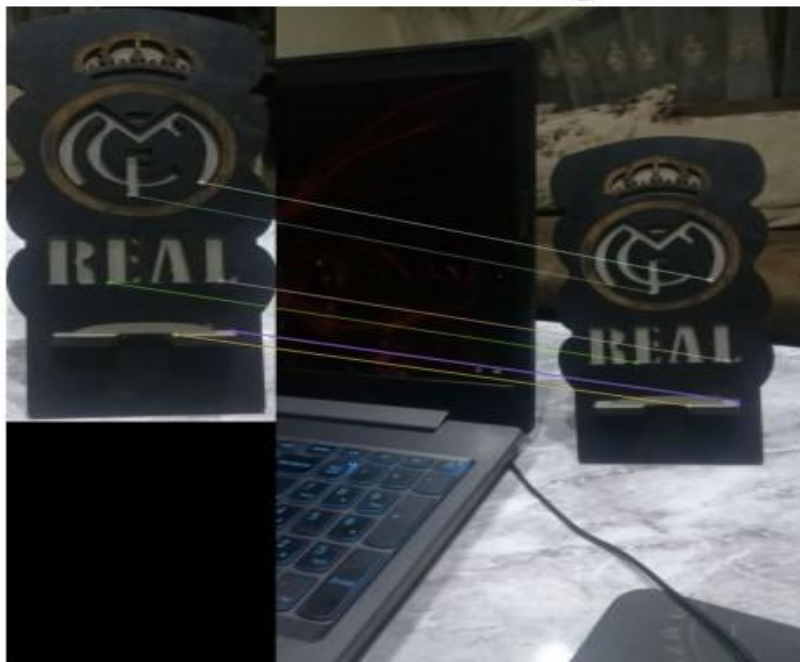
فكانت النتائج :

Template Matching



قمنا بتطبيق نفس المراحل السابقة ثم تحليل السمات ولكن بإستخدام الـ ORB وتطبيق Brute Force Matching حيث كانت النتائج كما يلي بعد اجراء التطابق مع الصورة الأولى :

ORB + BF Matching



وبتطبيق نفس الخطوات على الصورة الثانية :

ORB + BF Matching



أما النتائج فكانت مختلفة عند تطبيق الـ SIFT مع استخدام الـ FLANN Matching لنجد في الصورة الأولى :

SIFT + FLANN Matching



أما بالنسبة للتغيرات في الصورة الثانية فكانت النتيجة :

SIFT + FLANN Matching



وعندما قمنا بتطبيق ال SIFT مع استخدام ال Brute force Matching ظهرت لدينا

النتائج التالية في الصورة الأولى :



وبتطبيق نفس الخطوات ولكن على الصورة الثانية :

SIFT + BF Matching



وكمقارنة بين كل الخوارزميات السابقة نرى الجدول التالي :

الخوارزمية	السرعة	الدقة	ملائمة للتغيرات الكبيرة	الموارد المطلوبة
ORB + Brute Force	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة
SIFT + FLANN	متوسطة	عالية	عالية	متوسطة إلى عالية
SIFT + Brute Force	منخفضة	عالية جدًا	عالية	متوسطة إلى عالية
Template Matching	عالية جدًا	منخفضة	منخفضة	منخفضة

المقارنة بين كل النتائج :

- 1- **ORB مع BF** هو الأنسب إذا كانت الأولوية للسرعة مع التضحية قليلاً بالدقة.
- 2- **SIFT مع FLANN** يُعتبر الحل الأمثل إذا كانت الصور تتضمن تغييرات كبيرة في الإضاءة والحجم والزوايا، مع توازن جيد بين السرعة والدقة.
- 3- **SIFT مع BF** مناسب للتطبيقات التي تتطلب دقة عالية جداً حتى على حساب الوقت.
- 4- **Template Matching** مفيد فقط للكائنات ذات الشكل الثابت حيث لا توجد تغييرات كبيرة في البيئة.

والخلاصة من ذلك نجد :

لا يمكن القول أنه هناك خوارزمية أفضل من خوارزمية SIFT تكون مفيدة في التطبيقات التي تحتاج لعدد سمات كبير أو عندما يكون هناك تغييرات في وضعيات الصور أو التي قد يكون فيها noise ، الـ ORB تكون مفيدة في معالجة الزمن الحقيقي نظراً لعامل السرعة المهم بالإضافة إلى قوة الخوارزمية في ظل تغييرات الإضاءة .