ISSN 2415-2323

La Salle Universidad Bolivia

VOLUMEN 10

REVISTA DE INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL

ILUMINATE

2018

INGENIERIA DE SISTEMAS

"SEMILLERO DE INVESTIGACION ESTUDIANTIL"

REVISTA DE INVESTIGACION ESTUDIANTIL

ILUMINATE VOL.10

DIRECCIÓN:
Lic. Wilma Peñafiel

EDITOR RESPONSABLE:
Lic. Wilma Peñafiel
wpenafile@ulasalle.edu.bo

Comité Editorial(ULASALLE):
Lic. Martha Heredia
M.Sc. Marcelo Saavedra
Lic. Javier Heredia

Comité Editorial Externo
Lic. Dindo Valdez
(Universidad Mayor de San Andrés)
Bolivia

Comite Internacional
Dr. José Gallardo
Universidad Católica del Norte - Chile

Diseño y Diagramación:
Weimar Tiñini

Impresión: Universidad La Salle

Depósito Legal: 4-3-28-09
ISSN 2415-2323

Visivilidad: Revistas Bolivianas

Dirección: Calle Jorge Carrasco, Esquina Las Palmas, No 450
Teléfonos: 2723588, 2723598
e-mail: wpenafiel@ulasalle.edu.bo
Noviembre de 2018
La Paz - Bolivia

Artículo Editorial

La tecnología educativa en la era digital

Actualmente la tecnología está presente en todo, se puede comprar alimentos sin ir al supermercado; comprar un pasaje de avión y reservar hoteles, mediante páginas web, desde la comodidad de una casa; estudiar una carrera universitaria en modalidad *on line*, desde cualquier lugar y en cualquier dispositivo, y así, se pueden mencionar muchos otros ejemplos y fundamentar que los procesos comerciales en su mayoría, aplican tecnología.

Por consiguiente, la comunicación y la tecnología han cambiado, evolucionado en los últimos años, los inventos como el internet, la transmisión digital, las computadoras personales, los GPS, los reproductores musicales, han permitido nuevas formas de comunicarnos y por lo tanto han re-organizado la nueva forma de comunicación. (Bonaga, Turiel, 2016).

Según Heredia, Guadalupe (2014), los que "tuvieron un impacto decisivo en la educación fueron las telecomunicaciones, la tecnología informática, la microelectrónica, la tecnología celular y los medios masivos". (p.7).

La educación, de igual manera ha dado un paso hacia la tecnología educativa, con la incorporación de sistemas de plataformas tecnológicas como Moodle, EbCT, Blackborad y otros, con la innovación en el aula como la pizarra digital, las tablets y los teléfonos celulares. Con la llegada de la revolución digital, el fenómeno de la globalización, la migración de las personas, y los cambios socio-económicos, la educación tuvo un rol protagónico a través de plataformas de educación virtual y los cursos masivos como los *MOOC (Massive Open Onlines Coruses)* con contenidos y acceso a miles de personas, realizados con mucha calidad, como los que ofrecen Coursera, EducaLab, edX, Khan Academy, todos ellos con especialización en algún área de formación y con la característica de ser totalmente gratuitas.

La Tecnología educativa está re-organizándose a través de la utilización de medios móviles, lo que se llama *mlearning* o aprendizaje en movimiento Heredia, Guadalupe (2014), que a partir de la utilización masiva de los teléfonos inteligentes han cobrado un importante avance en términos de herramientas para la educación.

Por otro lado, los estudiantes que reciben formación en estos tiempos son considerados *millenials*[1], que es una generación cuyo mundo digital, educación, tecnología, juegos, redes sociales, está integrado a su vida en su día a día. Son personas consideradas "adictas" a la red y la tecnología, son personas sociales en términos *on line* Bonaga, Turiel (2016) y aprenden conectándose con los *influencers* del youtuve.

[1] Denominada generación Z, nacidos en el siglo XXI

Por este motivo, habrá que replantear paradigmas educativos, para poder enfrentar un nuevo proceso de enseñanza aprendizaje, donde los protagonistas son los estudiantes y el rol de profesor es una guía y un orientador para que el estduiante sea prperado para el aprende a aprender.

Referencias

- Bonaga, Turiel. (2016). *Mamá quiero ser youtuber.* Barcelona: Planeta.
- Arroyave. (2003). *La revolución pedagógica, precedida por la revolución del pensamiento: un encuentro enter pensamiento Moriniano y la pedagogía.* Ecuador: Unesco.
- Bonaga, Turiel. (2016). *Mamá quiero ser youtuber.* Barcelona: Planeta.
- Copertari. (2006). Tecnología y Educación a ditancia desde la complejidad. *UNR*, 355-367.
- Dimaté. (2007). La educación como objeto de interés. *Segunda epoca*, 83-91.
- Heredia, Guadalupe. (Julio de 2014). Perspectivas de la Tecnología Educativa. *La Educación-OEA*(141).

Lic. Wilma Peñafiel
Editora de la Revista Iluminate

Presentación

El Volumen 10, de la Revista Iluminate contiene seis artículos: de los cuales, seis artículos son originales.

El aprendizaje es uno de los procesos más importantes de la educación en todo nivel de formación de un estudiante. El Aprendizaje apoyado por la investigación, es una forma de conectar los conceptos adquiridos y llevarlos a la práctica con nuevas ideas.

Por este aporte y muchos más que se van reflejando en el camino de la formación de un estudiante, es muy grato presentar investigaciones realizadas por nuestros estuantes, con visiones futuristas, que permitan mejorar las necesidades y cuidados de este mundo, así como de la humanidad.

Queda apoyar e incentivar estas acciones, que hacen posible al crecimiento personal, profesional, e institucional, y la alegría de contar con estudiantes con un espíritu de investigación en el cual, el límite solo lo ponen ellos mismos.

Muchas felicidades a todos los participantes que hicieron posible esta publicación, así como a los docentes que apoyaron en las aventuras de nuestros estudiantes ayudando a aterrizar las ideas planteadas.

Agradecer y felicitar a la Carrera de Ingeniería de Sistemas por apoyar y promover estas actividades que hacen posible el engrandecimiento de la Universidad y principalmente del estudiante pomo un futuro profesional investigador.

Lic. Martha Heredia
Comité Editorial

Índice

ARTICULOS ORIGINALES

Pureza del agua en la ciudad de la Paz 5

Detección de placas 17

ARTICULOS ORIGINALES CORTOS

Modelado 3D en imágenes anaglifas 31

Clasificador de piel en caricaturas animadas 41

Detección de figuras geométricas 53

Seguimiento de imágenes en video Matlab 61

Política editorial 67

Artículo Original Páginas: 5 - 16 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Análisis de la pureza del Agua en la ciudad de La Paz

Analysis of the purity of water in the city of La Paz

- Juan Marcos García Alarcón[1]
- José Antonio Aguilar Fernández[1]
- Albert Omar Araya Cory[1]
- Erick P. Prieto Vásquez[1]
- Edwin Orlando Mamani Flores[1]
- José Adolfo Lozada Gómez[1]
- Esmeralda Yennifer Arana Sanches[1]
- Rodrigo Rubén Alarcón Vargas[1]
- Daniela Patricia Choque Forra[1]
- Jessyca Liset Mamani Mamani[1]

Articulo Recibido: 14-08-2018
Articulo Aceptado: 26-10-2018

jmglasalle012@gmail.com - chino200celeste@gmail.com
almiombr@hotmail.com - erick.sao.21@gmail.com
edwinorlandomflores@gmail.com - jose_to95@hotmail.com
aranaesmeralda7@gmail.com - rubendealarcon@gmail.com
dpcfjcrc@gmail.com - bluyes55@gmail.com

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

[1] Estudiantes de la Carrera de Ing. de Sistemas, Universidad La Salle Bolivia

Resumen

La empresa de distribución de agua de la ciudad de La Paz, distribuye el servicio, con regularidad, pero no brinda información acerca de la calidad del agua, como ser pureza y de que zona "represa" proviene el agua. Por esta razón el presente trabajo, realiza un análisis de la pureza para el consumo humano, realizado en diferentes zonas urbanas de la ciudad de La Paz. El presente estudio se realizó con 38 muestras de agua de diferentes zonas de la ciudad de La Paz (Agua del grifo y agua hervida por cada zona). La metodología empleada fue enfoque cuantitativo, del tipo analítico comparativo. Los resultados obtenidos muestran que la distribución del agua en todas las zonas estudiadas, poseen una calificación de "Pureza Básica", es decir que la empresa de distribución de agua realiza un buen control sobre la calidad.

Palabras claves: Agua potable, pureza, distribución del agua, recurso no renovable

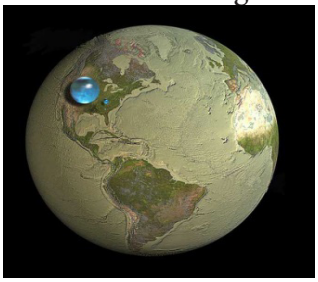
Abstract

The water distribution company of the city of La Paz, distributes the service, regularly, but does not provide information about the quality of the water, such as purity and what area "dam" water comes from. For this reason this work aims to inform the purity of water according to some areas of the city of La Paz, to carry out an analysis of its purity for human consumption, all this work with an economic tool. The present study was carried out with 38 water samples from different areas of the city of La Paz (tap water and boiled water for each zone). The results obtained show that the water distribution in all zones have a "Basic Purity" rating. Is to say that the water distribution company has good control over quality.

Key words: Drinking water, purity, water distribution, Non-renewable resource

Introducción.

Figura 1. Tierra versus Agua Potable



Fuente: Blocks (2018)

El Agua como un recurso no renovable y recurso escaso en el mundo, existe 525 millones de kilómetros cúbicos de agua. Y el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable y esto es un problema para la humanidad, este problema es uno de los retos más grande que tiene la humanidad fundacion (2018), ¿Cómo lograr que este recurso pueda satisfacer las necesidades de la humanidad de forma sustentable y sostenible?

Si tomamos como un hecho que tenemos agua para sobrevivir, quedaran otros retos, retos regionales como son: Como realizar la distribución equitativa, como asegurar una calidad del producto, y como controlar los precios a la distribución.
En este artículo presentamos un análisis del agua potable para el consumo humano, dado que la ingesta de este elemento en mal estado puede ocasionar problemas estomacales o en el peor de los casos intoxicación o enfermedades degenerativas.

Referentes Conceptuales

Que es el agua potable.

Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; de esta manera, el agua de este tipo, podrá ser consumida sin ningún tipo de restricciones. ABC (2018)

Empresa encargada de la distribución del agua

La Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS S.A.) es responsable del suministro de agua potable y la red de alcantarillado sanitario del consumo urbano formado por ocho municipios y sus áreas metropolitanas en la ciudad de La Paz. Epsas (2018)

Control de calidad de agua distribuida por EPSAS

El control de la calidad del agua está a cargo de la misma empresa EPSAS. S.A. Así también el Ministerio de Salud y las autoridades de fiscalización y control social del agua potable.

Bolivia Cuenta con 20 laboratorios capacitados para determinar la pureza del agua, laboratorios que están distribuidos por las principales ciudades de nuestro país. Y Algunos departamentos como Beni, Pando y Chuquisaca no cuentan con ningún laboratorio. Epsas (2018). La Norma Boliviana de Calidad del Agua está dada por IBNORCA. NB 512

Métodos y materiales

La tecnología hoy en día ha hecho posible realizar procesos complejos fuera de los laboratorios, y con un alto grado de confianza, así tenemos el Glucómetro que ayuda a los diabéticos en su control de azúcar en la sangre, y no es extraño que ahora saquen al mercado instrumentos que midan la pureza del agua. Cabe recalcar que su medición, no es completa, sino me muestra un término referencial el cual podemos interpretar de una forma fácil.

Gracias la apertura del mercado estos dispositivos los podemos encontrar en el mercado mundial (Todavía no en Bolivia) a un costo muy accesible.

Materiales: Se trabajó con el Dispositivo para medición de pureza del Agua de la empresa XIAOMI.

EL XIAOMI WATER QUALITY TDS TESTER PEN.

Figura 2. Prueba de medición del agua mediante el AXIOM

Fuente: AXIOM

En el agua potable, el propio agente desinfectante que la potabiliza, es el cloro, que una vez cumplida su misión no se molestan en eliminarlo de las canalizaciones y pasa directamente a nuestros hogares. Formaran parte de la emulsión que día a día utilizaremos, además en el agua están presentes otras sustancias, generalmente sales minerales que forman parte de nuestra dieta y por tanto son necesarios y saludables pero, que en ocasiones puede favorecer la aparición de precipitados y alterar el resultado final del trabajo.

Para medir la pureza del agua existen unos aparatos medidores de TDS, (total dissolved solids) total sólidos disueltos que miden la cantidad de partículas orgánicas o inorgánicas que existen en el agua. El funcionamiento es simple: las partículas

ionizan el agua y el aparato mide la conductividad del líquido. El valor que muestra es la cantidad de miligramos por litro de partículas que existe o lo que es lo mismo, partes por millón. Estos aparatos no son nada caros, se pueden adquirir por internet y tienen una utilidad relativa. En la figura 2 se muestra la forma como se llevaron a cabo los estudios.

El Xiaomi Water Quality TDS Tester Pen, es un pequeño dispositivo que permite medir la calidad del agua de forma fácil y rápida. Se puede medir la calidad del agua directamente del agua del grifo, agua hervida, agua embotellada e incluso también de las peceras. El dispositivo puede detectar las tres impurezas del agua más conocidas: las sales solubles, compuestos orgánicos iónicos e incluso metales pesados.

