



Biber der Informatik motiviert Konzepte der Informatik zu lernen

**(Bebras International Contest on Informatics and
Computer Literacy)**

Gerald Futschek, TU-Wien



Inhalt

- Biber Wettbewerb in Österreich und international
- Beispiele von Biber Aufgaben
- Kriterien für gute Aufgaben
- Beispiel für die Entwicklung von Biber-Aufgaben
- Biber und Lernen von Informatikkonzepten
- weitere Wettbewerbe



Zielsetzung des Informatik Contest Biber der Informatik

Aufgaben-basierter Wettbewerb in Informatik

soll

- SchülerInnen motivieren
 - sich für Informatik Themen zu interessieren
 - Probleme mit Hilfe von Informatikmethoden zu lösen
- SchülerInnen zum Nachdenken bei der Nutzung von Computern und IKT Technologie anregen



Biber Contest

ähnlich Känguru der Mathematik,
auf PCs in der Schule,
während einer Woche im November,
unter Aufsicht von LehrerInnen,
18 Aufgaben sind in 45 Minuten zu lösen

TeilnehmerInnen

alle SchülerInnen der Sekundarstufe,
3 Altersgruppen:

- JUNIOR 11-14 Jahre (Stufen 5-8)
- BENJAMIN 15-16 Jahre (Stufen 9-10)
- SENIOR 17-19 Jahre (Stufen 11-13)



Biber in Österreich

- Nov. 2007
 - Probelauf mit fast über 1000 SchülerInnen
 - 20 Schulen

- Nov. 2008
 - 3910 TeilnehmerInnen, 45% Schülerinnen
 - 76 Schulen



Biber 2008 International

- **Litauen** 6616 SchülerInnen, erster Biber 2004
- **Estland**, 4039 SchülerInnen (erstmals 2005)
- **Deutschland**, 53602 (erstmals 2006)
- **Niederlande**, 5120 (erstmals 2005)
- **Österreich**, 3910 SchülerInnen (erstmals 2007)
- **Polen**, 8725 (erstmals 2006)
- **Lettland**, 700 (erstmals 2005)
- **Slovakei**, 9318 (erstmals 2007)
- **Tschechien**, 4069 SchülerInnen (erstmals 2008)
- Interesse von vielen anderen Ländern



Attraktive Problemstellungen

- ... stimulieren und motivieren IKT in intelligenter Weise zu nutzen
- ... sind interessant, mächtig, überraschend, inspirierend
- ... bieten gleiche Chancen für alle SchülerInnen aus verschiedenen Ländern und verschiedenen Schultypen



Aufgaben und Bewertung

- 18 Aufgaben pro Altersgruppe
- meist multiple-choice (1 aus 4)
- 45 Minuten insgesamt
- 3 Schwierigkeitsstufen
 - einfach 6 Punkte
 - mittel 9 Punkte
 - schwer 12 Punkte
- Bewertung
 - falsche Antworten reduzieren um 1/3 der Punkte (also – 2, – 3, und – 4 Punkte)
 - unbeantwortete Aufgaben: 0 Punkte



Aufgaben Kategorien

INF Information Verstehen

Repräsentation (symbolisch, numerisch, visuell)
Codierung, Verschlüsselung

ALG Algorithmisches Denken

inklusive Programmieraspekte

USE Verwendung von Computersystemen

zB. Suchmaschinen, email, spread sheets, usw.

Allgemeine Principien, aber keine speziellen Systeme

STRUC Strukturen, Muster und Anordnungen

Kombinatorik

Diskrete Strukturen (Graphen, etc.)

PUZ Puzzles

Logische Puzzles

Spiele (Mastermind, Minesweeper, etc.)

