[[1]](#footnote-1)

CONTROL POR GESTOS USANDO VISION ARTIFICIAL PARA FACILITAR EL USO DE PROGRMAS

Daniel Felipe Calderon Paredes 20171155357

Resumen - Estas instrucciones le dan las directrices para la preparación de documentos para IEEE TRANSACTIONS y JOURNALS. Use este documento como una plantilla si está utilizando Microsoft Word 6.0 o posterior. En caso contrario, utilice este documento como un conjunto de instrucciones. El archivo electrónico de su documento será estructurado por la IEEE. Definina todos los símbolos utilizados en el resumen. No citar referencias en el resumen. No elimine la línea en blanco inmediatamente encima del resumen; Establezca la nota de pie de página en la parte inferior de esta columna.

**Índice de Términos - Alrededor de cuatro palabras o frases clave en orden alfabético, separadas por comas. Para obtener una lista de palabras claves sugeridas, envíe un correo en blanco a** keywords@ieee.org **o visite el sitio web de IEEE en** http://www.ieee.org/organizations/pubs/ani\_prod/keywrd98.txt

# introduccion

Cada dispositivo posee un medio para ser controlado buscando que el usuario pueda usarlo de la manera que requiera, esto es conocido como User Interface (UI). A través de la historia esta tecnología se ha desarrollado y cada vez ha buscado entregarle al usuario una forma más intuitiva de manejar un programa o dispositivo.

El reconocimiento de gestos y el control por gestos es una propuesta que busca ofrecerle al usuario una forma más “natural” de interactuar con los programas, haciendo uso de los gestos de las manos que siempre ha utilizado.

Lo anterior combinado con el uso de visión artificial para una detección y rastreo efectivo de las manos del usuario hacen posible la idea de tener este tipo de control más plausible.

Si el documento está destinado a una conferencia, por favor póngase en contacto con el conferencista para acordar un formato de procesador de textos.

# Problemática

El manejo del periférico de control por excelencia “el mouse”, se ha expandido y establecido en la vida diaria de cada una de las personas, pero su uso sigue siendo (en muchos casos) el mismo de hace años e incluso décadas, esto debido a dos factores: costumbre y falta de innovación.

La tecnología ha avanzado y hoy en día se trabajan con programas de diseño complejos capaces de trabajar con entornos en 3 dimensiones, pero el mouse no está a la altura de la tarea siendo difícil hacer acciones como: Rotar, Girar, Mover, entre otros.

Después del uso continuo de la mayoría de periféricos se percibe un cansancio por el uso de los mismos e incluso puede generar problemas más complejos como esguinces, síndromes como el túnel carpiano y la tendinitis; problemas que no están presentes en los gestos naturales que usamos todos los días.

Adicionalmente, el uso de cualquier periférico físico ocupa un lugar en el espacio de trabajo, los cables suelen ser molestos, y una alternativa Wireless resulta costosa y tienden a tener problemas de tiempo de respuesta y en ambos casos es limitado a una pequeña área útil dada por: pad mause o rango de conexión.

En un enfoque más empresarial, los empleados especializados en diseño o modelado tienen un uso normalizado de tabletas graficas para el diseño que son más precisas en su área de trabajo, pero aun así presenta los mismos problemas mencionados anteriormente.

# Justificación

La mejor forma de expresar, manipular y manejar algo es con las manos, medio con el cual se tiene más experiencia. Por mencionar un ejemplo, cuando se tiene un objeto en la mano y se desea rotar dicho objeto, basta con tan solo girar la palma de la mano; en un computador lo más probable es que se deba usar la combinación de un comando y una acción para realizar dicha tarea.

Adicionalmente, el manejo de un dispositivo o aplicación a través de gestos genera más libertad de acción y opciones porque el espacio útil del control se desplaza a todo el espacio que las manos pueden manejar, teniendo como única limitante el ángulo de la cámara y su capacidad periférica; en cualquier caso, esto será superior y más cómodo a comparación de la tecnología actual.

Este proyecto busca reconocer gestos y comandos a través de sensores o una cámara especializada al rastrear e identificar la mano del usuario y los movimientos que está haciendo y como esto interactúa con la aplicación deseada a controlar. Para esto emplea el mapeado que hace uso de puntos de referencia situados en las articulaciones de la palma de la mano, con esto, se calcula la distancia de dichos puntos y el ángulo que forman para así detectar que gesto (en base a la posición de los puntos de referencia), se está ejecutando.

Esto puede ser expandido a el manejo de múltiples objetos y características de dispositivos como televisores inteligentes, luces, etc. Siempre y cuando dichos dispositivos puedan ser usados como parte del internet de las cosas.

