

**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), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). **Novática** co-edita asimismo **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.ati.es/reicis/> >  
< <http://www.cepis.org/upgrade> >

**ATI** es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **A12**, **ASTIC**, **RITSI** e **HispaLinux**, junto a la que participa en **Proinnova**.

#### Consejo Editorial

Ignacio Aguiló Sousa, Guillem Alsina González, María José Escalona Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Dídac López Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montes Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

#### Coordinación Editorial

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

#### Composición y autoedición

Jorge Llaçar Gil de Ramales

#### Traducciones

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

#### Administración

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

#### Secciones Técnicas - Coordinadores

##### Acceso y recuperación de la Información

José María Gómez Hidalgo (Optenet), < [jmgomez@yahoo.es](mailto:jmgomez@yahoo.es) >

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), < [manuel.man@dielsia.uhu.es](mailto:manuel.man@dielsia.uhu.es) >

##### Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), < [flc@ati.es](mailto:flc@ati.es) >

##### Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), < [enrique.torres@unizar.es](mailto:enrique.torres@unizar.es) >

Jordi Tubella Morgadas (D4C-UPC), < [jorditi@ac.upc.es](mailto:jorditi@ac.upc.es) >

##### Auditoría SITIC

Marina Touriño Troitiño, < [marinatourino@marinatourino.com](mailto:marinatourino@marinatourino.com) >

Manuel Palao García-Suelto (ATI), < [manuel@palao.com](mailto:manuel@palao.com) >

##### Derecho y tecnologías

Isabel Hernández Collares (Fac. Derecho de Donostia, UPV), < [isabel.hernandez@ehu.es](mailto:isabel.hernandez@ehu.es) >

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), < [edavara@davara.com](mailto:edavara@davara.com) >

##### Enseñanza Universitaria de la Informática

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

J. Angel Velázquez Hurtado (DLSI, URJC), < [angel.velazquez@urjc.es](mailto:angel.velazquez@urjc.es) >

##### Entorno digital personal

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

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), < [gachet@uem.es](mailto:gachet@uem.es) >

##### Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati), < [encarna.quesada@virati.com](mailto:encarna.quesada@virati.com) >

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), < [jcarco@gmail.com](mailto:jcarco@gmail.com) >

##### Gestión del Conocimiento

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

##### Informática y Filosofía

José Ángel Olivares Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), < [joseangel.olivares@uclm.es](mailto:joseangel.olivares@uclm.es) >

Roberto Feltrero Oreja (UNED), < [rfeltrero@gmail.com](mailto:rfeltrero@gmail.com) >

##### Informática Gráfica

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

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), < [rivo@dsic.upv.es](mailto:rivo@dsic.upv.es) >

##### Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), < [dolado@si.ehu.es](mailto:dolado@si.ehu.es) >

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), < [daniel.rodriguez@uah.es](mailto:daniel.rodriguez@uah.es) >

##### Inteligencia Artificial

Isidoro Botta Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), < [vboti,vinglada@dsic.upv.es](mailto:(vboti,vinglada)@dsic.upv.es) >

##### Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPD), < [platorre@unizar.es](mailto:platorre@unizar.es) >

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPD), < [fgutierrez@ugr.es](mailto:fgutierrez@ugr.es) >

##### Lengua e Informática

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

##### Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), < [obelfern@lsi.uji.es](mailto:obelfern@lsi.uji.es) >

Inmaculada Coma Talyer (de Valencia), < [inmaculada.coma@uv.es](mailto:inmaculada.coma@uv.es) >

##### Lingüística computacional

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

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

##### Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Tosti (RITSI), < [gmon.tosti@gmail.com](mailto:gmon.tosti@gmail.com) >

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), < [mikeltxo\\_uni@yahoo.es](mailto:mikeltxo_uni@yahoo.es) >

##### Profesión informática

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

Miguel Sarrías Guriñi (ATI), < [mcsarrias@ati.es](mailto:mcsarrias@ati.es) >

##### Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), < [joseluis.marzo@udg.es](mailto:joseluis.marzo@udg.es) >

Juan Carlos López López (UCLM), < [juancarlos@uclm.es](mailto:juancarlos@uclm.es) >

##### Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), < [joscortar@gmail.com](mailto:joscortar@gmail.com) >

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), < [juan@learobotics.com](mailto:juan@learobotics.com) >

##### Seguridad

Javier Arellito Bertolin (Univ. de Deusto), < [jarellito@deusto.es](mailto:jarellito@deusto.es) >

Javier López Muñoz (ETSII Informática-UMA), < [jlm@lcc.uma.es](mailto:jlm@lcc.uma.es) >

##### Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), < [aalonso,puente@dit.upm.es](mailto:(aalonso,puente)@dit.upm.es) >

##### Software Libre

Jesus M. Gonzalez Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), < [israel.herraz@upm.es](mailto:israel.herraz@upm.es) >

Israel Herráz Tabernero (UAX), < [isra.herraz@uax.org](mailto:isra.herraz@uax.org) >

##### Tecnología de Objetos

Jesus Garcia Molina (DIS-UM), < [jmolina@um.es](mailto:jmolina@um.es) >

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

##### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Doderó Beardo (UC3M), < [doderod@inf.uc3m.es](mailto:doderod@inf.uc3m.es) >

César Pablo Córcoles Briónigo (UOC), < [ccorcoles@uoc.edu](mailto:ccorcoles@uoc.edu) >

##### Tecnologías y Empresa

Dídac López Viñas (Universitat de Girona), < [didac.lopez@ati.es](mailto:didac.lopez@ati.es) >

Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas), < [jfcantais@gmail.com](mailto:jfcantais@gmail.com) >

##### Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TID), < [aad@tid.es](mailto:aad@tid.es) >

Gabriel Martí Fuentes (Interbilis), < [gabi@atnet.es](mailto:gabi@atnet.es) >

##### TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), < [aguayo,guevara@lcc.uma.es](mailto:(aguayo,guevara)@lcc.uma.es) >

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, dependiendo 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  
Tfn. 914029391; fax 913093685 - [novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es) >

#### Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tfn./fax 963330392 - [scregal@ati.es](mailto:scregal@ati.es) >

#### Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona  
Tfn. 934125235; fax 934127113 - [scregal@ati.es](mailto:scregal@ati.es) >

#### Redacción ATI Aragón

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza  
Tfn. fax 976233181 - [scregara@ati.es](mailto:scregara@ati.es) >

#### Redacción ATI Andalucía

Redacción ATI Andalucía - [screarand@ati.es](mailto:screarand@ati.es) >

#### Redacción ATI Galicia

Redacción ATI Galicia - [scregal@ati.es](mailto:scregal@ati.es) >

#### Publicidad y Ventas

< <http://www.ati.es/novatica/interres.html> >, ATI Cataluña, ATI Madrid

Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid  
Tfn. 914029391; fax 913093685 - [novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es) >

Imprenta: Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124, CODEN NOVACE

Portada: Libertad con riesgos - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

## editorial

**Novática y UPGRADE: termina un ciclo** > 02

**Nuestro compañero Luis Fernández Sanz elegido Vicepresidente de CEPIS** > 02

**actividades de ATI**

**Entrevista a Luis Fernández Sanz** > 03

**CEPIS UPGRADE: Una orgullosa despedida** > 05

*Nello Scarabottolo*

**ATI, Novática y CEPIS UPGRADE** > 05

*Dídac López Viñas*

**noticias IFIP**

**Creating Viable ICT Societies Workshop** > 08

*Ramon Puigjaner Trepap*

**en resumen**

**Optimismo innato y lenguaje empresarial** > 08

*Llorenç Pagés Casas*

## monografía

**Gestión de riesgos**

(En colaboración con UPGRADE)

*Editor invitado: Darren Dalcher*

**Presentación. Tendencias y avances en Gestión de Riesgos** > 09

*Darren Dalcher*

**Hacia una nueva perspectiva: Equilibrando el riesgo, la seguridad y el peligro** > 13

*Darren Dalcher*

**Gestionando riesgos en proyectos: ¿Hay algo nuevo?** > 17

*David Hillson, The Risk Doctor*

**Nuestro incierto futuro** > 19

*David Cleden*

**La aplicación de las "nuevas ciencias" a la Gestión de Proyectos y Riesgos** > 26

*David Hancock*

**Gestión comunicativa de riesgos en proyectos informáticos** > 30

*Karel de Bakker*

**Selección de alternativas en proyectos considerando los riesgos** > 36

*Marta Fernández-Diego, Nolberto Munier*

**Cinco pasos para la Gestión de Riesgo Empresarial (ERM)** > 40

*Val Jonas*

## secciones técnicas

**Enseñanza Universitaria de la Informática**

**Taller de Programación Android** > 47

*María J. Blesa Aguilera, Amalia Duch Brown, Joaquim Gabarró Vallès,*

*Hugo Hernández Pibernat, María José Serna Iglesias*

**Estándares Web**

**Aplicando la Ingeniería Dirigida por Modelos para soportar la evolución de servicios** > 52

*David Granada, Juan M. Vara, Vasilios Andrikopoulos, Esperanza Marcos*

**Interacción Persona-Computador**

**Comparación de retorno de fuerza, vibrotáctil y estimulación directa**

**para la detección de texturas** > 58

*Jonatan Martínez, Arturo García, Diego Martínez, José P. Molina, Pascual González*

