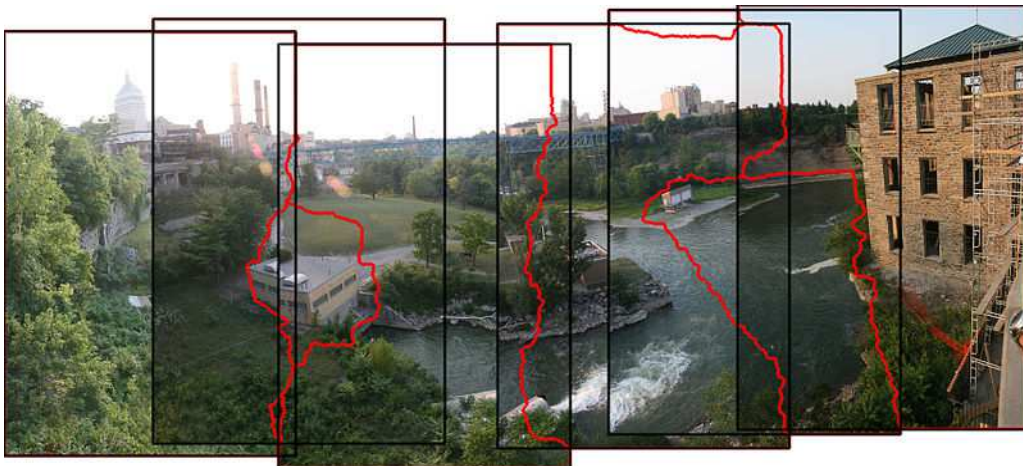

**Plan de trabajo para trabajo final de Grado de la carrera de
Ingeniería de Sistemas**

**TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS VISUALES
SOBRE DISPOSITIVOS MÓVILES.**



Alumnos

Fuentes Daniel

Rossi Federico Ezequiel

Director: Mg. Tosini Marcelo

Codirector: Ing. Marone José

Facultad de Ciencias Exactas

UNCPBA

Mayo 2013

1 – Introducción

En la actualidad, el área de los dispositivos móviles ha avanzado considerablemente en variedad y calidad de servicios, manteniendo un bajo costo en comparación con las computadoras de escritorio. Su utilización se ha masificado enormemente en los últimos años [GG12] (ver Figura 1)



Figura 1 - Evolución de ventas de dispositivos móviles inteligentes y de ordenadores[GG12]

Al mismo tiempo, los dispositivos aumentan cada vez más su capacidad de procesamiento y prestaciones adicionales ofrecidas (cámara de video, gps, giroscopio, entre otros). Su arquitectura de hardware principalmente basada en procesadores ARM, ha evolucionado a procesadores potentes con un bajo consumo de energía, logrando una capacidad de procesamiento similar a las computadoras de escritorio de solo unos años atrás [AD13]. Estos dispositivos móviles permiten la integración de sistemas operativos complejos, como: BlackBerryOS, Symbian, iOS, WindowsPhone y Android siendo este último el que mayor porción del mercado ocupa como puede verse en la Figura 2.

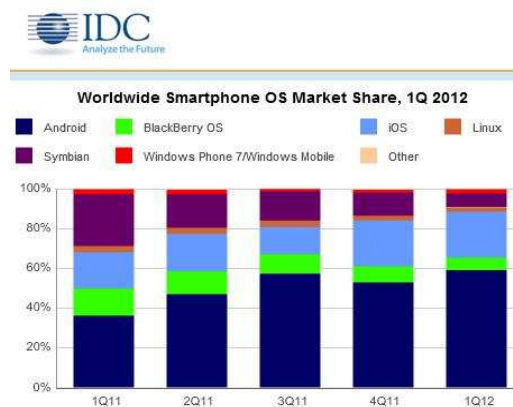


Figura 2 – Cuota del mercado acaparada por los distintos sistemas operativos móviles

La flexibilidad que brindan los sistemas operativos modernos y las incorporaciones de procesadores escalares con coprocesadores vectoriales, dotan a estos dispositivos como plataforma ideal para cubrir tareas orientadas al procesamiento digital de imágenes.