SOC IKT und Gesellschaft

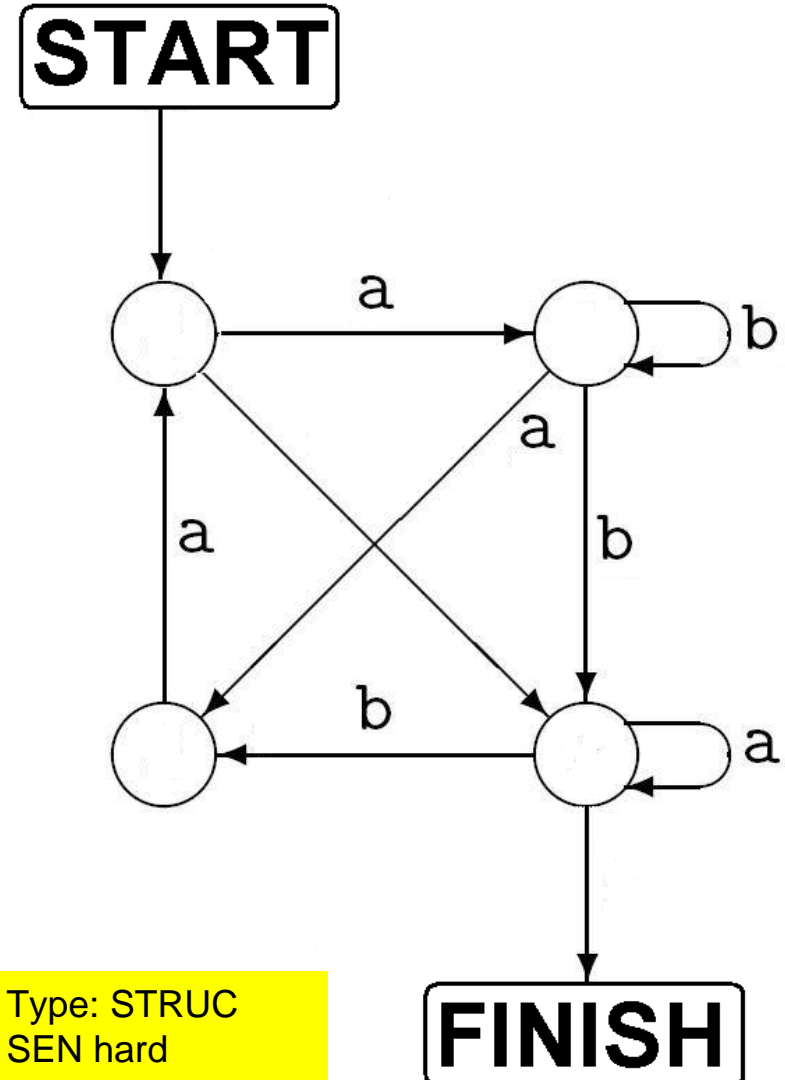
Soziale, ethische, kulturelle, internationale, rechtliche Aspekte



Schnitzeljagd

- Peter schreibt auf einen Zettel alle Buchstaben, die er auf seinem Weg entlang der Pfeile findet. Manche Pfeile haben auch keinen Buchstaben.
- Welche der folgenden Buchstabenfolgen kann Peter auf seinem Weg vom **START** zum **FINISH** **nicht** geschrieben haben?

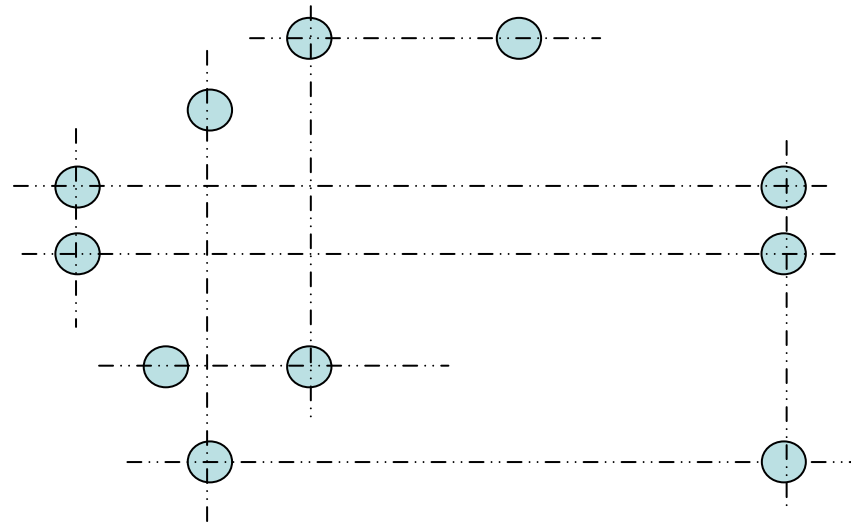
- A. abaabba
- B. ba
- C. abaaab
- D. aab





Inseln

Die Inseln in einem See sollen von Biber durch Brücken verbunden werden. Er kann aber nur waagrechte und senkrechte Brücken bauen, die sich auch nicht überschneiden. Hilf Biber möglichst viele Brücken zu bauen (klicke auf die gestrichelten Linien um Inseln zu verbinden).