**Lingüística computacional**

**Métodos semiautomáticos de generación de recursos de Opinion Mining**

**para el gallego a partir del portugués y el español** > 61

*Paulo Malvar Fernández, José Ramon Pichel Campos*

**Tecnologías para la Educación**

**Katmus: aplicación específica de soporte al proceso**

**de transcripción musical asistido** > 65

*Orlando García-Feal, Silvana Gómez-Meire, David Olivieri*

**Referencias autorizadas** > 71

## sociedad de la información

**Programar es crear**

**El problema del Laberinto Cuadrado**

**(Competencia de Programación UTN-FRC 2011; problema B, enunciado)** > 75

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

**El problema de la función exponencial**

**(Competencia UTN-FRC 2010, problema A, solución)** > 76

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano*

## asuntos interiores

**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 77

# El problema del Laberinto Cuadrado

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Laboratorio de Investigación de Software MsLabs, Dpto. Ing. en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)

<jotacastillo@gmail.com>, <diegojserrano@gmail.com>, <ing.marinacardenas@gmail.com>

Este es el enunciado del problema B de los planteados en la Tercera Competencia de Programación de la Facultad Regional de Córdoba (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina) UTN-FRC celebrada el 29 de noviembre de 2011.

Nivel del problema: Medio

Los laberintos cuadrados son muy antiguos y se remontan a la época egipcia. El objetivo siempre es recorrer los caminos del laberinto de forma que nos permita hallar una salida.

En este problema se conoce el laberinto y usted debe ser capaz de guiar exitosamente a una persona que se encuentra en la entrada del laberinto y que debe desplazarse hacia la salida del mismo, y para ello tendrá que describir la ruta de salida.

El laberinto está compuesto por callejones representados por 1s, y por paredes representados por 0s. Una persona solo se puede desplazar por el laberinto a través de los callejones y no a través de las paredes, en otras palabras, los 1 indican los caminos que se pueden recorrer en el laberinto.

A su vez se conoce que el laberinto siempre comienza en la esquina superior izquierda (posición (1,1)) y termina en la esquina inferior derecha (posición (n,n)).

Considérese por ejemplo el laberinto representado en la **figura 1**.

Entonces, las instrucciones para salir del laberinto deberían ser: (1,1),(1,2),(2,2),(2,3),(2,4),(3,4),(4,4),(4,5),(5,5),(6,5),(6,6). Justamente se trata del camino que una persona debe recorrer comenzando en la entrada del laberinto para poder salir del mismo. Se conoce que siempre habrá exactamente una única forma de llegar a la salida partiendo de la entrada (1,1), y que nunca deberá pasar por una posición más de una vez.

1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1

Figura 1. Ejemplo de laberinto.

### Entrada

La entrada consistirá en un conjunto de casos de pruebas. Esto será indicado por un número entero en la primera línea. En el ejemplo "2" indica que se procesarán 2 casos de prueba.

Por cada caso de prueba se reciben en la primer línea un número entero  $4 \leq N \leq 8$  que indica la dimensión del laberinto. A continuación N - líneas describen como está conformado ese laberinto, cada línea consiste de N-dígitos 0 o 1 separados por espacios. La entrada consistirá de un conjunto de casos de pruebas, es decir de un conjunto de laberintos de NxN a los cuales se les deberá averiguar su camino de salida.

### Salida

Por cada caso de prueba se deberá imprimir la secuencia de acciones (posiciones) que permitan guiar a la persona desde la entrada hacia la salida del laberinto. Cada una de las posiciones se debe imprimir como un par (f,c) que indican la posición f (fila) y c(columna) del laberinto, con  $1 \leq f \leq N$  y  $1 \leq c \leq N$ . A su vez cada posición debe estar separada por comas entre sí.

### Ejemplo de entrada

```
2
6
1 1 0 0 0 0
0 1 1 1 1 0
0 0 0 1 0 0
0 0 0 1 1 0
0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 1 1
4
1 1 1 0
0 0 1 0
1 1 1 1
0 1 0 1
```

### Ejemplo de salida

```
(1,1),(1,2),(2,2),(2,3),(2,4),(3,4),(4,4),
(4,5),(5,5),(6,5),(6,6)
(1,1),(1,2),(1,3),(2,3),(3,3),(3,4),(4,4)
```