Especificaciones:

Rango de medición: de 0 a 1999µS/cm

Resolución: 1 uS / cm

Precisión: ± 3% FS + 1d

Tiempo de muestreo: aproximadamente 0,8 segundos

Pantalla: LCD, el tamaño de 20x28mm

Alimentación: (4) baterías AAA 1.5Vdc

Sonda: varilla de electrodo de carbono para una larga vida

Temperatura: 32 ° a 140 ° (0 ° a 50 °)

Humedad: menos del 80% de humedad relativa

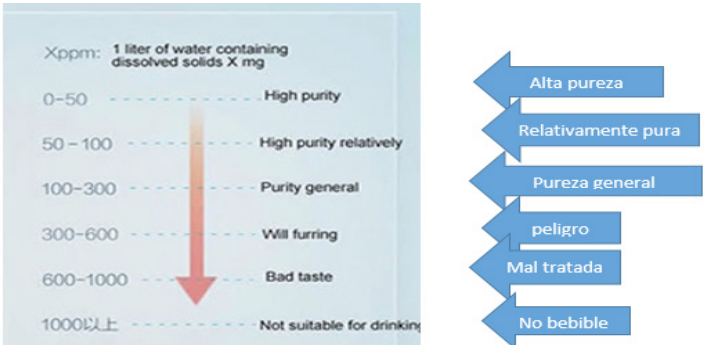
Fuente de alimentación: (4) baterías AAA de 1,5 V

Consumo de energía: aprox. 5,7 mA

Dimensiones: 7.5 “x 1.6” x 1.6 “(190x40x40mm)

Peso: 0.38 lb (171 g)

Figura 3. Representación del nivel de contaminación, por litro de agua en mg.



Fuente_ Xiomi (Manual de Instrucciones)

Metodología.
El presente trabajo se realizó con un enfoque cuantitativo, del tipo analítico comparativo.

Las muestras se realizaron en tres etapas:

- **La primera etapa,** la recolección de agua de las diferentes fuentes (recolección de las diferentes zonas de la ciudad de La Paz).

- **La segunda etapa,** fue la medición de pureza de las muestras, en la Universidad La Salle este proceso se realizó el mismo día, para evitar contaminaciones por el tiempo.

- **La última etapa,** se realizó con la tabulación y análisis de resultados mostrados en este artículo.

Las muestras tomadas fueron dos de cada zona, con un total 40 muestras diferentes. Para poder agrupar por la fuente primaria no se incluyó muestras extraídas de manantiales. Ya que en nuestra ciudad existen hogares que consumen agua que no es distribuida por EPSAS.

Recolección de datos.
Los datos fueron recolectadas en las diferentes zonas, considerando las tres etapas descritas con anterioridad.

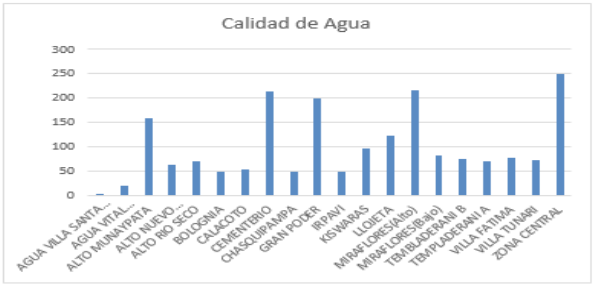
Con la premisa que el agua para cada zona tiene la misma fuente, y que la variación de una casa a otra casa de la misma zona no existe mucha diferencia respecto a la pureza, mostramos las pruebas que presentamos en la siguiente tabla. (Tabla 1)

Tabla 1: Muestra de medición de pureza de agua en la ciudad de La Paz

Nro	zona	Ubicación	Posible Fuente Origen	Agua de la Pila	Agua hervida	Interpretacion del valor de Agua de la pila
1	AGUA VILLA SANTA (Agua en botella)	No corresponde	No Corressponde	3	Sin prueba	000-050: Agua de alta pureza
2	AGUA VITAL (Agua en botella)	No corresponde	No Corressponde	20	Sin prueba	000-050: Agua de alta pureza
3	ALTO MUNAYPATA	Zona norte	Tuni	159	72	100-300: Pureza básica
4	ALTO NUEVO SAN PEDRO	Zona Oeste	Tuni	63	98	050-100: Agua de medio-alta pureza
5	ALTO RIO SECO	El Alto	Milluni y Tuni	71	71	050-100: Agua de medio-alta pureza
6	BOLOGNIA	Zona Sur	Hampaturi e Incachaca	50	50	050-100: Agua de medio-alta pureza
7	CALACOTO	Zona Sur	Hampaturi e Incachaca	54	57	050-100: Agua de medio-alta pureza
8	CEMENTERIO	Zona norte	Tuni	214	115	100-300: Pureza básica
9	CHASQUIPAMPA	Zona Sur	Hampaturi e incachaca	50	53	050-100: Agua de medio-alta pureza
10	GRAN PODER	Zona Oeste	Tuni	200	180	100-300: Pureza básica
11	IRPAVI	Zona Sur	Hampaturi e incachaca	49	36	000-050: Agua de alta pureza
12	KISWARAS	El Alto	Milluni y Tuni	96	63	050-100: Agua de medio-alta pureza
13	LLOJETA	Zona Oeste	Tuni	122	110	100-300: Pureza básica
14	MIRAFLORES(Alto)	Zona Este	Hampaturi e Incachaca	217	77	100-300: Pureza básica
15	MIRAFLORES(Bajo)	Zona Este	Hampaturi e incachaca	83	85	050-100: Agua de medio-alta pureza
16	TEMBLADERANI B	Zona Oeste	Tuni	75	75	050-100: Agua de medio-alta pureza
17	TEMPLADERANI A	Zona Oeste	Tuni	70	70	050-100: Agua de medio-alta pureza
18	VILLA FATIMA	Zona Este	Hampaturi e incachaca	77	88	050-100: Agua de medio-alta pureza
19	VILLA TUNARI	El Alto	Milluni y Tuni	74	70	050-100: Agua de medio-alta pureza
20	ZONA CENTRAL	Zona Central	Tuni	250	148	100-300: Pureza básica

Fuente: Elaboración Propia

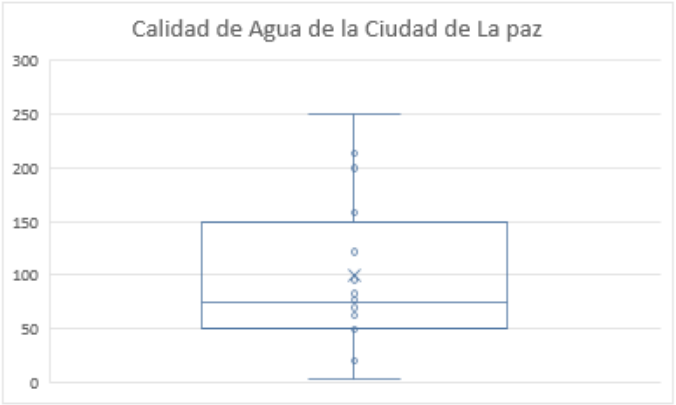
Gráfico 1: Muestra de medición de pureza y contaminación de agua en la ciudad de La Paz



Fuente: Elaboración Propia

En esta gráfica se puede evidenciar que:
"Agua Villasanta" tiene una gran contenido de calidad, a diferencia de "Agua Vital", marcas de agua embotellada que se venden en los comercios de la ciudad. Por otro lado, se puede advertir que las zonas más antiguas de la ciudad de la Paz con mayor contaminación de agua son: La zona central, seguida de Miraflores Alto, Zona del Cementerio, Zona Gran Poder y Alto Munay Pata

Gráfico 2: Muestra de medición de pureza de agua en la ciudad de La Paz en caja de bigote



Fuente: Elaboración Propia

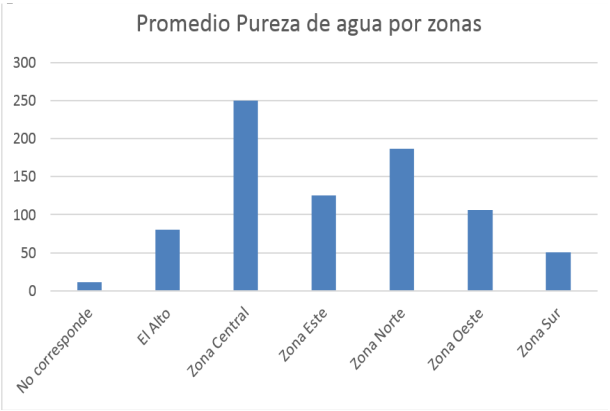
El Grafico 2 muestra una representación de la tabla 1, su distribución en una caja con bigote, esto nos permite mostrar la pureza del agua por zonas y podemos notar que la mayoría de los datos están bien distribuidos en "media – alta pureza" con algunas excepciones, las inferiores pertenecen a mediciones de agua purificada y embotellada y superiores a las zonas más antiguas de la ciudad de La Paz. Este grafico me permitirá generalizar las conclusiones que realizaremos respecto a este tema.

Tabla 2: Muestra de medición de pureza de agua por zonas

Nro	Ubicación	Agua de la Pila	Interpretacion del valor de Agua de la pila	Promedio
1	No corresponde	3	000-050: Agua de alta pureza	
2	No corresponde	20	000-050: Agua de alta pureza	12
3	El Alto	71	050-100: Agua de medio-alta pureza	
4	El Alto	96	050-100: Agua de medio-alta pureza	
5	El Alto	74	050-100: Agua de medio-alta pureza	80
6	Zona Central	250	100-300: Pureza básica	250
7	Zona Este	217	100-300: Pureza básica	
8	Zona Este	83	050-100: Agua de medio-alta pureza	
9	Zona Este	77	050-100: Agua de medio-alta pureza	126
10	Zona Norte	159	100-300: Pureza básica	
11	Zona Norte	214	100-300: Pureza básica	187
12	Zona Oeste	63	050-100: Agua de medio-alta pureza	
12	Zona Oeste	63	050-100: Agua de medio-alta pureza	
13	Zona Oeste	200	100-300: Pureza básica	
14	Zona Oeste	122	100-300: Pureza básica	
15	Zona Oeste	75	050-100: Agua de medio-alta pureza	
16	Zona Oeste	70	050-100: Agua de medio-alta pureza	106
17	Zona Sur	50	050-100: Agua de medio-alta pureza	
18	Zona Sur	54	050-100: Agua de medio-alta pureza	
19	Zona Sur	50	050-100: Agua de medio-alta pureza	
20	Zona Sur	49	000-050: Agua de alta pureza	51

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3: Muestra de medición de pureza de agua en la ciudad de La Paz por zonas

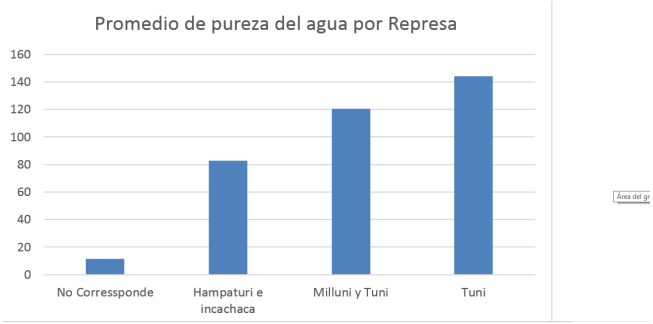


Fuente: Elaboración Propia

La tabla 2 y Grafico 3 muestra las mediciones obtenidas de diferentes fuentes, estas muestras fueron dos de cada zona, una de agua directa del grifo, y el otro después de un proceso de hervir el agua.

Para realizar un análisis más amplio se realizó una división por ubicación (Zona Norte, Centro, Zona Sur, Zona Este, Zona Oeste) ver Tabla 2 y Grafico 3, Así también se realizó una asignación por represas, información que no se puede demostrar su veracidad ya que no existe información oficial, y además la distribución no se realiza por zonas, sino por ubicación y accesibilidad.

Gráfico 4: Muestra de medición de pureza de agua en la ciudad de La Paz por Represas



Fuente: Elaboración Propia

El Grafico 4 Muestra Los promedios de pureza del agua por represas, y como no se puede identificar exactamente el origen, dado que en muchas zonas no es una misma represa la que distribuye el agua, agrupamos en 3 fuentes primarias (Hampaturi-Incachaca, Milluni-Tuni, y por ultimo Tuni).
La represa de Tuni, es la más contaminada, seguida de Milluni y Tuni

Cabe también recalcar que adicionamos dos fuentes (Agua Vital y Agua Villa Santa) que no pertenece a ninguna zona en especial, sino es agua tratada un grado de pureza muy alto. Realizamos esta acción como punto de comparación.

Discusión.

Los datos del estudio realizado esta bien distribuido y confirman los informes orales que presenta la empresa EPSAS entidad calificada para la verificación de la pureza del agua. Y podríamos especular que los índices altos que presentan algunas zonas son por el sistema de tuberías antiguas que cubre la ciudad, pero aun así el agua tiene una calificación "potable Básica".

No es posible comparar con otros estudios realizados por dos razones principales, la primera porque se debería utilizar el mismo dispositivo de medición en todos los lugares donde se realice el estudio. Y segundo los estudios de agua investigados en otro países, como en el Perú Brousett Minaya, Chambi Rodriguez, Mollocondo Turpo, Aguilar Atamari, & Lujano Laura (2018) tienen un análisis químico, lo que hace imposible comparar resultados hallados.

Conclusiones

- La pureza del agua para el consumo humano en la ciudad de La Paz es BUENA, en la mayoría de las zonas.
- En todas las zonas la pureza supera la "pureza básica", pero existe mucha diferencia a el agua de botellas procesadas. (Villa Santa, y Agua Vital)
- Hervir el agua en la mayoría de los casos mejora la calidad del agua. Exceptuando tres casos, que posiblemente son a causa de los recipientes en mal estado.
- La concentración de datos respecto a la pureza está inclinado a "Pureza media alta" que a la "Pureza básica".
- Las zonas más antiguas de La Paz, tienen índices de menor calidad que el resto de las zonas.
- No se encontró casos críticos de impureza en ninguna zona.
- La zona sur en promedio tiene la mejor agua de la ciudad de La Paz.

- Aunque el índice de la ciudad de El Alto es muy bueno, no se puede asegurar este dato ya que la ciudad de El Alto es tan grande como la Ciudad de La Paz y solo se ha podido estudiar en dos zonas, algo que no es representativo, para el presente estudio.

