

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** 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.upgrade-cepis.org/>>

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**, **AIZ**, **ASTIC** e **HispaniX**, junto a la que participa en **Prolnova**.

Consejo Editorial

Antoni Carbonell Nogueras, Juan Manuel Cueva Lovelle, Juan Antonio Esteban Iriarte Francisco López Crespo, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertran, Olga Pallas Codina, Fernando Perea Gómez (Presidente del Consejo), Ramón Puigjaner Trepal, Miquel Sarries Griño, Asunción Yurbe Herranz

Coordinación Editorial

Rafael Fernández Calvo <rfoalvo@ati.es>

Composición y antedición

Jorge López Gil de Ramales

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gl/lengua-informatica/>>, Dpto. de Sistemas Informáticos - Escuela Superior Politécnica - Universidad Europea de Madrid

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>, <ffc@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza) <enrique.torres@unizar.es>
 Jordi Tubella Morgadas (DAC-UPC) <jordi@ac.upc.es>

Andarías GITE

Marina Touriño Troitino, Manuel Palao García-Suelto (ASIA) <marinatourino@marinatourino.com>, <manuel@palao.com>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernando Collado (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <ihernando@legalek.net>
 Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <edavara@davara.com>

Escuela Universitaria de la Informática

Joaquín Ezpeleta Mateo (CPIS-UZAR) <ezpeleta@posta.unizar.es>
 Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM) <cpareja@sp.ucm.es>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young) <joan.baiget@ati.es>

Informática y Filosofía

Josep Corco Juvinau (UIC) <jjcorco@unica.edu>
 Esperanza Marcos Martínez (ESCET-URJC) <cucac@escet.urjc.es>

Informática Gráfica

Miguel Chover Salles (Universitat Jaume I de Castellón) <mchover@uji.es>
 Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española) <rvivo@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV) <dolado@si.ehu.es>
 Luis Fernández Sanz (PRIS-El-UEM) <lufernan@dpriis.es>

Inteligencia Artificial

Federico Barber Sanchis, Vicente Botti Navarro (DSIC-UPV) <fvbotti.fbarber@dsic.upv.es>

Información Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>
 Jesús Lorea Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@eup.udl.es>

Internet

Alonso Álvarez García (TID) <alonso@ati.es>
 Lorena Pagés Casas (Indra) <pages@ati.es>

Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte García (IBM) <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Andrés Martín López (Univ. Carlos III) <amarin@inf.uc3m.es>
 J. Angel Velázquez Ilurbide (ESCET-URJC) <a.velazquez@escet.urjc.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@disi.ua.es>

Mundo estudiantil

Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCM) <a.vazquez@ieee.org>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfoalvo@ati.es>
 Miquel Sarries Griño (Ayto. de Barcelona) <msarries@ati.es>

Redes y servicios informáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona) <jose Luis.marzo@udg.es>
 Josep Solé Parela (DAC-UPC) <parela@ac.upc.es>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto) <jarellano@eside.deusto.es>
 Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA) <jlm@icc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

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

Software Libre

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quiros (GSYC-URJC) <[@gsyc.escet.urjc.es">jgb.pheras@gsyc.escet.urjc.es](mailto:jgb.pheras)>

Tecnología de Datos

Jesús García Molina (DIS-UM) <jmolina@correo.um.es>
 Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnología para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UCM) <dodero@inf.uc3m.es>
 Juliá Minguilón i Alfonso (UOC) <jminguilon@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Pablo Hernández Medrano (Bluemat) <pablohm@bluemat.biz>

TIC y Turismo

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

TIC y Turismo

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, 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
 Tfn. 914029391; fax. 913093685 <novatica@ati.es>
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
 Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn. fax 963330392 <secretari@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña
 Ciudad de Granada 131, 08018 Barcelona
 Tfn. 934125235; fax. 934127113 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía
 Isaac Newton, s/n. Ed. Sadleir
 Isla Cartuja, 41092 Sevilla, Tfn./fax 954460779 <secretand@ati.es>

Redacción ATI Aragón
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.
 Tfn./fax 976233101 <secretara@ati.es>

Redacción ATI Asturias-Cantabria <gp-asturcan@ati.es>
Redacción ATI Castilla-La Mancha <gp-cmancha@ati.es>

Subscripción y Ventas
 <[http://www.ati.es/novatica/interes.html](mailto:info@ati.es/novatica/interes.html)>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid

Publicidad
 Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 914029391; fax. 913093685 <novatica.publicidad@ati.es>
Imprenta
 Derra S.A. Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.
Diseño legal: B.15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

editorial

Acuerdo entre la asociación de estudiantes RITSI y ATI ISO aprueba un estándar sobre OpenDocument Format El XL aniversario de ATI

> 02

en resumen

La realidad de la virtualidad

Rafael Fernández Calvo

> 02

noticias IFIP

Reunión del Comité de Programa del World Computer Congress 2006

Ramón Puigjaner Trepal

> 04

monografía

Entornos Virtuales

(En colaboración con UPGRADE)

Editores invitados: *Jesús Ibáñez Martínez, Carlos Delgado-Mata, Ruth Aylett*

Presentación. Entornos Virtuales: un mundo sin límites

Jesús Ibáñez Martínez, Carlos Delgado-Mata, Ruth Aylett

> 06

Herramientas de código abierto para Entornos Virtuales: OpenSG y VRJuggler

Dirk Reiners

> 12

Métodos y herramientas para el diseño de aplicaciones de Realidad Virtual para Internet

