

Schweizer Informatikolympiade

Nachwuchsförderung durch
kompetitive Programmierwettbewerbe



Johannes Kapfhammer

7. September 2017

Schweizer Tag für den Informatikunterricht



- Programmierwettbewerb für Jugendliche unter 20 Jahre
- Teilnehmende meist 1 bis 4 Jahre vor der Matura
- Auswahl der Top 4 für die Internationale Olympiade
- 3 Wettbewerbsrunden, 3 Workshops, 3 Lager
- Rätsel und Algorithmen im Mittelpunkt





- Workshops für Programmierneinsteiger
- Trainingslager mit Vorlesungen zu Algorithmen
- Vermehrt Unterlagen auch online
- Mehrfache Teilnahme von Vorteil





- Breitenförderung: Talent nicht sofort sichtbar
- “Programmieren lernen durch Algorithmen”
 - Olympiadenaufgaben benötigen 10min bis 2h
 - Ermöglichen sinnvolle Anwendung der Grundlagen
 - Gamifizierung durch Full-Feedback und Rangliste
- Unsere Ressourcen als Grundlage für Unterricht
- Mehr konkrete Vorschläge später



Erste Runde

- 1. Oktober – 30. November
- 6 Aufgaben von zu Hause aus
- Anonymisierte Rangliste
- Aufgaben auch für Unterricht geeignet (Zusammenarbeit erlaubt, sofern Code für Lösungen selber verfasst ist)

Workshops

- Lausanne (2 Tage), Bern (1 Tage), Zürich (3 Tage)
- Starthilfe für Neueinsteiger
- Einführung in Algorithmen und Programmierung
- Vertiefung für Fortgeschrittene

Erste Runde SOI 2017

Übersicht



Versuche



Punktzahl

Becher sortieren

Maus Stoff macht bei einem Bechersortier-Wettbewerb mit, wo er N Becher auf dem Tisch vor sich hat und sie nach einem bestimmten Muster sortieren muss. Er kann zwei nebeneinander stehende Becher sehr schnell vertauschen. Aber um den Wettbewerb zu gewinnen reicht das nicht, er muss auch die Anzahl solcher Vertauschungen minimieren, die er braucht um die verlangte Reihenfolge zu erreichen. Deshalb bittet er dich um Hilfe, um die kleinstmögliche Anzahl Vertauschungen in den verschiedenen Runden des Wettbewerbs zu bestimmen.

Teilaufgabe 1: Höchstens ein Zug (10 Punkte)

Alle Becher sind entweder blau oder rot. Stoff muss die roten Becher links von den blauen bringen. Ist dies mit ≤ 1 Zug möglich? Die Farben rot und blau sind als die Zahlen 0 und 1 dargestellt in der Eingabe.

Eingabe

Auf der ersten Zeile steht eine Zahl T , die Anzahl Testfälle.

Für jeden Testfall folgen nun zwei Zeilen. Auf der jeweils ersten Zeile steht eine Zahl N , die Anzahl Becher auf dem Tisch. Auf der jeweils zweiten Zeile folgen N durch Leerzeichen getrennte Zahlen c_i , i von 1 bis N , Zahlen für die Farben der Becher.

Ausgabe

Gib für jeden Testfall eine Zeile aus, nämlich "Case #i: YES" falls es mit ≤ 1 Zügen möglich ist, "Case #i: NO" sonst.

Limits

- $T = 100$
- $1 \leq N \leq 10^4$
- $0 \leq c_i \leq 1$ für alle i von 1 bis N

Beispiele

Eingabe:

```
3
5
0 0 1 0 1
5
1 1 1 0 1
4
```





SOI Tag

- Resultate und Preise
- Vorträge berühmter Referenten

SOI Camp

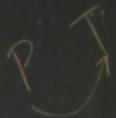
- Trainingswoche mit Unterricht und Wettbewerben
- 24 Schweizer Teilnehmer
- 4 Teilnehmer aus der Slowakei







function



1 2 3 4 5 0
a b c a b d
3 4 5 6 7 8 9 10
b a a c a a b
P 1 2 2 0 1 2 3
[now]

P = c a b d
0 0 0 1 2 0
b a b c a b c a b d
1 2





ECOLOGICAL LITERACY





192.168.2.2 192.168.2.2







Zweite Runde

- 2T** Theoretische Runde an der ETH Zurich/EPF Lausanne (4h)
- 2P** Praktische Aufgaben von zu Hause (5h)
- 2H** Zusatzpunkte durch Hausaufgaben

Helvetic Coding Contest

- Optionaler Wettbewerb in Dreierteams an der EPF Lausanne

Finalrunde

- Zwei Wochenenden in Zürich/Bern mit 12 Finalisten
- 4 Wettbewerbe à 5 Stunden





Trainings

- Trainingscamp in Slovakei
- Schweizer IOI Trainingslager
- IOI Trainingstage an der ETH

Internationale Wettbewerbe

- CEOI (Ljubljana, Slowenien)
- IOI (Teheran, Iran)
- RMI (Bucharest, Romania)



- Gegründet 1989 von der UNESCO
- Seither das jährliche Highlight
- Je 4 Teilnehmer aus über 80 Ländern
- Kampf um olympische Medaillen
- Nächste Destinationen: Japan, Aserbaidshan, Singapur