Referencias.

ABC, d. (5 de 10 de 2018). Definicion ABC- Medio Ambiente. Obtenido de https: //www.definicionabc.com/ medio-ambiente/agua-potable.php

Ambiental, B. d. (5 de 10 de 2018). Biblioteca de desarrollo sostenible y salud ambiental. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/e/normas2/Norma-Bol.pdf

Blocks, M. (8 de 11 de 2018). M Blocks. Obtenido de M Blocks: http://passeurdesciences.blog.lemonde.fr/2012/05/20/combien-y-a-t-il-d-eau-sur-terre/

Brousett Minaya, M., Chambi Rodriguez, A., Mollocondo Turpo, M., Aguilar Atamari, L., & Lujano Laura, E. (2018). Evaluacion Fisico Quimica y microbiologica de agua para consumo humano Puno - Peru. Fides Et Ratio, 47-68.

Epsas. (5 de 10 de 2018). EPSAS. Obtenido de https://www.epsas.com.bo/web/

Fundación, A. (5 de 10 de 2018). Principales datos del agua en el mundo. Obtenido de https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/principales-datos-del-agua-en-el-mundo/

Xiomi. Manual de Instrucciones

Artículo Original Páginas: 17 - 30 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Detección de placas vehiculares, mediante vision artificial

Detection of vehicle plates, by artificial vision

- Orlando Zambrana Ramírez[1]

ozambranaramirez@gmail.com

Articulo Recibido: 27-07-2018
Articulo Aceptado: 30-10-2018

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

Resumen

Fundamentación: Se ha identificado una necesidad, para contribuir al control de placas vehiculares en los peajes de las carreteras y también en las estrategias de control vehicular de la entidad de Tránsito. El Objetivo de esta investigación, es demostrar que la visión artificial y el procesamiento de imágenes son adecuados para el reconocimiento de objetos, en particular, el reconocimiento de placas vehiculares. Se trabajó sobre la implementación de un algoritmo para la detección de placas vehiculares, utilizando diferentes métodos de procesamiento de imágenes, las cuales son: pre-proceso, eliminación de ruido, segmentación, operaciones morfológicas, detección de bordes Canny y cálculo de regiones, en donde se inicia con una placa delantera o trasera del vehículo la cual pasa por procesos de estudio en la herramienta Matlab, dándonos un resultado de detección de placas por los procesos implementados, mediante algoritmo Canny, en un 86%.

[1] Estudiante de último semestre de la Carrera de Ing. de Sistemas de la Universidad la Salle, con énfasis en base de datos y auditoría de sistemas.

Palabras Clave: Escala de grises, filtro de ruido, imagen, segmentación, binarización

Abstract

Rationale: A need has been identified to contribute to the control of vehicular plates in road tolls and also in the traffic control strategies of the Transit entity. The objective of this research is to demonstrate that artificial vision and image processing are suitable for the recognition of objects, in particular, the recognition of vehicle plates. We worked on the implementation of an algorithm for the detection of vehicle plates, using different methods of image processing, which are: pre-processing, noise elimination, segmentation, morphological operations, Canny edge detection and calculation of regions, in where it starts with a front or rear plate of the vehicle which goes through processes of study in the Matlab tool, giving us a result of plate detection by the implemented processes, using the Canny algorithm, in 86%.

Keywords: Gray scale, noise filter, image, segmentation, binarization

Introducción.

La visión artificial y el procesamiento de imágenes se han convertido en herramientas de gran utilidad para el análisis y el reconocimiento de objetos o movimientos a partir de sistemas basados en conocimiento, involucrando diferentes métodos de procesamiento de imágenes.

Las placas de los vehículos poseen la misma dimensión, pero varían en cada país, para este caso se tomaron imágenes de placas en Bolivia, en la ciudad de La Paz.

La implementación del algoritmo por medio de Matlab, comienza con la captura de la imagen fotográfica de un vehículo y su respectiva placa, la cual se procesa y se transforma en escala de grises, binarización de la imagen, segmentación, etc. Cabe mencionar que este algoritmo únicamente detecta la zona donde se encuentra la matricula, ajustando lo más posible el tamaño de esta zona al tamaño de la matrícula. No detectará que caracteres componen la matricula.

Tenemos como ejemplo, para este algoritmo la siguiente imagen:

Fig. 1. Foto de vehículo con placa delantera

Fuente: Ugalde (2018)

Objetivo.

Demostrar que visión artificial y el procesamiento de imágenes son adecuados para el reconocimiento de objetos, para este caso el reconocimiento de placas vehiculares.

Referentes conceptuales.

Podemos definir la "Visión Artificial", como una rama de la "Inteligencia Artificial", que mediante el uso de las técnicas adecuadas, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información especial obtenida a través de imágenes digitales.

La Visión Artificial la componen un conjunto de varios procesos que son destinados a realizar análisis de imágenes. Estos procesos son los siguientes: captación de imágenes, memorización de la información, procesado e interpretación de los resultados.

La visión artificial posee un gran avance respecto al tiempo, posee un sinfín de implementaciones en varios de campos de la tecnología e incluso de la vida cotidiana. Se tienen varios trabajos realizados o acompañados de visión artificial, podemos mencionar entre los trabajos investigados que tienen una relación con este proyecto, buscando objetivos similares, los siguientes:

- "Detección de bordes de una imagen usando Matlab", Victor (2016) realizado

en la ciudad de Oaxaca, México. Presenta un procesamiento digital que se emplea en imágenes para la extracción de parámetros por medio de técnicas de detección de bordes; a través del algoritmo de Canny.

- "Sistema de visión artificial para la detección y lectura de matrículas", Manso (2014) realizado en la Universidad de Valladolid, España. Presenta la inspección dinámica y automática de placas vehiculares, este proceso consta de tres partes como localización, tratamiento y reconocimiento.

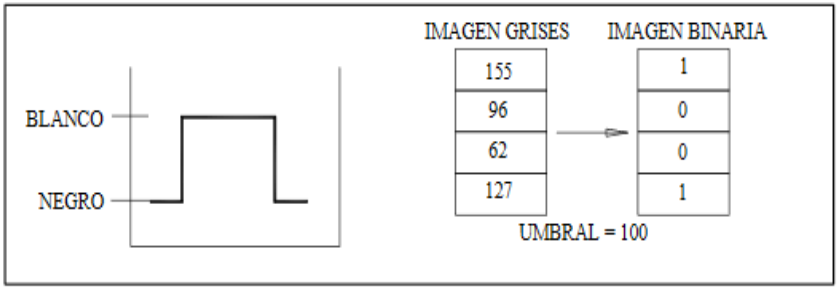
Ambos proyectos anteriormente descritos presentan una gran funcionalidad y poseen buenos resultados, la facilidad de detección de bordes presenta una gran ventaja para el desarrollo de este proyecto.

Métodos para reconocer las imágenes.

Los métodos para reconocer o la captación de imágenes, son los siguientes:

- Pixel: Una imagen digital se lo considera como una cuadricula. Cada elemento de esa cuadricula pasa a llamarse Pixel (Picture element). La resolución estándar de las imágenes digitales se puede considerar de 512x484 Pixel.
- Nivel de grises: Cuando la imagen es digitalizada, la intensidad del brillo en la escena original que corresponde a cada punto es cuantificado, dando lugar a un número llamado "nivel de gris".
- Imagen binaria: Se basa en solo dos niveles de gris (blanco y negro). Cada pixel pasa a convertirse en un tono de gris en función del llamado nivel binario o Umbral.

Fig. 2. Nivel binario o Umbral



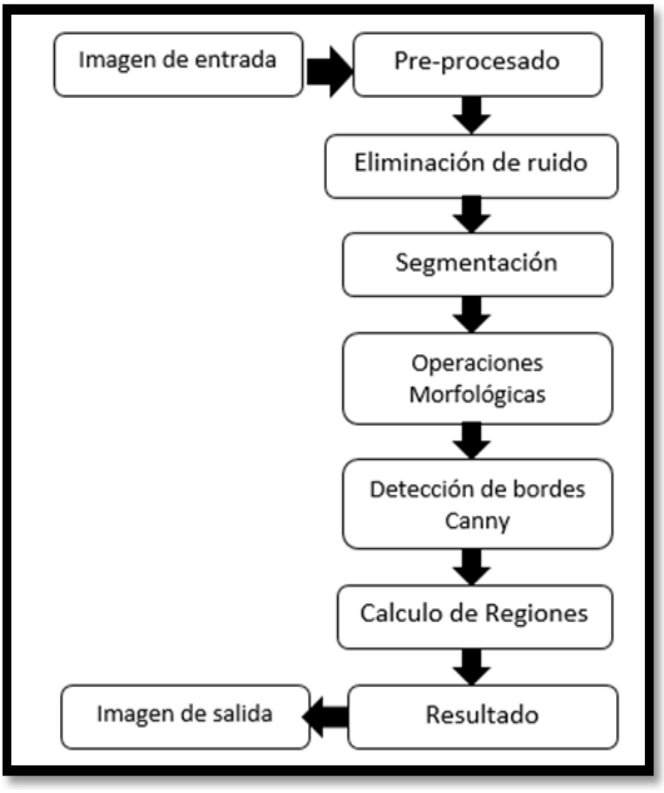
Fuente: Pajares Martinsanz & de la Cruz García (2001)

Metodología.

El algoritmo propuesto está diseñado para reconocer las placas de vehículos, tanto las situadas en la parte delantera como en la parte trasera. Este algoritmo toma

como datos de entrada una imagen de vehículo. Se realizará un pre-proceso de tratamiento para ajustar la calidad de la imagen, se reduce la zona de la imagen donde se encuentra la matricula, haciendo un zoom, y finalmente se procede a la localización y extracción de la matrícula.

Fig. 3. Proceso de detección

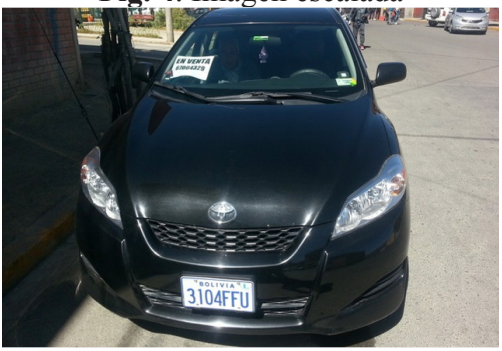


Fuente: Elaboración Propia

Pre-procesado de la imagen.

La imagen de entrada consiste, en una imagen RGB a color. El primer paso es escalar la imagen a un tamaño adecuado para su posterior tratamiento. Para este caso la imagen es escalada a un tamaño de 480×640. A continuación, se procede a la conversión de la imagen a una escala de grises, eliminando la información de tono y saturación, pero manteniendo la luz. A continuación, se muestran los resultados de éstos dos proc

Fig. 4. Imagen escalada



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 5. Imagen en escala de grises

Fuente: Elaboración Propia

Una vez convertida la imagen, se somete a un proceso de suavizado para poder eliminar el ruido. Para ello se aplica un filtro de orden, en este caso se utiliza el filtrado de la mediana. Los filtros de orden se basan en métodos que utilizan estadísticas de la imagen, conocidas como de orden. Para este caso no fue necesario la implementación de este filtrado.

Segmentación de la imagen. Se debe segmentar la imagen para localizar la posible zona donde se encuentra la matrícula. Este paso no pretende detectar la matrícula, sino solamente segmentar la imagen para quedarnos con la mejor zona de la imagen donde es más posible que se encuentre la matrícula. Se debe realizar los siguientes pasos para este proceso:

- Binarización de la imagen. Al resultado de la imagen del pre-procesado se aplica un proceso de binarización a fin de poder detectar sus bordes. En este caso se procesa la imagen mediante el algoritmo Canny. Este algoritmo se fundamente en la teoría de operadores primera derivada y es especialmente útil ya que, además de extraer bordes, cierra los contornos evitando posibles rupturas.

Fig. 6. Binarización de imagen por Canny

Fuente: Elaboración Propia

- Calculo de intensidades por filas. Una vez que la imagen fue binarizada Fig. 6, se procede a realizar un cálculo de intensidades por filas en la matriz. Este cálculo se basa en varias suposiciones, que son las siguientes:

1. La zona donde se encuentre la matricula tiene lugares y filas de gran intensidad, muy próximas entre sí. Hay que tener en cuenta que la matricula ocupa varias filas.
2. Una fila que contenga una parte de la matrícula sigue un determinado patrón. Es decir, los números tendrán espacio en blanco entre ellos y en su región.

El algoritmo consiste en recorrer una por una todas las filas de la imagen que fue binarizada. Para cada fila se incrementa en 1 su valor (comenzando en 0) siempre y cuando nos encontremos con algunos de los siguientes patrones en sus pixeles:(0, 0, 1) o (1, 0 ,1). Lo ideal es penalizar aquellas zonas con bordes continuos o sin bordes y aquellas filas con bordes discontinuos, patrón que debe seguir los números de una matrícula.

- Recorte de la imagen. Fig. 7, a partir del cálculo de intensidades se obtiene una fila con mayor intensidad. Una vez que se obtiene este índice, se recorta la imagen 81 filas hacía arriba y hacia abajo, tamaño suficiente para obtener la matrícula.

Fig. 7. Imagen recortada

Fuente: Elaboración Propia

Transformaciones morfológicas. Estas transformaciones permiten suavizar los bordes de las diferentes regiones de la imagen (la región de la matrícula), separar las diversas regiones y hacer sencilla su cómputo.
Se utiliza tres tipos de transformaciones (Fig. 8):

1. Se aplica una erosión de la imagen. Esta transformación morfológica combina dos conjuntos utilizando la sustracción de vectores. Uno de estos conjuntos es la imagen resultante de los procesos anteriores y el otro es el siguiente: [0 0 1 0 0; 0 1 1 1 0; 1 1 1 1 1; 0 1 1 1 0; 0 0 1 0 0].
2.
3. Se calcula la transformación "apertura". Para calcular esta transformación al resultado anterior, se aplica un proceso de dilatación. Esta transformación combina dos conjuntos utilizando la adición de vectores.
4.
5. Se obtiene el cierre de la imagen. Para lo cual al resultado de la apertura se le debe restar el resultado de la erosión.

