

ILUMINATE
volumen

9

Noviembre 2017

Instituto de Investigaciones en Ciencia y
Tecnología, Universidad La Salle-Bolivia**Algoritmo SIFT para la
detección de imágenes
coincidentes**

37

SIFT algorithm for detection of coinciding images

Mónica Murga Bravo , Cristian Villca

mon.bramur@gmail.com, crisfer.4217@gmail.com**Resumen**

Lo que se busca demostrar en el siguiente artículo es realizar un programa empleando un algoritmo que pueda ayudar y determinar la similitud entre dos imágenes de marcas comerciales, en este caso empleando el Algoritmo SIFT, que se encarga de extraer características distintivas (comparación y detección) de las imágenes de una forma muy particular. El Método: En esencia el funcionamiento del algoritmo consiste en encontrar descriptores en 2 imágenes dadas como valores de entrada, se analizan dichos descriptores para determinar si existen coincidencias o no entre ambas. Resultados: Se pudo obtener que a partir de la comparación entre dos imágenes donde hay más descriptores son similares, además se realizó pruebas calculando el marco del SIFT, lo cual verifico que coincidiera los descriptores. Discusión: El algoritmo SIFT si bien ayudo a buscar similitud comparando imágenes, no fue del todo correcto, tuvo errores debido a que no funcionaba con algunas imágenes por ejemplo con las formas de las letras y el ángulo. Conclusiones: El algoritmo SIFT determino la similitud y detección entre dos imágenes de marcas comerciales, sin embargo, se puede mejorar la detección y comparación de imágenes aplicando otros algoritmos similares.

Palabras claves

Descriptor, SIFT, Punto de Interés, Marcas

Descriptor, un descriptor SIFT de una región local (punto significativo) de una imagen.

SIFT, Scale-invariant feature transform (transformación de característica en escala invariable).

Puntos de Interés, áreas de relevante importancia en la imagen.

Marcas, es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado.

Ramificación, el cambio del estado presente al estado siguiente.

Algoritmo, Conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas.

Abstract

Objective: What is sought to demonstrate in the following article is to make a program using an algorithm that can help and determine the similarity between two images of trademarks, in this case using the SIFT Algorithm, which is responsible for extracting distinctive features (comparison and detection) of the images in a very particular way. Method: In essence, the operation of the algorithm consists of finding descriptors in 2 images given as input values, these descriptors are analyzed to determine if there are coincidences or not between them. Results: It was possible to obtain that from the comparison between two images where there are more descriptors are similar, in addition tests were performed calculating the frame of the SIFT, which verified that the descriptors coincide. Discussion: The SIFT algorithm, although it helped to look for similarity by comparing images, was not quite correct, it had errors because it did not work with some images, for example with the shapes of the letters and the angle. Conclusions: The SIFT algorithm determined the similarity and detection between two images of commercial brands, however, it is possible to improve the detection and comparison of images applying other similar algorithms.

Keywords

Descriptor, SIFT, point of interest, Brands

Descriptor, a SIFT descriptor of a local region (significant point) of an image. SIFT, Scale-invariant feature transform (characteristic transformation in invariable scale).

Points of Interest, areas of relevant importance in the image.

Brands, is a primary commercial identification and / or the set of several identifiers with which it relates and offers a product or service in the market.

Branch, the change from the present state to the next state.

Algorithm, ordered set of systematic operations that allows you to make a calculation and find the solution to a type of problem.

Introducción

En el presente documento se menciona las características principales del algoritmo SIFT, algunas de sus aplicaciones, usos y evoluciones del algoritmo. Además de su aplicabilidad del algoritmo en la detección de imágenes similares de marcas comerciales y sus resultados.

Hoy en día con el avance de la tecnología y los elementos para conseguir este avance como son los métodos utilizados en el campo de la visión por computador, ayudan a resolver y optimizar problemas diarios de las personas.

