



CONCURSOS UNIVERSITARIOS ACM-ICPC

Autores:

Colectivo de Entrenadores ACM-ICPC UM

Enero / 2019

ENTRENAMIENTO PARA CONCURSANTES
ACM-ICPC DE LA UNIVERSIDAD DE
MATANZAS

Objetivos

- ▶ Familiarizar a los estudiantes con los concursos universitarios ACM-ICPC.

Contenidos

Objetivos

Contenidos

Un poco de historia

Peculiaridades del concurso

Problemas

Jurados

Beneficios

Qué es la ACM-ICPC ?

La Competición Internacional Universitaria ACM de Programación (en inglés *ACM International Collegiate Programming Contest*, abreviado ACM-ICPC o simplemente ICPC) es una competición anual de programación y algorítmica entre universidades de todo el mundo patrocinada por IBM. En la competición prima el trabajo en equipo, el análisis de problemas y el desarrollo rápido de software. ICPC es un evento auspiciado por la *Association for Computing Machinery (ACM)*.

Un poco de historia

- ▶ La ACM-ICPC es una competición que se inició en la Universidad A&M de Texas en 1970. Pasó a ser una competición con varias rondas clasificatorias en 1977 y la final mundial se organizó en colaboración con la *ACM Computer Science Conference*.
- ▶ De 1977 a 1989, compitieron principalmente equipos de Estados Unidos y Canadá. La sede central está ubicada en la Universidad de Baylor desde 1989 y las competiciones regionales se ubican en universidades de todo el mundo, bajo el auspicio de ACM y la colaboración de grandes empresas de la industria informática.

Un poco de historia

- ▶ Desde 1997 el principal patrocinador es IBM y la participación en la competición ha aumentado enormemente. En 1997 participaron 840 equipos de 560 universidades.
- ▶ En 2016 participaron 46381 estudiantes de 2948 universidades de todo el mundo.¹ El número de equipos aumenta entre un 10 % y un 20 % cada año.





Peculiaridades del concurso

- ▶ El ICPC es una competición por equipos. Las reglas actuales estipulan que cada equipo ha de tener exactamente 3 miembros o concursantes y un entrenador.
- ▶ Los concursantes han de ser estudiantes universitarios, que hayan estudiado menos de 5 años en la universidad antes del concurso. Los estudiantes que hayan competido en dos finales mundiales (*World Finals*) o cinco competiciones regionales no pueden participar otra vez.
- ▶ Al concurso los estudiantes pueden llevar toda la documentación impresa o escrita que entienda necesaria para apoyarse durante su desempeño en la competencia. Esto es lo que se conoce como *Team Reference*.

Peculiaridades del concurso

- ▶ Durante la competición, los equipos tienen alrededor de 5 horas para resolver entre 9 y 12 problemas (lo normal es 10 para las competiciones regionales y 12 para la final).
- ▶ Se deben programar las soluciones con C, C++, Java o Python (aunque no est garantizado que todos los problemas sean solucionables usando Python).
- ▶ Los programas enviados por los equipos a un jurado online se compilan y ejecutan con unos ciertos datos de entrada, si el programa falla al calcular la solución, el equipo es notificado del error y pueden enviar nuevamente el programa o probar con otros problemas.

Peculiaridades del concurso

- ▶ El ganador es el equipo que resuelve más problemas. Si hay equipos empatadas con el mismo número de problemas resueltos, el orden de clasificación se calcula a partir de los que han tardado menos en resolver los problemas.
- ▶ El tiempo que se toma para los desempates es el tiempo que ha pasado desde el inicio del concurso más 20 minutos por cada solución incorrecta enviada antes de la primera aceptada al problema.
- ▶ El ICPC se diferencia de otras competiciones de programación en que suele tener un gran número de problemas y que es una competición por equipos con un sólo ordenador. Es necesario un buen entendimiento entre los miembros de un equipo para conseguir un buen resultado.

