

**Novática**, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática). **Novática** edita también **Upgrade**, revista digital de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de **UPENET** (UPGRADE European Network)

<<http://www.ati.es/novatica/>>  
<<http://www.upgrade-cepis.org/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (association for Computing Machinery). Tiene asimismo acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **AIZ** y **ASTIC**.

## CONSEJO EDITORIAL

Antoni Carbonell Noguera, Francisco López Crespo, Julián Marcelo Cocho, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Roberto Moya Quiles, César Pérez Chirinos, Mario Piattini Velthuis, Fernando Plera Gómez (Presidente del Consejo), Miquel Sarries Grifó, Asunción Yturbe Herranz

### Coordinación Editorial

Rafael Fernández Calvo <[rfcalvo@ati.es](mailto:rfcalvo@ati.es)>

### Composición y autoedición

Jorge Llácer

### Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>

### Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

## SECCIONES TÉCNICAS: COORDINADORES

### Administración Pública electrónica

Gumersindo García Arribas, Francisco López Crespo (MAP)

<[gumersindo.garcia@map.es](mailto:gumersindo.garcia@map.es)> <[lloca@ati.es](mailto:lloca@ati.es)>

### Arquitecturas

Jordi Tubella (DAC-UPC) <[jordit@ac.upc.es](mailto:jordit@ac.upc.es)>

Victor Vilata Yibera (Univ. de Zaragoza) <[vvilata@unizar.es](mailto:vvilata@unizar.es)>

### Auditoría SITIC

Marina Touriño, Manuel Palao (ASIA)

<[marinatourino@mariatourino.com](mailto:marinatourino@mariatourino.com)>, <[manuel@palao.com](mailto:manuel@palao.com)>

### Base de datos

Coral Calero Muñoz, Mario G. Piattini Velthuis

(Escuela Superior de Informática, UCLM)

<[Coral.Calero@uclm.es](mailto:Coral.Calero@uclm.es)>, <[mpiattini@inf-cr.uclm.es](mailto:mpiattini@inf-cr.uclm.es)>

### Derecho e tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <[ihernando@legalek.net](mailto:ihernando@legalek.net)>

Isabel Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <[ldavara@davara.com](mailto:ldavara@davara.com)>

Essaïanza Universitaria de la Informática

Joaquín Ezpeleta Mateo (CPS-UZAR) <[ezpeleta@posta.unizar.es](mailto:ezpeleta@posta.unizar.es)>

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM) <[cpareja@sip.ucm.es](mailto:cpareja@sip.ucm.es)>

### Gestión del conocimiento

Jean Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young) <[joan.baiget@ati.es](mailto:joan.baiget@ati.es)>

### Informática y Filosofía

Josep Corco (UIC) <[jcorco@unica.edu](mailto:jcorco@unica.edu)>

Esperanza Maros (ESOCET-URJC) <[cuaa@escet.urjc.es](mailto:cuaa@escet.urjc.es)>

### Informática Gráfica

Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón) <[chover@lsi.uji.es](mailto:chover@lsi.uji.es)>

Roberto Vivio (Eurographics, sección española) <[rvivio@dsic.upv.es](mailto:rvivio@dsic.upv.es)>

### Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV) <[dolado@lsi.uji.es](mailto:dolado@lsi.uji.es)>

Luis Fernández (PRIS-UIEM) <[lulefm@pris.esi.uem.es](mailto:lulefm@pris.esi.uem.es)>

### Inteligencia Artificial

Federico Barber, Vicente Botti (DSIC-UPV)

<[fvbotti@barber@dsic.upv.es](mailto:fvbotti@barber@dsic.upv.es)>

### Interacción Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV) <[julio@si.uhu.es](mailto:julio@si.uhu.es)>

Jesús Lorés Vidal (Univ. de Lleida) <[jesus@eup.udl.es](mailto:jesus@eup.udl.es)>

### Internet

Alonso Alvarez García (TID) <[alonso@ati.es](mailto:alonso@ati.es)>

Llorenç Pagès Casas (Indra) <[pages@ati.es](mailto:pages@ati.es)>

### Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte (IBM) <[cugarte@ati.es](mailto:cugarte@ati.es)>

### Lenguajes Informáticos

Andrés Marín López (Univ. Carlos III) <[amarin@ti.uc3m.es](mailto:amarin@ti.uc3m.es)>

J. Angel Velázquez (ESOCET-URJC) <[a.velazquez@escet.urjc.es](mailto:a.velazquez@escet.urjc.es)>

### Librerías e Informática

Alfonso Escolano (FIR-Univ. de La Laguna) <[aescolano@ull.es](mailto:aescolano@ull.es)>

### Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <[xgg@wigo.es](mailto:xgg@wigo.es)>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <[mpalomar@dsi.ua.es](mailto:mpalomar@dsi.ua.es)>

### Mundo estudiantil

Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCM)

<[a.vazquez@ieee.org](mailto:a.vazquez@ieee.org)>

### Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI) <[rfcalvo@ati.es](mailto:rfcalvo@ati.es)>