Fig. 8. Transformación morfológica de la imagen

Fuente: Elaboración Propia

Convulsión de la imagen. Para facilitar la detección de las regiones se realiza un proceso de convulsión en la imagen ya binarizada. Esta convulsión permite suavizar la imagen y reducir el número de componentes conectadas, a fin de minimizar los falsos positivos.

Fig. 9. Convulsión en la imagen binarizada

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo y extracción de regiones. El siguiente paso es calcular las regiones existentes. Esto nos permite a posterior identificar la matricula, puesto que es una región. Se debe etiquetar las regiones conectadas. Para este caso son mínimo 8 partes conectadas, a continuación se debe rellenar las regiones y finalmente se identifica cada región. Fig. 10.

Fig. 10. Relleno en las regiones conectadas

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 11. Identificación de las regiones

Fuente: Elaboración Propia

Extracción de la matrícula del vehículo. Como se puede observar en la Figura 11, la región de la matrícula es de mayor área. Para obtener la matrícula se ordena las regiones por área de forma descendente. La primera región, debe corresponder a la matrícula.

Fig. 12. Extracción de la placa

Fuente: Elaboración Propia

La matrícula del vehículo ya fue detectada, se puede notar que efectivamente la región con mayor área es la que se desea obtener. Fig. 12. (imagen con filtro) y Fig. 13 (resultado final).

Fig. 13. Resultado final

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 14. Placa del vehículo

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado final se obtiene la matricula en su totalidad, recortada e identificada con sus valores reales. Fig. 14.

Resultados

Tenemos como resultados para este proyecto, según las imágenes de prueba que se adquirieron, lo siguiente:

a)

Fig. 15. Placa del vehículo vista frontal

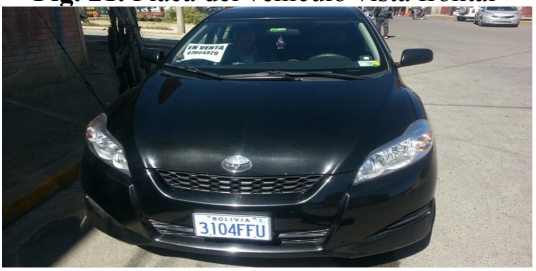
Fuente: Elaboración Propia

Fig. 16. Placa del vehículo detectada

Fuente: Elaboración Propia

b)

Fig. 21. Placa del vehículo vista frontal



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 22. Placa del vehículo detectada

Fuente: Elaboración Propia

c)

Fig. 23. Placa del vehículo vista frontal

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 24. Placa del vehículo detectada

Fuente: Elaboración Propia

d)

Fig. 25. Placa del vehículo vista forntal

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 26. Placa del vehículo detectada

Fuente: Elaboración Propia

Comparación con otros algoritmos:

Algoritmos estudiados	Detección
Algoritmo Canny	86%
Algoritmo Sobel	90%
Tarnsformada de Hough	70%

Conclusiones

En el proyecto realizado los distintos procesos por los cuales pasó la imagen original beneficiaron para la detección de la placa, se obtuvo unos resultados adecuados, pero estos resultados dependen mucho del ángulo que posee la imagen para la detección de placas.

No es eficaz en ciertos aspectos, la detección de placas, pues presenta algunas deficiencias de acuerdo a factores externos como la luz del ambiente y ciertos objetos que se asemejen al de una placa.

Además, se puede mencionar que el uso del algoritmo u operador Canny no es 100% eficaz, otras variantes posibles como algoritmo de Sobel o como la transformada de Hough podrían lograr unos resultados más óptimos. Una forma de lograr esos resultados sería una combinación de estos métodos.

Se ha comparado la detección de placas por los procesos implementados, mediante algoritmo Canny, cuya detección fue en un 86%., frente a otros algoritmos o métodos.

Referencias

- *Blogspot.* (2014). Obtenido de http://pvm1-placas.blogspot.com/
- (2008). *Fases de un S.V.A.*
- *gtocoma.* (2015). Obtenido de http://alojamientos.us.es/gtocoma/pid/tema5-1.pdf
- Manso, R. M. (2014). *Sistema de visión artificial para la deteccion y lectura de matriculas.* Valladolid, España.
- Molina, R. (2010). Segmentación, Preprocesamiento_imagenes.
- Pajares Martinsanz, G., & de la Cruz García, J. M. (2001). *Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones.*
- Preprocesado de imágenes. (2008).
- Ugalde, H. (3 de Enero de 2018). *Placas*. Obtenido de http://placasdeautos.blogspot.com/2010/06/quintana-roo-placa-de-auto-siempre.html
- Victor, F. M. (2016). *DETECCIÓN DE BORDES DE UNA IMAGEN.* Oaxaca,Mexico.

Artículo Original Corto Páginas: 31 - 40 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Modelado 3D con Imágenes Anaglifas en Matlab

3d Modeling with Abaglífic Images whit Matlab

- Kevin Andres Peñafiel Lucuy[1]
kevin_penafiel@hotmail.com

Articulo Recibido: 29-08-2018
Articulo Aceptado: 30-09-2018

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

Resumen

Fundamentación: Se pretende investigar si al procesar imágenes en dos dimensiones mediante un mediante un proceso de conversión a imágenes anaglifas, se pierden los colores o se mantienen. El presente trabajo propone un algoritmo para la transformación de imágenes bidimensionales a anaglifas. Las imágenes de anáglifo o anáglifos son imágenes de dos dimensiones capaces de provocar un efecto tridimensional cuando se ven con lentes tridimensionales. Estas imágenes han vuelto a despertar interés debido a la presentación de imágenes y vídeos en Internet, videojuegos, películas de cine y DVD. Asimismo, son necesarias para la ciencia y el diseño, donde la percepción de profundidad es útil. El proceso de conversión de las imágenes bidimensionales a tridimensionales, fueron realizadas utilizando la siguiente metodología: pre-procesamiento de imagen, extracción de capa R, extracción de capa GB, reconstrucción de imagen y salida de imagen, utilizando el matalab y el reconocimiento de imágenes. Los resultados evidencian la pérdida de colores originales al momento de la percepción con los lentes.

[1] Estudiante de último año de la Carrera de Ing. de Sistemas con énfasis en bases de Datos y Tecnología móvil, Universidad La Salle Bolivia. Estudió un semestre en la Universidad Ramón Llull de Barcelona.

Palabras Claves: Inteligencia Artificial, Procesamiento de Imágenes, Imágenes Anaglifas, Imágenes 3D, algoritmo, colores primarios, RGB

Abstract:

Rationale: The aim is to investigate whether, when processing images in two dimensions through a process of conversion to anaglyphic images, colors are lost or maintained. The present work proposes an algorithm for the transformation of two-dimensional images to anaglyphs. Anaglyph or anaglyph images are two-dimensional images capable of producing a three-dimensional effect when viewed with three-dimensional lenses. These images have reawakened interest due to the presentation of images and videos on the Internet, video games, film and DVD. Likewise, they are necessary for science and design, where the perception of depth is useful. The process of converting the two-dimensional images into three-dimensional images was carried out using the following methodology: image pre-processing, R-layer extraction, GB layer extraction, image reconstruction and image output, using the matalab and image recognition . The results show the loss of original colors at the time of perception with the lenses

Keywords: Artificial Intelligence, Image Processing, Anaglifas Images, 3D Images, algorithm, primary colors, RGB.

Introducción.

Hoy en día es muy común escuchar sobre el aporte que realiza la inteligencia artificial a la sociedad y su desarrollo.

La inteligencia artificial (IA) UNESCO (2018) es una disciplina científica que nació oficialmente en 1956 en el Dartmouth College, en Hanover (Estados Unidos), durante un curso de verano organizado por cuatro investigadores estadounidenses: John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon. Esta disciplina supone que todas las funciones cognitivas, en especial el aprendizaje, el razonamiento, el cálculo, la percepción, la memorización e incluso el descubrimiento científico o la creatividad artística pueden describirse con una precisión tal que sería posible programar un ordenador para reproducirlas.

Existen en el mercado numerosos programas para generar anáglifos en 3D, que realizan la misma operación que el método anterior, pero de una manera simple y con una gran gama de opciones, tanto desde el punto de enfoque tridimensional, como de su conversión a anáglifo. Les (2008).

En el presente proyecto, el procesamiento, el análisis y la interpretación de imágenes, forman parte del campo de la visión artificial, un ordenador puede procesar imágenes o fotografías bidimensionales aplicando un algoritmo para transformarlas en imágenes anaglifas, formando un efecto tridimensional.

Imágenes anaglifas se basan en el fenómeno de síntesis de la visión binocular y fue patentado por Louis Ducos du Hauron en el 1891. Las imágenes de anáglifo se componen de dos capas de color, superpuestas pero movidas ligeramente una respecto a la otra para producir el efecto de profundidad. Yair (2018)

Estas imágenes anaglifas son de gran interés en la actualidad y tiene utilidad en revistas, videojuegos, películas y DVDs.

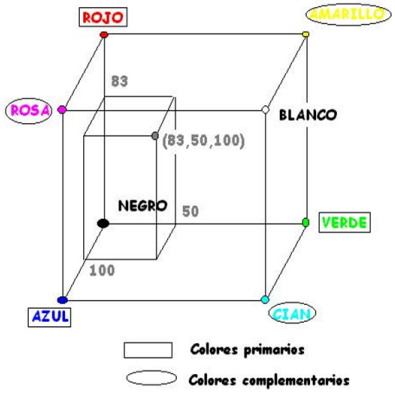
Objetivo general.

El objetivo de este trabajo es diseñar un algoritmo para convertir imágenes bidimensionales en imágenes anaglifas, a través de la extracción de colores primarios R.G.B de la imagen original para su transformación.

Referentes conceptuales

Las imágenes anaglifas son el resultado de una combinación de capas de colores. En la Figura 1 se muestra un cubo cromático que representa toda la gama de colores partiendo de los colores primarios R, G, B (Red Green Blue). Si se comienza con el Negro (ausencia de color) y se mueve por las aristas del cubo hacia el Rojo, el Azul o el Verde aumenta la intensidad de ese color. Si se mueve por la diagonal hacia el blanco se atraviesa la escala de los grises (que se caracterizan porque todos tienen las misma “cantidad” de Rojo, Azul y Verde) Mullor (2018).

Fig. 1. Representación del cubo cromático



Fuente: Mullor (2018)

Según Mullor (2018), cuanto más divisiones se hagan en cada eje, más tonalidades se podrán obtener. Así, por ejemplo, un fichero jpg puede guardar por cada pixel 24 bits de color repartiendo 8 bits para cada uno de los primarios, lo que en sistema decimal quiere decir que puede variar cada uno de ellos en una gama de 0 a 255.

Cuando se quiere representar un color determinado en modo RGB (Red,Green,Blue), se debe poner tres cifras que pueden variar entre el 0 y el 255. El Rojo intenso sería el (255,0,0), el Azul el (0,0,255), el Blanco el (255,255,255), y un color cualquiera seria el (83,50,100). En total representan 256x256x256 colores (16.777.216).

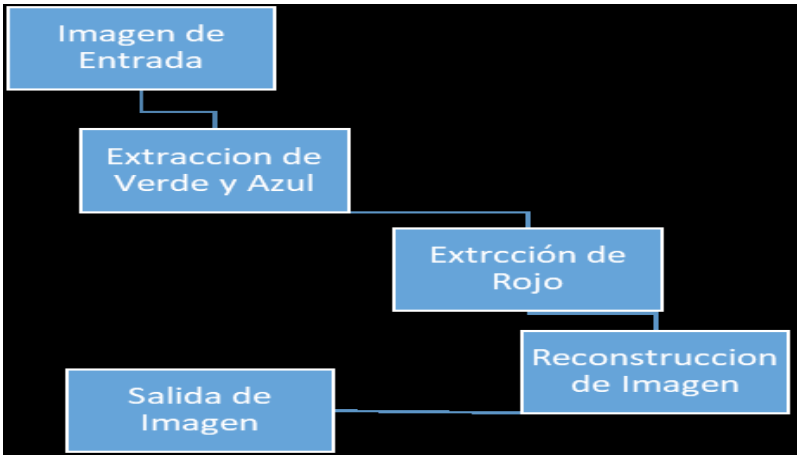
En el cubo multicolor se puede ver los colores complementarios cada vértice con su opuesto. De ahí que los colores complementarios son: (Negro,Blanco), (Rojo, Cian), (Azul, Amarillo), (Verde, Rosa).

Por ejemplo el (Rojo,Cian). Su representación en el cubo sería ((255,0,0), (0,255,255)). Si se suma cada uno de sus componentes nos dará, el (255,255,255), es decir, el Blanco. Esto también ocurre con los demás colores complementarios ya que la suma de las partes es igual al total.Mullor (2018)

Metodología

Se propone el siguiente sistema para realizar la comparación de los algoritmos que darán como resultado la conversión de una imagen 2D a 3D (ver Figura 2).

Fig. 2. Algoritmo de Trabajo



Fuente: Elaboración Propia

Imagen de Entrada: Mediante la función imread() se obtiene la imagen con la que se trabajará, para aplicar el software desarrollado en Matlab, puede estar en formato png, jpg o jpeg.

Fig. 3. Representación de la imagen

Fuente: Oxo (2008)

Extracción de Verde y Azul: En este proceso se quita todos los pixeles de la imagen importada y así obtener una capa en escala de Azul y verde

A esta imagen inicial le vamos a quitar toda la información de Verde y Azul, dejando sólo la de Rojo (Para todos los puntos (R1,G1,B1) => (R1,0,0)). (Ver figura4).

Fig. 4 Extracción del Azul y Verde

Fuente: Elaboración propia

Si observamos con gafas para anáglifos la figura 4 y miramos sólo con el filtro rojo, veremos la imagen perfecta, sin embargo, si miramos con el lente que corresponde al filtro cian, esta se verá tenuemente.