Frederic Kleiner mann

> 20

Entornos Virtuales y semántica

Jesús Ibáñez Martínez, Carlos Delgado-Mata

> 24

La evolución de los Entornos Virtuales Colaborativos

Rubén Mondéjar Andreu, Pedro García López, Carles Pairet Gavaldà, Antonio F. Gómez Skarmeta

> 30

Un vistazo rápido a la tecnología y retos futuros en la industria de los videojuegos

Daniel Torres Guizar

> 35

Creación de personajes tridimensionales animados: informe de una experiencia y recomendaciones de buenas prácticas

Michael Nischt, Helmut Prendinger, Elisabeth André, Mitsuru Ishizuka

> 39

Narración digital e interactiva: dirección automática de Entornos Virtuales

Federico Peinado Gil

> 43

secciones técnicas

Administración Pública electrónica

OntoGov: configuración de servicios de e-Administración utilizando ontologías

Dimitris Apostolou, Ljiljana Stojanovic, Tomás Pariente Lobo, Joan Batlle Montserrat, Andreas Papadakis

> 48

Gestión del Conocimiento

Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: la herramienta XerKa

Simeón Barroso Preciado, Manuel Barrena García

> 54

Informática y Filosofía

Modelos en UML: un enfoque semiótico

Gonzalo Génova Fuster, María C. Valiente Blázquez, Jaime Nubiola Aguilar

> 57

Mundo estudiantil

Las inquietudes y reivindicaciones de los estudiantes de Ingenierías Informáticas

XXIV Asamblea de RITSI

> 63

Seguridad

Estandarización internacional de Seguridad en Información y en Tecnologías de Información - Actividades actuales y futuras del SC27

Ted Humphreys

> 64

Referencias autorizadas

> 68

sociedad de la información

Programar es crear

A la caza del tesoro (CUPCAM 2005, problema G, enunciado)

Cristóbal Pareja Flores

> 73

Estrellas diabólicas (CUPCAM 2005, problema F, solución)

Ángel Herranz Nieva, Cristóbal Pareja Flores

> 74

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática

Normas de publicación para autores / Socios Institucionales

> 76

> 77

Monografía del próximo número: "Licencias de Software"

A la caza del tesoro

Manuel Freire Morán¹, José Alberto Verdejo López²

¹ Universidad Politécnica de Madrid; ² Universidad Complutense de Madrid

<manuel.freire@uam.es>, <alberto@sip.ucm.es>

Éste es el enunciado del problema G de los planteados en el III Concurso Universitario de la Comunidad Autónoma de Madrid (CUPCAM 2005), del que ATI fue entidad colaboradora.

Según un mapa recientemente descubierto en el sótano, nuestro edificio está construido encima de un laberinto de varias plantas. Y en algún lugar del laberinto hay un fabuloso tesoro. El nivel más alto del laberinto empieza justo debajo del sótano y para alcanzarlo basta con cavar a través de unos pocos metros de tierra húmeda. El resto de los niveles tienen paredes, techos y suelos de duro granito.

Una vez en el laberinto, es posible avanzar en cualquier sentido (incluidos "arriba" y "abajo") en una unidad de tiempo, siempre y cuando el sentido de avance no esté bloqueado. Además, si se empieza a cavar en el lugar apropiado, se sabe que es posible alcanzar el tesoro en menos de 100 movimientos.

El mapa indica la localización exacta del tesoro — pero hay varios equipos buscándolo. ¿Dónde se debe cavar el agujero inicial si se quiere llegar al tesoro en el mínimo número de movimientos posible?

Descripción de la entrada

La entrada contiene varias descripciones de laberintos. Para cada laberinto, la primera línea especifica sus dimensiones: su anchura (X), altura (Y), y profundidad en niveles (Z). Todas estas medidas estarán comprendidas en el intervalo $[1, 20]$. A continuación se describen los Z niveles individualmente, del más alto (el que queda justo debajo del sótano) al más profundo, separados entre sí por líneas en blanco. En cada nivel habrá X líneas de Y caracteres cada una, donde un '.' representa espacio vacío, '#' simboliza roca, y '\$' es el tesoro que se quiere alcanzar.

La última línea de la entrada contendrá 3 ceros ("0 0 0").

Descripción de la salida

Para cada laberinto se debe mostrar una línea, con las coordenadas (*fila*, *columna*) del lugar donde se debe cavar el agujero inicial en el sótano del edificio. La esquina superior izquierda del sótano tiene las coordenadas $(0,0)$, que coinciden con las del primer carácter del primer nivel de cada laberinto en la representación de la entrada. Para cada laberinto existirá un único punto del sótano desde el cual se pueda alcanzar el

tesoro en el número mínimo de movimientos. No se debe generar ninguna salida para la última línea de la entrada.

Ejemplo de entrada

```
5 5 3
#...
#.#.#
...##
...##
...##

###.#
###.#
###.#
###.#
#####

#####
#####
##...
##.$
##...

3 3 4
.#
.#
##

...
##
$#

...
#.#
...

...
...
...
0 0 0
```

Ejemplo de salida

```
0,3
2,2
```