


PROGRAMA SECTORIAL: INVESTIGACIÓN APLICADA E I+D SUMA
TECNOLOXÍA SECTORIAL: MEDIO NATURAL E DESENVOLVEMENTO SOSTÍBEL

Ano 2010

MODELO MDS-01

PROCEDEMENTO	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO	DOCUMENTO
AXUDAS PARA PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA DE EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN	IN825J	SOLICITUDE

DATOS DO/A SOLICITANTE (INVESTIGADOR/A PRINCIPAL DO EQUIPO)

PRIMEIRO APELIDO GONZALEZ		SEGUNDO APELIDO MANTEIGA		NOME WENCESLAO		NIF 32618861P	
SEXO HOME <input checked="" type="checkbox"/> MULLER <input type="checkbox"/>		ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA					
CENTRO FAC. DE MATEMÁTICAS						CÓDIGO 207	
DEPARTAMENTO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA						CÓDIGO S36	
ENDEREZO RÚA LOPE GÓMEZ DE MARZOA S/N CAMPUS SUR				LOCALIDADE SANTIAGO DE COMPO:		CONCELLO SANTIAGO DE COMPOSTELA	
CÓDIGO POSTAL 15782	PROVINCIA A CORUÑA	TELÉFONO 981563100	EXTENSIÓN 13204	FAX 981597054	CORREO ELECTRÓNICO wenceslao.gonzalez@usc.es		

DATOS DO PROXECTO

TÍTULO MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS			
MODALIDADE DE PROXECTO PROXECTO EN COLABORACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON LIDER <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON Cod. Colaboración: 1139			
DURACIÓN <input type="checkbox"/> 1 ANO <input type="checkbox"/> 2 ANOS <input checked="" type="checkbox"/> 3 ANOS		ÁREA TEMÁTICA DO PROXECTO MTM	
		CÓDIGO DA ANEP 265	
		CÓDIGO DA ÁREA DE CONECEMENTO 265	

RESUMO DE CUSTOS

	ANUALIDADE 2010	ANUALIDADE 2011	ANUALIDADE 2012	ANUALIDADE 2013	SUMA
CONTRATACIÓN DE PERSOAL	3.800	23.000	23.000	19.200	69.000
MATERIAL INVENTARIABLE E BIBLIOGRÁFICO	500	3.100	3.100	500	7.200
MATERIAL FUNXIBLE	500	1.500	1.500	500	4.000
AXUDAS DE CUSTO POR DESPRAZAMENTO	1.300	7.800	7.800	6.500	23.400
OUTROS GASTOS	0	0	0	0	0
TOTAL	6.100	35.400	35.400	26.700	103.600
IMPORTE DO PROXECTO (1)	103.600	CUSTOS INDIRECTOS (15% de (1) (2))		SUBVENCIÓN SOLICITADA (1)+(2)	
		15.540,00		119.140,00	

Contía máxima: 120.000 € para un período máximo de 3 anos.

VISTO E PRACE DA AUTORIDADE QUE REPRESENTA LEGALMENTE AO ORGANISMO/CENTRO PÚBLICO

Dña./D. JUAN CASARES LONG		SIGNATURA E SELO
CARGO RECTOR		
ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	C.I.F. Q1518001A	

En cumprimento do disposto no artigo 5 da Lei Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter persoal, infórmase de que os datos persoais recollidos nesta solicitude, serán incorporados a un ficheiro para o seu tratamento coa finalidade da xestión deste procedemento. Se o desexa pode exercer os dereitos de acceso, rectificación, cancelación e oposición previstos na Lei, dirixindo un escrito a esta consellería como responsable do ficheiro, no enderezo que figura ao pé desta solicitude.

LEXISLACIÓN APLICABLE Orde do 6 de xullo do 2010 pola que se establecen as bases para a concesión, en réxime de concorrencia competitiva, das subvencións correspondentes aos programas sectoriais de Investigación aplicada, PEME I+D e I+D Suma do Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica cofinanciadas polo Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional (FEDER), no marco do Programa Operativo Feder Galicia 2007-2013 e se procede á súa convocatoria para o ano 2010.
SINATURA DO/A SOLICITANTE SANTIAGO DE COMPOSTELA , 29 de xullo de 2010

(Para cubrir pola Administración)	NÚMERO DE EXPEDIENTE
RECIBIDO	DATA DE ENTRADA / /
REVISADO E CONFORME	DATA DE EFECTOS / /
	DATA DE SAÍDA / /

Consellería de Economía e Industria. Dirección xeral de Investigación, Desenvolvemento e Innovación
 Rúa dos Feans, 7 baixo. 15706 Santiago de Compostela

NO CASO DE PROXECTOS EN COLABORACIÓN INDICAR:

	ENTIDADE SOLICITANTE	INVESTIGADOR PRINCIPAL		
		1º APELIDO	2º APELIDO	NOME
LIDER DO PROXECTO SUBPROXECTO 1	UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	GONZALEZ	MANTEIGA	WENCESLAO
SUBPROXECTO 2				
SUBPROXECTO 3				
SUBPROXECTO 4				
SUBPROXECTO 5				
SUBPROXECTO 6				
NO CASO DE SUBPROXECTOS CON SUBCONTRATACIÓNS INDICAR:				
	ENTIDADES SUBCONTRATADAS			
LIDER DO PROXECTO SUBPROXECTO 1				
SUBPROXECTO 2				
SUBPROXECTO 3				
SUBPROXECTO 4				
SUBPROXECTO 5				
SUBPROXECTO 6				

32618861P
cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

TÍTULO	MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS
INVESTIGADOR PRINCIPAL	WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA
ENTIDADE RESPONSABLE DA SOLICITUDE	UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
RESUMO DO SUBPROXECTO	

EXEMPLAR NON VÁLIDO

NO CASO DE PROXECTOS EN COLABORACIÓN INDICAR:
DATOS DO SUBPROXECTO

Documento C-3

TÍTULO	MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS
INVESTIGADOR PRINCIPAL	WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA
ENTIDADE RESPONSABLE DA SOLICITUDE	UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
RESUMO DO SUBPROXECTO	

EXEMPLAR NON VÁLIDO

MDS 1 IN825J cod_web: 7779 32618861P

DOCUMENTACIÓN EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

DOCUMENTACIÓN ACHEGADA POLO SOLICITANTE	SI	NON
Declaración do conxunto das axudas solicitadas ou concedidas para o mesmo fin de todas as administracións públicas, utilizando para estes efectos o documento que se inclúe no modelo de solicitude.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Autorización emitida polo Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia, ou acreditación de ter presentada a súa solicitude nos supostos recollidos na Lei 14/2007, de 3 de xullo de Investigación biomédica (BOE nº159 do 4 de xullo de 2007)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Os solicitantes de proxectos que inclúan experimentación con animais, deberán achegar autorización expresa emitida polo comité de ética do centro no que se vaia realizar a investigación, ou, no caso de non existir este, declaración de compromiso do cumprimento do establecido na lexislación sobre a experimentación con animais en investigación que resulte de aplicación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
No suposto de que os proxectos de investigación inclúan actuacións que se teñan que levar a cabo en centros de ensino dependentes da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, deberase achegar coa solicitude informe favorable emitido pola dita consellería.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nas solicitudes de axudas que procedan de persoal pertencente a centros sanitarios que xestionen as súas actividades de investigación a través de fundacións de interese galego (Lei 12/2006, do 1 de decembro, de fundacións de interese galego), o SERGAS deberá dar o seu visto e prace á solicitude e autorizar á correspondente fundación sanitaria de interese galego para que xestione a subvención. Pola súa banda, o representante legal da fundación deberá asinar a aceptación da devandita xestión.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