Extracción de Rojo: Al igual que el paso anterior se realiza lo mismo pero quitando los pixeles de color azul y verde.

Ahora le vamos a quitar toda la información de Rojo, dejando sólo la de Verde y Azul (Para todos los puntos (R2,G2,B2) => (0,G2,B2)). (Ver figura5)

Fig. 5 Extracción del Rojo

Fuente: Elaboración propia

Si observamos con gafas para anáglifos la figura 5 y miramos sólo con el filtro cian, veremos la imagen perfecta, sin embargo, si miramos con el lente que corresponde al filtro rojo, esta se verá tenuemente.

Reconstrucción de Imagen:

Una vez que se tiene el filtro Rojo y el filtro Verde Azul, lo que se hace es unir ambas capas con la imagen original, sobreponiendo una encima de otra, donde la capa izquierda, se encontrará sobrepuesta un poco hacia la izquierda y la capa azul y verde desplazada a la derecha.

Si la primera foto fuera la de la izquierda del par y la segunda la de la derecha, podríamos mezclarlas, ya que en una sólo tenemos la información del Rojo (R1,0,0) y en la segunda del Verde y el Azul (0,G2,B2), luego el resultado es (R1,G2,B2) mezcla de las dos fotos. Si las dos fotos fueran iguales, al componer el anáglifo volveríamos a obtener la foto inicial (R1,0,0)+(0,G1,B1) => (R1,G1,B1) (Ver Figura 6)

Fig. 6 Unión de Imágenes con la extracción RGB

Fuente: Elaboración propia

Salida de Imagen: En este proceso ya se obtiene la imagen en tres dimensiones, pero para destacar el resultado es necesario sobreponerlo encima de un fondo para que se note mucho más el efecto.
Ahora vamos a utilizar la imagen de fondo y vamos a sobreponer nuestra imagen en el fondo dando el siguiente resultado (Ver figura7)

Fig.7. Resultado Final

Fuente: Elaboración propia

Si observamos con gafas para anáglifos la figura 7 podremos ver la imagen en 3 dimensiones, utilizando el fondo de nubes, eso hace que sobresalga el efecto 3D.

Resultados.

1. El proceso de conversión de las imágenes bidimensionales a tridimensionales, fueron realizadas en un algoritmo que se resumen en los siguientes pasos:
   - Lectura de imagen bidimensional
   - Extracción de capas RGB
   - Rediseño de imagen
   - Salida de imagen tridimensional
2. Las imágenes anaglifas se generan a partir de las combinaciones de capas de colores y sus escalas.

Conclusiones.

- Un anáglifo se basa en la siguiente propiedad: “La suma de las partes es igual al total”, ya que el efecto visual que se hace es resultado de la posición de las capas R y G-B.

- Es evidente la pérdida de colores que se produce para obtener el resultado final ya que solo se trabaja con las escalas rojas y verde-azules.

- Para poder hacer un efecto mucho más tridimensional, hay que manejar varias capas anaglifas con más variaciones de colores y en consecuencia obtener mejores resultados.

Referencias.

Gate. (2015). Modela 3D. *Cienvcífica*, 3.

Les. (2008). La fotografía en 3d los anáglifos. *Sociedad de Ciencias espeleológicas Alfonso Antxia*, 23.

Mullor. (12 de 09 de 2018). *Muttyans Home Page*. (Mullor, Editor, & R. Mullor, Productor) Obtenido de Cómo se genran los anáglifos: http://personales.upv.es/rmullor/Anaglifos/Anaglifos.htm

Oxo. (2008). *Oxo Solutions*. Obtenido de Logo Design: http://oxosolutions.com/portfolio-items/3d-logo/

UNESCO. (2018). inteligencia Artificial: Promesas y amenzas. *El Correo de la Unesco*, 7.

Yair. (2018).Practica Anáglifo. *Instituto Politécnico Nacional de México*, 3.

Zottola, Hernandez, Serra. (2011). Estereoscopia de dos colores, anaglifos. *Renia*, 55-59.

Artículo Original Corto Páginas: 41 - 52 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Clasificador de piel en caricaturas animadas

Skin classifier in cartoons

-Fernando Ayala Ramirez[1]
fernandoayalar1@gmail.com

Artículo Recibido: 29-07-2018
Artículo Aceptado: 30-10-2018

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

Resumen

La industria de los videojuegos y los entretenimientos con dibujos animados, va creciendo día a día, es por esta razón, la clasificación de piel en dibujos animados, que se puede aplicar en esta industria, para mejorarla, realizando una aproximación a la piel humana. Los personajes de dibujos animados tienen distintos colores de piel, desde el color amarillo como en el caso del programa "Los Simpsons" hasta tener un color un poco más realista como el programa "Family Guy", después de estudiar el procesamiento de imágenes, es decir su funcionamiento y su programación. Por este motivo este trabajo está orientado a la clasificación de la piel de personajes de dibujos animados utilizando videos, con el objetivo de demostrar que incluso en las caricaturas animadas es posible hacer la clasificación de piel sin importar el color que utilicen para los distintos programas de televisión. La metodología viene acompañada de pre-proceso, eliminación de ruido, operaciones morfológicas (erosión y dilatación), pre-procesamiento (limpieza) aplicando la herramienta Matlab.

[1] Estudiante de último año de Ing. de Sistemas, con énfasis en Base de Datos, Universidad La Salle Bolivia

Los resultados demuestran que la limpieza nunca será perfecta, ya que se utilizan distintas paletas de colores en las caricaturas.

Palabras Clave: Clasificador, inteligencia Artificial, Piel, Procesamiento de imágenes

Abstract:

The industry of video games and entertainment with cartoons, is growing day by day, is for this reason, the classification of skin in cartoons, which can be applied in this industry, to improve it, making an approach to human skin. The cartoon characters have different skin colors, from the yellow color as in the case of the "The Simpsons" program to having a more realistic color as the "Family Guy" program, after studying the image processing, it is say its operation and its programming. For this reason this work is aimed at classifying the skin of cartoon characters using videos, with the aim of demonstrating that even in animated cartoons it is possible to make the skin classification regardless of the color they use for the different programs of TV. The methodology is accompanied by pre-processing, noise elimination, morphological operations (erosion and dilation), pre-processing (cleaning) by applying the Matlab tool. The results show that the cleaning will never be perfect, since different color palettes are used in the cartoons.

Keywords: Classifier, Artificial intelligence, Skin, Image Processing

Introducción.

El principal objetivo del procesamiento de imágenes en dibujos animados, es poder llegar a reconocer desde el rostro humano la cantidad de piel que aparece en una sola imagen, es decir, si la imagen llegaría a tener un porcentaje elevado de piel se podría considerar pornografía tanto en imágenes de humanos como en imágenes de dibujos animados, en este caso solo se utilizarán videos de capítulos transmitidos en televisión para poder realizar la clasificación de piel en tres programas distintos, así se podrá apreciar los distintos tonos de piel que utilizan los creadores de estos dibujos animados.

Para poder reconocer el tono de piel que tienen los personajes se debe obtener los valores de cada pixel, para entender un poco el pixel se entiende por "*elemento de imagen*" el cual es utilizado para determinar uno o varios colores, como se puede ver en la figura 1.

Figura.1. Pixel de color para la piel del personaje de dibujo animado

Fuente: (Copyright 20th Century FOX)

En esta figura se ve el tono amarillo de la piel y los cuadros muestran los pixeles de la piel capturada.

Estado del arte.

A.Wasif (2015) "Skin detection of animation characters", crearon un clasificador de piel para personajes de dibujos animados pero en este caso utilizaron para personajes de anime que tienen un tono de piel más pálido o incluso más cerca al tono de la piel humana.

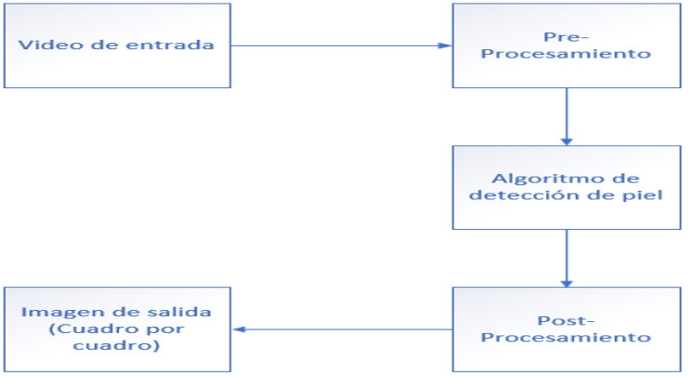
Nishita (2012) proponen métodos para la detección de rostros y para el reconocimiento en personajes de dibujos animados que aparecen en comics, mangas, videojuegos, etc.

El presente trabajo realizará una clasificación de piel, mediante la reproducción de un video que se muestra cuadro por cuadro para poder lograr una mejor clasificación de la piel con el aporte del algoritmo y los papers estudiados.

Metodología.

Para poder llevar a cabo el experimento con el clasificador se realizaron ciertas tareas entre ellas se pueden observar en la figura 2.

Figura.2. Diagrama de bloque para el clasificador de piel



Fuente: Elaboración propia

Pre-procesamiento
En esta tarea es donde se prepara el video para poder realizar la clasificación con este pre-proceso se hace una clasificación por así decirlo "pequeña" ya que como es el primer paso la imagen no se limpia del ruido solo pasa por un filtro.

Algoritmo de clasificación de piel
Aquí es donde la "imagen" o en este caso, video, después de pasar por el procesamiento de la imagen se utiliza un algoritmo sencillo que es el método de mínimos y máximos utilizando también el algoritmo de clúster RGB en un mismo programa, con una sencilla pregunta para verificar si es piel o no es piel. El pixel que aparece en la imagen es el que ayudará a clasificar la piel de los personajes de los dibujos animados a través de la reproducción del video.

Post-procesamiento
Para tener un mejor resultado es necesario recurrir al post-procesamiento ya que las imágenes de salida tienen ruido, es decir que existen errores aunque el programa detecta como si fuese piel, para eso se utiliza lo que se le llama apertura y cierre (dilatación y erosión).

La dilatación o apertura se representa de la siguiente manera como se ve en la figura 3.

Figura.3. Dilatación (Operación morfológica)

$$A \oplus B \approx A(and)B$$

Fuente: Roncagliolo (2018)

La dilatación ayuda a que la imagen cuando tiene demasiada perdida de pixeles las engrosa para poder recuperar esos pixeles perdidos, pero no solamente se recurre a esta operación morfológica también se recurre a la erosión y esta ayuda de la siguiente forma al post-procesamiento de las imágenes.

La erosión o cierre es el adelgazamiento o borrado de pixeles que son detectados como *no piel,* para el programa se realiza en primer lugar la erosión es decir que adelgazamos el ruido para posteriormente pasar por la dilatación. La erosión se representa como se ve en la figura 4.

Figura.4. Erosión (Operación Morfológica)

$$A \Theta B \approx A(or)B$$

Fuente: Roncagliolo (2018)

Resultados.

A continuación, como se ve en la figura 5 se presentan las imágenes de entrada que pertenecen a las escenas de los videos de los tres videos. Como se puede ver solo se muestran algunas de las imágenes que aparecen en el video.

Figura.5. Imágenes de entrada

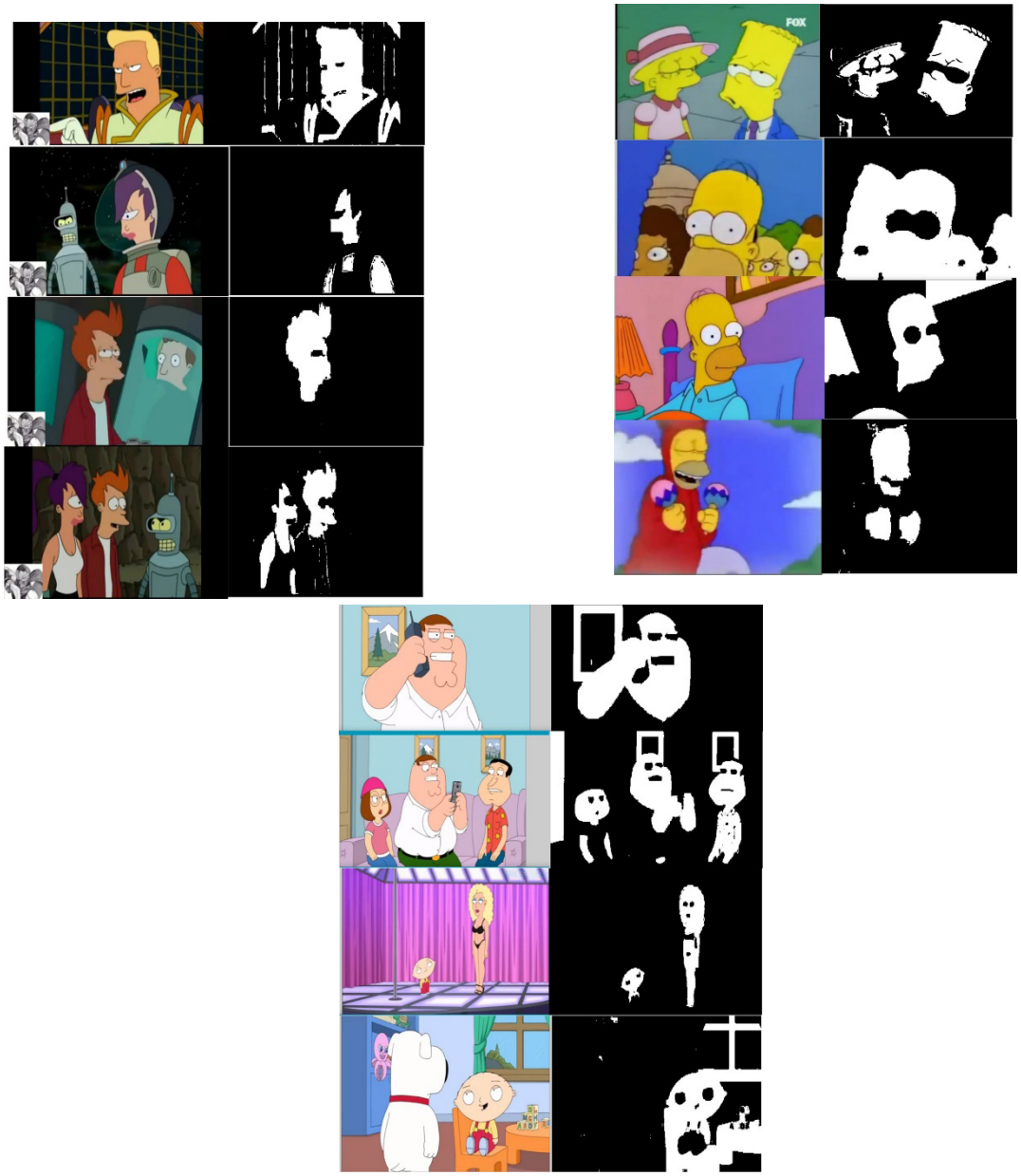
Fuente: (Copyright 20th Century FOX)

Imágenes de los videos estudiados

Método de mínimos y máximos

En la figura 6, se obtiene el siguiente resultado sin utilizar el post-procesamiento, es decir sin utilizar la apertura y cierre.