# Marco Teórico

## Mediapipe

Es un entorno de trabajo multiplataforma de código abierto para construir “pipelines” para procesar datos perceptuales de diferentes modalidades, como video y audio. Este enfoque proporciona un seguimiento de manos y dedos de alta fidelidad mediante el aprendizaje automático (ML) para inferir 21 puntos clave 3D de una mano desde un solo cuadro. Mientras que los enfoques de vanguardia actuales se basan principalmente en entornos de escritorio potentes para la inferencia, este método logra un rendimiento en tiempo real en un teléfono móvil e incluso se escala a varias manos. [1]

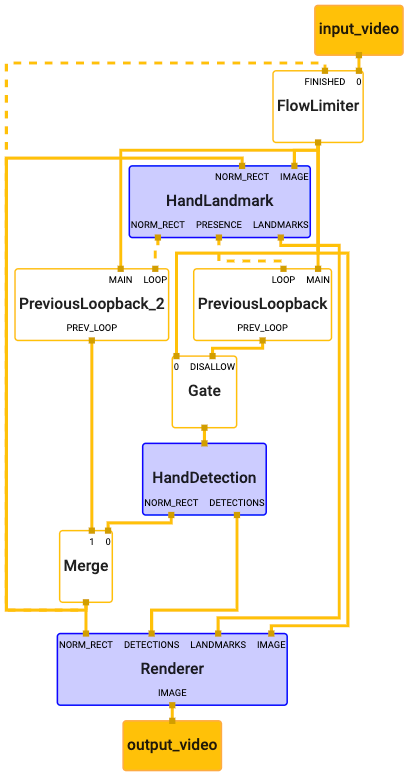


Fig. 1. Grafico del funcionamiento del aplicativo Mediapipe de Google. Muestra el funcionamiento estructurado del programa en cada etapa y como se comunican entre procesos para llegar a un video renderizado con la predicción del aplicativo.

## Pipelines

En arquitecturas de computadoras es una técnica que implemente paralelismo a nivel de instrucciones dentro de un solo procesador. En programación se basa en filtros y consiste en ir transformando un flujo de datos en un proceso comprendido por varias fases secuenciales, siendo la entrada de cada una la salida de la anterior.

Esta arquitectura es muy común en el desarrollo de programas para el intérprete de comandos, ya que se pueden conectar comandos fácilmente con tuberías (pipe).

También es una arquitectura muy natural en el paradigma de programación funcional, ya que equivale a la composición de funciones matemáticas.

## Tensorflow lite

TensorFlow Lite es un conjunto de herramientas para ayudar a los desarrolladores a ejecutar modelos TensorFlow en dispositivos móviles, integrados y de IoT. Permite la inferencia de aprendizaje automático en el dispositivo con baja latencia y un pequeño tamaño binario.

TensorFlow Lite consta de dos partes fundamentales:

El intérprete TensorFlow Lite, que ejecuta modelos especialmente optimizados en muchos tipos de hardware diferentes, incluidos teléfonos móviles, dispositivos Linux integrados y microcontroladores.

El convertidor TensorFlow Lite, que convierte los modelos TensorFlow en una forma eficiente para uso del intérprete, y puede introducir optimizaciones para mejorar el tamaño y el rendimiento binarios.

TensorFlow Lite está diseñado para facilitar el aprendizaje automático en dispositivos, "en el borde" de la red, en lugar de enviar datos de un servidor a otro.

## Non-maximum suppression

Este algoritmo es usado para asegurarse que, en una detención de objeto, el objeto detectado se detecte una sola vez; este algoritmo funciona especialmente bien en casos de auto oclusión con las dos manos; como es el caso de un apretón de manos.

Un aspecto que a menudo se pasa por alto en muchos sistemas de detección es la etapa de Non-maximum suppression (NMS), que se usa para arrastrar múltiples cuadros delimitadores de alta puntuación alrededor de una instancia de objeto hasta una sola detección. Típicamente, esta es una operación de postprocesamiento aplicada al conjunto de cuadros delimitadores producidos por el detector de objetos. Como tal, no es parte de la función de pérdida utilizada para entrenar el modelo y cualquier parámetro debe ajustarse a mano.

## Anchors y Focal Loss

Las palmas de las manos son modeladas usando cuadros delimitadores o conocidos como “anchors” en una terminología de Machine Learning las cuales son unos cuadrados que se posan sobre los objetos detectados de la forma (X, Y, Altura, Ancho) [6].

