

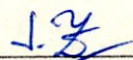
e 1997
12 ✓

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

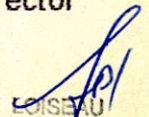
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

1. DEPARTAMENTO: Computación
2. CUATRIMESTRE: Primero de 1997.
3. ASIGNATURA: IMAGENES ESTEREOSCOPICAS, (REALIDAD VIRTUAL)
4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación
5. CARACTER DE LA MATERIA: Optativa
6. NUMERO DE CODIGO DE CARRERA: 18
7. NUMERO DE CODIGO DE MATERIA: 580
8. PUNTAJE: 2 para ambos planes 87 y 93
9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: 1987 y 1993.
10. DURACION DE LA MATRERIA: Cuatrimestral
11. HORAS DE CLASE SEMANAL:
a)TEORICAS 4 HS. c)PROBLEMAS
b)LABORATORIO HS. d)SEMINARIOS
12. CARGA HORARIA TOTAL: 4 HORAS
13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Algebra Lineal y Analisis II para ambos planes
14. FORMA DE EVALUACION: Examen Final
15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFIA: Adjuntas a esta hoja

FECHA: 1/5/97


Firma del Profesor

Firma del Director


Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA



Aclaración de la Firma

Sello Aclaratorio

References

- [1] J.A. Bondy and U.S.R. Murty, *Graph Theory with Applications*, Macmillan, London, 1976 (Chapters 11,12).
- [2] R. Diestel, *Graph Theory*, Graduate Texts in Mathematics 173, Springer, New York, 1997 (Chapter 6).
- [3] P.G. Doyle and J.L. Snell, *Random Walks and Electric Networks*, Carus Mathematical Monographs, 22. Mathematical Association of America, Washington, DC, 1984.
- [4] L.R. Ford and D.R. Fulkerson, *Flows in Networks*, Princeton University Press, Princeton, 1962.
- [5] A. Frank, Connectivity and network flows, in *Handbook of Combinatorics* (R.L. Graham et al., eds.), North-Holland, Amsterdam, 1995, pp. 111-177.
- [6] F. Jaeger, A survey of the cycle double cover conjecture, in *Cycles in Graphs* (B.R. Alspach and C.D. Godsil, eds.), Ann. Discrete Math. 27, North-Holland, Amsterdam, 1985, pp. 1-12.
- [7] F. Jaeger, Nowhere-zero flow problems, in *Selected Topics in Graph Theory 3* (L.W. Beineke and R.J. Wilson, eds.), Academic Press, San Diego, CA, 1988, pp. 71-95.
- [8] P.D. Seymour, Nowhere-zero flows, in *Handbook of Combinatorics* (R.L. Graham et al., eds.), North-Holland, Amsterdam, 1995, pp. 289-299.
- [9] C. Thomassen, Resistances and currents in infinite electrical networks, *J. Combin. Theory Ser. B* 49 (1990), 87-102.
- [10] W.T. Tutte, Squaring the square, in *The 2nd Scientific American Book of Mathematical Puzzles and Diversions* (M. Gardner, ed.), Simon and Schuster, New York, 1961, pp. 146-164.
- [11] C.Q. Zhang, *Integer Flows and Cycle Covers of Graphs*, Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics, 205. Marcel Dekker, Inc., New York, 1997.



Lic. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F. C. E. y N. UBA

Imágenes Estereoscópicas.

Prof. José Francisco ZELASCO

Herramientas para visión, robótica y realidad virtual.

1.- Introducción.

- 1.1.- Imágenes digitales.
- 1.2.- Almacenamiento, manipulación, algoritmos elementales.
- 1.3.- Antecedentes de imágenes monoculares y estereoscópicas.
- 1.4.- Aplicaciones.

2.- Imágenes estereoscópicas.

- 2.1.- Definición de imagen estereoscópica.
- 2.2.- Aspectos puestos en juego.
 - 2.2.1.- Haces perspectivas, forma del haz.
 - 2.2.2.- Posicionamiento en el espacio.
 - 2.2.3.- Identificación (automática) de puntos homólogos.
- 2.3.- Parámetros que definen la forma del haz.

3.- Posicionamiento en el espacio.