DOCUMENTACIÓN ENGADIDA NA APLICACIÓN INFORMÁTICA OU INCLUÍDA NO REXISTRO DE INVESTIGADORES DE GALICIA (RIGA)	SI	NON
Currículos de todos os membros do equipo investigador equipo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

FOLLA DE VERIFICACIÓN DE ARCHIVOS ANEXADOS

Investigador principal
WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA DNI 32618861P

Título proxecto
MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMETRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS

Documentos anexados (1)
archivo1 - Diagrama_liñas_investigacion.pdf - sha1 6D26A8042D973336D1190F134244221A927A3B25
archivo2 - carta_sistemaPrediccion.pdf - sha1 0451FFC7AEE9A4CD1A415D27AD8F70085BA08105
archivo3 - Cronograma.pdf - sha1 87C6A28214546CDF0B7AC90BFC1904C9F8533AF4

(1) Compruebe que figuran relacionados todos os arquivos anexados á solicitude



XUNTA
DE GALICIA

AXUDAS PARA A REALIZACIÓN DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN

MEIO NATURAL E DESENVOLVEMENTO SOSTÍBEL

DOCUMENTO Nº 1-A

EXEMPLAR

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Documento 1A-1

Investigador Principal (doutor que deberá pertencer a algunha das categorías que figura no artigo 2º, punto 4, apartado a) do anexo I, que deberá ter dedicación a tempo completo ao correspondente organismo. No caso de centros sanitarios, pode ter dedicación a tempo parcial.

SINATURAS DE CONFORMIDADE

PRIMEIRO APELIDO GONZALEZ	SEGUNDO APELIDO MANTEIGA	NOME WENCESLAO	N.I.F. 32618861P	ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	TELÉFONO MÓBIL (1)	SEXO <input checked="" type="checkbox"/> HOME <input type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO NUMERARIO	POSTO DESEMPEÑADO CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO	TITULACIÓN DOUTOR EN MATEMATICAS	DATA LECTURA DA TESE 27/11/1982	DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA		

O INVESTIGADOR PRINCIPAL DO EQUIPO DECLARA QUE SON CERTOS OS DATOS INDICADOS

OUTROS MEMBROS DO EQUIPO, CONFORME AO ESTABLECIDO NO ARTIGO 2º, PUNTO 4, APARTADOS a), b), c) e d) DO ANEXO I DA ORDE DA CONVOCATORIA. Coa súa sinatura, cada membro do equipo dá a súa conformidade para a participación no proxecto e declara que os datos contados no seu currículo son certos.

PRIMEIRO APELIDO PRADA	SEGUNDO APELIDO SANCHEZ	NOME JOSE MANUEL	N.I.F. 34602477N	ORGANISMO UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	SEXO <input checked="" type="checkbox"/> HOME <input type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO NUMERARIO	POSTO DESEMPEÑADO CATEDRATICO DE UNIVERSIDADE	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO	TITULACIÓN DOUTOR EN MATEMATICAS			
DATA LECTURA DA TESE 01/01/1980	DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA	TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR ESTABLE				

PRIMEIRO APELIDO FEBRERO	SEGUNDO APELIDO BANDE	NOME MANUEL	N.I.F. 34961128R	ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	SEXO <input checked="" type="checkbox"/> HOME <input type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO NUMERARIO	POSTO DESEMPEÑADO CATEDRATICO DE UNIVERSIDADE	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO	TITULACIÓN LICENCIADO EN MATEMATICAS			
DATA LECTURA DA TESE 15/09/1995	DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA	TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR ESTABLE				

(1) Teléfono móvil (para os efectos de recibir alertas sobre a solicitude presentada)

OUTROS MEMBROS DO EQUIPO, CONFORME AO ESTABLECIDO NO ARTIGO 2º, PUNTO 4, APARTADOS a), b), c) e d) DO ANEXO I DA ORDE DA CONVOCATORIA. Coa súa sinatura, cada membro do equipo dá a súa conformidade para a participación no proxecto e declara que os datos contados no seu currículo son certos.

Documento 1A-2

SINATURAS DE CONFORMIDADE

PRIMEIRO APELIDO MARTINEZ	SEGUNDO APELIDO CALVO	NOME ADELA	N.I.F. 44825032X	ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	SEXO <input type="checkbox"/> HOME <input checked="" type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO (1) CONTRATO/BOLSEIRO PREDOUTORAL OU EQUIVALENTE		POSTO DESEMPEÑADO BOLSEIRA PREDOUTORAL	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO		TITULACIÓN LICENCIADO EN MATMATICAS	
DATA LECTURA DA TESE		DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA		TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR EN FORMACION		
PRIMEIRO APELIDO PINEIRO	SEGUNDO APELIDO LAMAS	NOME MARIA	N.I.F. 44828699C	ORGANISMO CIBER DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD PÚBLICA	SEXO <input type="checkbox"/> HOME <input checked="" type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO (1) CONTRATADO ESTABLE		POSTO DESEMPEÑADO ESTADISTICA	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO		TITULACIÓN LICENCIADO EN MATEMATICAS	
DATA LECTURA DA TESE		DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA		TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR EN FORMACION		
PRIMEIRO APELIDO LEYENDA	SEGUNDO APELIDO RODRIGUEZ	NOME MARIA	N.I.F. 77006204L	ORGANISMO UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	SEXO <input type="checkbox"/> HOME <input checked="" type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO (1) CONTRATO/BOLSEIRO PREDOUTORAL OU EQUIVALENTE		POSTO DESEMPEÑADO INVESTIGADOR CONTRATOS	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO PARCIAL		TITULACIÓN LICENCIADO EN MATEMATICAS	
DATA LECTURA DA TESE		DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA		TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR EN FORMACION		
PRIMEIRO APELIDO OVIEDO	SEGUNDO APELIDO DE LA FUENTE	NOME MANUEL	N.I.F. 46766202A	ORGANISMO UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	SEXO <input checked="" type="checkbox"/> HOME <input type="checkbox"/> MULLER	CV
VINCULACIÓN AO ORGANISMO (1) CONTRATO/BOLSEIRO PREDOUTORAL OU EQUIVALENTE		POSTO DESEMPEÑADO INVESTIGADOR CONTRATOS	DEDICACIÓN AO ORGANISMO TEMPO COMPLETO		TITULACIÓN LICENCIADO EN ESTADISTICA	
DATA LECTURA DA TESE		DEDICACIÓN AO PROXECTO UNICA		TIPO DE PERSOAL PERSOAL INVESTIGADOR EN FORMACION		

(1) No caso de presentarse como investigador asociado, indicar a vinculación ao seu respectivo organismo.