El procesamiento digital de imágenes es el conjunto de técnicas que se aplican con el objetivo de facilitar la búsqueda de información visual [PD13]. Se emplean dentro del campo de la visión artificial permitiendo a una computadora, por ejemplo encontrar características en las imágenes que permitan hallar correspondencia con otras imágenes similares. Esto le permite a la computadora “comprender” una escena e identificar los objetos relevantes. Haciendo posible el seguimiento de objetos, la búsqueda de imágenes en base a su contenido, reconstruir una escena 3D para el guiado automático de robots. Particularmente en los dispositivos móviles actuales, se emplean estas técnicas para componer las fotografías panorámicas (Figura3).



Figura 3 – Composición de una imagen panorámica a partir de imágenes parciales

Tales métodos de visión artificial son principalmente útiles para automatizar tareas habitualmente reservadas para la inspección humana [UQ05][GJ07]. Esta automatización permite conseguir resultados cualitativos más objetivos, consistentes y principalmente, más rápidos. Surgiendo posibilidades de uso potenciales en aplicaciones que antes no eran posibles [VA12]. Durante los últimos años se han investigado numerosos métodos para reconocer imágenes, basados en la identificación de sus características relevantes, permitiendo su posterior identificación aún cuando la imagen original sufra algunas alteraciones. Haciendo principal hincapié en lograr la eficiencia computacional para poder adaptarse a los requerimientos de las aplicaciones. Estos algoritmos, conocidos como algoritmos de reconocimiento de imágenes basados en la extracción de características, se basan en detectar y describir los puntos relevantes e invariantes que definen a un objeto o sector dentro de una imagen, con el fin de reconocerlo nuevamente [AB10]. Dentro de los algoritmos de mayor relevancia en este ámbito, pueden encontrarse, Sift, Surf, Fast, entre otros. [MN02].

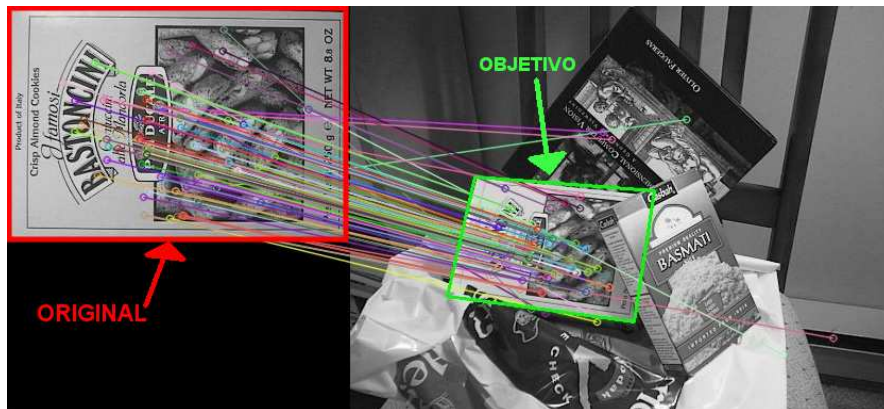


Figura 4 – Resultado de comparación entre puntos característicos de imágenes encontrando sus correspondencias.

La utilización dentro de aplicaciones para dispositivos móviles permitiría aprovecharlos en situaciones en las cuales no son usados actualmente. Por ejemplo, contar con un algoritmo de extracción de características eficaz, disponible prácticamente en todo momento al llevar un dispositivo móvil, posibilitaría desarrollar software para la identificación de objetos realizando una inspección rápida con la cámara del dispositivo. Pudiendo ofrecer algún tipo de asistencia sonora para gente con discapacidad visual. En el campo comercial puede explotarse en la publicidad, hay trabajos que emplean reconocimiento de patrones de imágenes simples para luego aplicar técnicas de realidad aumentada [WI13][DR12]. Sería interesante poder realizar lo mismo a partir de patrones de imágenes complejos sin incrementar el costo computacional. Hoy en día el campo de extracción y comparación de características en imágenes esta en continua investigación, reflejando trabajos con mejoras o alternativas más eficientes mediante publicaciones regulares [TT08].