- 3.1.- Rotaciones en el espacio. Propiedades.
- 3.2.- Producto de rotaciones. Rotaciones resultantes.
- 3.3.- Cálculo de la intersección de rayos homólogos.
 - 3.3.1.- Solución con imágenes coplanares.
 - 3.3.2.- Solución general.
- 3.4.- Posición de los haces a partir de puntos objeto.

4.- Expresiones generales de las rotaciones.

- 4.1.- Conceptos preliminares.
- 4.2.- Fórmula de Euler o de D'Olindez Rodriguez.
- 4.3.- Fórmula de Thomsom.
- 4.4.- Cuaterniones y trigonometría esférica.
- 4.5.- Resultante de rotaciones de ejes arbitrarios.
- 4.6.- Descomposición de rotaciones.
- 4.7.- Aplicaciones.

5.- Teoría elemental de Cuadrados Mínimos.

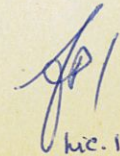
- 5.1.- Modelo funcional.
 - 5.1.1.- Grados de libertad, parámetros, observables.
 - 5.1.2.- Ecuaciones de observación y de condición.
- 5.2.- Modelo estocástico.
 - 5.2.1.- Opciones de modelos.
 - 5.2.2.- Soluciones no canónicas y canónicas.
- 5.3.- Obtención de la solución canónica.
- 5.4.- Precisión de resultados.

6.- Aplicaciones para visión 3D con imágenes estereoscópicas.

- 6.1.- Haz perspectivo: relevamiento (Pothnot) en el espacio.
- 4.2.- Paralajes. Problema de la paralaje transversal.
- 6.3.- Pseudo intersección de rectas alabeadas.
 - 6.3.1.- Par de imágenes. Ecuación de coplanaridad.

7.- Identificación automática de puntos homólogos.


- 7.1.- Geometría epipolar y no epipolar.
- 7.2.- Roto-Rectificación de imágenes.
- 7.3.- Apareo automático: estado del arte.
 - 7.3.- El algoritmo de Viterbi.


Irene Loiseau

REFERENCIAS

- [1] AYACHE N., FAVERJON B., "Un Algorithme rapide de stereoscopie passive utilisant la prediction et verification recursive d'hypotheses", Research report, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, 1993.
- [2] BAKER HARLYN; BINFORD THOMAS O., "Depth from Edge and Intensity Based Stereo", Artificial Intelligence Laboratory, Stanford University, Stanford, California, Agosto 1981.
- [3] BRAUNEGG, DAVID J., "A System that Recognizes World Locations with Stereo Vision", IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics, Vol. 9, Nro. 3, pág. 303-308, Junio 1993.
- [4] BUFFA MICHEL, FAUGERAS OLIVER, ZHANG ZHENGYOU, "A Stereovision-based navigation system for mobile robot", Research Report Nro. 1895, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, 1993.
- [5] CHRISTMAS W.J., KITTLER J., PETRU M., "Structural Matching in Computer Vision Using Probabilistic Relaxation", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 17, Nro 8, pág. 749-764, Agosto 1995.
- [6] CHRISTY, CRETTEZ, LOOPUYT, Y OTROS, "Mise en correspondance spatio-temporelle d'images pour la restitution d'une gerbe de particules", These de Doctorat de l'Universite Paris 6, Octobre 1987.
- [7] COCHRAN STEVEN, MEDIONI GÉRARD, "3-D Surface Description from Binocular Stereo", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, Nro. 10, pág. 981-994, Oct. 1992.
- [8] COHEN LAURENT, AYACHE N., BARDINET ERIC, "Surface reconstruction using Active Contour Models", Research Report Nro. 1824, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, Diciembre 1992.
- [9] CRUSET J., "Y voir plus clair?", Revue XYZ N°20 de la A.F.T. Septembre 1994. Paris.
- [10] DHOND U.R., AGGARWAL, "Stereo Matching in the Presence of Narrow Occluding Objects Using Dynamic Disparity", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 17, Nro. 7, pág. 719-724, Jul. 1995.
- [11] DOWMAN I. J., "Automatic Correlation applied to Spot", University College London, 1988.
- [12] FAUGERAS O., HOTZ B., MA R., ROBERT L., THONNAT M., ZHANG Z., "Quantitative and Qualitative Comparison of some Area and Feature-Based Stereo Algorithm", International Workshop on Robust Computer Vision, Born, Alemania, 9-12 de Marzo, 1992.
- [13] FAUGERAS O., HOTZ B., MATHIEU H Y OTROS, "Real Time correlation-based stereo: algorithm, implementation and applications.", Research Report 2013, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, 1993.
- [14] FORNEY DAVID G., "The Viterbi Algorithm", Proceedings of the IEEE, Vol. 61, Nro. 3, pág. 268-277, Marzo 1973.
- [15] FUA PASCAL, "Combining Stereo and Monocular Information to Compute Dense Depth Maps that Preserve Depth Discontinuities", Research Report, INRIA Sophia-Antipolis, Francia.
- [16] HSIEH, YUAN C.; McKEOWN, DAVID M.; PERLANT, FREDERIC P., "Performance Evaluation of Scene Registration and Stereo Matching for Cartografic Feature Extraction", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, Nro. 2, pág. 214-237, Feb. 1992.
- [17] ILDES, RICHARD P., "Direct Recovery of Theree-Dimensional Scene Geometry from Binocular Stereo Disparity", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Agosto 1991.
- [18] JACOBUS CHARLES, CHIEN ROBERT, "Motion Detection and Analysis of Matching Graphs of Intermediate-Level Primitives", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 2, Nro. 6, pág. 495-510, Nov. 1980.

