



## Visión Artificial Avanzada



Máster de Ingeniería Informática  
Instituto de Estudios de Posgrado  
Universidad de Córdoba

Curso académico: 2017 - 2018

---

### Trabajo del tema 1.- Introducción a la Visión Artificial

Se debe desarrollar una **presentación informática** sobre “una” de las siguientes tres opciones:

1. **Transformaciones en el dominio de la frecuencia**
    - Dificultad del trabajo: alta
    - Véase la página 2.
  2. **Casco convexo de un contorno**
    - Dificultad del trabajo: media o alta, dependiendo de la versión del trabajo elegida.
    - Véanse las páginas 3 a 9
  3. **CVIPtools**
    - Dificultad del trabajo: media
    - Véase la página 10.
- 
- **Observaciones**
    - Las características generales que debe tener la **presentación informática** se pueden consultar en la página 11
    - La **hoja de evaluación** que será utilizada para evaluar el trabajo elaborado se puede consultar en la página 12.
    - Una propuesta de **calendario** para el desarrollo del trabajo se puede consultar en la página 13.

- **Opción 1.- Transformaciones de la imagen digital en el dominio de la frecuencia**

- 1. Objetivo**

- Explicar los fundamentos teóricos y las aplicaciones de alguna de las transformaciones de la imagen digital en el dominio de la frecuencia.

- 2. Tipos de transformaciones**

- Se proponen las siguientes transformaciones:
  - ✓ Transformada rápida de Fourier
  - ✓ Transformada discreta del coseno

- 3. Dificultad**

- Alta.

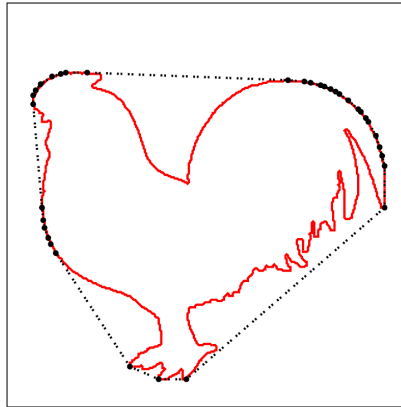
- 4. Referencias**

- E. O. Brigham. *The Fast Fourier Transform*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 1974. ISBN:0-13307496-X.
- R. C. González y R. E Woods. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley. 1993. ISBN: 0-201-60078-1
- B. G. Osgood. *EE261 - The Fourier Transform and its Applications*. Stanford University.
  - ✓ Disponible en línea:  
<https://see.stanford.edu/Course/EE261>
- J. C. Russ. *The Image Processing Handbook*. Sixth edition. CRC Press. Taylor & Francis Group. 2011. ISBN: 978-1-4398-4045-0
  - ✓ Página web del autor:  
<http://www.DrJohnRuss.com/>
- Umbaugh, S. E. *Digital Image Processing and Analysis: Human and Computer Vision Applications with CVIptools*, Second Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL. 2011. ISBN: 9781439802052
  - ✓ Página web complementaria del libro:  
<http://cviptools.ece.siue.edu/>

- **Opción 2.- Casco convexo de un contorno**

- 1. Introducción**

- El “casco convexo” de un contorno es el polígono convexo de área mínima que contiene a todos los puntos del contorno.



- Se dice que un polígono es “convexo” si contiene a cualquier segmento que une a dos vértices cualesquiera del polígono.
    - El término “casco convexo” también se denomina “envolvente convexa” o “envoltura convexa”.
    - El término en inglés es “convex hull”.

- 2. Versiones de trabajo**

- **Primera posibilidad**
      - ✓ Se puede hacer una clasificación general y un análisis comparativo de los algoritmos que permiten obtener el casco convexo.
      - ✓ En particular, se deben explicar las estrategias utilizadas por cada método y analizar su complejidad computacional.
      - ✓ **Dificultad:** media - alta.
    - **Segunda posibilidad**
      - ✓ Se puede realizar una descripción detallada y la codificación de uno de los algoritmos que permiten obtener el casco convexo.
      - ✓ Se valorará la inclusión de ejemplos que muestren “paso a paso” el funcionamiento del algoritmo.
      - ✓ **Dificultad:** alta