XUNTA
DE GALICIA

MEMORIA DO PROXECTO DE INVESTIGACIÓN

IEDIO NATURAL E DESENVOLVEMENTO SOSTÍBEL

DOCUMENTO Nº 1-B

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

TÍTULO

MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS

INVESTIGADOR/A PRINCIPAL

WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA

ENTIDADE RESPONSABLE DA SOLICITUDE

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

RESUMO DO PROXECTO

A estatística non paramétrica e semiparamétrica, a análise de datos direccionais e a modelización con datos funcionais constitúen campos de máximo interese no entorno da Estatística na investigación actual a nivel internacional. No presente proxecto de investigación preténdese realizar novos desenrols metodolóxicos integrados nestes tres campos e, con especial énfases, na aplicación e na transferencia ó contexto do Medio Ambiente, contribuíndo a determinar estratexias para preservar o entorno en base á análise de datos. Moitos dos novos métodos que se desenrolen serán implementados por primeira vez (empregando o software R) ou representarán xeneralizacións de versións anteriores (pasarase da predición de indicadores unidimensionais a multidimensionais). Ditos métodos serán validados mediante resultados teóricos e de simulación e, contrastados con mostras de datos reais que o grupo manexa grazas a súa relación permanente coa central térmica de As Pontes (propiedade de Endesa Generación S.A) dende fai 22 anos. Tamén se deseñará unha ferramenta de clasificación que permita distinguir a orixe dun episodio de alteración de calidade do aire entre os posibles focos de contaminación no entorno da central, para o que será clave o tratamento con datos funcionais. Todas as técnicas propostas presentan un grande atractivo tanto desde o punto de vista académico, xa que a investigación no eido dos datos funcionais e direccionais son áreas de investigación emerxente, coma desde o punto de vista empírico, posto que na actualidade en diferentes campos das ciencias aplicadas (enxeñería medioambiental, química, biometría, medicina,...) recóllense grandes cantidades de datos o que fai necesario a formulación multidimensional dos problemas ou a consideración de que estes se poidan aproximar por curvas. Os métodos obtidos ó longo deste proxecto poderán ser aplicados no contexto do Medio Ambiente grazas a ampla colaboración entre o noso grupo de investigación e a central térmica de As Pontes, como xa se comentou, e serán de potencial transferencia a outros contextos: produción con enerxías renovables (especialmente a eólica, que usa metodoloxía de datos direccionais) ou de utilidade para a administración de medioambiente (indicadores de ozono, partículas,) que utilizan con frecuencia a aproximación de datos funcionais en base a medicións continuas ó longo de cada día.

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

TÍTULO

MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS

INVESTIGADOR/A PRINCIPAL

WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA

ENTIDADE RESPONSABLE DA SOLICITUDE

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

RESUMO DO PROXECTO

La estadística no paramétrica y semiparamétrica, el análisis de datos direccionales y la modelización con datos funcionales constituyen campos de máximo interés en el entorno de la Estadística en la investigación actual a nivel internacional. En el presente proyecto de investigación se pretende realizar nuevos desarrollos metodológicos integrados en estos tres campos y, con especial énfasis, en la aplicación y en la transferencia al contexto del Medio Ambiente, contribuyendo a determinar estrategias para preservar el entorno en base al análisis de datos. Muchos de los nuevos métodos que se desarrollen serán implementados por primera vez (utilizando el software R) o representarán generalizaciones de versiones anteriores (se pasará de la predicción de indicadores unidimensionales a multidimensionales). Dichos métodos serán validados mediante resultados teóricos y de simulación y, contrastados con muestras de datos reales que el grupo maneja gracias a su relación permanente con la central térmica de As Pontes (propiedad de Endesa Generación S.A) desde hace 22 años. También se diseñará una herramienta de clasificación que permita diferenciar el origen de un episodio de alteración de calidad de aire entre los posibles focos de contaminación en el entorno de la central, para lo que será clave el tratamiento con datos funcionales. Todas las técnicas propuestas presentan un grand atractivo tanto desde el punto de vista académico, ya que la investigación en el campo de los datos funcionales y direccionales son áreas de investigación nacientes, como desde el punto de vista empírico, puesto que en la actualidad en diferentes campos de las ciencias aplicadas (ingeniería medioambiental, química, biometría, medicina,...) se recogen grandes cantidades de datos lo que hace necesario la formulación multidimensional de los problemas o la consideración de que estos se puedan aproximar por curvas. Los métodos obtenidos a lo largo de este proyecto podrán ser aplicados en el contexto del Medio Ambiente gracias a la amplia colaboración entre nuestro grupo de investigación y la central térmica de As Pontes, como se ha comentado, y serán de potencial transferencia a otros contextos: producción con energías renovables (especialmente la eólica, que usa metodología de datos direccionales) o de utilidad para la administración de medioambiente (indicadores de ozono, partículas,) que utilizan con frecuencia la aproximación de datos funcionales en base a mediciones continuas a lo largo de cada día.

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

ESTADO DA ARTE DA INVESTIGACIÓN PROPOSTA

Fai unhas décadas era impensable que o desenvolvemento económico puidera afectar tan negativamente á natureza como para chegar a representar un serio problema. É por isto que nos últimos anos os gobernos e as organizacións ecoloxistas en conxunción cos científicos buscan solucións para prever a degradación medioambiental. En particular as accións políticas para a protección do medioambiente obrigan ás empresas a desenvolver plans de control medioambiental de calidade de aire, auga e solo.

A Estatística xoga un papel moi importante á hora de predicir os niveis de polución que as industrias causan no seu entorno. Existen diversas técnicas, de tipo paramétrico e non paramétrico, para a predición de valores futuros. Dentro da clase dos modelos paramétricos para a predición da tendencia inclúense os clásicos ARMA, que engloban como casos particulares ós puramente autorregresivos (AR) e ós modelos de medias móbiles (MA) (Wei, 1990; Brockwell e Davis, 1987). Estes modelos foron xeneralizados ó caso multidimensional dando lugar ós modelos VARMA (Lütkepohl, 2005) e, posteriormente, ós VECM (Engle e Granger, 1987; Lütkepohl, 2005) que teñen en conta a posible relación de cointegración entre as series. Por outra banda, tamén se desenvolveron modelos non paramétricos para a estimación da tendencia como os modelos aditivos (Hastie e Tibshirani, 1990), modelos baseados en redes neuronais (Tsay, 2002) ou a estimación tipo núcleo (Hastie e Tibshirani, 1990).

Na predición de indicadores medioambientais, así como na análise de datos procedentes de diversas ciencias, como a Bioloxía, a Xeoloxía ou a Meteoroloxía, tamén pode ser interesante ter en conta datos de tipo direccional, como por exemplo a dirección do vento. Arnold e SenGupta (2006) realizan unha revisión dos avances máis recentes na análise deste tipo de datos nas ciencias ecolóxicas e ambientais. Un exemplo aplicado é o tratado por Xu e Schoenberg (2007), onde se utiliza a regresión núcleo para investigar a relación entre unha variable explicativa de dirección e unha resposta de valor real variable. Aínda que a maioría dos avances teóricos na estatística de variables aleatorias direccionais é relativamente recente, a referencia chave é o libro de Mardia (2000) o igual que o de Fisher (1993).