- [19] KANADE T., OKUTOMI M., "A Stereo Matching Algorithm with an Adaptive Window: Theory and Experiment", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 16, Nro. 9, pág. 920-932, 1994.
- [20] LEW, MICHAEL S.; HUANG, THOMAS S.; WONG, KAM., "Learning and Feature Selection in Stereo Matching", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 16, Nro. 9, pág. 869-888, Set. 1994.
- [21] LOU HUI-LING, "Implementing the Viterbi Algorithm", IEEE Signal Processing Magazine, Vol. 12, Nro. 5, pág. 42-52, Setiembre 1995.
- [22] LUTTON EVELYNE, "3-D Model Based Stereo Reconstruction using Coupled Markov Random Fields", Research Report Nro. 1951, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, 1993.
- [23] MARAPANE, B. SURESH; TRIVEDI, MOHAN M., "Multi-Primitive Hierarchical Stereo Analysis", IEEE Tans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 16, Nro. 3, pág. 227-240, Marzo 1994.
- [24] NASRABADI, NASSER M., "A Stereo Vision Technique Using Curve-Segments and Relajation Matching", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, Nro. 5, pág. 566-572, May 1992.
- [25] OHTA Y., KANADE TAKEO, "Stereo by Intra- and Inter-Scanline search using Dynamic Programing", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 7, Nro. 2, pág. 139-154, 1985.
- [26] OKUTOMI M., KANADE T., "A Multiple-Baseline Stereo", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 15, Nro. 4, pág. 353-363, Abril 1993.
- [27] ROGER ETIENNE, "Reconstitution du Relie par Segmentation et Mise en Correpondance d'Objets de Couples d'Images Stéréoscopiques", Université d'Ottawa, Canadá, Setiembre 1986.
- [28] ROTHWELL CHARLIE "The Importance of Reasoning about Occlusions during Hypothesis Verification in Object Recognition", Research Report Nro. 2673 INRIA Sophie Antipolis, Francia, 1996.
- [29] SUL SANGHOON, AHUJA NARENDRA, "Integrated 3-D Analysis and Analysis-Guided Synthesis of Flight Image Sequences", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 16, Nro. 4, pág. 357-372, Abril 1992.
- [30] TATE, KEVIN ; ZE-NIAN LI, "Depth Map Construction from Range-Guided Multiresolution Stereo Matching", IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics, Vol. 24, Nro. 1, pág. 134-144, Enero 1994.
- [31] THIMBLEBY H., INGLIS S., WITTEN I., "Displaying 3D Images: Algorithms for Single-Image Random-Dot Stereograms", IEEE Computer Magazine pág 38-48, Octubre 1994.
- [32] THONNAT MONIQUE, MA RUIHUA, "A Robust and Efficient Stereo Matching Algorithm", Research Report Nro. 1860, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, 1993.
- [33] VITERBI ANDREW, "Error Bounds for Convolutional Codes and an Asymptotically Optimum Decoding Algorithm", IEEE Transactions on Information Theory, Vol. IT-13, Nro. 2, pág. 260-269, Abril 1967.
- [34] VOLDEN R., BALCHEN J.G., "Determining 3-D Object Coordinates from a Sequence of 2-D Images" The Norwegian Institute of Technology, Norway, Junio 1993.
- [35] WENG JUYANG, AHUJA NARENDRA, HUANG THOMAS, "Matching Two Perspective Views", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 14, Nro 8, pág. 806-825, Agosto 1992.
- [36] WILDES RICHARD, "Direct recovery of Three-Dimensional Scene Geometry from Binocular Stereo Disparity", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 13, Nro 8, pág. 761-774, Agosto 1991.
- [37] YUICHI; KANADE TAKEO., "Stereo by Intra and Inter-Scanline Search using Dynamic Programming", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Marzo 1985.