Es así que la implementación del SIFT además de ser utilizado en nuestro caso de estudio como es el reconocimiento de imágenes de marcas, es un algoritmo que funciona para varios casos de estudio, por ejemplo, detectar cualquier avión, o cualquier rostro, motocicleta, animal, objetos, etc. Además, que es muy necesario la implementación de algoritmos para detección de imágenes a problemas como la detección de intrusos en empresas o la ayuda que brindaría para la inspección dinámica y automática de placas de matrículas, o finalmente como otra aplicación ahora muy requerida, para ayudar a buscar personas perdidas, etc.

Problema

El problema en nuestro caso es que hoy en día, cada vez se hace más difícil buscar y comparar imágenes de marcas comerciales, debido a la variedad de empresas e industrias que salen al mercado, por ejemplo, si vamos a un centro comercial a tomar alguna bebida en específico, nos encontraremos con una variedad de

letreros y marcas que a la vista de una persona es difícil encontrar y demora mucho.

Objetivos

El objetivo general

Realizar un programa empleando un algoritmo que pueda ayudar y determinar la similitud entre dos imágenes de marcas comerciales, en este caso empleando el Algoritmo SIFT, que se encarga de extraer características distintivas (comparación y detección) de las imágenes de una forma muy particular.

Objetivos específicos

- Determinar la similitud ente 2 imágenes de marcas comerciales, la primera de prueba y la segunda el original
- Realizar pruebas a través del cálculo de los descriptores.

Método

El método que será empleado para la detección de imágenes de marcas comerciales, es el método en que se basa el SIFT que fue propuesto por David Lowe (1999) en su artículo Scale-invariant feature transform donde describió las características de su algoritmo tanto a rotaciones como el escalado de imágenes.

Lowe destiló el conocimiento generado durante esos años para presentar un método robusto y eficiente. A partir de ese momento, gran parte de la actividad de los mejores investigadores del campo de la visión se centró en el desarrollo, la mejora o la aplicación de SIFT y en la propuesta de métodos alternativos. Dos de los autores que más han contribuido a este campo, después de Lowe, han sido Kristian Mikolajczyk y Tinna Tuytelaars que en su trabajo, "Local Invariant Feature Detectors: A Survey", (Tuytelaars y Mikolajczyk, 2008), presentan, una revisión de los distintos métodos y aportaciones que fueron necesarios y en los que se basa el método de SIFT (Scale Invariant Feature Transform).

Características del método SIFT

SIFT (Scale-invariant feature transform), o transformación de característica en escala invariable, es un algoritmo que comparando valores de pixeles encuentra

coincidencias entre pares de puntos pertenecientes a diferentes fotografías, de manera que estos pueden ser utilizados como guía para el empalmado de las imágenes y su transformación en panoramas.

ETAPAS PARA EL CÁLCULO DEL MÉTODO SON LAS SIGUIENTES:

• Detección de extremos en escala-espacio

La idea es encontrar dentro del espacio-escala de la imagen puntos invariantes a la traslación, escalado y rotación de la misma. Además, estos puntos deben ser mínimamente afectados por el ruido y pequeñas distorsiones. Estos puntos serán los puntos extremos obtenidos de las diferencias Gaussianas aplicadas en el espacio escala de la imagen.

• Localización de putos de interés

La búsqueda de extremos en el espacio-escala produce múltiples candidatos entre los que se encuentran puntos con poco contraste; los cuales no son estables a cambios de iluminación y al ruido.

La localización de cada punto de interés encontrado se refina a precisión sub-pixel usando la expansión de serie de Taylor de la escala-espacio. Si el valor del punto extremo encontrado es menor que cierto umbral, el punto es descartado.

• Asignación de orientaciones

Mediante la asignación de una orientación a cada punto de la imagen basada en características locales de la misma, los puntos clave pueden ser descriptos relativos a estas orientaciones y de esta manera lograr características invariantes a las rotaciones

Para determinar de una forma fiel la orientación de cada punto clave, esta es determinada tomando en cuenta las direcciones de todos los puntos de la imagen dentro de cierto entorno al mismo.