Miquel Sarries Grifó (Avto. de Barcelona) <[msarries@ati.es](mailto:msarries@ati.es)>

### Redes y servicios telemáticos

Luis Guisjarro Coloma (DCOM-UPV) <[lguisjar@dcom.upv.es](mailto:lguisjar@dcom.upv.es)>

José Solé Pareta (DAC-UPC) <[pareta@ac.upc.es](mailto:pareta@ac.upc.es)>

### Seguridad

Javier Areitio Bertolin (Univ. de Deusto) <[jareitio@eside.deusto.es](mailto:jareitio@eside.deusto.es)>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA) <[jljm@icc.uma.es](mailto:jljm@icc.uma.es)>

### Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso, Juan Antonio de la Puente

(DIT-UPM) <[@dit.upm.es">aalonso.jpunte @dit.upm.es](mailto:aalonso.jpunte)>

### Software Libre

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós

(GSYC-URJC) <[@gsyc.escet.urjc.es">jph.gheras @gsyc.escet.urjc.es](mailto:jph.gheras)>

### Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DIS-UM) <[jmolina@correo.um.es](mailto:jmolina@correo.um.es)>

Gustavo Rossi (LFLA-UNLP, Argentina) <[gustavo@sol.info.unlp.edu.ar](mailto:gustavo@sol.info.unlp.edu.ar)>

### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Doderio Berardo (UC3M) <[jdoderio@int.uc3m.es](mailto:jdoderio@int.uc3m.es)>

Francisco Riviere (Palomati) <[friviere@waridoo.es](mailto:friviere@waridoo.es)>

### Tecnologías y Empresa

Pablo Hernández Medrano (Bluematt) <[pablohm@bluematt.biz](mailto:pablohm@bluematt.biz)>

### TIC para la Salud

Valentín Masero Vargas (DI-UNEX) <[vmasero@unex.es](mailto:vmasero@unex.es)>

### TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga)

<[aguayo.guevara@icc.uma.es](mailto:aguayo.guevara@icc.uma.es)>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción de todos los artículos, salvo los marcados con © o *copyright*, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

### Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid

Tel. 914029391; fax 913093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>

### Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia

Tel. fax 963330282 <[secretaria@ati.es](mailto:secretaria@ati.es)>

### Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 41, 1º, 1º, 08003 Barcelona

Tel. 934125236; fax 934127713 <[secretgen@ati.es](mailto:secretgen@ati.es)>

### Redacción ATI Andalucía

Isaac Newton, s/n, Ed. Sadiel

Isla Cartuja 41092 Sevilla, Tel./fax 954460779 <[secretand@ati.es](mailto:secretand@ati.es)>

### Redacción ATI Aragón

Lagascia 9, 3º B, 50006 Zaragoza

Tel. fax 976235181 <[secretara@ati.es](mailto:secretara@ati.es)>

Redacción ATI Asturias-Cantabria <[gp-astucant@ati.es](mailto:gp-astucant@ati.es)>

Redacción ATI Castilla-La Mancha <[gp-clmancha@ati.es](mailto:gp-clmancha@ati.es)>

### Redacción ATI Galicia

Recinto Ferial s/n, 36540 Silleda (Pontevedra)

Tel. 986581413; fax 986580162 <[secretgal@ati.es](mailto:secretgal@ati.es)>

### Suscripción y Ventas

<<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid

### Publicidad

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid

Tel. 914029391; fax 913093685 <[novatica.publicidad@ati.es](mailto:novatica.publicidad@ati.es)>

### Imprenta

9 Impresión S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.

Deposito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB

Periodico: Antonio Crespo Foix / © ATI 2004

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2004

## editorial

**Grupos de Trabajo y trabajo voluntario: a propósito de las IX JICS en resumen**

> 02

**Nos identifican (digitalmente) luego existimos**

> 02

## monografía

**Firma electrónica e identidad digital**

(En colaboración con *Upgrade*)

