



Escuela
Politécnica
Superior

Técnicas de aprendizaje automático aplicadas a la estimación del estado de cultivos mediante series temporales



Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Anaida Fernández García

Tutor/es:

Juan Manuel López Sánchez

Tomás Martínez Marín

Marzo 2020



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Técnicas de aprendizaje automático aplicadas a la estimación del estado de cultivos mediante series temporales

Autor

Anaida Fernández García

Tutor/es

Juan Manuel López Sánchez

Dpto. de Física, Ing. Sistemas y Teoría de la Señal

Tomás Martínez Marín

Dpto. de Física, Ing. Sistemas y Teoría de la Señal



Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación



Escuela
Politécnica
Superior



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ALICANTE, Marzo 2020

Justificación y Objetivos

Poner aquí un texto breve que debe incluir entre otras:

“las razones que han llevado a la realización del estudio, el tema, la finalidad y el alcance y también los agradecimientos por las ayudas, por ejemplo apoyo económico (becas y subvenciones) y las consultas y discusiones con los tutores y colegas de trabajo. [1]”

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y el estímulo de mi colega y amigo, Doctor Rudolf Fliesning, bajo cuya supervisión escogí este tema y comencé la tesis. Sr. Quentin Travers, mi consejero en las etapas finales del trabajo, también ha sido generosamente servicial, y me ha ayudado de numerosos modos, incluyendo el resumen del contenido de los documentos que no estaban disponibles para mi examen, y en particular por permitirme leer, en cuanto estuvieron disponibles, las copias de los recientes extractos de los diarios de campaña del Vigilante Rupert Giles y la actual Cazadora la señorita Buffy Summers, que se encontraron con William the Bloody en 1998, y por facilitarme el pleno acceso a los diarios de anteriores Vigilantes relevantes a la carrera de William the Bloody.

También me gustaría agradecerle al Consejo la concesión de Wyndham-Pryce como Compañero, el cual me ha apoyado durante mis dos años de investigación, y la concesión de dos subvenciones de viajes, una para estudiar documentos en los Archivos de Vigilantes sellados en Munich, y otra para la investigación en campaña en Praga. Me gustaría agradecer a Sr. Travers, otra vez, por facilitarme la acreditación de seguridad para el trabajo en los Archivos de Munich, y al Doctor Fliesning por su apoyo colegial y ayuda en ambos viajes de investigación.

No puedo terminar sin agradecer a mi familia, en cuyo estímulo constante y amor he confiado a lo largo de mis años en la Academia. Estoy agradecida también a los ejemplos de mis difuntos hermano, Desmond Chalmers, Vigilante en Entrenamiento, y padre, Albert Chalmers, Vigilante. Su coraje resuelto y convicción siempre me inspirarán, y espero seguir, a mi propio y pequeño modo, la noble misión por la que dieron sus vidas.

Es a ellos a quien dedico este trabajo.

*A mi esposa Marganit, y a mis hijos Ella Rose y Daniel Adams,
sin los cuales habría podido acabar este libro dos años antes ¹*

¹Dedicatoria de Joseph J. Roman en "An Introduction to Algebraic Topology"

*Si consigo ver más lejos
es porque he conseguido auparme
a hombros de gigantes*

Isaac Newton.

Índice general

Lista de Acrónimos y Abreviaturas	xxi
1. Introducción	1
1.1. Contexto	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Estructura de la memoria	1
Bibliografía	3
A. Anexo I	7
B. Páginas horizontales	9
C. Importar PDF	13

Índice de figuras

Índice de tablas

Índice de Códigos

Lista de Acrónimos y Abreviaturas

AAS	Australian Acoustical Society.
ADAA	Asociación de Acústicos Argentinos.
AES	Audio Engineering Society.
APA	American Psychological Association.
ASA	Acoustical Society of America.
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
EAA	European Acoustics Association.
I-INCE	International Institute of Noise Control Engineering.
ICA	International Congress on Acoustics.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
IIAV	International Institute of Acoustics and Vibration.
IOA	Institute Of Acoustics.
ISRA	International Symposium on Room Acoustics.
ISVA	International Seminar on Virtual Acoustics.
SEA	Sociedad Española de Acústica.
TFG	Trabajo Final de Grado.
TFM	Trabajo Final de Máster.