- 3. Referencias**

- **Páginas web**

- ✓ G. Aloupis. “A History of Linear-time Convex Hull Algorithms for Simple Polygons”. <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/>
- ✓ F. J. Beltrán Hernández. “Envolvente convexa”, <http://www.ual.es/~fbeltran/envolvente/>
- ✓ H. Anzures. “Convex hull” <http://computacion.cs.cinvestav.mx/~anzures/geom/hull.php>
- ✓ “Quick hull home page” <http://www.qhull.org/>
- ✓ “Convex hull algorithms” <http://doc.cgal.org/latest/Manual/packages.html#PartConvexHullAlgorithms>
- ✓ D. Sunday. “The convex hull of a planar point set” [http://geomalgorithms.com/a10-\\_hull-1.html](http://geomalgorithms.com/a10-_hull-1.html)

#### ▪ Artículos

- ✓ S. AKL, and G. T. Toussaint. “A fast convex hull algorithm”. Information processing letters, vol. 7(5) pp 219-222, 1978.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019078900030/1-s2.0-0020019078900030-main.pdf?\\_tid=1a9028b4-caa6-11e7-b22e-00000aacb35f&acdnat=1510820222\\_87474ee6b9d0fd039e5a81fb1adb7d91](https://ac.els-cdn.com/0020019078900030/1-s2.0-0020019078900030-main.pdf?_tid=1a9028b4-caa6-11e7-b22e-00000aacb35f&acdnat=1510820222_87474ee6b9d0fd039e5a81fb1adb7d91)
- ✓ D. C. S. Allison, and M. T. Noga, “Some performance tests of convex hull algorithms”. BIT Numerical Mathematics, vol. 24 (1), pp 2-13, 1984.
  - Disponible desde la red de la UCO en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F01934510.pdf>
- ✓ A. M. Andrew, “Another Efficient Algorithm for Convex Hulls in Two Dimensions”, Information Processing Letters, vol. 9, pp. 216-219, 1979.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019079900723/1-s2.0-0020019079900723-main.pdf?\\_tid=99742770-caa6-11e7-be78-00000aab0f02&acdnat=1510820434\\_ef79c1dfa60cc499635402e06927ec48](https://ac.els-cdn.com/0020019079900723/1-s2.0-0020019079900723-main.pdf?_tid=99742770-caa6-11e7-be78-00000aab0f02&acdnat=1510820434_ef79c1dfa60cc499635402e06927ec48)
  - Véase también

[http://en.wikibooks.org/wiki/Algorithm\\_Implementation/Geometry/Convex\\_hull/Monotone\\_chain](http://en.wikibooks.org/wiki/Algorithm_Implementation/Geometry/Convex_hull/Monotone_chain)

- ✓ B. K. Bhattacharya, and H. ElGindy, “A New Linear Convex Hull Algorithm for Simple Polygons”, IEEE Transactions on Information Theory, vol. IT-30, #1, Jan.1984.
  - Disponible desde la red de la UCO en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1056845>
  - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/Bhat.html>
  
- ✓ C. Bradford Barber, D. P. Dobkin, and H. Huhdanpaa. “The Quickhull algorithm for convex hulls”. ACM Transactions on Mathematical Software, vol. 22 (4),pp. 469-483, 1996.
  - Véase también <http://www.cs.unc.edu/~snoeyink/demos/ch/Quickhull.html>
  
- ✓ A. Bykat, “Convex hull of a finite set of points in two dimensions”. Information Processing Letters, vol. 7, pp. 296-298, 1978.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019078900212/1-s2.0-0020019078900212-main.pdf?\\_tid=ab9bc4b6-caac-11e7-a656-0000aacb362&acdnat=1510823043\\_a7a71e842e8fe7ce7a59e8e5f64f0133](https://ac.els-cdn.com/0020019078900212/1-s2.0-0020019078900212-main.pdf?_tid=ab9bc4b6-caac-11e7-a656-0000aacb362&acdnat=1510823043_a7a71e842e8fe7ce7a59e8e5f64f0133)
  
- ✓ T. M. Chan, “Optimal output-sensitive convex hull algorithms in two and three dimensions”. Discrete and Computational Geometry, vol. 16, pp.361-368, 1996.
  - Disponible desde la red de la UCO en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F02712873.pdf>
  - Véase también <http://www.cs.unc.edu/~snoeyink/demos/ch/ChanDC.html>
  
- ✓ B. Chazelle, “An optimal convex hull algorithm in any fixed dimension”, Discrete & Computational Geometry, vol 10 (1), pp 377-409, 1993.
  - Disponible desde la red de la UCO en