O progreso das ferramentas de computación, tanto en termos de memoria como de capacidade, permite traballar con grandes conxuntos de datos. En particular, é habitual atoparnos cunha variable aleatoria observada en continuo, polo que un pode chegar a considerar que o que observa é realmente a realización dunha variable funcional. Isto fixo que nos últimos anos os datos funcionais estean de plena actualidade, e revistas de máximo nivel como Statistica Sinica (Vol.14,Nº3,2004) ou Computational Statistics & Data Analysis (Vol.51,10,2007) publicaran números monográficos adicados a desenvolvementos metodolóxicos con datos funcionais e aplicacións. O libro que máis contribuíu a popularizar as técnicas estatísticas para datos funcionais é sen dúbida algunha o publicado por Ramsay e Silverman (2005) que considera o caso dos modelos de regresión con datos funcionais a través de procedementos próximos ó suavizado spline. O outro hito bibliográfico é o de Ferraty e Vieu (2006) que trata os modelos de regresión mediante a extensión da estimación tipo núcleo. Febrero (2010) trata as medidas de influencia do modelo funcional lineal con resposta escalar no que a previsión é funcional. Anteriormente xa se propuxeron varios enfoques para a estimación deste modelo, como por exemplo Cardot, Ferraty e Sarda (2003) ou Ramsay e Silverman (2005) que analizaron o uso de funcións de forma restrinxida e métodos de penalización. A análise de compoñentes principais funcionais vense usando de forma habitual para estimar o parámetro do modelo lineal funcional, sen embargo no traballo de Martínez-Calvo (2008) propónse modificar esta metodoloxía mediante un presuavizado ben sobre a variable explicativa funcional, ben sobre a variable resposta escalar. Recentemente deseñáronse modelos máis flexibles que permiten conxugar a estimación da compoñente funcional con outras covariables que non o son (Aneiros e Vieu, 2009; Baíllo e Grané, 2009). Na literatura abundan traballos que se adican á clasificación supervisada (James e Sugar, 2003; Yao e outros, 2005). Ferraty e Vieu (2006) resollen o problema de discriminación mediante técnicas non paramétricas (procedemento dos k veciños máis próximos ou estimadores tipo núcleo). Outros enfoques son os presentados por Cuevas e outros (2007) que se basean en conceptos de profundidade para clasificar o dato funcional e, Cuesta-Albertos e outros (2007) empregando proxeccións aleatorias. Un campo máis novidoso xurde da posibilidade de adaptar as técnicas funcionais ó contexto xeostatístico. Giraldo e outros mostran como as técnicas de análise de datos funcionais poden estenderse ó campo espazo-temporal mediante técnicas kriging (Stein, 1999).

Paralelamente a esta evolución teórica neste campo tamén se logrou un gran avance na creación e optimización de novo software científico, sobre todo no que se refire o software estatístico de libre distribución R.

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

Indubidablemente a referencia básica para traballar en R é o paquete fda (Ramsay, 2010) e desde o punto de vista non paramétrico os autores do grupo STAPH manteñen activa a web <http://lsp.ups-tlse.fr/staph> co código R das súas funcións.

A lexislación de calidade de aire obriga ás industrias a controlar os niveis de contaminación que causan no seu entorno como se comentou ó inicio. En particular, na Central Térmica de As Pontes implantouse un sistema de control suplementario da contaminación atmosférica. Dito sistema sufriu diversas evolucións ó longo dos anos con diferentes modelos de predición de tipo semiparamétrico do SO₂ dos que cabe destacar:

- 1) Un modelo de predición non paramétrico con erros ARI, García Jurado e outros (Technometrics, 1995)
- 2) Modelización de tipo semiparamétrico espazo-temporal, Angulo e outros (Environmental and Ecological Statistics, 1998)
- 3) Modelización con modelos parcialmente lineais, Prada Sánchez e outros (Environmetrics, 2000)
- 4) Modelización usando redes neuronais, Fernández de Castro e outros (Air & Waste Manage, 2003).
- 5) Predición con modelos de resposta binaria de tipo semiparamétrico, Roca Pardiñas e outros (Environmetrics, 2004).
- 6) Modelización con modelos funcionais, Fernández de Castro e outros (Technometrics, 2005)
- 7) Estimación e contrastes con modelos aditivos xeneralizados, Roca Pardiñas e outros (Statistics and Computing, 2005)
- 8) Predición utilizando técnicas de aprendizaxe tipo boosting, Fernández de Castro e González Manteiga (Stoch. Environ. Res. Risk. Asses., 2007)

Na actualidade vívese un momento apaixonante dende o punto de vista científico. A Central Térmica sufriu un proceso de adaptación que permite o seu funcionamento con 100% carbón de importación, as emisións de SO₂ reducíronse en torno a un 95% e empezou a funcionar unha nova central de ciclo combinado onde a serie de NO_x cobra vital importancia. Estamos ante o desafío de predicir unha serie con resposta bidimensional onde os erros bidimensionais poden ter distinta estrutura paramétrica e teñamos por tanto que xogar con aspectos de coíntegración, amplamente tratados no contexto da Economía pero con escasa aplicación ó medioambiente. Na central xa está implantado un sistema que predí, con media hora de antelación, os niveis de SO₂ e de NO_x de forma independente. Estase traballando na modelización semiparamétrica con estrutura de correlación nos erros e os primeiros resultados xa foron presentados en congresos nacionais (SEIO 2009) e internacionais (ISI 2009). Neste último nunha sesión invitada adicada á predición con indicadores de polución e a súa repercusión na normativa de calidade de aire, liderada por Peter Guttorp, referencia imprescindible cando se fala de estatística medioambiental. Proba disto é que é membro do grupo intergubernamental sobre o cambio climático (Premio Nobel da Paz do 2007) e codirector da revista Environmetrics. Ademais, deseñouse a primeira versión dunha ferramenta que permite decidir cal é a orixe dun episodio de alteración da calidade do aire: o ciclo combinado, a central térmica ou outros posibles focos de contaminación, na que xoga un papel moi importante unha covariable de tipo direccional: a dirección do vento. Esta primeira versión foi o resultado dun proxecto de fin de máster dirixido por dous membros do noso equipo de investigación.

Toda a metodoloxía elaborada non só ten aplicación a este problema concreto, senón que poderá ser integrada nos sistemas de control da contaminación atmosférica en outras centrais térmicas que utilicen como combustible principal o carbón nacional.

O noso grupo de investigación tamén abordou outros problemas no eido medioambiental ademais do da central térmica. Por exemplo, Febrero e outros (2008) estudaron os niveis anómalos de NO_x na cidade de Barcelona mediante medidas de profundidade funcional.

Por razóns de espazo omítense as referencias dos libros e algúns dos artigos que se atopan referenciados na Experiencia do Equipo.

Lütkepohl, H.(2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis. Springer, New York.

Mardia, KV. , Jupp, P.(2000). Directional statistics. Wiley, Chichester Ramsay, JO. , Silverman, BW.(2005). Functional Data Analysis (2nd edn). Springer, New York.

Ferraty, F., Silverman, BW.(2005). Nonparametric Functional Data Analysis. Teory and Practice. Springer-Velag, London.

OBXECTIVOS DO PROXECTO

Neste proxecto existen tres vías de investigación principais. A continuación detállanse os obxectivos concretos a acadar en cada unha delas:

1. Elaboración de metodoloxía dentro do campo dos modelos de series temporais
 - 1.1. Modelización semiparamétrica multidimensional con estrutura de correlación nos erros
 - 1.1.1. Modelización do erro con estrutura VAR.
 - 1.1.2. Modelización do erro con estrutura VECM: relacións de cointegración.
 - 1.2. Estimación, contrastes e predición en ditos modelos.
 - 1.3. Intervalos de predición: técnicas clásicas e metodoloxía Bootstrap.
 - 1.4. Estudio de simulación e validación dos modelos anteriores.
 - 1.5. Aplicación dos modelos estudados nos apartados anteriores á predición de series medioambientais.
2. Elaboración de metodoloxía dentro do campo dos datos direccionais.
 - 2.1. Análise de distribucións notables de datos direccionais.
 - 2.2. Elaboración de modelos de predición con datos direccionais.
 - 2.3. Aplicación do estudado en 2.1 e 2.2 á predición de series medioambientais.
3. Elaboración de metodoloxía dentro do campo dos datos funcionais.
 - 3.1. Estudio do modelo de regresión con covariables funcionais e resposta real ou funcional.
 - 3.1.1. Modelo lineal xeneralizado (GLM)
 - 3.1.2. Modelo parcialmente lineal (PLM)
 - 3.1.3. Modelo aditivo xeneralizado (GAM)
 - 3.2. Clasificación funcional supervisada:
 - 3.2.1. Métodos non paramétricos: estimador KNN e estimador núcleo.
 - 3.2.2. Método Boosting.
 - 3.3. Estudio de simulación e validación dos modelos anteriores.
 - 3.4. Aplicación dos modelos do primeiro apartado á predición de series temporais e espazo-temporais medioambientais con datos direccionais.
4. Elaboración de software
 - 4.1. Transferencia tecnolóxica da nova metodoloxía á Central Térmica de As Pontes.
 - 4.2. Creación e optimización do novo software científico creado a partir do estudio desenrolado nos apartados anteriores.