Type: ALG
JUN, SEN, med



Magie von 256

In der Informatik wird die Zahl 256 sehr häufig verwendet. Zum Beispiel hat der extended ASCII Zeichensatz 256 verschiedene Zeichen. Warum ist diese Zahl so wichtig?

- A. Es ist die Anzahl verschiedener Zeichen, die mit einem Byte codiert werden können.
- B. Es ist die Zahl kleiner 1000 mit den meisten ganzzahligen Teilern.
- C. Sie wurde wegen der Anzahl Einträge in eine 16x16 Code-Tabelle gewählt.
- D. Sie steht in Zusammenhang mit der elektrischen Spannung. Vor 20 Jahren war die elektrische Spannung für Computer exakt 256 V.

Type: INF
JUN, SEN easy



Password Protection

You are in following situation: while you have a discussion with a person, this person is entering a password in her computer.

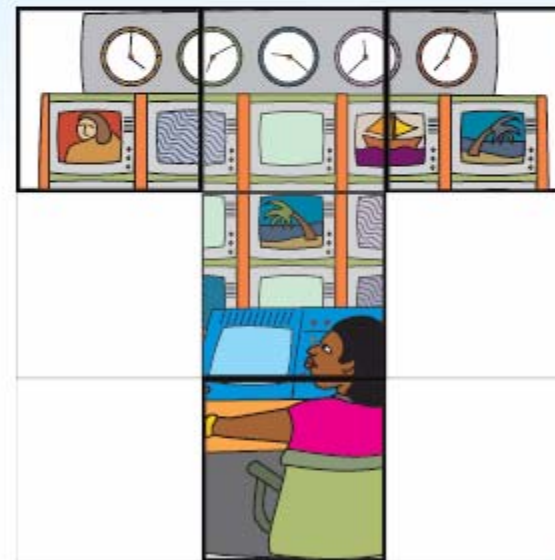
What of the following reactions is most adequate in this situation?

Type: SOC
ALL easy

- a. You are demonstratively looking in another direction
- b. You are absolutely silent, so you do not disturb the login process
- c. You tell her your own password, to demonstrate that you are also not interested in privacy at all
- d. You are wondering that the person does not hide her password properly

Assemble the picture (you may see its diminished view in the right) from the pieces given bellow with a help of the rotation buttons.

First click the chosen piece of the picture and, if needed, click the rotation buttons (you will see the preview of the selected piece bellow the rotation buttons). Then click the proper place for the selected piece.



3-point questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4-point questions	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5-point questions	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Time remaining: 37 min

Answered: 3



Beaver has encoded the word BEAVER with the presented key (see at the right):

5	B	R	E	E
11	M	A	O	N
5	V	T	E	E
11	L	R	I	S

Use the same key to decode the following:

6	M	I	N	I
11	C	N	O	M
4	I	P	S	W
2	E	E	U	P
15	M	I	Z	E
10	T	E	R	R

0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

minister

minicomputer

minisweeper

minimize



3-point questions

1

2

3

4

5

6

7

8

9

4-point questions

10

11

12

13

14

15

16

17

18

5-point questions

19

20

21

22

23

24

25

26

27

Time remaining: 20 min

Answered: 3





Tomorrow's Weather

Assume that the weather would follow the rule

“If there is a sunny day, the day after will be sunny too“

If you know it is sunny today, then which statement is true?

- A. It is always sunny
- B. Yesterday it was sunny
- C. From now on it will always be sunny
- D. It will never be sunny again

Type: PUZ
JUN easy



Spread Sheet

Which of the given values will obtain the formula presented in the cell C3?