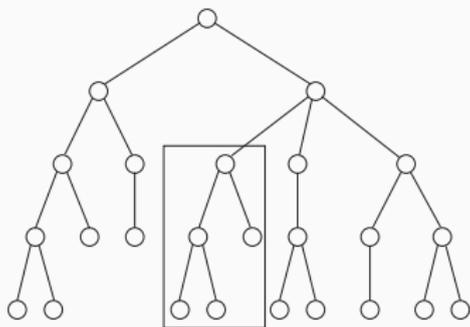


Ja

- Knobelaufgaben
- Weg von der Idee zur Implementierung
- angewandte Mittelschulmathematik

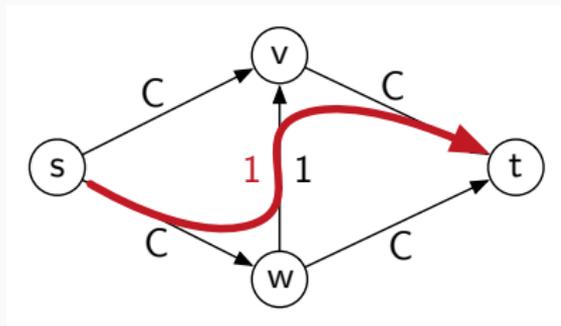
Nein

- Computer-Anwender-Kenntnisse (Office, E-Mail, etc.)
- Datenbanken, Betriebssysteme
- Objektorientierte Programmierung, Designpatterns



- Verlinkte Listen, Arrays, Bäume, Sets, Heap, Stack
- Operationen (Einfügen, Entfernen, Suchen) und deren asymptotische Laufzeit
- Suchen und Sortieren (binäre Suche, Quicksort, ...)

Mittelschulstoff: Logarithmen, Rekursionsgleichungen



- Zusammenhangskomponenten
- Minimaler Spannbaum
- Kürzeste Wege
- Topologische Sortierung
- Brücken und Artikulationspunkte

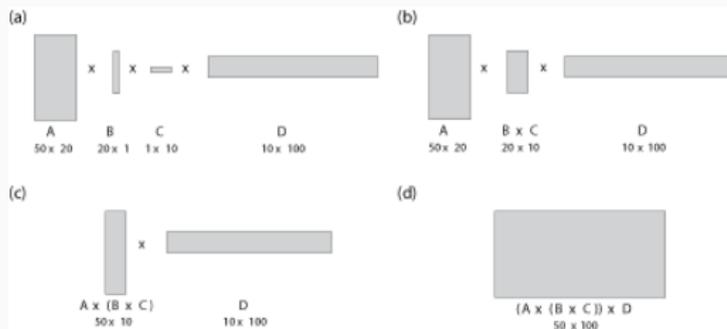


Zahlentheorie

- Langzahlarithmetik
- Rationale Zahlen vs. Flieskommazahlen
- Grösster gemeinsamer Teiler (Euklids Algorithmus)
- Primzahlen (Faktorisierung, Sieb des Eratosthenes)

Kombinatorik

- Binomialkoeffizienten
- Generieren aller Permutationen und Teilmengen



- Editierdistanz (“meinten Sie Pyjama?”)
- Längste ansteigende Subsequenz
- Matrix-Kettenmultiplikation

Mittelschulstoff: algebraische Umformungen
(ausmultiplizieren, vereinfachen, Summennotation...),
Rekursion



Abgedeckt

- Datenstrukturen & Algorithmen
- Einführung in die Programmierung

Teilweise abgedeckt

- Einführung in die Programmierung
- Analysis, Lineare Algebra
- Digitaltechnik

Nicht abgedeckt

- Physik
- Parallele Programmierung



Teilnahme für Mittelschüler/innen attraktiv und herausfordernd

- Spannende Aufgaben mit systematischen Lösungen
- Lehrreiche Skiferien und Reisen in alle Welt zu gewinnen

Aufbauend auf dem Mittelschulstoff in Mathematik und Informatik



Cleverer Algorithmen programmieren

<http://www.ita.inf.ethz.ch/clevalg/>

Startet ab 13. September, jeweils Mittwochabend um 18 Uhr.
Für Schülerinnen und Schüler ab 15 Jahren.

Durchgeführt von Dennis Komm und Tobias Kohn (Workshop 8
– Effiziente Algorithmen mit Python).



SOI-Wiki

<https://soi.ch/wiki>

Artikel über Themengebiete, gruppiert nach Runde.



Lehrer-Mailingliste

teachers@soi.ch

Idee entstand am letztem STIU. Ca. 5 Mails pro Jahr, Infos über aktuelle Events und Projekte, welche für Lehrer interessant sein könnten.



Idealerweise im Oktober

- Erstrunden-Aufgaben lösen lassen: Die ersten zwei benötigen keine Theorie
- Auf unsere Workshops hinweisen (siehe Agenda auf Webseite)
- Falls Zeit danach Theorie (siehe Wiki/Vortrag Timon)

Aufgaben vor 1. Oktober anschauen oder Lösungsskizzen:
Mail an info@soi.ch.

Wir liefern auch gerne Aufgaben für den Unterricht.



<https://soi.ch> und info@soi.ch.

Workshop-Slides: <https://soi.ch/s/stiu>

Schweizer Wissenschafts-Olympiaden

- Verband der sieben Olympiaden in Biologie, Chemie, Geografie, Informatik, Mathematik, Physik und Philosophie
- www.olympiads.ch

Alle Olympiaden sind ehrenamtlich von Studenten organisiert.

Fragen?