Anéxase un diagrama indicativo das posibles relacións entre as distintas liña de traballo.

APLICABILIDADE E POSIBLE TRANSFERENCIA DOS RESULTADOS

Os datos direccionais encóntranse en tódalas áreas das ciencias aplicadas, aínda que máis frecuentemente en ecoloxía e ciencias do medio ambiente. Os datos direccionais son útiles á hora de desenrolar unha metodoloxía que nos permita realizar previsións precisas tanto de indicadores de polución coma predicións da enerxía eólica a longo prazo. A enerxía eólica forma parte das enerxías renovables e ten a vantaxe de que é inesgotable, limpa e segura. Sen embargo o gran inconveniente que presenta hoxe en día é o seu elevado erro de previsión para horizontes non moi lonxanos, debido á gran incertidumbre que supón a predición do vento.

En particular este proxecto, tratará de establecer distintos modelos de tipo paramétrico ou non paramétrico para modelos de regresión con covariable direccional e resposta continua ou binaria. Os modelos aplicaranse a datos de tipo medioambiental, onde a covariable fundamental é a dirección do vento e, a resposta son indicadores de niveis de dióxido de xofre ou óxidos de nitróxeno.

Un dos obxectivos finais deste proxecto é poder continuar ca frutífera relación entre a Sección de Medio Ambiente da U.P.T. As Pontes e o Departamento de Estatística e Investigación Operativa da Universidade de Santiago de Compostela da que nace un sistema preciso de predición de indicadores de polución. Esta ferramenta denomínase Sistema de Predición Estatística de Inmisión (SIPEI) e sufriu múltiples adaptacións ó longo destes anos. A implantación e a súa mellora producíronse grazas ó compromiso de Endesa co medio ambiente e o seu interese por mellorar e adaptarse ás distintas circunstancias. Este sistema de predición é unha importante ferramenta de información e axuda na toma de decisións na central.

O SIPEI emprega datos de inmisión minutais, dispoñibles a través do sistema MEDAS, para obter predicións dos valores de dióxido de xofre e óxidos de nitróxeno, con media hora de antelación, utilizando modelos aditivos. Este sistema de predición tamén proporciona unha predición probabilística de superación dos niveis de SO₂ e NO_x, tendo en conta os límites contemplados na lexislación vixente. Ademais, calcula a probabilidade estimada de que a central térmica ou o ciclo combinado ou outra fonte sexan os causantes dun certo episodio de alteración da calidade do aire.

Nos últimos anos, o SIPEI adoptou unha estrutura modular na que se poden distinguir tres grandes bloques: a conexión, a predición e a visualización.

- A conexión engloba todo o que ten que ver coa orixe, a estrutura e a maneira de obter os datos. Constitúe a unión entre o provedor dos datos e o propio sistema de predición. Neste módulo obtéñense os datos orixinais, formatéanse convenientemente e pónense a dispor do módulo de predición.
- A predición fai referencia ós aspectos máis metodolóxicos, matemáticos e estatísticos. Neste módulo encóntranse os procesos xurdidos da implementación dos modelos desenrolados. Ademais, lense os datos formateados, aplícanse os modelos, realízanse os cálculos, obtéñense os resultados e pónense a dispor do módulo de visualización.
- A visualización comporta aspectos relacionados coa presentación e estruturación da información. Neste módulo lense os resultados, xéranse os gráficos e os informes e ponse toda a información a dispor do usuario.

PLAN DE DIFUSIÓN E EXPLOTACIÓN DE RESULTADOS

Os avances logrados durante a execución deste proxecto estarán ó alcance da comunidade investigadora e da sociedade en xeral, a través da publicación de Technical Reports (accesibles desde a páxina web do departamento <http://eio.usc.es/pub/reports.html>), de comunicacións en congresos, do proxecto final do Máster en Técnicas Estatísticas que está a cursar unha das integrantes do equipo e das teses doutorais doutros membros do grupo.

Tamén se publicarán artigos en revistas internacionais incluídas nos Journal Citation Reports tanto nas de carácter máis metodolóxico (Scandinavian Journal of Statistics, Canadian Journal of Statistics, Statistica Sinica) como nas máis aplicadas (Technometrics, Environmetric, Journal of Chemometrics, Computational Statistics, Data Analysis, Journal of Geophysical Research, Atmosphere, Wind energy, Journal of Multivariate analysis, Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, Ecological Applications.) ou de carácter máis computacional (Journal of Statistical Software). Por outra banda, dous membros do equipo pertencen a ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics, <http://www.ercim.org/>) como coordinadores, xunto con Frederic Ferraty e Philippe Vieu da Université Paul Sabatier de Toulouse, do tópic Statistics for Functional Data dentro do grupo de traballo Computing & Statistics (<http://www.dcs.bbk.ac.uk/ercim/TrackSFD.html>). O departamento tamén forma parte da rede europea IAP (<http://www.stat.ucl.ac.be/IAP/PhaseVI/index2.html>) que organiza workshops, seminarios, cursos,... Todo isto favorecerá a difusión internacional dos resultados obtidos e do software creado. Ademais o grupo tamén pertence á rede matemática Consulting and Computing de Galicia, da que é coordinador o IP deste grupo. Este nodo xorde dentro do proxecto Consolider Ingenio MATHEMATICA coa misión de tomar iniciativas encamiñadas á transferencia de coñecemento matemático ó sector produtivo, promovendo o uso de métodos e técnicas matemáticas na industria e na empresa en xeral, na xestión do medio ambiente, así como a investigación en temas de interese para o desenvolvemento tecnolóxico.

Recentemente o departamento organizou o V International Workshop on Spatio-Temporal Modelling (METMAV: <http://eio.usc.es/pub/metma/>) celebrado na facultade de Matemáticas de Santiago de Compostela desde o 30 de Xuño ó 2 de Xullo de 2010, promovendo así o desenvolvemento e a aplicación de métodos estatísticos espazo-temporais en diferentes campos relacionados coas Ciencias Medioambientais. Ademais, un número especial de Environmetrics será editado cos traballos presentados e terá como editor xefe o IP da presente solicitude. Tamén se publicará outro número especial do Journal of Environmental Statistics.

Hai que sinalar ademais que a próxima edición do International Workshop on Functional and Operatorial Statistics (IWFOS) celebrarase en Santander (España) en 2011. O IP do noso grupo está a participar activamente na súa organización, posto que é coorganizador xunto con Frederic Ferraty (Univ. de Toulouse) e Juan Cuesta (Univ. de Cantabria). Este evento é moi importante en canto a difusión de resultados xa que atraerá ós estatísticos interesados no desenvolvemento de métodos que afrontan o problema da elevada dimensionalidade.