Irène Loiseau

- [38] ZELASCO JOSÉ F., "**Utilisation des methodes de estereophotogrammetrie a l' amelioration de la stereographie automatique sur les images numeriques**", IV Simposio Latinoamericano de Percepción Remota, 1989.
- [39] ZE-NIAN LI, "**Stereo Correspondencia Based on Line Matching in Hough Space Using Dynamic Programing**", IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics, Vol. 24, Nro.1, pág. 144-152, Enero 1994.
- [40] ZHANG ZHENGYOU, "**Le problème de la mise en correspondance: L'état de l'art**"
Research Report Nro. 2146, INRIA Sophia-Antipolis, Francia, Diciembre 1993

REFERENCIAS

- [1] BAKER HARLYN; BINFORD THOMAS O.
"Depth from Edge and Intensity Based Stereo"
Artificial Intelligence Laboratory, Stanford University, Stanford, California. Agosto 1981.
- [2] BERNARD MICHEL
"Restitution Automatique en Stéréophotogrammétrie"
Département I.S.S.V., Laboratoire Image, Francia, Noviembre 1983.
- [3] ROGER ETIENNE
"Reconstitution du Relie par Segmentation et Mise en Correrpondance d'Objets de Couples d'Images Stéréoscopiques"
Université d'Ottawa, Canadá, 1986.
- [4] ILDES, RICHARD P.
"Direct Recovery of Theree-Dimensional Scene Geometry from Binocular Stereo Disparity"
IEEE Transactions on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Agosto 1991.
- [5] HSIEH, YUAN C.; McKEOWN, DAVID M.; PERLANT, FREDERIC P.
"Performance Evaluation of Scene Registration and Stereo Matching for CartograficFeature Extraction"
IEEE Transactions on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Febrero 1992.
- [6] LEW, MICHAEL S.; HUANG, THOMAS S.; WONG, KAM.
"Learning and Feature Selection in Stereo Matching"
IEEE Transactions on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Setiembre 1994.
- [7] MARAPANE, B. SURESH; TRIVEDI, MOHAN M.
"Multi-Primitive Hierarchical Stereo Analysis"
IEEE Tansactions on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Marzo 1994.
- [8] YUICHI; KANADE TAKEO.
"Stereo by Intra and Inter-Scanline Search using Dynamic Programming"
IEEE Transactions on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Marzo 1985.
- [9] THONNAT MONIQUE, MA RUIHUA
"A Robust and Efficient Stereo Matching Algorithm"
INRIA Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique. Francia, 1993.
- [10] NASRABADI, NASSER M.
"A Stereo Vision Technique Using Curve-Segments and Relajación Matching"
IEEE Transaction on Pattern Analisis and Machine Intelligence. Mayo 1992.
- [11] ZE-NIAN LI
"Stereo Correspondencia Based on Line Matching in Hough Space Using Dynamic Programing"
IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics. Enero 1994.

- [12] TATE, KEVIN ; ZE-NIAN LI
"Depth Map Construction from Range-Guided Multiresolution Stereo Matching"
IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics. Enero 1994.
- [13] BRAUNEGG, DAVID J.
"A System that Recognizes World Locations with Stereo Vision"
IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics. Junio 1993.
- [14] WOLFGRAM, DOUGLAS E.
"Adventures in 3D"
QUE Corporation. 1993.
- [15] HODGES, LARRY F.
"Time-Multiplexed Stereoscopic Computer Graphics"
IEEE Computer Graphics & Applications. Marzo 1992.