Peculiaridades del concurso

- ▶ El ACM-ICPC tiene varios niveles de competición entre equipos de tres estudiantes que representan a instituciones de la Educación Superior:

Concursos Locales (Nivel 1): Se realizan anualmente a nivel de institución y tienen como propósito fundamental la clasificación de equipos para niveles superiores de competición (Concursos Nacionales o Concursos Regionales).

Concursos Nacionales (Nivel 2): Se realizan anualmente a nivel de país y tienen como propósito fundamental la clasificación de equipos para los Concursos Regionales.

Peculiaridades del concurso

- ▶ El ACM-ICPC tiene varios niveles de competición entre equipos de tres estudiantes que representan a instituciones de la Educación Superior:

Concursos Regionales (Nivel 3): Se realizan en varias regiones del mundo, entre octubre y diciembre de cada año. Tienen como propósito fundamental la clasificación de equipos para la Final Mundial.

Final Mundial (Nivel 4): Se realiza en los primeros meses del año siguiente a los Concursos Regionales y tiene como propósito fundamental la determinación de los mejores equipos a nivel mundial.





Problemas

- ▶ Un problema es un determinado asunto o una cuestión que requiere de una solución. En nuestro caso la solución será algorítmica. Una solución algorítmica a un problema abstracto consiste de un algoritmo que por cada instancia del problema calcula al menos una solución correspondiente en caso de haberla o expide un certificado de que no existe solución alguna.
- ▶ Un problema abstracto se convierte en un problema concreto cuando las instancias y soluciones están codificadas en forma de lenguajes formales.
- ▶ Los enunciados de los problemas están en idioma inglés.

Restricciones de los problemas

- ▶ Las restricciones de un problema van encaminadas acotar o ampliar bien los rangos de los datos de entrada o la condiciones con las cuales hay que cumplir a la hora de generar un solución correcta del problema.
- ▶ En cuanto a los problemas de concurso de programación existen tres tipos de restricciones:
 - ▶ Restricciones de entrada.
 - ▶ Restricciones de salida.
 - ▶ De tiempo por caso.
 - ▶ De tiempo total.
 - ▶ De memoria.
 - ▶ De fuente.
 - ▶ Restricciones en cuanto a la tecnologías.

Solución para el problema

- ▶ Para clasificar los problemas de concursos de programación para su posterior solución se pueden utilizar dos criterios.
 - ▶ Según el área de conocimiento utilizada para su solución
 - ▶ Según desde la experiencia del competidor.

Solución para el problema

- ▶ Según el área de conocimiento utilizada para su solución
 - ▶ Ad-Hoc
 - ▶ Fuerza Bruta
 - ▶ Búsqueda y ordenamiento
 - ▶ Aritmética-Álgebra
 - ▶ Combinatoria
 - ▶ Estructura de datos
 - ▶ Programación dinámica
 - ▶ Teoría de juegos
 - ▶ Geometría
 - ▶ *Greedy*
 - ▶ Teoría de grafos
 - ▶ Cadenas
 - ▶ Teoría de números

Solución para el problema

- ▶ Según desde la experiencia del competidor.
 - ▶ Problema sorpresa
 - ▶ Problema piedra
 - ▶ Problema del barrio
 - ▶ Problema de casa

En un concurso se intentan que los problemas propuesto tengan una complejidad variada desde muy fácil hasta muy difícil, con el objetivo que los equipos no se vayan de la competencia sin al menos intentar y aceptar al menos uno.

Jurados

- ▶ Los jurados en línea o *judge online* son sistemas informáticos que permiten enviar, compilar, ejecutar y evaluar programas implementados en determinados lenguajes de programación que dan solución a determinados problemas publicados en el jurado.
- ▶ En el mundo existen infinidad de estos sistemas, en el caso de nuestro país se encuentran:
 1. COJ (coj.uci.cu)
 2. DM::JO(dmoj.uclv.cu)
 3. Matcom Online Grader (matcomgrader.com)
 4. Athens Online Judge (aoj.umcc.cu)