Luego se usa un extractor de funciones encoder-decoder usado para una mayor conciencia del contexto de la escena e incluso para objetos pequeños, similar a RetinaNet un algoritmo de Facebook que hace uso de la perdida focal, esta se enfoca en muestras “difíciles” lo que mejora la precisión de la predicción

# Algunos Errores Comunes

La palabra “data (datos)” es plural, no singular. El subíndice para la permeabilidad del vacío µ0 es cero, no un escriba en letras minúsculas la letra “o.” El término para la magnetización residual es “remanente”. Use la palabra “micrómetro” en lugar de “microm.” Un gráfico dentro de un gráfico es una “intercalación,” no una “inserción.” La palabra “alternativamente” se prefiere a la palabra “alternadamente” (a menos que usted realmente quiera decir algo que alterne). Use la palabra “considerando que” en lugar de “mientras” (a menos que usted está refiriéndose a los eventos simultáneos). No use la palabra “esencialmente” para significar “aproximadamente” o “eficazmente.” No use la palabra “asunto” como una alusión para “problema.” Cuando las composiciones no son los símbolos químicos especificados, separados por-guiones; por ejemplo, “NiMn” indica la aleación Ni0.5Mn0.5 compuesto considerando que “Ni-Mn” indica una aleación de alguna composición NixMn1-x.

Sea consciente de los diferentes significados de los homófonos “afecta” (normalmente un verbo) y “efecto” (normalmente un sustantivo), “complemento” y “cumplimiento,” “continúo” y “discreto,” “principal” (por ejemplo, “el investigador principal”) y “principio” (por ejemplo, “el principio de medida”). No confunda “implicar” e “inferir.”

Los prefijos como “sub,” “micro,” “multi,” y “" ultra” no son palabras independientes; ellas deben unirse a las palabras que ellos modifican, normalmente sin un guión. No hay ningún período después “et” en la abreviación latina “*et al.*” (Además se pone en cursiva). La abreviación “i.e.,” significa “es decir,” y la abreviación “e.g.,” significa “por ejemplo” (estas abreviaciones no se ponen cursiva). Un excelente manual de estilos y fuente de información para escritores de la ciencia es [8]. Una guía general de estilos IEEE, *Información para Autores*, está disponible en http://www.ieee.org/organizations/pubs/transactions/information.htm

# Política editorial

Presentación de un manuscrito no es necesaria para la participación en una conferencia. No envíe una versión de una nueva presentación de un documento que usted ha enviado o ha publicado en otra parte. No publique datos o resultados “preliminares”. El autor que remite es el único responsable para estar de acuerdo con todos los coautores y cualquier consentimiento requerido de los patrocinadores antes de enviar un documento (paper). La IEEE rechaza radicalmente la paternidad literaria de cortesía. Es obligación de los autores citar el trabajo previo pertinente.

# Principios de publicación

El contenido de TRANSACTIONS y JOURNALS es revisado y archivado por expertos.

Los autores deben considerar los siguientes puntos:

1) Los documentos técnicos enviados para publicación deben adelantar el estado de conocimiento y deben citar el trabajo previo pertinente.

2) La longitud de un documento enviado debe ser correspondiente con la importancia, o apropiado a la complejidad, del trabajo. Por ejemplo, una extensión obvia de trabajo previamente publicado no podría ser apropiada para la publicación o podría tratarse adecuadamente en sólo unas páginas.

3) Los autores deben convencer al Comité Editorial, por medio de su documento, del mérito académico, científico o técnico del documento; las normas de evaluación son más exigentes cuando se reportan resultados extraordinarios o inesperados.

### 

4) Debido a que la repetición se requiere para el progreso científico, los documentos enviados para publicación deben proporcionar información suficiente para permitirles a los lectores tener acceso a las referencias utilizadas, especialmente si estas son URLs, realizar experimentos similares o cálculos y usar los resultados informados. Aunque no todo necesita ser descubierto, un documento debe contener información nueva, usada y totalmente descubierta. Por ejemplo, la composición química de un espécimen necesita que no se informe si el propósito principal de un documento es introducir una nueva técnica de la medida. *Los autores deben esperar ser desafiados por críticos si los resultados no son soportados por los datos adecuados y los detalles críticos*.

5) Documentos que describen el trabajo en curso o muestran un reciente logro técnico, que sean adecuados para su presentación en una conferencia profesional, pueden no ser apropiadas para su publicación en un TRANSACTIONS or JOURNAL

IX. CONCLUSIÓN

Una sección de conclusión no es necesaria. Sin embargo esta puede repasar los puntos principales del artículo, no repita el resumen como conclusión. Una conclusión se elabora con base en la importancia del trabajo realizado o en las aplicaciones y extensiones sugeridas.