Para a construción do software empregárase a linguaxe de programación R (software libre). Está ferramenta será empregada para a creación dun paquete de datos funcionais que estará a disposición de futuros usuarios no repositorio de contribucións (<http://cran.r-project.org/>).

Todos os resultados que se van obter permitirán o estudo de datos medioambientais ou de tipo ecolóxico, a predición da evolución de indicadores de polución,... o que favorecerá a transferencia tecnolóxica de todos estes avances teóricos ao mundo empresarial (Posibles beneficiarios: ENDESA).

32618861P

cod_web: 7779

IN825J

MDS 1

INTERESE PARA O SECTOR E POSIBLES BENEFICIOS

Tanto a temática dos datos funcionais como a temática dos datos direccionais son de recente aparición polo que existe un amplo abanico de liñas de investigación que aínda se atopa sen explorar.

Por iso un dos principais obxectivos deste proxecto será estender os modelos de predición xa construídos no ámbito unidimensional e multidimensional ó terreo funcional, o que é de grande interese desde o punto de vista teórico. Outro obxectivo será clasificar as fontes de inmisión dos niveles de SO₂ e NO_x para coñecer con maior precisión e rapidez se a orixe dun episodio de alteración de calidade de aire é a central térmica, o ciclo combinado ou outra fonte esóxena.

Ademais esta metodoloxía pode proporcionar ferramentas para o tratamento de grandes cantidades de datos de carácter funcional de diversas disciplinas (Economía, Medio Ambiente, Medicina, Química,...), que os modelos existentes non son capaces de tratar de maneira adecuada.

Por outra banda, este proxecto tamén ten como obxectivo levar os datos direccionais ó campo das series de tempo, o que é de gran interese tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Ademais, isto será beneficioso á hora de construír modelos de predición xa que se poderán incluír variables meteorolóxicas (por exemplo, dirección e velocidade do vento) ó longo do tempo e perfeccionar así os sistemas de predición ambientais.

Cabe notar que estes obxectivos están orientados nun principio a ser aplicados na U.P.T As Pontes, aínda que tamén estes resultados serán aplicables noutras empresas, como por exemplo calquera industria que produza emisións de contaminantes (centrais térmicas de gas ou carbón, cementeiras, altos fornos).

A xeneralidade e validez dos modelos de predición implementados empregando datos funcionais e direccionais, permitirán estendelos tanto a outros sectores enerxéticos (xeración de enerxía eólica) como sectores medioambientais (control de incendios, indicadores de polución,).

EXEMPLAR NON VALIDO

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

METODOLOXÍA

No que ó desenvolvemento matemático se refire, a metodoloxía a seguir será a habitual nestes casos empregando tanto ferramentas estatísticas como probabilísticas. Primeiramente, se desenrolará nova metodoloxía nos tres grandes campos de estudo: deseño dun modelo semiparámetrico multidimensional no eido das series temporais, elaboración dun modelo de predición con datos direccionais e construción dun novo estimador para a regresión funcional. Seguidamente, se levará a cabo a validación de tódolos modelos a través de estudos de simulación e aplicación os datos reais. Ademais farase unha extensión das técnicas de aprendizaxe ós datos funcionais.

En canto ó aspecto computacional, o software que se constrúa estará escrito na linguaxe de programación R. O entorno de programación estatística R consolidouse como unha plataforma de desenvolvemento de algoritmos estatísticos avanzados. É de libre distribución e gratuito, o que fai accesible a toda a comunidade científica, académica e profesional os resultados das aplicacións e métodos implementados. As técnicas e tratamentos básicos xa están implementados no repositorio de contribucións (<http://cran.r-project.org/>). Ademais, ó traballar con grandes conxuntos de datos, sobre os que se farán continuas remostraxes, xerárase unha carga computacional considerable que fará imprescindible o emprego de equipos informáticos veloces e con gran capacidade.

No relativo á metodoloxía de traballo propiamente dita, os sete membros do grupo reuniranse semanalmente. Por outra banda, as viaxes que a integrante do equipo María Leyenda realiza dúas veces á semana a Central Térmica de As Pontes, permitirán a transferencia tecnolóxica dos traballos realizados á área medioambiental. Cómpre salientar a relación entre o grupo e a Sección de Medio Ambiente da Central Térmica de As Pontes desde fai 22 anos (a través de varios proxectos entre ENDESA e a USC, como se pode observar nos currículos dos membros do equipo) xa propiciou a transferencia tecnolóxica ó longo dos últimos anos (anéxase unha carta do xefe da Sección de Medio Ambiente da Central Térmica). Mostra disto é a aplicación de numerosas metodoloxías estatísticas para a predición de niveis de SO₂, e agora de NO_x, como se amosa no diagrama que se anexa.

Segundo o establecido no punto IV do artigo 2 da Orde de Convocatoria non se terán en conta nin serán valoradas memorias adicionais á memoria científico-técnica incluída no formulario de solicitude. O contido dos arquivos anexados debe limitarse a fotografías, imaxes, gráficas, diagramas, formulas, etc. O texto da memoria debe incluírse unicamente nos espazos do formulario.

PLAN DE TRABAJO (ETAPAS, RECURSOS ASIGNADOS, CUMPRIMENTO DOS OBTXECTIVOS, CRONOGRAMA,...)

O traballo do proxecto está planificado para unha duración de tres anos. A continuación detállanse as actividades a realizar en cada un deles.

Primeiro ano.

Levarase a cabo unha análise exploratoria e unha profunda revisión das metodoloxías relativas ás series temporais (con especial atención as multidimensionais e a cointegración), datos funcionais e datos direccionais. A partir de dito traballo levaranse a cabo os modelos propostos nos obxectivos 1.1, 2.1 e 3.1, seguido da estimación e contrastes dos correspondentes modelos.

Segundo ano.

Traballarase con técnicas de remostraxe para a construción dos intervalos de predición dos modelos 1.1 mediante técnicas Bootstrap e realizaranse simulacións para a súa validación. Ademais, construíranse diversos modelos de clasificación supervisada empregando técnicas funcionais. Isto corresponde ó cumprimento dos obxectivos 1.3 a 1.4 e 2.2. Tamén se desenvolverán modelos de predición con datos direccionais (obxectivo 3.2).

Realizaranse estudos de simulación e validación dos algoritmos programados, que estarán a dispor da comunidade científica a través da web do proxecto. Desenrolaranse un módulo de análise exploratorio e outro de modelos de regresión para datos funcionais que formarán parte dunha librería de R. Dita librería colgarase no repositorio internacional de contribucións (<http://cran.r-project.org/>). Isto correspóndese co punto 4.2.

Terceiro ano.

Realizaranse estudos de simulación e validación dos algoritmos desenrolados (obxectivo 1.4 e 3.3) e colgaráanse na web do proxecto. Aplicaranse os resultados obtidos durante os dous anos anteriores a datos medioambientais (obxectivos 1.5, 2.3 e 3.4). O software construído para o ámbito funcional engadirase no repositorio de contribucións (<http://cran.r-project.org/>). Dito software favorecerá a transferencia tecnolóxica a empresas como ENDESA. Isto corresponde ó cumprimento do obxectivo 4.1.

Tódolos membros do equipo participarán activamente nas tarefas anteriormente mencionadas. Por outra banda, ó longo de todo o proxecto haberá reunións periódicas con representantes de ENDESA, o que axudará a mellorar a aplicabilidade dos traballos realizados.