Figura 6. Imágenes con clasificación de mínimos y máximos



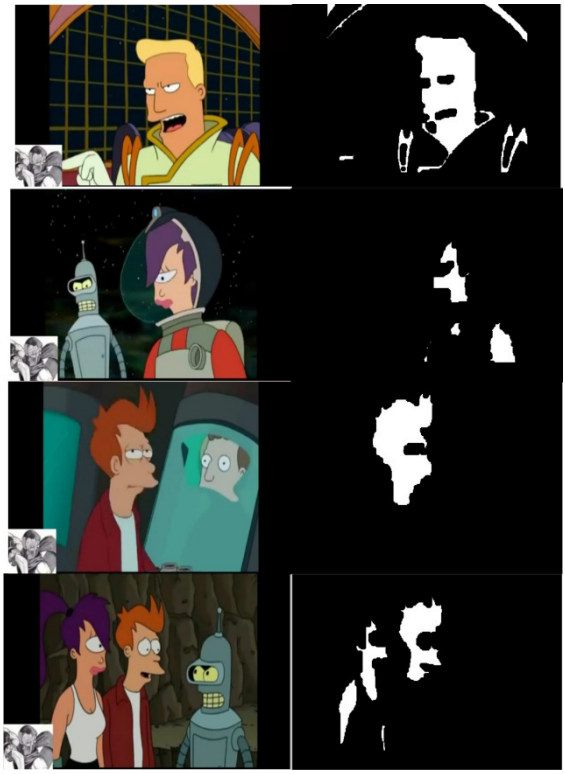
Fuente: (Copyright 20th Century FOX)

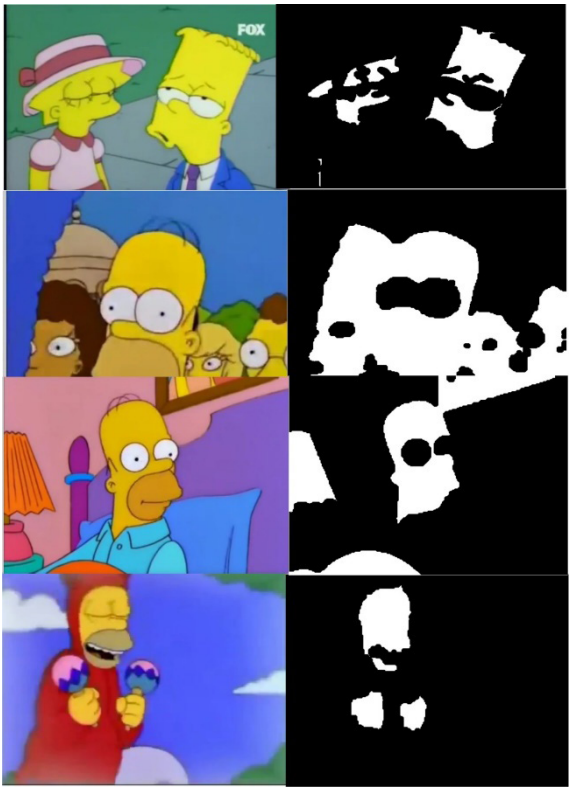
La imágenes en blanco y negro que se encuentran a la derecha, han pasado por el filtro.

Pos-procesamiento

La figura 7 muestra imágenes que son los resultados de la operación morfológica de cierre o erosión, para entender un poco más lo que hace esta operación morfológica, la erosión adelgaza o reduce el tamaño del ruido para así poder realizar una mejor limpieza.

Figura 7. Imágenes con post-procesamiento de cierre (Erosión)



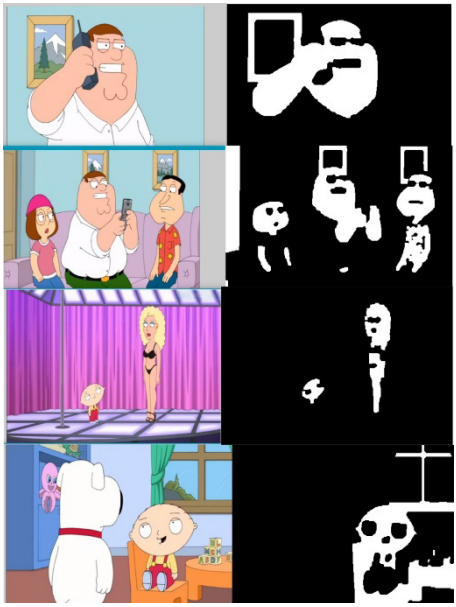


Fuente: (Copyright 20th Century FOX)

En esta figura, que se ha filtrado, existe un pre-procesamiento, cuyas imágenes se encuentran con dilatación.

La figura 8 presenta los resultados de la operación morfológica de apertura (dilatación), esta operación se realizó después de haber utilizado la erosión para una mejor limpieza, el motivo es simple, al momento de utilizar la erosión se elimina el ruido existente en las imágenes y cuando se pierde ruido también se pierden pixeles que son parte de la piel del personaje de dibujo animado es por ese motivo que después es necesario realizar la dilatación para poder aumentar y recuperar los pixeles que se perdieron en la limpieza.

Figura 8. Imágenes con post-procesamiento de apertura (Dilatación)



Fuente: (Copyright 20th Century FOX)

Fig. 8 Las imágenes en blanco y negro, a la derecha, se encuentran más limpias con la erosión.

Conclusiones.

Después de realizar el presente trabajo se puede llegar a la conclusión que al tratar de clasificar la piel de personajes de dibujos animados tiene su complicación a diferencia de un clasificador de piel humana, ya que un dibujo animado puede tener un tono de piel muy diferente a otros o simplemente como en el caso del programa "Padre de familia", utilizan tonos muy parecidos a la piel humana, pero no solo utilizan ese tipo de colores en personajes también en los escenarios, alguna vestimenta, muebles, etc. De ese modo es que llegar a tener una clasificación casi perfecta es complicada.

De acuerdo con los resultados este clasificador llega a clasificar en algunas escenas con más precisión que en otras escenas. Por ejemplo, las escenas de noche por el uso de colores como el negro, azul, colores fuertes.

Los resultados demuestran que la limpieza nunca será perfecta, ya que se utilizan distintas paletas de colores en las caricaturas.

Referencias:

A.Wasif, K. A. (2015). Skin detection of animation characters. Department of electrical & computer engineering, 16.

Abdellatif Hajraoui, M. S. (2014). Face detection algorithm based on skin detection, watershed method and gabor filters. International journal of computer applications.

G. Yang, H. L. (2010). Research on a skin color detection algorithm based on self-adaptive skin color model. In Communications and Intelligence Information information security.

Khamar Basha Shaik, P. V. (2015). Comparative Study of Skin Color Detection and Segmentation in HSV and YCbCr Color Space. 3rd International Conference on Recent Trends in Computing 2015 (ICRTC-2015) .

Mahmood, M. R. (s.f.). Fast and Efficient Skin Detection for Facial. Department of Electrical and Computer Engineering, Isfahan University of Technology.

Md. Zargis Talukder, A. B. (2013). Human skin detection. Global journal of computer science and technology graphics & vision.

Mustafah, Y. M. (2012). Skin region detector for real time face detection system. Computer and communication engineering.

Nishita, K. T. (2012). Face Detection & face recognition of cartoon characters using feature extraction . Nanyang Technological University, 5.

Oscar Eduardo Gualdron, O. M. (s.f.). Design of a face recognition system using the hybridisation pattern recognition technique, and vision IA, focused on robotics safety and socila interaction.

Roncagliolo. (19 de Julio de 2018). Proceamiento digital de imágenes. (Roncagliolo, Editor) Obtenido de http://www2.elo.utfsm.cl/~elo328/PDI12_Morfologia.pdf

S.Kolkur, D. P. (2017). Human skin detection using RGB, HSV and YCbCr color models.

Artículo Original Páginas: 53 - 60 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Detección de figuras geométricas
Detection of geometric figures

-Joel Braulio Gonzales Villca[1]

br91y677@hotmail.com

Artículo Recibido: 27-08-2018
Artículo Aceptado: 05-11-2018

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

Resumen

Este proyecto puede ser utilizado para aplicar en la enseñanza de figuras geométricas a niños en edad escolar. La distinción de los objetos se ha vuelto algo que una persona ha llegado a conocer bien, llegando a nombrar este tema como "figuras geométricas". El objetivo de este estudio es analizar las figuras en un espacio plano con la ayuda de la transformada Hough, para la detección de los bordes sobresalientes de un objeto. En este artículo, se presenta una detección de figuras geométricas similar a la que realizan las personas. Para hacer este proyecto posible se utiliza la metodología de la binarización a la imagen, con el fin de poder transformar a la imagen a una escala binaria y de esta forma poder detectar más fácilmente las figuras geométricas.

Palabras Claves: Inteligencia Artificial, Función Hough, detección de figuras, Reconocimiento de imágenes.

[1] Estudiante de último año de la Carrera de Ing. de Sistemas, con énfasis en bases de datos y diseño gráfico, Universidad la Salle Bolivia.

Abstract

This project can be used to apply to the teaching of geometric figures to children of school age. The distinction of the objects has become something that the human being has come to know well, coming to name this subject as “geometric figures”. The objective of this study is to analyze the figures in a flat space with the help of the Hough transform, for the detection of the protruding edges of an object. In this article, a detection of geometric figures similar to that made by people is presented. To make this project possible, the methodology of image binarization is used, in order to transform the image on a binary scale and thus be able to detect geometric figures more easily.

Keywords: Artificial Intelligence, figure detection, image recognition, geometric figures.

Introducción.

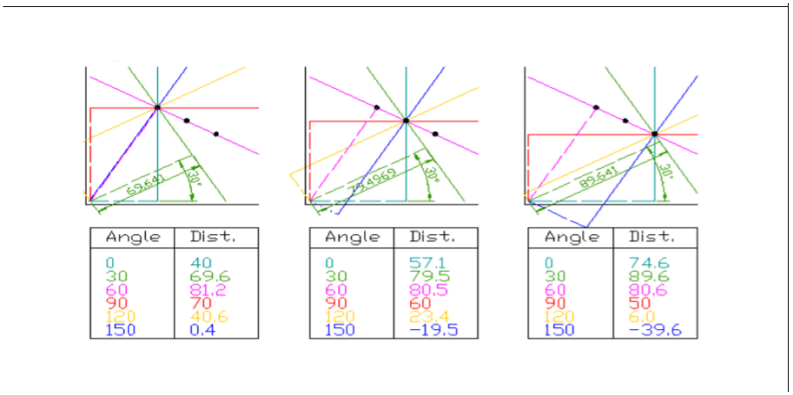
El Instituo peruano de Evaluación (2013) menciona que la geometría es un reconocimiento, análisis de las formas. Con el objetivo de describir objetos, sus atributos medibles y su posición en el espacio utilizando un lenguaje geométrico, comparar y clasificar formas, componer y descomponer formas.

La detección de figuras geométricas es implementada en el 90% de la vida cotidiana, estas formas geométricas son implementadas en numerosos entornos, estos pueden ser: en canchas de futbol, básquet, o puede ser implementados en trabajos, como en piezas de construcción.

Inicialmente esta técnica solo se aplicaba a la detección de rectas en una imagen, más tarde se extendió para identificar cualquier figura que se pudiera describir con unos cuantos parámetros; más comúnmente circunferencias y elipses.

Según Martínez (2015) “Menciona que la transformada de Hough es utilizada para detectar figuras en una imagen digital que pueden ser expresadas matemáticamente, tales como rectas, círculos o elipses. Inicialmente esta técnica solo le aplicaba a la detección de rectas en una imagen, más tarde se extendió para identificar cualquier figura que se pudiera describir con unos cuantos parámetros.”

Fig. 1. Punto de intersección



Fuente: Martínez (2015)

Figura 1 explica cómo se detectan los bordes con la transformada de Hough

Por cada punto se dibujan un número de líneas que pasan por los mismos, con distintos ángulos. Por cada línea se dibuja una recta perpendicular a esta que pasa por el origen de coordenadas. Son las líneas discontinuas.

El punto donde las curvas se interceptan con la recta indica que encuentran el punto entre la distancia y el ángulo. Esta distancia y este ángulo indican la recta que se intercepta con los puntos anteriores. El grafico muestra el punto rosado donde se interceptan las curvas.