• Descriptor del punto de interés

Determinar para cada punto clave un descriptor relativamente invariante a cambios de iluminación y afinidades, basados en el entorno del mismo.

Para cada punto se toma un vecindario de 16x16 puntos. Este, a su vez, se divide en sub-bloques de tamaño 4x4 y para cada uno se crea un histograma de orientaciones. La concatenación en un vector de los valores de las cajas de cada histograma para los 16 sub-bloques del punto de interés constituye su descriptor.

Evolución y/o afines del algoritmo SIFT

(Braun et all) Existen algoritmos que realizan tareas similares al SIFT:

ASIFT: (Affine-SIFT) Es una evolución del algoritmo SIFT. ASIFT a diferencia del método SIFT, simula tres parámetros: el zoom, el ángulo de la cámara en latitud y el ángulo de la cámara en longitud, y normaliza los otros 3 parámetros: la traslación, rotación y escala.

SURF: (Speeded Up Robust Features) Es invariante a rotaciones, cambios de escala y cambios en la iluminación de las mismas. SURF propone una caracterización de las imágenes de manera más ágil.

RANSAC: (Random Sample Consensus) Es un algoritmo iterativo utilizado para estimar los parámetros de una homografía cuando se tiene cierto porcentaje de datos que no se ajustan al modelo teórico buscado. Un resumen del trabajo realizado por Martin L. Fischler y Robert C.

Según el libro llamado (Clasificación y búsqueda de imágenes usando características visuales) (Lowe G., 2004), esto se remonta en los años 80 por Banireddy Prasaad, Amar Gupta y otros desarrollando el primer motor de búsqueda de imágenes. Manejaba una estructura de fichero invertido de 5 niveles, en la que los dos primeros contenían una lista de etiquetas de texto y modificadores de esas etiquetas, respectivamente.

No obstante, solo las mejoras en las capacidades de cálculo y de almacenamiento de los últimos años han permitido dar una solución viable para la búsqueda de imágenes en grandes bases de datos. Actualmente, hay una gran cantidad de buscadores de imágenes distintos, la mayoría privados, por lo que su funcionamiento interno es desconocido. Sin embargo, la búsqueda básica del reconocimiento de imágenes es basándose en texto y en contenido.

Aplicación del método SIFT- detección de imágenes de marcas comerciales

Para aplicar el método se obtuvo 2 imágenes de marcas comerciales, la primera de prueba y la segunda la original con el objetivo de determinar la Similitud de ambas imágenes como se muestra en la (Figura1 y 2).

Figura 1: Primera carga, Imagen de prueba



Fuente: Elaboración propia

Esta figura es una imagen de prueba de una marca comercial conocida como es el NINTENDO, se puede apreciar que al costado cuenta con otro objeto en cuadro (Mario) para encubrir las letras y verificar que aun con otros objetos pueda reconocer la marca.

Figura 2: Segunda carga, Imagen Original



Fuente: Elaboración propia

44

En la figura 2 es una imagen original de la marca comercial NINTENDO que está libre de cualquier objeto a su alrededor.

Figura 3: Primera carga, Imagen de prueba



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, en la imagen de prueba, lo que se realizó es recortar una parte de la imagen original de la figura 4 y verificar que aun con otros objetos pueda reconocer la imagen.

Figura 4: Segunda carga, Imagen Original



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 es una imagen original que cuenta con otros objetos a su alrededor.

45

Lo que se quiere comprobar es que no solo funcione para las marcas sino también para cualquier imagen.

Pruebas y resultados

Para reconocer una imagen de marcas el detector extrae de una imagen un número de tramas (regiones atribuidas) de una manera que es consistente con (algunos) variaciones de la iluminación, punto de vista y otras condiciones de visión. Los asociados de descriptores a las regiones una firma que identifica su apariencia compacta y robusta como muestra la (figura 5 y 6)

Figura 5: Un par de imágenes de la misma escena. Parte inferior: el hecho de descriptores SIFT



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se puede verificar que el algoritmo SIFT comparo las dos imágenes, la original y la de prueba colocándose los descriptores en color verde y alineados en azul en cada imagen, lo cual verifica la similitud que existe entre una y la otra.