1. Introducción

1.1. Contexto

No sé porqué el Incio me está haciendo escribir esto. continuamos [2] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

1.2. Objetivos

1.3. Estructura de la memoria

$$a_0 \tag{1.1}$$

Bibliografía

- [1] AENOR. *norma une 50136:1997.*, 1997. URL http://docubib.uc3m.es/CURSOS/Documentos_cientificos/Normas%20y%20directrices/UNE_50136=ISO%207144.pdf.
- [2] JUANMA. *Adadfnsd*, 2019.
- [3] HEINZ, CARSTEN, M. and HOFFMANN, J. *The listings package, march 2014.* <http://texdoc.net/texmf-dist/doc/latex/listings/listings.pdf>, 2014. URL <http://texdoc.net/texmf-dist/doc/latex/listings/listings.pdf>.
- [4] VILLA, D. *Latex: Listados de código cómodos y resultones con listings.* <http://crysol.org/es/node/909>, 2008. URL <http://crysol.org/es/node/909>.
- [5] BOE. *Resolución de 7 de marzo de 2012, de la universidad de alicante, por la que se publica el plan de estudios de graduado en ingeniería multimedia.* BOE, 22 marzo de 2012, 2012. URL <http://www.boe.es/boe/dias/2012/03/22/pdfs/BOE-A-2012-4008.pdf>.
- [6] MCCARTHY, B. *Sound systems: design and optimization: modern techniques and tools for sound system design and alignment.* CRC Press, 2012.
- [7] COX, T.J., D'ANTONIO, P., and SCHROEDER, M. *Acoustic absorbers and diffusers, theory, design and application. The Journal of the Acoustical Society of America*, volume 117(3), 2005:988–988.
- [8] AULD, B.A. *Acoustic fields and waves in solids.* , 1973.
- [9] GRIFFIN, D.R. *Listening in the dark: the acoustic orientation of bats and men.*, 1958.
- [10] BOLL, S. *Suppression of acoustic noise in speech using spectral subtraction. IEEE Transactions on acoustics, speech, and signal processing*, volume 27(2), 1979:113–120.
- [11] FANT, G. *Acoustic theory of speech production: with calculations based on X-ray studies of Russian articulations*, volume 2. Walter de Gruyter, 1971.
- [12] COLTON, D. and KRESS, R. *Inverse acoustic and electromagnetic scattering theory*, volume 93. Springer Science & Business Media, 2012.
- [13] BURDIC, W.S. *Underwater acoustic system analysis.* Prentice Hall, 1991.
- [14] KEMP, D.T. *Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. The Journal of the Acoustical Society of America*, volume 64(5), 1978:1386–1391.
- [15] ROSENBAUM, J. *Bulk acoustic wave theory and devices.* Artech House on Demand, 1988.

-
- [16] BIOT, M.A. *Mechanics of deformation and acoustic propagation in porous media. Journal of applied physics*, volume 33(4), 1962:1482–1498.
- [17] RAO, N., SHUKLA, P., and YU, M.Y. *Dust-acoustic waves in dusty plasmas. Planetary and space science*, volume 38(4), 1990:543–546.
- [18] EISENSTEIN, D.J., ZEHAVID, I., HOGG, D.W., SCOCCIMARRO, R., BLANTON, M.R., NICHOL, R.C., SCRANTON, R., SEO, H.J., TEGMARK, M., ZHENG, Z., ET AL. *Detection of the baryon acoustic peak in the large-scale correlation function of sdss luminous red galaxies. The Astrophysical Journal*, volume 633(2), 2005:560.
- [19] CERJAN, C., KOSLOFF, D., KOSLOFF, R., and RESHEF, M. *A nonreflecting boundary condition for discrete acoustic and elastic wave equations. Geophysics*, volume 50(4), 1985:705–708.
- [20] LEIGHTON, T. *The acoustic bubble*. Academic press, 2012.
- [21] HINTON, G., DENG, L., YU, D., DAHL, G.E., MOHAMED, A.R., JAITLEY, N., SENIOR, A., VANHOUCKE, V., NGUYEN, P., SAINATH, T.N., ET AL. *Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. IEEE Signal Processing Magazine*, volume 29(6), 2012:82–97.
- [22] CONRAD, R. *Acoustic confusions in immediate memory. British journal of Psychology*, volume 55(1), 1964:75–84.
- [23] BADDELEY, A.D. *Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity. The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, volume 18(4), 1966:362–365.
- [24] KUSHWAHA, M.S., HALEVI, P., DOBRZYNSKI, L., and DJAFARI-ROUHANI, B. *Acoustic band structure of periodic elastic composites. Physical review letters*, volume 71(13), 1993:2022.
- [25] MUTHUPILLAI, R., LOMAS, D., ROSSMAN, P., GREENLEAF, J.F., MANDUCA, A., and EHMAN, R.L. *Magnetic resonance elastography by direct visualization of propagating acoustic strain waves. science*, volume 269(5232), 1995:1854–1857.
- [26] BARKAN, A., MERLINO, R.L., and D’ANGELO, N. *Laboratory observation of the dust-acoustic wave mode. Physics of Plasmas*, volume 2(10), 1995:3563–3565.
- [27] AKYILDIZ, I.F., POMPILI, D., and MELODIA, T. *Underwater acoustic sensor networks: research challenges. Ad hoc networks*, volume 3(3), 2005:257–279.
- [28] SHAW, M. and GARLAN, D. *Software architecture: perspectives on an emerging discipline*, volume 1. Prentice Hall Englewood Cliffs, 1996.
- [29] MITOLA, J. *Cognitive radio—an integrated agent architecture for software defined radio*, 2000.
- [30] ULRICH, K. *The role of product architecture in the manufacturing firm. Research policy*, volume 24(3), 1995:419–440.
-