- <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F02573985.pdf>
- ✓ W. Eddy, “A New Convex Hull Algorithm for Planar Sets”, ACM Trans. Math. Software, vol. 3(4), pp. 398-403, 1977.
    - Disponible en <https://www.cs.swarthmore.edu/~adanner/cs97/s08/pdf/ANewConvexHull.pdf>
  - ✓ H. ElGindy, D. Avis, and G. Toussaint, “Applications of a Two-Dimensional Hidden-Line Algorithm to Other Geometric Problems”, Computing, vol. 31, p 191, 1983.
    - Disponible desde la red de la UCO en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F02263430.pdf>
    - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/ElGindyAvisToussaint.html>
  - ✓ R. L. Graham, “An Efficient Algorithm for Determining the Convex Hull of a Finite Planar Set”. Information Processing Letters, vol 1, pp. 132-133, 1972.
    - Disponible en [http://www.math.ucsd.edu/~ronspubs/72\\_10\\_convex\\_hull.pdf](http://www.math.ucsd.edu/~ronspubs/72_10_convex_hull.pdf)
    - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019072900452/1-s2.0-0020019072900452-main.pdf?\\_tid=d1c1005c-caa7-11e7-af92-00000aab0f6b&acdnat=1510820958\\_fffee08ca6d72c4d7e65e7e30e17900e](https://ac.els-cdn.com/0020019072900452/1-s2.0-0020019072900452-main.pdf?_tid=d1c1005c-caa7-11e7-af92-00000aab0f6b&acdnat=1510820958_fffee08ca6d72c4d7e65e7e30e17900e)
  - ✓ R. L. Graham, and F. F. Yao, “Finding the convex hull of a simple polygon”, J. Algorithms, vol. 4, pp. 324-331, 1983.
    - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0196677483900135/1-s2.0-0196677483900135-main.pdf?\\_tid=11cbd712-caa8-11e7-8dc8-00000aacb362&acdnat=1510821066\\_8a6c20568940fb256e7d00ec2db3ce56](https://ac.els-cdn.com/0196677483900135/1-s2.0-0196677483900135-main.pdf?_tid=11cbd712-caa8-11e7-8dc8-00000aacb362&acdnat=1510821066_8a6c20568940fb256e7d00ec2db3ce56)
    - Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.5892&rep=rep1&type=pdf>
    - Véase también <http://www.cs.unc.edu/~snoeyink/demos/ch/GrahamYao.html>

<http://www.dcs.gla.ac.uk/~pat/52233/slides/Hull1x1.pdf>

- ✓ R. A. Jarvis, "On the identification of the convex hull of a finite set of points in the plane". Information Processing Letters, vol. 2, pp. 18-21, 1973.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019073900203/1-s2.0-0020019073900203-main.pdf?\\_tid=362c1ffe-caa8-11e7-9f26-0000aacb35e&acdnat=1510821127\\_621e80a573a62256e62a4757bc8499bd](https://ac.els-cdn.com/0020019073900203/1-s2.0-0020019073900203-main.pdf?_tid=362c1ffe-caa8-11e7-9f26-0000aacb35e&acdnat=1510821127_621e80a573a62256e62a4757bc8499bd)
- ✓ R. A. Kenneth, "A reevaluation of an efficient algorithm for determining the convex hull of a finite planar set". Information Processing Letters, vol. 7(1), pp. 53-55, January 1978,
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019078900418/1-s2.0-0020019078900418-main.pdf?\\_tid=4ec45dd0-caa6-11e7-b6bf-0000aacb361&acdnat=1510820309\\_55042b0e41ef70350924b607ac412fae](https://ac.els-cdn.com/0020019078900418/1-s2.0-0020019078900418-main.pdf?_tid=4ec45dd0-caa6-11e7-b6bf-0000aacb361&acdnat=1510820309_55042b0e41ef70350924b607ac412fae)
- ✓ J. Koplowitz J, and D. Jouppi. "A More Efficient Convex Hull Algorithm". Information Processing Letters - IPL , vol. 7(1), pp. 56-57, 1978.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/002001907890042X/1-s2.0-002001907890042X-main.pdf?\\_tid=503f24b8-caa8-11e7-8ebe-0000aab0f01&acdnat=1510821171\\_ee23159246bc1317b4b4b9c404fb2449](https://ac.els-cdn.com/002001907890042X/1-s2.0-002001907890042X-main.pdf?_tid=503f24b8-caa8-11e7-8ebe-0000aab0f01&acdnat=1510821171_ee23159246bc1317b4b4b9c404fb2449)
- ✓ D. T. Lee, "On finding the convex hull of a simple polygon". Int. J. Comput. Inf. Sci., 12, pp. 87-98, 1983.
  - Disponible desde la red de la UCO en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF00993195.pdf>
- ✓ D. T. L. Lee, and F. P. Preparata. "Computational geometry - A survey". IEEE Transactions on computers, vol c-33 (12), pp. 1071 - 1101, 1984.
  - Disponible desde la red de la UCO en <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1676388>
- ✓ D. McCallum, and D. Avis, "A linear algorithm for finding the convex hull of a simple polygon".