Apéndice

Los apéndices, si son necesarios, aparecen antes del reconocimiento.

Reconocimiento

Use el título singular aún cuando tenga que hacer muchos reconocimientos. Evite las expresiones como “Uno de nosotros (S.B.A.) gustaría agradecer....” En cambio, escriba “F. A. agradecimientos del autor....” los reconocimientos a un patrocinador y de apoyo financiero se ponen en la nota a pie de página de la primera página sin numerar.

References

1. G. O. Young, “Synthetic structure of industrial plastics (Book style with paper title and editor),” in *Plastics*, 2nd ed. vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15–64.
2. W.-K. Chen, *Linear Networks and Systems* (Book style)*.* Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123–135.
3. H. Poor, *An Introduction to Signal Detection and Estimation*. New York: Springer-Verlag, 1985, ch. 4.
4. B. Smith, “An approach to graphs of linear forms (Unpublished work style),” unpublished.
5. E. H. Miller, “A note on reflector arrays (Periodical style—Accepted for publication),” *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, to be published.
6. J. Wang, “Fundamentals of erbium-doped fiber amplifiers arrays (Periodical style—Submitted for publication),” *IEEE J. Quantum Electron.*, submitted for publication.
7. C. J. Kaufman, Rocky Mountain Research Lab., Boulder, CO, private communication, May 1995.
8. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interfaces(Translation Journals style),” *IEEE Transl. J. Magn.Jpn.*, vol. 2, Aug. 1987, pp. 740–741 [*Dig. 9th Annu. Conf. Magnetics* Japan, 1982, p. 301].
9. M. Young, *The Techincal Writers Handbook.* Mill Valley, CA: University Science, 1989.
10. J. U. Duncombe, “Infrared navigation—Part I: An assessment of feasibility (Periodical style),” *IEEE Trans. Electron Devices*, vol. ED-11, pp. 34–39, Jan. 1959.
11. S. Chen, B. Mulgrew, and P. M. Grant, “A clustering technique for digital communications channel equalization using radial basis function networks,” *IEEE Trans. Neural Networks*, vol. 4, pp. 570–578, July 1993.
12. R. W. Lucky, “Automatic equalization for digital communication,” *Bell Syst. Tech. J.*, vol. 44, no. 4, pp. 547–588, Apr. 1965.
13. S. P. Bingulac, “On the compatibility of adaptive controllers (Published Conference Proceedings style),” in *Proc. 4th Annu. Allerton Conf. Circuits and Systems Theory*, New York, 1994, pp. 8–16.
14. G. R. Faulhaber, “Design of service systems with priority reservation,” in *Conf. Rec. 1995 IEEE Int. Conf. Communications,* pp. 3–8.
15. W. D. Doyle, “Magnetization reversal in films with biaxial anisotropy,” in *1987 Proc. INTERMAG Conf.*, pp. 2.2-1–2.2-6.
16. G. W. Juette and L. E. Zeffanella, “Radio noise currents n short sections on bundle conductors (Presented Conference Paper style),” presented at the IEEE Summer power Meeting, Dallas, TX, June 22–27, 1990, Paper 90 SM 690-0 PWRS.
17. J. G. Kreifeldt, “An analysis of surface-detected EMG as an amplitude-modulated noise,” presented at the 1989 Int. Conf. Medicine and Biological Engineering, Chicago, IL.
18. J. Williams, “Narrow-band analyzer (Thesis or Dissertation style),” Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.
19. N. Kawasaki, “Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow,” M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan, 1993.
20. J. P. Wilkinson, “Nonlinear resonant circuit devices (Patent style),” U.S. Patent 3 624 12, July 16, 1990.
21. *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems* (Standards style)*,* IEEE Standard 308, 1969.
22. *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.
23. R. E. Haskell and C. T. Case, “Transient signal propagation in lossless isotropic plasmas (Report style),” USAF Cambridge Res. Lab., Cambridge, MA Rep. ARCRL-66-234 (II), 1994, vol. 2.
24. E. E. Reber, R. L. Michell, and C. J. Carter, “Oxygen absorption in the Earth’s atmosphere,” Aerospace Corp., Los Angeles, CA, Tech. Rep. TR-0200 (420-46)-3, Nov. 1988.
25. (Handbook style) *Transmission Systems for Communications,* 3rd ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44–60.
26. *Motorola Semiconductor Data Manual,* Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.
27. (Basic Book/Monograph Online Sources) J. K. Author. (year, month, day). *Title* (edition) [Type of medium]. Volume(issue). Available: <http://www.(URL>)
28. J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>
29. (Journal Online Sources style) K. Author. (year, month). Title. *Journal* [Type of medium]. Volume(issue), paging if given. Available: <http://www.(URL>)
30. R. J. Vidmar. (1992, August). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. *IEEE Trans. Plasma Sci.* [Online]. *21(3).* pp. 876—880. Available: http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar

**Biografía Autor(es)** (M'76-SM'81-F'87) y los otros autores pueden incluir las biografías al final de los documentos(papers) regulares. Por favor incluyan nombres y apellidos con los cuales puedan ser identificados al registrar sus artículos (Son registrados en la base de Publindex en Colciencias, entre otras). Si ha enviado documentos antes, no debe suponer que el Comité Editorial conoce o puede decidir cuál es o cuáles son los autores del artículo. *Cada envío debe ser completo en todos sus datos*. El primer párrafo debe contener la filiación institucional (por ejemplo, profesor asociado, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Universidad El Bosque). Los grados deben listarse con el tipo de grado, en qué campo, en que institución, ciudad, estado o país.

El segundo párrafo usa el pronombre de la persona (él o ella) y no el apellido o nombre del autor. Lista la experiencia académica y laboral. Se ponen en mayúscula los títulos del trabajo. Pueden listarse cargos anteriores. Información que involucra las publicaciones anteriores puede ser incluida. Intente no listar más de tres libros o artículos publicados. El formato para listar a publicadores de un libro dentro de la biografía es: el título de libro (la ciudad, estado: el nombre del publicador, año) similar a una referencia. Los intereses de investigaciones actuales y anteriores terminan el párrafo.

El tercer párrafo empieza con el título del autor y apellido (por ejemplo, Dr. Smith, Prof. Jones, Sr. Kajor, Ms. Hunter). Finalmente, liste cualquier premio por trabajos y publicaciones. Proporcionar una fotografía es requisito para publicar su artículo: la biografía se dentará alrededor de ella. La fotografía se pone en la esquina superior izquierda de la biografía. Se quitarán las aficiones personales de la biografía.

# Referencias

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | LeapMotion, «Blog LeapMotion,» 09 08 2014. [En línea]. Available: http://blog.leapmotion.com/hardware-to-software-how-does-the-leap-motion-controller-work/. |
| [2] | Facebook, «Facebook Artificial Inteligence,» 25 09 2019. [En línea]. Available: https://ai.facebook.com/blog/hand-tracking-deep-neural-networks. |
| [3] | Google AI, «Google AI Blog,» 19 08 2019. [En línea]. Available: https://ai.googleblog.com/2019/08/on-device-real-time-hand-tracking-with.html. |
| [4] | HUAWEI, «Huawei Support,» [En línea]. Available: https://consumer.huawei.com/uk/support/faq/navigate-your-phone-using-gesture-control/. |
| [5] | TensorFlow, «TensorFlow,» [En línea]. Available: https://www.tensorflow.org/lite/guide. |
| [6] | Wikipedia, «Wikipedia,» 30 07 2019. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\_en\_pipeline\_(informática). |
| [7] | L. Garber, «IEEE Xplore,» 31 10 2013. [En línea]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6649963. |
| [8] | M. Rahman, Beginning Microsoft Kinect for Windows SDK 2.0, Apress, 2017. |
| [9] | Wikipedia, «Wikipedia,» 03 10 2019. [En línea]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Frame\_rate. |

1. Documento recibido el 9 de octubre de 2001. (Anote la fecha en que usted presentó su documento para su revisión.) Este trabajo fue apoyado en parte por los U.S. Depart­ment of Com­merce under Grant S123456 (reconocimiento al patrocinador y apoyo financiero va aquí). los títulos del Documento deben ser escritos en letras mayúsculas y minúsculas, no todas las mayúsculas. Evite escribir fórmulas extensas con subíndices en el título; Utilice Fórmulas cortas que identifiquen los elementos (por ejemplo, "Nd-Fe-B"). No escriba "(invitados)" en el título. Escriba los Nombres completos de los autores en el campo autor, pero no es necesario. Ponga un espacio entre los autores.

   F. A. Author is with the National Institute of Standards and Technology, Boulder, CO 80305 USA (corresponding author to provide phone: 303-555-5555; fax: 303-555-5555; e-mail: author@ boulder.nist.gov).

   S. B. Author, Jr., was with Rice University, Houston, TX 77005 USA. He is now with the Department of Physics, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523 USA (e-mail: author@lamar. colostate.edu).

   T. C. Author is with the Electrical Engineering Department, University of Colorado, Boulder, CO 80309 USA, on leave from the National Research Institute for Metals, Tsukuba, Japan (e-mail: author@nrim.go.jp). [↑](#footnote-ref-1)