Anéxase un cronograma coas tarefas previstas para os tres anos de duración do proxecto.

Segundo o establecido no punto IV do artigo 2 da Orde de Convocatoria non se terán en conta nin serán valoradas memorias adicionais á memoria científico-técnica incluída no formulario de solicitude. O contido dos arquivos anexados debe limitarse a fotografías, imaxes, gráficas, diagramas, formulas, etc. O texto da memoria debe incluírse unicamente nos espazos do formulario.

(SÓ NO CASO DE PROXECTOS EN COLABORACIÓN)

COMPLEMENTARIEDADE DOS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN E BENEFICIOS DA COLABORACIÓN

EXEMPLAR NON VÁLIDO

MDS 1 IN825J cod_web: 7779 32618861P

PROGRAMACIÓN DAS ACCIÓNS DOS DISTINTOS SUBPROXECTOS

EXEMPLAR NON VÁLIDO

MDS 1 IN825J cod_web: 7779 32618861P

EXPLICACIÓN E XUSTIFICACIÓN DE CADA UN DOS CONCEPTOS DE GASTO QUE CONFORMAN O CUSTO TOTAL DO PROXECTO

PERSOAL CONTRATADO.

Un dos obxetivos relevantes do proxecto consiste na transferencia e desenvolvemento de metodoloxía e a súa difusión entre a comunidade científica. Para este fin é necesario contratar a un licenciado con amplos coñecementos tanto en estatística como en linguaxes de programación que sexa capaz de implementar os algoritmos xerados polo proxecto.

MATERIAL INVENTARIABLE OU BIBLIOGRÁFICO.**1. Actualización de 7 ordenadores persoais dos membros do equipo.**

Como se expón no apartado 1B-13 a antigüidade media dos equipos persoais dos membros do grupo é de dous anos e prevense a necesidade de renovar estes equipos na metade do proxecto cun custo promedio de 600 por unidade.

2. Bibliografía

Durante o primeiro ano do proxecto revisaranse minuciosamente as metodoloxías relativas ás series temporais, os datos direccionais e funcionais existentes. Para isto é imprescindible que o grupo adquira libros de máximo interese nestes campos (como algúns dos citados no apartado do Estado da Arte) así como todos os que se vaian publicando durante os próximos anos.

MATERIAL FUNXIBLE**1. Consumibles, gastos en material de impresora e papel.**

Neste apartado inclúese todos os gastos dos membros do equipo relativos a material de oficina fundamentalmente relacionados con impresións.

DESPRAZAMENTOS**1. Dúas viaxes semanais á Central Térmica de As Pontes.**

Un dos membros do grupo viaxa dúas veces á semana á Central Térmica de As Pontes, o que permite dirixir as aplicacións das metodoloxías estudadas cara a resolución de problemas e necesidades reais do mundo empresarial, favorecendo a transferencia tecnolóxica dos resultados obtidos.

2. Desprazamentos a congresos, foros e seminarios.

Considérase de gran importancia a difusión dos resultados acadados polo proxecto en congresos, foros e seminarios. Para este fin prevense tres viaxes ao ano a reunións deste tipo para os membros do grupo así como o acceso ás metodoloxías que outros grupos de investigación estean a desenvolver en campos afíns tanto ás series de tempo como aos datos direccionais e funcionais, e ás súas aplicacións medioambientais ou doutros campos.

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

EXPERIENCIA DA EMPRESA/ EQUIPO DE INVESTIGACIÓN NA DIRECCIÓN DOUTROS PROXECTOS DE I+D+i E A TRANSFERENCIA DE RESULTADOS AO SEU SECTOR PRODUCTIVO.

Tanto o IP Wenceslao González coma José M. Prada e Manuel Febrero, teñen ampla experiencia en diversas liñas de investigación: Inferencia en modelos espazo-temporais (aplicación na predición medioambiental con mapas de SO₂ e dirección de vento, predición xeolóxica, modelos ecolóxicos,), Modelización econométrico-financeira, Técnicas de aprendizaxe (aplicación no control industrial, aplicacións medioambientais na predición de niveis de SO₂,), tests de bondade de axuste para modelos diversos, Inferencia con datos funcionais (aplicación á predición de series de tipo de interese, de curvas de ozono,),etc. Ademais, tamén son integrantes de varias redes de investigación tanto a nivel nacional (proxecto Consolider I-MATH dentro da rede matemática Consulting; nodo Cesga) como internacional (IAP Network), e dos proxectos de investigación de convocatoria pública: Metodología y aplicaciones en Estadística Semiparamétrica (2005-2008) e Metodologías y aplicaciones en estadística semiparamétrica, funcional y espazo-temporal (2009-2013); con IP: Wenceslao González-Manteiga; subvencionados polo Ministerio de Educación y Ciencia, do que tamén forman parte Adela Martínez e María Piñeiro. Por razóns de espazo omítense a participación en proxectos con empresas, capítulos de libros ou proceedings, e numerosas aportacións en distintos congresos de rango nacional e internacional. Outros membros do grupo, María Piñeiro, Adela Martínez e Manuel Oviedo, teñen experiencia na participación en outros proxectos de investigación a nivel autonómico e nacional como se pode consultar nos seus currículums. Ademais María Leyenda ten un contrato financiado por Endesa e realiza viaxes dúas veces a semana a central de As Pontes.

Por razón de espazo só se citan as 18 máis importantes e recentes das 78 publicacións dende 2005 e relacionadas co proxecto. Para máis información consultar os currículums.

- 1) Cuesta-Albertos, JA., Febrero-Bande, M. (To appear). "A simple multiway ANOVA for functional data". TEST. Springer
- 2) Martínez Calvo, A., González-Manteiga, W. (To appear). "Bootstrap in functional linear regression". Journal of statistical planning and inference. Elsevier Science
- 3) Reboredo, J.C., González-Manteiga, W., Febrero-Bande, M., Matías, J.M. (2010). "Boosting GARCH and neural networks for the prediction of heteroskedastic time series". Mathematical and Computer Modelling. 51. 256-271. Elsevier
- 4) Crujeiras, R., Fernández-Casal, R., González-Manteiga, W. (2010). "Goodness-of-fit tests for the spatial spectral density". Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. 24. pp. 67-79. Springer
- 5) Febrero-Bande, M., Galeano, P., González-Manteiga, W. (2010). "Measures of influence for the functional linear model with scalar response". Journal of Multivariate Analysis. 101. 327-339. Elsevier
- 6) González-Manteiga, W., Ordoñez, C., Taboada, J., Matías, J.M. (2010). "Partially linear support vector machines applied to the prediction of mine slope movements". Mathematical and Computer Modelling. 51. pp. 206-215. Elsevier
- 7) Castellano, M., Franco, A., Cartelle, D., Febrero-Bande, M., Roca, E. (2009). "Identification of NO_x and Ozone Episodes and Estimation of Ozone by Statistical Analysis". Water, Air and Soil Pollution. 198. 95 110
- 8) Crujeiras, R., Fernández-Casal, R., González-Manteiga, W. (2009). "Nonparametric test for separability of spatio-temporal processes". Environmetrics. DOI_10.1002/env.1006. Wiley
- 9) Menezes, R., García-Soidán, P.H., Febrero-Bande, M. (2008). "A kernel variogram estimator for clustered data". Scandinavian Journal of Statistics. 35, 1. 18-37. Blackwell Synergy
- 10) Febrero-Bande, M., Galeano, P., González-Manteiga, W. (2008). "Outlier detection in functional data by depth measures with application to identify abnormal NO_x levels". Environmetrics. 19, 4. 331-345
- 11) Fernández de Castro, B.M., González-Manteiga, W. (2008). "Boosting for real and functional samples. An application to an environmental problem". Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. 22, 1. 27-37
- 12) Martínez, M.D., Raya-Miranda, R., González-Manteiga, W., González-Carmona, A. (2008). "A bootstrap local bandwidth selector for additive models". Journal of Computational and Graphical Statistics. 17, 1, 38-55
- 13) Raya-Miranda, R., Martínez, M.D., González-Manteiga, W. (2008). "Sizer map for inference with additive models". Statistics and Computing. 18. pp. 297-312. Springer
- 14) Crujeiras, R., Fernández-Casal, R., González-Manteiga, W. (2007). "Comparing spatial dependence structures using spectral density estimators". Environmetrics. 18. pp. 793-808. Wiley InterScience
- 15) Febrero-Bande, M., Cuevas, A., Fraiman, R. (2006). "On the use of the bootstrap for estimating functions with functional data". Computational Statistics & Data Analysis. 51, nº 2. 1063-1074.
- 16) Fernández de Castro, B.M., Guillas, S., González-Manteiga, W. (2005). "Functional Samples and Bootstrap for Predicting SO₂ Levels". Technometrics. 47, n. 2. 212-222
- 17) Roca, J., Cadarso, C.M., González-Manteiga, W. (2005). "Testing for interactions in Generalized Additive Models: application to SO₂ pollution". Statistics and Computing. 15, 289-299.
- 18) Aira, M.J., Castellano, M., Iglesias, I., Jato, V., González-Manteiga, W. (2005). "Artificial neural networks as a useful tool to predict the risk level of Betula pollen in the air". International journal of Biometeorology. 49. 310-316. Springer