- Information Processing Letters, vol, 9, pp. 201-206, 1979.
- Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0020019079900693/1-s2.0-0020019079900693-main.pdf?\\_tid=eaae2616-caa8-11e7-aef7-0000aacb35e&acdnat=1510821430\\_4770ed4cb5958f7a08db1506c5ff2bff](https://ac.els-cdn.com/0020019079900693/1-s2.0-0020019079900693-main.pdf?_tid=eaae2616-caa8-11e7-aef7-0000aacb35e&acdnat=1510821430_4770ed4cb5958f7a08db1506c5ff2bff)
  - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/McCallumAvis.html>
- ✓ A. Melkman, “On-line Construction of the Convex Hull of a Simple Polygon”, Information Processing Letters, vol. 25, p.11, 1987.
- Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/002001908790086X/1-s2.0-002001908790086X-main.pdf?\\_tid=0f78c57e-caad-11e7-976d-0000aacb35d&acdnat=1510823209\\_eac364ce879d4b83da9b6b6e729ef199](https://ac.els-cdn.com/002001908790086X/1-s2.0-002001908790086X-main.pdf?_tid=0f78c57e-caad-11e7-976d-0000aacb35d&acdnat=1510823209_eac364ce879d4b83da9b6b6e729ef199)
  - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/Melkman.html>
- ✓ M. Orlowski, “A Convex Hull Algorithm for Planar Simple Polygons”, Pattern Recognition, vol. 18 (5), p.361, 1985.
- Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0031320385900275/1-s2.0-0031320385900275-main.pdf?\\_tid=31e2e868-caaa-11e7-8620-0000aacb35f&acdnat=1510821979\\_ee60e984d35b500ef9013a8274bae780](https://ac.els-cdn.com/0031320385900275/1-s2.0-0031320385900275-main.pdf?_tid=31e2e868-caaa-11e7-8620-0000aacb35f&acdnat=1510821979_ee60e984d35b500ef9013a8274bae780)
  - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/Orlowski.html>
- ✓ F. P. Preparata, and S. J. Hong, “Convex hulls of Finite Sets of Points in Two and Three Dimensions”. Communications of ACM, vol. 7(2), 1977
- Disponible en <https://www.cs.swarthmore.edu/~adanner/cs97/s08/pdf/p87-preparata.pdf>
- ✓ F.P. Preparata F.P., and M. I. Shamos, *Computational Geometry*, chapter 4, Springer-Verlag, New York, 1985.
- Véase también



<http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/Preparata.html>

- ✓ S. Y. Shin, and T. C. Woo, “Finding the Convex Hull of a Simple Polygon in Linear Time”, Pattern Recognition, vol. 19 (6), p.453, 1986.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/0031320386900439/1-s2.0-0031320386900439-main.pdf?\\_tid=eb8dcd8a-caac-11e7-8fb3-0000aacb360&acdnat=1510823149\\_875ba6d92e1ac03046b5179f43066120](https://ac.els-cdn.com/0031320386900439/1-s2.0-0031320386900439-main.pdf?_tid=eb8dcd8a-caac-11e7-8fb3-0000aacb360&acdnat=1510823149_875ba6d92e1ac03046b5179f43066120)
  - Véase también <http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs601/ShinWoo.html>
- ✓ Y. Zimmer, R. Tepper, S. Akselrod, “An improved method to compute the convex hull of a shape in a binary image”. Pattern Recognition, vol 30(3), pp. 397-402, March 1997.
  - Disponible desde la red de la UCO en [https://ac.els-cdn.com/S0031320396000854/1-s2.0-S0031320396000854-main.pdf?\\_tid=3e4123f6-caad-11e7-89cf-0000aacb35d&acdnat=1510823288\\_3621b776c0ce6521f5b25faea5da875a](https://ac.els-cdn.com/S0031320396000854/1-s2.0-S0031320396000854-main.pdf?_tid=3e4123f6-caad-11e7-89cf-0000aacb35d&acdnat=1510823288_3621b776c0ce6521f5b25faea5da875a)