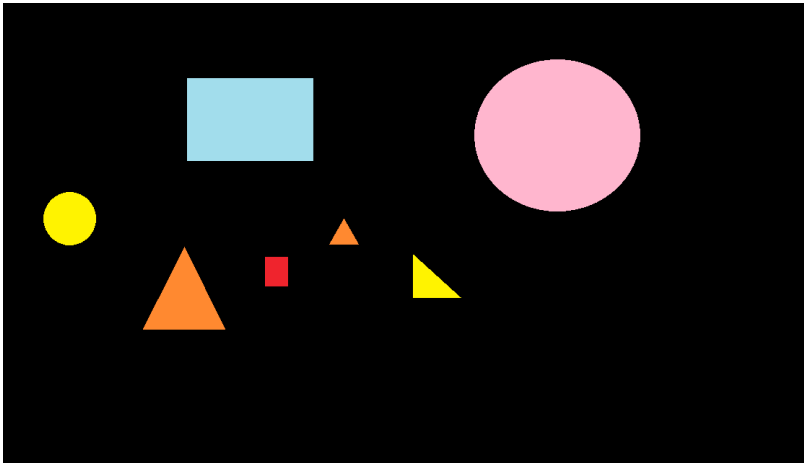
Referentes Conceptuales.

La Transformada de Hough es utilizada para detectar líneas en una imagen mediante aplicaciones de procesamiento de imágenes Canul, Lopez, Narvaez (2015).

Schimpf, Scioli (2008) definen: " La transformada de Hough permite encontrar las formas básicas que definen una imagen a la que previamente se le ha aplicado algún detector de bordes, quedando la imagen binaria. Estas formas pueden ser representadas mediante rectas, círculos o curvas", p.1

Como primer paso, se puede usar el detector de bordes, para obtener los puntos de la imagen que pertenecen a la frontera de la figura que se está ejecutando.

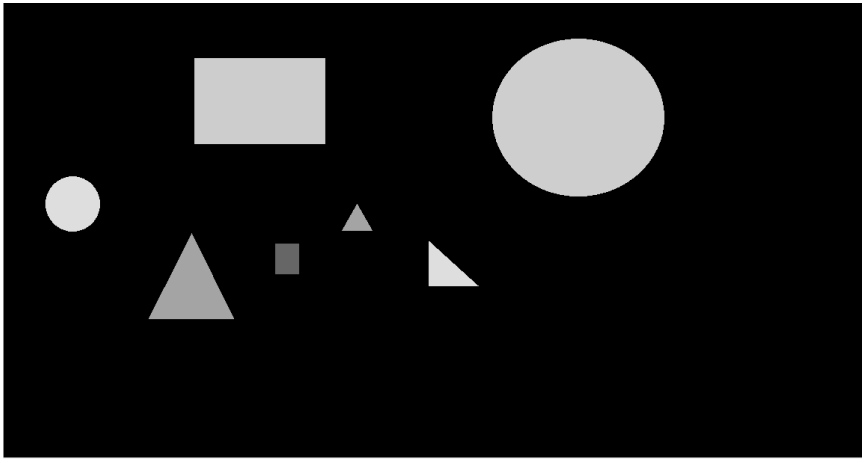
Fig.3. Imagen Original.



Fuente: Elaboración Propia

Con la ayuda de el comando "rgb2gray" se puede convertir la imagen a una intensidad de escala de grises. Esta función convierte las imágenes RGB que serían en tres dimensiones a dos dimensiones, para así eliminar información de la matiz y saturación a la vez que conserva luminancia. Matlab (s.f.)

Fig.3. Imagen llevada a una escala de grises



Fuente: Elaboración propia

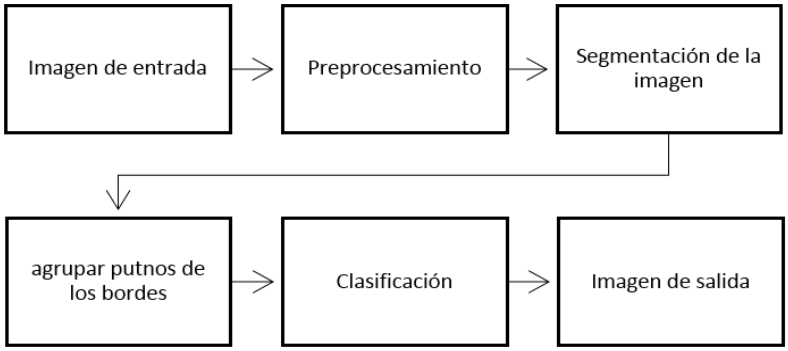
Matlab (2018) en un articulo publicado menciona que la función *regionprops* proporciona mediciones de una imagen, *regionprops* proporciona varias medidas compatibles que se basan en regiones aproximadas por puntos suspensivos:

- Orientación
- MajorAxisLength
- Excentricidad

Metodología

Se propone el siguiente sistema para realizar la detección de las figuras geométricas.

Fig. 9. Proceso de detección de figuras geométricas



Fuente: Elaboración Propia

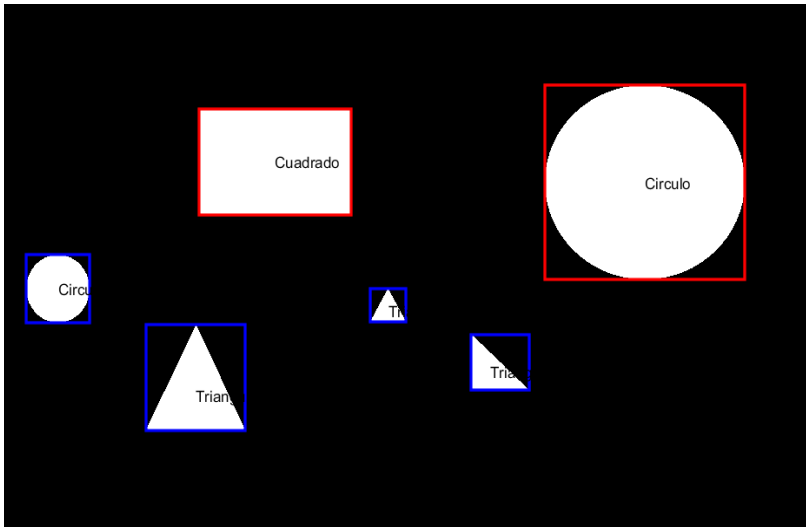
Resultados

En el siguiente gráfico, después de la corrida del software realizado para la identificación de líneas, se muestra la clasificación que se realiza en la imagen, en este caso se puede observar la clasificación de un cuadrado, un triangulo y una circunferencia.

Además de poder clasificar estos gráficos, se están clasificando los tamaños, es decir, los más pequeños están graficados en un cuadro azul y los que tienen un tamaño más grande, están en un cuadro rojo.

A este método, no solo puede clasificar tres figuras, sino que aun se le puede aumentar muchas más, con el fin de detectar varias figuras geométricas.

Fig.7. Resultado del procedimiento.



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Los resultados indican que, al analizar las figuras en un espacio plano, utilizando la transformada Hough, se detectan los bordes sobresalientes de un objeto.

No solamente se pueden identificar 3 figuras (triángulo, círculo y cuadrado), sino polígonos, siempre y cuando se puedan identificar las ecuaciones para hallar el área de la figura deseada.

El software puede ayudar a ilustrar a los estudiantes en edad escolar a identificar figuras geométricas, pues no solo llega a clasificar figuras, también tamaños.

Referencias.

Anguiano, E. (s.f.). *Que es una imagen digital.*

Canul, Lopez, Narvaez. (2015). Un algoritmo rápido de la transformada de hough para la detección de líneas rectas en una imagen. *Programación mateática y software*, 7-12.

Catarina.udlap.mx. (s.f.). Capitulo III. En *Procesamiento de imágenes.* catarina.

Instituo Peruano de Evaluación. (2013). Mapas de progreso del aprendizaje. En *Matemática: Geometría* (pág. 7). Lima.

Martínez, T. (2015). La transformada de Hough. Deteccion de líneas y círculos. *La transformada de Hough. Deteccion de líneas y círculos*, 1-4.

Matlab. (01 de 09 de 2018). *MathWork*. Obtenido de https://la.mathworks.com/help/images/ref/regionprops.html

Matlab. (s.f.). *www.mathworks.com/*. Recuperado el 16 de 6 de 2018, de https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/rgb2gray.html

Pardo, A. E. (2009). Informática de sistemas. En *RECONOCIMIENTO DE OBJETOS.* Barcelona: Universidad de Barcelona.

Schimpf, Scioli. (2008). *programa didáctico de la transformada de Hough*. Obtenido de Captura y procesamiento digital de señalaes e imágenes: http://pdi-fich.wdfiles.com/local--files/tpsaplicacion/2008_SchimpfScioli-Hough.pdf

Tello, J. C. (2008). En *La visión artificial y las operaciones morfologicas en imagenes binarias.* España: Universidad de Alcalá.

Wikipedia. (s.f.). *es.wikipedia.org*. Recuperado el 16 de 6 de 2018, de https://es-.wikipedia.org/wiki/Transformada_de_Hough

ZULUAGA, J. G. (2012). *RECONOCIMIENTO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS A TRAVÉS DE UNA WEBCAM CON.* Medellín.

Artículo Original Corto Páginas: 61 - 66 ISSN: 2415-2323

Iluminate Vol: 10. Noviembre 2018

Seguimiento de objetos en video en Matlab

Tracking of video objects in Matlab

-Manuel Augusto Balderrama Alcalá[1]

maba_reflex@hotmail.com, manuel.bavr691@gmail.com

Artículo Recibido: 29-07-2018
Artículo Aceptado: 06-11-2018

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología-
Universidad La Salle Bolivia

Resumen

Este trabajo fue inspirado en la videovigilancia, que es necesaria en las instituciones sobre todo bancarias y de índole comercial. El presente trabajo trata sobre el reconocimiento y seguimiento de objetos y/o personas mediante el uso de un programa realizado en Matlab. El objetivo es demostrar la posible detección de los movimientos dentro de un ambiente grabado de una manera estática, utilizando un programa de detección de movimientos. Lo que realiza al ejecutarse es detectar el cambio de las imágenes dentro del video para tomarlas como un movimiento. La metodología empleada fue: Detección de grabación estática, comparación de imágenes detectadas, Regionprop, dilatación de imagen, y recuadro de imagen. En la primera ventana mostrará el video y encuadra las partes en las que detecte movimiento, en la segunda ventana dentro de un fondo totalmente negro mostrará el movimiento como manchas blancas. Se encontró niveles de detección altos, con el mínimo cambio o movimiento.

[1] Estudiante de la Carrera de Ing. de Sistemas de la Universidad La Salle

Palabras Claves: Registro de imagen, Videovigilancia, Detección de Movimiento, Dilatación, Matlab.

Abstract

The present work deals with the recognition and monitoring of objects and / or people through the use of a program made in Matlab. The objective was to demonstrate the possible detection of movements within a recorded environment in a static way, using the program we developed. What it does when executed is to detect the change of the images within the video to take them as a movement. In the first window it will show the video and frame the parts in which it detects movement, in the second window within a totally black background it will show the movement as white spots.

Keywords: Image Registration, Videovigilance, Moving Detection, Dilatation, Matlab.

Introducción

El propósito de este trabajo es el de realizar un programa codificado en la plataforma de *Matlab*, que pueda realizar una detección de movimiento y diferenciar en grabaciones de cámaras de seguridad estáticas el movimiento que realizarían personas u objetos en el transcurso del tiempo de la Videovigilancia, para así automáticamente no perder de vista y dejar registrados los movimientos que pasan desapercibidos al ojo humano.

Fig. 1. Imagen sacada de un fragmento de un video de Youtube, filmación de atraco a mano armada a una panadería.

Fuente: Anónimo (2018) **, Detección de imagen Elaboración propia**

Fig. 2. Imagen del programa funcionando en base al video de la Fig.1 dentro de un entorno negro que muestra el movimiento como manchas blancas

Fuente: Elaboración propia

Esta imagen representa la detección del movimiento: la parte blanca se genera en el momento de la detección del movimiento y la parte oscura es la imagen estática, de la fig. 1.

Estado del arte

Detección y seguimiento de objetos presentes en video 2D con Matlab. En el siguiente trabajo se presentan los resultados de la detección y seguimiento de un objeto presente en una grabación de video.
Modelado y seguimiento de objetos por medio de distribución de color. En este trabajo se analiza el problema del seguimiento de una persona en una escena arbitraria, en un sistema de visión por computadora en el cual el cuerpo puede ser tratado como un objeto articulado.

La detección de movimientos tiene muchas aplicaciones actuales y tiene una gran importancia en el tratamiento de imágenes como menciona Intrepido (2011) el detector de movimiento, tiene una gran importancia en los ámbitos de vigilancia, como detector de presencia. El avance de la tecnología, ha disminuido enormemente el tamaño de los sensores, así como las falsas detecciones.

Por otro lado, Las necesidades de la viglancia, exigen que los dispistivos de vigilancia se apaguen cuando no hay movimiento como meciona Anonimo (2015), los ingenieros del ámbito de la iluminación general están centrados en el diseño de sistemas compactos, inteligentes y eficientes desde el punto de vista energético que podrían conseguirse añadiendo la función de apagado automático cuando no se detecta presencia de personas.

Melvin Ramírez Bogantes (2013) indica que se diseñó un algoritmo y se implementó en el ambiente de programación de Matlab con videos facilitados por el Centro de Investigación Apícola Tropical, el principal resultado es un programa capaz de detectar y registrar el movimiento de un ácaro.

Metodología

Se utilizó la herramienta Matlab, que es un software matemático con un entorno de desarrollo integrado con su lenguaje de programación propio.
Se implementó la idea de usar el video como imágenes de tiempos diferentes, para explicarlo mejor quiere decir que el programa compara 2 imágenes que vienen en secuencia y en las partes en las que note la diferencia, significará que se realizó algún tipo de movimiento, en la imagen se recuadra con verde las partes con movimiento.

También se realizó la detección en un entorno binario, en un fondo negro que muestra los movimientos con un color blanco, debido a la poca resolución que ofrecía, gracias a una dilatación los pequeños rasgos blancos llegaron a tomar forma para mostrar más claramente los movimientos que se realizan.

Fig. 2. Parte del Código en la cual se realiza la comparación para diferenciar el movimiento

```
all=rgb2gray(read(vid, img+1));
res=all-a;
res=res>50;
```

Resultados

El programa se realizó con una cierta cantidad de videos de prueba, como era de esperarse no realizó un 100% de exactitud, pero estaba bastante aproximado, debido al hecho que detectaba hasta el movimiento de la luz en algunos casos.