INSTALACIÓNS, INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DISPONIBLES PARA A REALIZACIÓN DO PROXECTO.

Instalacións e instrumentos

O departamento de Estatística e Investigación Operativa da USC que forman parte os membros do grupo posúe un grid de computación paralela que consta de 15 servidores AMD Opteron 2.4GHz con dobre procesador, dobre núcleo e 16 GB de RAM. Este equipamento ten unha antigüidade de tres anos e úsase para satisfacer as necesidades de computación e simulación que o proxecto poida precisar. Ademais cada un dos membros dispón dun ordenador persoal con procesador Intel Core2 6600 2.4GHz 4 GB de RAM que teñen unha antigüidade media de 2 anos.

EXEMPLAR NON VÁLIDO

32618861P

cod_web: 7779

MDS 1 IN825J

OUTROS MEDIOS NECESARIOS NON DISPONIBLES.

EXEMPLAR NON VÁLIDO

MDS 1 IN825J cod_web: 7779 32618861P

XUSTIFICACIÓN DA SUBVENCIÓN SOLICITADA NO DOCUMENTO 1-A

GASTOS DE PERSOAL CONTRATADO TITULADO SUPERIOR , IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS , 3 ANOS	69.000
SUBTOTAL	69.000
MATERIAL INVENTARIABLE OU BIBLIOGRÁFICO (XUSTIFICACIÓN DETALLADA)	
ACTUALIZACION DE 7 ORDENADORES PERSOAIS	4.200
BIBLIOGRAFIA	3.000
SUBTOTAL	7.200

MATERIAL FUNXIBLE (XUSTIFICACIÓN DETALLADA)

CONSUMIBLES DE IMPRESORA: TÓNERES; PAPEL; CARTUCHOS; ...

4.000

SUBTOTAL

4.000

AXUDAS DE CUSTO POR DESPRAZAMENTO

VISITAS SISTEMÁTICAS A CENTRAL TÉRMICA DE AS PONTES

18.000

CONGRESOS; FOROS E SEMINARIOS

5.400

SUBTOTAL

23.400

EXEMPLAR NON VÁLIDO

OUTROS GASTOS (XUSTIFICACIÓN DETALLADA).

SUBTOTAL

0

(Euros)

IMPORTE DO PROXECTO

(I)

103.600

CUSTOS INDIRECTOS (15% de (I))

(II)

15.540,00

SUBVENCIÓN SOLICITADA

(I) + (II)

119.140,00

**PROXECTOS EN COLABORACIÓN
RESUMO DO PRESUPOSTO TOTAL DO PROXECTO**

Documento 4-9

	SUBPROXECTO 1	SUBPROXECTO 2	SUBPROXECTO 3	SUBPROXECTO 4	SUBPROXECTO 5	SUBPROXECTO 6	
ENTIDADE SOLICITANTE	UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA						TOTAIS
CONCEPTOS	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
PERSOAL TÉCNICO PROPIO	0						0
PERSOAL ADICIONAL CONTRATADO	69.000						69.000
MATERIAL INVENTARIABLE	7.200,00						7.200,00
SERVIZOS TECNOLÓXICOS EXTERNOS	0						0
MATERIAL FUNXIBLE	4.000						4.000
GASTOS DE VIAXES	23.400						23.400
SUBCONTRA-TACIÓNS	0,00						0,00
OUTROS GASTOS	0						0
15% DE CUSTOS INDIRECTOS	15.540,00						15.540,00
TOTAIS	119.140,00						119.140,00

DECLARACIÓNS

D./D.^a WENCESLAO GONZALEZ MANTEIGA, co DNI n.º 32618861P,
investigador principal do equipo solicitante dunha axuda para o proxecto
MODELOS DE INFERENCIA NON PARAMÉTRICA PARA INDICADORES MEDIOAMBIENTAIS

DECLARA:

☒ Que non ten solicitado nin, en consecuencia, concedida ningunha axuda para o mesmo fin ao que se refire a presente solicitude, por ningunha das Administracións Públicas competentes ou polos seus organismos ou sociedades.

☐ Que ten solicitado e, no seu caso, concedidas as seguintes axudas para a mesma finalidade:

Denominación do organismo, sociedade ou entidade pública á que lle foi solicitada a axuda	Datas de (1)		Importe	
	Solicitude	Concesión(2)	Solicitado	Concedido(3)

(1) Especificar o D.O.G., B.O.E., etc. no que foi convocada e/ou resolta a axuda solicitada.

(2) No caso de estar pendente a resolución dalgunha solicitude, indicárase "PENDENTE" nesta columna.

(3) Nas solicitudes denegadas farase constar "0 euros" nesta columna.

☒ Que se compromete a utilizar a lingua galega na realización do proxecto arriba indicado para o que se solicita a axuda de conformidade co establecido no artigo 20.2.1 da Lei 9/2007, do 13 de xuño, de subvencións de Galicia.

De conformidade cos apartados 3 e 4 do artigo 13 da Lei 4/2006, do 30 de xuño, de transparencia e de boas prácticas na Administración pública galega, e co previsto no Decreto 132/2006, do 27 de xullo, polo que se regulan os rexistros públicos creados nos artigos 44 e 45 da Lei 7/2005, do 29 de decembro, de orzamentos xerais da Comunidade Autónoma de Galicia para o ano 2006, AUTORIZO EXPRESAMENTE á Consellería á publicación no Diario Oficial de Galicia, na súa páxina web oficial e nos rexistros públicos correspondentes, dos datos de carácter persoal que esixen as referidas normas, referidos tanto a información sobre as axudas concedidas como as sancións, que como consecuencia delas puidesen impoñerse.

SANTIAGO DE COMPOSTELA , 29 de xullo de 2008

(sinatura)