La flexibilidad de los algoritmos de extracción y descripción de características visuales permiten que sean usados en una gran variedad de dominios, existen librerías que ofrecen implementaciones listas para usar: OpenCV, SimpleCV o VTK [AB10][DL04][KP12]. La bibliografía sobre este tipo de algoritmos es amplia pero se reduce la información disponible cuando se quiere contrastar su desempeño sobre dispositivos móviles

La eficiencia de estos algoritmos depende fuertemente de las arquitecturas de hardware, área que se encuentra en continua y rápida evolución. Los cambios continuos en los tipos de algoritmos como en los dispositivos móviles, dificulta la tarea de determinar cuáles de ellos se desempeñe con mayor eficacia. Son escasos los estudios de métricas comparativas para contrastar las características más importantes de los algoritmos (robustez, eficiencia, etc) con los avances más recientes tanto en dispositivos móviles, como en algoritmos de extracción de características. Por estas últimas razones mencionadas, se hace complicado discernir cuál técnica de extracción y descripción de características es más eficiente para una tarea concreta.

2 - Objetivo

Para potenciar el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles que apliquen técnicas de visión artificial, basadas en algoritmos de extracción de características visuales, vemos la necesidad de que haya algún mecanismo de poder evaluar la eficacia de los algoritmos existentes en los diferentes dispositivos móviles. Y a su vez, permitir que dicha evaluación se pueda mantener actualizada o al menos facilitar su adaptación para evaluar algoritmos y dispositivos móviles que pudiesen surgir en el futuro.

Proponemos como objetivo de trabajo final de grado, realizar una aplicación móvil que permita un análisis comparativo sobre la eficiencia de los algoritmos actuales. Implementando una aplicación para la recopilación de métricas que abarque la mayor cantidad de dispositivos móviles del mercado actual.

3 - Cronograma

Actividad	
ACTIVIDAD A <i>(Recopilación bibliográfica)</i>	Análisis de la bibliografía necesaria en cada etapa del proyecto.
ACTIVIDAD B <i>(Estudio de la bibliografía)</i>	Comprensión de algoritmos de reconocimiento y descripción de puntos característicos en imagen, junto a temas relacionados con el objetivo de la tesis como entornos de desarrollo móviles y librerías de procesamiento de imágenes.
ACTIVIDAD C <i>(Análisis de algoritmos)</i>	Análisis de los algoritmos estudiados y formas de implementar los mismos en la arquitectura.
ACTIVIDAD D <i>(Implementación de aplicación de pruebas)</i>	Implementación de un conjunto de técnicas de extracción y descripción de puntos característicos para posterior evaluación.
ACTIVIDAD E <i>(Evaluación de métricas)</i>	Pruebas, extracción y evaluación de métricas, sobre los algoritmos implementados.
ACTIVIDAD F <i>(Redacción del informe)</i>	Redacción del informe sobre el estado del arte, trabajo desarrollado y resultados obtenidos.
ACTIVIDAD G <i>(Presentación)</i>	Presentación de proyecto de grado.

4 – Referencias

- [GG12] G. Gomez, "Smartphones y el Mercado Inmobiliario", <http://gomgonzalo.blogspot.com.ar/> 2012.
- [AD13] A. Delgado, "Nuevos procesadores para móviles en 2013", <http://www.consumer.es>, 2013.
- [PD13] Wikipedia, "Procesamiento digital de Imágenes", <http://es.wikipedia.org>, 2013.
- [UQ05] Universidad Nacional de Quilmes, "Aspectos de un Sistema de Visión Artificial", 2005.
- [GJ07] G. Pajares Martín-Sanz, "Visión por Computador", 2007.
- [VA12] Wikipedia, "Visión Artificial", <http://es.wikipedia.org>, 2012.
- [TT08] T. Tuytelaars, K. Mikolajczyk, "Local Invariant Feature Detectors: A Survey", 2008.
- [AB10] Arturo Bonnín Llofriu, "Estudio sobre la extracción de puntos característicos en imágenes y sus aplicaciones", 2010.
- [MN02] M. Nixon, A. Aguado, "Feature Extraction & Image Processing", 2002.
- [WI13] Wion, "Realidad Aumentada Barcelona y Transporte Público", <http://wion.es/>, 2013.
- [DR12] D. Redondo, "Realidad Aumentada", 2012.
- [DL04] D. Lowe, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints" *International Journal of Computer Vision*, 60:91-110, 2004.
- [KP12] K. Pulli, A. Baksheev, K. Korniyakov, V. Eruhimov, "Realtime Computer Vision with OpenCV", 2012.