Jurados

- ▶ Una vez que el jurado termina de evaluar la solución propuesta al problema lanza una de estos posibles veredictos.
 1. **Compile Error**
 2. **Runtime Error**
 3. **Memory Limit Exceeded**
 4. **Time Limit Exceeded**
 5. **Wrong Answer**
 6. **Accepted**

Pueden existir otro grupo de posibles veredictos que lancen los jurados pero son propios ese sistema en sí, los anteriormente expuestos son los más comunes. De igual forma existen jurados que te dan una evaluación general de la solución a partir de la evaluación de la solución para cada caso probado e incluso te dicen la evaluación para cada caso probado.

Beneficios para concursantes

- ▶ El mayor beneficio de los concursantes que participan en el ICPC es la posibilidad de asistir a la Final Mundial.
- ▶ Ya estando en la Final Mundial del evento, está la oportunidad de obtener alguno de los premios que se otorgan en el mismo:
 - ▶ Reconocimiento al primer equipo que logre resolver un problema.
 - ▶ Reconocimiento al primer equipo que logre resolver cada problema.
 - ▶ Reconocimiento al equipo ganador de cada Superregión.
 - ▶ Reconocimiento a los equipos que logren estar en los doce primeros lugares, con medallas de oro, plata y bronce.
 - ▶ Reconocimiento al campeón, con la Copa al mejor equipo.

En todos los casos anteriores se entregan reconocimientos y, en muchos, se entregan premios en efectivo.

Beneficios para concursantes

- ▶ La Final Mundial e incluso en Regionales representa una vitrina para los concursantes. Muchas compañías del ramo tecnológico están al pendiente de los resultados del evento y de los participantes en general. Muchos de los participantes, sean ganadores o no, reciben ofertas laborales de estas compañías; o pueden exhibir en su cv la participación en el evento como uno de sus logros.
- ▶ Aunque no de forma tan sistemática como en la Final Mundial, el concurso regional generalmente otorga premios para los equipos ganadores.
- ▶ Por supuesto que el principal beneficio de una Final Regional es la posibilidad de obtener el derecho a participar en la Final Mundial.

Beneficios para concursantes

- ▶ La etapa previa al concurso Regional también tiene beneficios para los participantes. El primer beneficio es que estos concursos pueden ser concursos de estas universidades o grupos de universidades que otorgan premios y reconocimientos a los ganadores y campeones de cada evento.
- ▶ Para todos los participantes en el evento, independientemente del nivel de competencia, la ACM otorga una membresía gratuita por un año.
- ▶ Para todos los participantes en el evento, independientemente del nivel de competencia, se genera un diploma de reconocimiento curricular, ya sea un reconocimiento a la participación o un diploma al logro.

Beneficios para concursantes y participantes

- ▶ Como todo evento, estos concursos de programación, a cualquier nivel, pueden servir para establecer lazos y cooperación entre universidades o directamente entre alumnos de las mismas. La participación en estos eventos creará la red de conocidos o interesados en la disciplina de programación.

Beneficios para centros universitarios

- ▶ Mediante este evento los centros universitarios pueden tener una perspectiva de como est la disciplina de programación en su centro y pueden conocer como están sus estudiantes en relación con estudiantes de otros centros.
- ▶ Pueden detectar áreas de mejora en la impartición de clases relacionadas con esta disciplina.

Beneficios para centros universitarios

- ▶ Dadas las características de estos eventos, los alumnos participantes demuestran o adquieren, o perciben la importancia de tener; los siguientes conocimientos y habilidades, entre otras:
 1. Solución de problemas no triviales.
 2. Lectura e interpretación de los requerimientos de un problema.
 3. Implementación de las soluciones utilizando un lenguaje de programación.
 4. Detección de casos límite de prueba.
 5. Trabajo en equipo.
 6. Comprensión del idioma inglés.
 7. Detección de patrones de problemas tipo.
 8. Redacción y síntesis de material de apoyo para el concurso.

UNIVERSIDAD DE MATANZAS

cosechando el saber

FIN