Fig. 3. Imagen sacada de un fragmento de un video de Youtube, filmación de robo a un banco.

Fuente: Anónimo (2018), **Detección de imagen Elaboración propia**

Como se puede observar en la figura 3 el software ha detectado el movimiento remarcando la imagen con un recuadro.

Fig. 4. Imagen del programa funcionando en base al video de la Fig.3. dentro de un entorno negro que muestra el movimiento como machas blancas

Fuente: Elaboración propia

Esta imagen representa la detección del movimiento: la parte blanca se genera en el momento de la detección del movimiento y la parte oscura es la imagen estática, de la fig. 3

Conclusiones

- El software desarrollado, demostró la detección de movimiento realizado sobre el video del asalto al banco.
- Durante la noche, se pueden detectar hasta el más mínimo cambio de luz como un movimiento
- El software, puede también llegar a omitir algunos movimientos, debido a la calidad de la grabación, que puede no ser muy nítida o con menor contraste de luz.

Referencias

Intrepido. (17 de Agosto de 2011). *Overblog*. Obtenido de Overblog: http://intrepido1.over-blog.es/article-como-funciona-detector-movimiento-85924119.html

Anónimo (Dirección). (12 de 12 de 2018). *Filmación de atraco a mano armada a una panadería* [Película].

Ramírez, C. M. (2013). Detección y seguimiento de objetos presentes en video 2D con MatLab. *Uniciencia*, 39-50.

Anonimo. (8 de Diciembre de 2015). *redeweb*. Obtenido de redeweb: https://

ILUMINATE
REVISTA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD LA SALLE EN BOLIVIA

Misión

Nuestra Misión es publicar, divulgar trabajos de investigación generados en el ámbito académico de Las Ciencias de la Computación a nivel nacional e internacional, elaborado principalmente por estudiantes e investigadores para aportar a la producción científica de nuestra universidad y de nuestro país.

Política Editorial

Iluminate, es una publicación editada por la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad La Salle de Bolivia, con **frecuencia de publicación anual**, busca divulgar trabajos de investigación del area de las ciencias de la computación generados en el ambiente Universitario por estudiantes y en entornos colaborativos con otras universidades. Se reciben contribuciones en español e inglés. El Artículo candidato a publicación debe cumplir con las normas que aparecen en las instrucciones para los autores. Luego de su recepción, el artículo se somete a evaluación por pares, los que recomiendan su aceptación o rechazo.

La revista solicita a los autores con preferencia remitir artículos originales u originales cortos, artículos inéditos en español o inglés con carácter científico, que serán valorados por el comité editor.

La revista se divulga en forma impresa y electrónica, esta ultima para ampliar el espectro de difusión, nos interesa que profesionales, pequeñas, medianas y grandes empresas, organismos, tomadores de decisiones, otros investigadores, docentes y estudiantes universitarios, puedan acceder a sus páginas y establecer referencias para potenciar el desarrollo local y regional.

Licenciamiento

Los artículos que sean seleccionados para formar parte de la revista deberán ser autorizados por su autores o autores, para su difusión a través de cualquier medio, mediante formato establecido para dicho fin. Los artículos de la revista, permanecen en acceso abierto disponibles en la página web institucional como en los diferentes índices y bases de datos a los cuales la revista está suscrita.

Instrucciones para la presentación de Artículos

1. La entrega de artículos y afiliación

Los artículos, serán recibidos y registrados en Dirección Académica de la Universidad La Salle:

Editor en Jefe - Revista Iluminate
wpenafiel@ulasalle.edu.bo;

Calle Jorge Carrasco, esquina Las Palmas, No. 450, zona Bolognia- La Paz, Bolivia
Tel: 591-2-2723588 - 2723598 / Fax: 591-2-2723588
http://www.ulasalle.edu.bo/Iluminate

La universidad entregará, en este caso, acuse de recepción por la misma vía.
Se entregarán en formato digital en una versión actualizada de Word. Las fechas de recepción y aceptación del artículo son importantes, y deberán ocupar un lugar en el artículo de acuerdo con el formato para la presentación de artículos.
En caso de ser el primer aporte de la revista, el autor deberá presentar en formato digital, nombres y apellidos completos, grado académico, lugar y fecha de nacimiento, lugar de trabajo actual, cargo actual y dirección correo electrónico, para su respectiva afiliación.
Los autores publicados en Iluminate se afiliarán automáticamente a la publicación para recibir periódicamente la revista en formato impreso.

2. Proceso de arbitraje

Una vez recibido el artículo y que se ha comprobado que cumple con los requisitos de forma indicados en las instrucciones para el autor, se acusará recibo mediante correo electrónico y se iniciará el proceso de selección.
Los revisores evaluadores serán designados por el Comité Editorial. Se empleará la metodología "revisores ciegos", quienes evaluarán los aspectos propios de la especialidad tratada.
Los artículos recibidos y admitidos por el Comité Editorial serán enviados, con la información de los autores a dos (2) evaluadores de reconocido prestigio en el área y materia del artículo remitido, también se remitirá el formulario de evaluación.
Los evaluadores tendrán cuatro semanas para revisar el artículo y entregar el formulario de evaluación lleno. Los árbitros evaluadores pueden sugerir modificaciones al artículo original que deben ser realizados por el autor para la aceptación de su artículo. El autor tiene (15) días hábiles para entregar el artículo reformulado. En caso de existir diferencia de opinión entre los dos árbitros evaluadores, se procederá a enviar el artículo a un tercer evaluador o al Editor que dirimirá la controversia.
La evaluación negativa se podrá justificar en los siguientes casos:
a) La clasificación propuesta no concuerda con el desarrollo del artículo.
b) Si presenta deficiencias en la redacción o el desarrollo científico.
c) Si la información contenida no respeta los derechos de autor.
d) Si el artículo no corresponde al eje temático de la revista.

3. Conflicto de Interés

Iluminate aplicará mecanismos internos de resguardo y cautela, para evitar conflicto de interés que afecte a la objetividad en todo el proceso editorial y que involucren al comité editorial y a los evaluadores anónimos en el proceso de arbitraje.

4. Aceptación de artículos

Una vez concluida la etapa de evaluación, será comunicada al autor la decisión sobre la aceptación o rechazo del artículo por parte del Comité Editorial.
El artículo deberá presentar la fecha de entrega y aceptación, éstas serán impresas de acuerdo con las instrucciones para los autores. Adicionalmente el autor deberá llenar el formulario de autorización para la publicación del artículo o revista escrita y/o digital
El comité editorial, declara que las opiniones y comentarios expresados en los artículos son de responsabilidad exclusiva de sus autores.
La revista Iluminate comunicará al autor, el informe final de evaluación. Dicha Comunicación tendrá lugar en un plazo máximo de seis (6) meses, a contar desde la fecha de recepción del artículo.

5. Publicación
El artículo aceptado será publicado en el siguiente número de revista disponible de espacio para el efecto.

6. Afiliación de Evaluadores
Un árbitro evaluador será parte de la base de datos de Iluminate al momento de ser nombrado por el comité editorial y haber aceptado la primera solicitud de evaluación de un artículo. Para su registros será necesario ingresar el curriculum vitae del evaluador con los siguientes datos: nombres y apellidos completos, lugar de estudio, y dirección correo electrónico.

7. Conformación del Comité Editorial
El comité editorial será conformado por disposición de Consejo de la carrera de Ing. de Sistemas de la Universidad La Salle en Bolivia, nombrando para el efecto los siguientes estamentos; Editor, Editor responsable, Consejo editorial, Consejo de Arbitraje, Colaboradores, Diseño y Diagramación.
El Consejo Editorial aprobará la incorporación de nuevos evaluadores.

8. Compromisos y Responsabilidades éticas
Cada autor presentará una declaración responsable de autoría y originalidad respecto de los siguientes aspectos:

- Inédito. No ce acepta material previamente publicado. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones y de citar su procedencia correctamente. Las opiniones expresadas en los artículos publicados son responsabilidad del autor/es

- Autoría. En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la re-colección de datos no es, por si mismo, criterio suficiente de autoría. Iluminate declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.

- Consentimiento informado. Los autores deben mencionar que los procedimientos empleados en sujetos de experimentación han sido realizados con consentimiento informado.

Instrucciones para los autores

Todos los artículos serán publicados en español, con título en español e inglés, con resúmenes en español e inglés.

1. Instrucciones respecto al tipo de artículo

Los trabajos se estructurarán de acuerdo con las secciones y normas que a continuación se exponen:

a) ***Artículos originales (investigación científica).*** Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación.

Los **artículos originales**, de **reporte de caso** y **cortos**, deben cumplir con la siguiente estructura: la **introducción** debe resaltar la importancia de la investigación, presentar la literatura relacionada y entregar antecedentes necesarios para comprender la hipótesis de los autores, terminando con un párrafo que indique claramente los objetivos de la investigación. El **Método** debe tener suficiente información que permita a otro investigador replicar el ensayo y lograr los mismos resultados, así como la inclusión del diseño experimental, el análisis estadístico y las referencias de los métodos ya publicados.

Los **resultados y discusión** se deben presentar en forma clara, apoyados con cuadros y figuras, con el análisis estadístico y los antecedentes de otros investigadores. Las **conclusiones** deben redactarse de acuerdo con los objetivos de la investigación explicando claramente los principales resultados de la investigación. Las **referencias** deben contener todos los documentos consultados.

b) ***Artículo de reflexión.*** Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales. Los **artículos de reflexión** deben mostrar: a)intención analítica; b)propósito interpretativo; c)posición crítica. La estructura: **Resumen, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones y referencias**.

c) Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 40 referencias. Los **artículos de revisión** deben tener: **Resumen, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones y referencias**.

d) Artículo original corto. Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión. Tiene la misma estructura de los artículos originales.

e) Reporte de caso. Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

f) Revisión de tema. Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

g) Cartas al editor. Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

h) Editorial. Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

i) Traducción. Traducciones de textos clásicos o de actualidad o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

j) Documento de reflexión no derivado de investigación. Reflexión sobre un tema en particular, el cual no requiere ser derivado de una investigación científica o tecnológica

k) Reseña bibliográfica.

l) Otros
En todos los casos el artículo debe presentar aspectos de originalidad y contener las referencias bibliográficas.
Adicionalmente el autor deberá llenar el formulario de autorización para la publicación de artículos y/o revistas en formatos impresos y digitales.

2. Instrucciones respecto al formato del artículo
Los artículos seleccionados serán el centro de la revista, por lo que deben ajustarse a las siguientes especificaciones de forma:

a) Título del artículo (en español e inglés) no debe tener más de 15 palabras. El título estará escrito con letras minúsculas y en negritas con tipo Times New Román de 12 puntos y centrado, este debe contener máximo 15 palabras. (En español e inglés).

b) Lista de Autores: Con los nombres completos y apellidos en el orden que deben aparecer. Adicionalmente el autor principal anotará su correo electrónico, para la correspondencia de editores y lectores; lugar y fecha de investigación y financiamiento si la tuvo.

c) Resumen y palabras clave: Se presenta un resumen en español y en inglés máximo de 100 palabras. Palabras clave en español e inglés (hasta un máximo de diez palabras).

d) Texto del artículo: Cuando los artículos son originales y original corto deberán tener las siguiente partes:

Introducción: El autor debe establecer el propósito del estudios, resumir su fundamento lógico.

Materiales y métodos: Incluye la selección de procedimientos para el trabajo experimental, y se indentifican los métodos y equipos con suficiente detalle.

Resultados y Discusión: Debe presentarse en secuencia lógica con sus re4spectivas tablas y gráficas y los comentarios de los principales hallazgos. En la Discusión enfatizar los aspectos más importantes del estudio.

Conclusiones: Anotar una o más conclusiones

Los demás artículos deberán tener como mínimo resúmen, palabras clave, el desarrollo del tema y las conclusiones.

e) El artículo debe estar capturado electrónicamente en una versión actualizada de Word, su extensión no debe exceder las doce (15) páginas en una columna y espacio sencillo, letras Times New Roman de 10 puntos, en hojas tamaño carta.

f) Los títulos principales deberán siempre ser precedidos de una línea en blanco, salvo que con ellos se comience una nueva página. Los títulos principales se escribirán centrados utilizando letras mayúsculas y en negritas con tipo Times New Román de 10 puntos. Se dejará una línea en blanco después de cada título principal. Cada título tendrá al menos dos líneas de texto que le continúen al final de cada hoja.

g) Las tablas deberán intercalar en el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar tabla en el texto. Se deberán centrar con respeto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada tabla. La numeración de tablas deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos de las tablas deberán ir en su parte inferior.

h) Las figuras se deberán intercalar con el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar figuras con el texto. Se deberán centrar con respecto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada figura. La numeración de figuras deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos tendrán como máximo una extensión de dos líneas. Las figuras no deberán enmarcarse, salvo que

se trate de gráficas donde esto último se justifique. Asimismo, en la instrucción de formato de imagen de Word, deberá asegurarse que la figura se defina como un objeto en línea con el texto, con la finalidad de que el control de la posición de la imagen en el mismo sea fácil de manipular por los editores en caso que se requiera algún ajuste menor en el artículo.

i) Si desea incluir una sección de agradecimientos, esta se ubicará después de la sección de conclusiones y antes de la sección de referencias, utilizando el mismo formato que para títulos y secciones principales.

j) Las fuentes bibliográficas deben ser citadas a lo largo del texto, en formato ISO.

k) Cualquier tema no cubierto en lo anterior será resuelto por el editor coordinador en el Consejo editorial y deberán ser consultados al siguiente correo electrónico: wpenafiel@ulasalle.edu.bo

La Salle
Universidad
Bolivia

Lugar:

Universidad La Salle Bolivia

Av. Jorge Carrasco esq.

C. Las Palmas Nº 450 (Bolognia)

Telefonos:

2723598 - 2723588

Contacto:

wpenafiel@ulasalle.edu.bo