- **Opción 3.- CVIPtools**
  1. **Objetivo**
    - Desarrollar un manual de usuario que explique el funcionamiento de uno de los módulos de la aplicación CVIPtools disponible en ThinStation.
  2. **Módulos de CVIPtools**
    - Módulos disponibles
      - ✓ Analysis
      - ✓ Restoration
      - ✓ Enhancement Compression
      - ✓ Utilities
      - ✓ File y Help
      - ✓ Además de las opciones auxiliares:
        - View image
        - View band
        - Etc.
  3. **Dificultad del trabajo: media**
    - Se valorará la explicación paso a paso y la inclusión de ejemplos.
  4. **Referencias**
    - Umbaugh, S. E. (2011) *Digital Image Processing and Analysis: Human and Computer Vision Applications with CVIPtools*, Second Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 956 pages, ISBN: 9781439802052
    - CVIPTools. *Histogram Features*
      - ✓ <http://cviptools.ece.siu.edu/examples.php>

- **Características generales de la presentación informática**
  1. **Formato de la presentación informática**
    - Power point
    - Open office
    - Latex beamer
    - O cualquier otra, previo acuerdo con el profesor.
  2. **Contenido**
    - La presentación deberá estar compuesta, al menos, por los siguientes apartados:
      - ✓ Portada:
        - Título del trabajo
        - Nombre del estudiante
        - Nombre de la asignatura
        - Nombre del máster
        - Curso académico
        - Universidad de Córdoba
        - Ciudad y fecha
      - ✓ Introducción
      - ✓ Descripción
        - Se puede descomponer en más apartados o secciones
      - ✓ Ejemplos
      - ✓ Conclusión o reflexión final
      - ✓ Referencias o bibliografía
  3. **Recomendaciones sobre los aspectos formales**
    - La presentación tendrá una extensión aproximada de 30 a 40 páginas.
    - Se deben usar frases cortas.
    - Las imágenes deben ser de calidad.
    - Se deben **resaltar** los conceptos más importantes: **negrita**, *cursiva*, subrayado o **colores**.
    - Se debe facilitar la navegación por el documento desde el índice y hacia el índice.
    - Las referencias a direcciones de internet deben ser correctas.
    - Se debe cuidar la calidad de la expresión escrita: redacción, ortografía y acentuación

- **Hoja de evaluación**
  1. Nombre
  2. Título del trabajo
  3. Calificación

	Necesita mejorar	Puede mejorar	Aceptable	Bien	Muy bien
Calidad general					
Dificultad del trabajo realizado					
Claridad					
Se resaltan los conceptos más importantes					
Se expresan los conceptos con brevedad					
Originalidad					
Completitud					
Índice					
Introducción					
Descripción					
Ejemplos					
Conclusiones					
Referencias o bibliografía					
<b>Aspectos visuales o formales</b>					
Portada					
Título					
Nombre del estudiante					
Asignatura					
Máster					
Curso académico					
Universidad					
Ciudad y fecha					
Corrección en la expresión					
Ortografía					
Acentuación					
Redacción					
Navegación					
Acceso desde el índice					
Acceso al índice					
Las referencias a páginas web poseen hipervínculos					
Figuras o imágenes					
Relacionadas con el tema					
Calidad					
Cantidad					

- Número de páginas:
- Valoración:
  - A resaltar:
    -
  - A mejorar
    -

- **Propuesta de calendario para el desarrollo del trabajo**
  1. **Elección del trabajo y comunicación al profesor**
    - Fecha orientativa: antes del lunes 8 de enero de 2018
  2. **Elaboración de un guion del trabajo.**
    - Fecha orientativa: antes del lunes 22 de enero de 2018
    - Se deben indicar los apartados o partes del trabajo.
    - El guión será enviado al profesor para que lo revise, compruebe que se corresponde con el trabajo elegido y que no es muy extenso ni muy corto
    - El profesor podrá proponer sugerencias o mejoras del guión propuesto o concertar una reunión.
  3. **Elaboración de un borrador del trabajo**
    - Fecha orientativa: antes del miércoles 1 de marzo de 2018
    - El borrador será enviado al profesor para que lo revise y puede proponer mejoras o sugerencias o concertar una reunión.
  4. **Revisiones sucesivas**
    - Se pueden realizar varias revisiones del trabajo
    - Se recomienda tener reuniones con el profesor durante el horario de tutoría para mejorar la revisión de los trabajos.
    - Sin embargo, la fecha límite de la última revisión será el **lunes 14 de mayo de 2018**.
  5. **Entrega del trabajo**
    - **Antes de las 23:55 horas del 31 de mayo de 2018**
    - Esta es la fecha límite para la entrega del trabajo en la tarea de moodle, pero se puede entregar mucho antes.