-
- [31] HEINZELMAN, W.B., CHANDRAKASAN, A.P., and BALAKRISHNAN, H. *An application-specific protocol architecture for wireless microsensor networks*. *IEEE Transactions on wireless communications*, volume 1(4), 2002:660–670.
 - [32] BLAKE, S., BLACK, D., CARLSON, M., DAVIES, E., WANG, Z., and WEISS, W. *An architecture for differentiated services*. Technical report, 1998.
 - [33] ANDERSON, J.R. *The architecture of cognition*. Psychology Press, 2013.
 - [34] FOSCHINI, G.J. *Layered space-time architecture for wireless communication in a fading environment when using multi-element antennas*. *Bell labs technical journal*, volume 1(2), 1996:41–59.
 - [35] HENNESSY, J.L. and PATTERSON, D.A. *Computer architecture: a quantitative approach*. Elsevier, 2011.
 - [36] HUBEL, D.H. and WIESEL, T.N. *Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex*. *The Journal of physiology*, volume 160(1), 1962:106–154.
 - [37] FODOR, J.A. and PYLYSHYN, Z.W. *Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis*. *Cognition*, volume 28(1), 1988:3–71.
 - [38] JIA, Y., SHELHAMER, E., DONAHUE, J., KARAYEV, S., LONG, J., GIRSHICK, R., GUADARRAMA, S., and DARRELL, T. *Caffe: Convolutional architecture for fast feature embedding*. In *Proceedings of the 22nd ACM international conference on Multimedia*. ACM, 2014, pp. 675–678.
 - [39] SIMON, H.A. *The architecture of complexity*. In *Facets of systems science*. Springer, 1991, pp. 457–476.
 - [40] RESNICK, P., IACOVOU, N., SUCHAK, M., BERGSTROM, P., and RIEDL, J. *Grouplens: an open architecture for collaborative filtering of netnews*. In *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work*. ACM, 1994, pp. 175–186.
 - [41] ALEXANDER, G.E. and CRUTCHER, M.D. *Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing*. *Trends in neurosciences*, volume 13(7), 1990:266–271.
 - [42] BASS, L. *Software architecture in practice*. Pearson Education India, 2007.
 - [43] FOWLER, M. *Patterns of enterprise application architecture*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.
 - [44] WOLNIANSKY, P.W., FOSCHINI, G.J., GOLDEN, G., and VALENZUELA, R.A. *V-blast: An architecture for realizing very high data rates over the rich-scattering wireless channel*. In *Signals, Systems, and Electronics, 1998. ISSSE 98. 1998 URSI International Symposium on*. IEEE, 1998, pp. 295–300.
 - [45] BUSCHMANN, F., HENNEY, K., and SCHIMDT, D. *Pattern-oriented Software Architecture: on patterns and pattern language*, volume 5. John wiley & sons, 2007.
-

- [46] HUBEL, D.H. and WIESEL, T.N. *Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex. The Journal of physiology*, volume 195(1), 1968:215–243.
 - [47] FAHLMAN, S.E. and LEBIERE, C. *The cascade-correlation learning architecture. In Advances in neural information processing systems*, 1990, pp. 524–532.
-

A. Anexo I

Aquí vendría el anexo I

B. Páginas horizontales

Aquí se muestra cómo incluir páginas en horizontal.
Esta página está en vertical

Esta página está en horizontal

Esta página está de nuevo en vertical

C. Importar PDF

A continuación se muestra una página importada de un PDF externo. Observar los comentarios en el código de este anexo para más información. También puedes leer el manual con todas las opciones en <http://osl.ugr.es/CTAN/macros/latex/contrib/pdfpages/pdfpages.pdf>.

Alicante

15 DE MARZO DE 2007

Expediente número

Referencia del peticionario

AYUNTAMIENTO DE ALICANTE

Departamento de Medio Ambiente

C/San Nicolás, nº 2, 4º

03001 ALICANTE

Contacto: Juan Luís Beresaluze

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

***ELABORACIÓN DEL MAPA ACÚSTICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE
ALICANTE***

Fecha de realización del estudio: MAYO 2005 – MARZO 2007