Figura 6: Un par de imágenes de la misma escena. Parte inferior: el hecho de descriptores SIFT



Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la figura 6 se puede verificar que el algoritmo SIFT comparo las dos imágenes, la original y la de prueba colocándose los descriptores en color verde y alineados en azul en cada imagen, lo cual verifica la similitud que existe entre una y la otra.

Luego se realizó los cálculos de los marcos SIFT (puntos clave) y los descriptores de las figuras si son las imágenes del mismo objeto o escena. Extrayendo si coinciden con los descriptores como muestra la (figura 7)

Figura 7: Descriptores (El ganador)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se puede observar que donde hay más descriptores se obtiene el marco SIFT.

Figura 8: Descriptores (El ganador)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 es otra imagen de prueba que se realizó para la detección de marcas en este caso la marca de COCA COLA, como se puede observar donde hay más descriptores es el objeto que se quiere encontrar o comparar.

El índice del partido original y el descriptor más cercano se almacena en cada columna de MATCHES (partidos) y la distancia entre el par se almacena en SCORES o puntuaciones.

Partidos también se pueden filtrar para la unicidad haciendo pasar un tercer parámetro a que especifica un umbral. Aquí, la singularidad de un par se mide como la relación de la distancia entre el mejor punto significativo a juego y la distancia a la segunda mejor.

Conclusiones y recomendaciones

Como resultado de este trabajo se obtuvo un método para la clasificación de objetos usando características SIFT. El método propuesto realiza agrupamiento sobre los descriptores de los puntos detectados con el fin de caracterizar la apariencia de las clases. Los experimentos mostraron que estas características son apropiadas para representar clases de objetos. Es decir, antes cambios de iluminación, escala, rotación y oclusión tiene un cierto límite. Las pruebas realizadas mostraron valores de precisión promedios por debajo del 55% ya que no se tenía una precisión exacta de toda las imagines.

Referencias

- Agarwal, Shivani, Awan, Aatif y Roth, Dan. 2004. Transacciones IEEE sobre análisis de patrones e inteligencia artificial . 11, Illinois : IEEE, 2004, Vol. XXVI. 2160-9292.
- Braun, Juan y Flores, Pablo. Búsqueda, reconocimiento y seguimiento de imágenes mediante el uso del algoritmo SIFT. Búsqueda, reconocimiento y seguimiento de imágenes mediante el uso del algoritmo SIFT. [En línea] [Citado el: 10 de junio de 2017.] <http://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/gti/timag/trabajos/2011/keypoints/PaginaWeb.html>.
- Duarte, Mirian y Chang, Leonardo. 2007. Clasificación de objetos en imágenes usando Sift. s.l. : INAOE, 2007.
- Flores, Pablo y Braun, Juan. 2011. Algoritmo SIFT: fundamento teorico. 2011.
- Lowe G., David. 2004. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. Vancouver : University of British Columbia, 2004.
- Morel, Michel y Yu, Guoshen. 2011. ASIFT: un algoritmo para la comparación invariante totalmente afín. s.l. : Nicolas Limare, 2011. 2105-1232.
- Nicolas P., Antonio. 2010. Clasificacion y busqueda de imagenes usando características visuales. s.l. : Universidad de Murcia, 2010.
- 1987. A Microcomputer-Based Image Database Management System. A Microcomputer-Based Image Database Management System. [En línea]

Febrero de 1987. [Citado el: 20 de Mayo de 2017.] <http://ieeexplore.ieee.org/document/4158831/>. 0278-0046.

- Plaza C., Andrea y Zambrano M., Jorge. 2012. Estudio y Selección de las Técnicas Sift, Suft y Asift de Reconocimiento de Imágenes para el diseño de un prototipo en Dispositivos Móviles. 41, s.l. : Universidad Politécnica Salesiana, 2012. 1850-2946.

Artículo recibido:16-05-2017
Artículo Aceptado: 3-10-2017