Editores invitados: *Javier López Muñoz, Apol·lònia Martínez Nadal, Ahmed Patel*

**Presentación. La firma electrónica, clave para la seguridad en la Sociedad de la Información**

> 03

*Javier López Muñoz, Apol·lònia Martínez Nadal, Ahmed Patel*

**La firma digital como soporte de confianza de la Sociedad de la Información**

> 05

*Arturo Ribagorda Garnacho*

**La Declaración de Prácticas de Certificación de la FNMT-RCM**

> 11

*Josep Lluís Ferrer Gomila, Magdalena Payeras Capellà*

**Requisitos de funcionalidad y seguridad en firma electrónica**

> 14

*Gemma Déler Castro, Juan Carlos Cruellas Ibarz*

**La firma electrónica hoy: visión de un fabricante**

> 18

*Francisco Jordan Fernández, Jordi Buch i Tarrats*

**Desarrollo de un Sistema Integrado de Gestión Documental con servicio de firma electrónica avanzada**

> 22

*Iñaki Echevarria Larrinaga, Oscar García Jimeno- Juan Antonio Martín Zubiaur,*

*Víctor Llorente Gómez, Javier Areitio Bertolin*

**La legislación española sobre firma electrónica y DNI en el contexto europeo**

> 27

*Apol·lònia Martínez Nadal*

**La Ley Modelo de la CNUDMI/UNCITRAL sobre las Firmas Electrónicas**

> 31

*Rafael Illescas Ortiz*

**Iniciativas legales sobre firma electrónica en Latinoamérica**

> 35

*Mariñana Rico Carrillo*

## / docs /

**Tal como somos ("Encuesta ATI")**

> 39

*PAFET 2003*

## secciones técnicas

**Enseñanza Universitaria de la Informática**

**Tendencias actuales en las herramientas de ayuda para la enseñanza y el aprendizaje de la programación**

> 45

*Mercedes Gómez Albarrán*

**Ingeniería del Software**

**Ingeniería concurrente y evaluación en el desarrollo del software: el caso del proyecto Top Fit**

> 49

*Andrés Muñoz Machado, Miguel Ángel Pérez Costero*

**Redes y servicios telemáticos**

> 53

**Servicio VoIP para Redes Móviles**

*Ai-Chun Pang, Yi-Bing Lin*

**Tecnología de Objetos**

**Naturaleza de las relaciones entre actores y casos de uso**

> 56

*Gonzalo Génova Fuster, Juan Llorens Morillo*

**Referencias autorizadas**

> 62

## sociedad de la información

**Personal y transferible**

**El Braille y el placer de la lectura: los ciegos queremos seguir leyendo con los dedos**

> 67

*Carmen Bonet Borrás*

**Programar es crear**

**Por otra ruta, por favor (CUPCAM 2003, problema E, enunciado)**

> 73

*Ángel Herranz Nieve*

**Un refactorizador simple (CUPCAM 2003, problema D, solución)**

> 74

*José A. Leiva Izquierdo, Ángel Herranz Nieve*

## asuntos interiores

**Coordinación editorial / Programación de Novática**

> 76

**Normas de publicación para autores / Socios Institucionales**

> 77

**Monografía del próximo número: "Agentes Software"**

Ángel Herranz Nieva

Facultad de Informática, Universidad  
Politécnica de Madrid

<aherranz@fi.upm.es>

## Por otra ruta, por favor

I Concurso Universitario de Programación de la Comunidad Autónoma de Madrid (CUPCAM 2003):  
enunciado del problema E

La semana pasada, planeando unas *minivacaciones* en la playa, le pedí a mi programa *El Conductor Perdido* cuál era el camino más corto desde mi casa a mi playa favorita. La respuesta: 290 kilómetros con una duración estimada de 3 horas. La realidad: 293 kilómetros, imás de 6 horas! Mucho tiempo para pensar: si el programa me hubiera ofrecido una segunda alternativa, probablemente habría disfrutado de la playa 3 horas más. Decepcionante.

Dispuesto a evitar una situación similar en mis próximas minivacaciones, he decidido pedirte que escribas un programa que ofrezca el segundo camino más corto (si existiera) entre dos nodos de un grafo.

La abstracción anterior presenta un problema serio: no me gustaría pasar dos veces (o más!) por el mismo atasco y no me gustaría conocer *toda* la geografía española. Para ello introduciremos un par de restricciones: el que consideremos segundo camino más corto no deberá tener bucles y la distancia no deberá ser mayor que el 25% de la distancia en el camino más corto.

### Descripción de la entrada

La entrada consistirá en un grafo no dirigido y varios pares de nodos. Un número  $n$  en la primera línea para indicar el número de nodos en el grafo, un número  $a$  en la segunda línea para indicar el número de arcos,  $a$  líneas con las que se describen los  $a$  arcos del grafo mediante tres números naturales positivos  $u, v$  y  $d_{uv}$  ( $u < v, v \leq n$  y  $d_{uv} < 1000$ ) donde  $d_{uv}$  es la distancia entre los nodos  $u$  y  $v$  del grafo.

El resto de la entrada consiste en líneas con dos naturales positivos  $i$  y  $f$  ( $i \leq n, f \leq n$ ) que representan dos nodos del grafo. La entrada termina con dos valores  $i = f = 0$ .

### Descripción de la salida

Para cada línea de la entrada con un par de nodos  $i$  y  $f$ , el programa deberá responder con la distancia del segundo camino más corto entre ambos nodos en el grafo descrito (recuerda que el segundo camino más corto no puede contener bucles y su distancia no puede exceder la del camino más corto más un 25%). Si dicho segundo camino más corto no existe, el programa responderá no.

### Ejemplo de entrada

```
6
8
1 3 42
1 2 41
2 5 31
3 4 17
3 6 25
4 5 24
4 6 10
5 6 28
1 6
1 3
2 6
2 3
5 1
5 3
0 0
```

### Salida para el ejemplo de entrada

```
69
no
65
83
83
no
```