	A	B	C
1	2	2	=A1+A2
2	2	=A1+B1	=A1+B3
3	2	=2*A2	=(C1+C2)/2

1

3

4

5

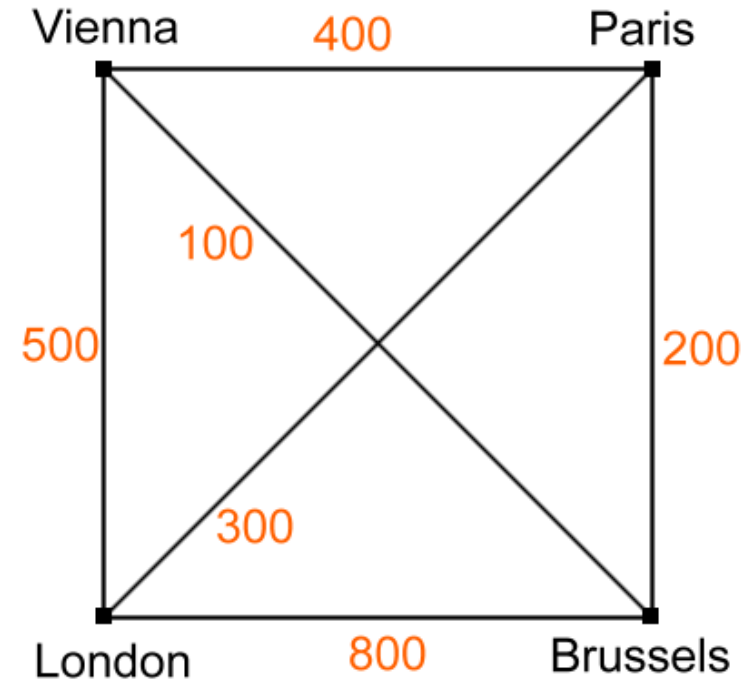
Type: USE
BEN hard



Tour

You won some money at a prize competition and want to make a tour of London, Paris, Vienna and Brussels.

The following graph shows the costs of the flights from one city to the others.



Which tour would you take to keep the costs as low as possible?

- A. Vienna - Paris - Brussels - London - Vienna
- B. Vienna - Brussels - Paris - London - Vienna
- C. Vienna - Paris - London - Brussels - Vienna
- D. Vienna - Brussels - London - Paris - Vienna

Type: ALG
BEN easy



Flower Petal

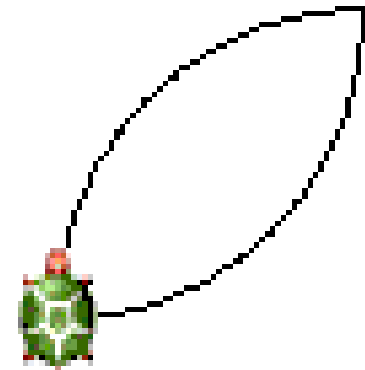
The Logo turtle started at the indicated position, then painted a petal of a flower (as painted on the picture) and returned to the same position and heading.

The commands were:

```
repeat 2 [repeat 90 [forward 1 right 1] ... ]
```

Which command is missing at the place indicated by dots?

- A. right 180
- B. right 90
- C. forward 5
- D. left 90



Type: ALG
JUN med



Character Encoding

Beaver encodes characters by binary digits such way:

“1” for “a”

“011” for “b”

“010” for “c”

Therefore, “01011011” stands for “caab”, for example. Beaver wants to add an additional letter “d” and chooses such a code for it, that decoding is always not ambiguous. So he cannot represent “d” as “11” (because “aab” and “db” then would have the same representations). But what is a possible representation of “d”?

- A. “101”
- B. “110”
- C. “01110”
- D. “00”

Type: INF
SEN hard



Wünschenswerte Kriterien

Kriterien von guten Aufgaben, die wünschenswert sind, aber nicht von allen Aufgaben erfüllt werden (können):

gute Biber Aufgaben

- *sollen* attraktiv sein
- *sollen* zumindest ein Bild enthalten
- *sollen* interaktive Elemente beinhalten (Simulationen, Lösungsaktivitäten, etc.)
- *sollen* bei richtiger Lösung Gewissheit bringen, dass sie richtig gelöst wurden



Kriterien für gute Biber Aufgaben

<i>gute Aufgaben ...</i>	<i>Explanation</i>
haben Bezug zu Informatik oder IKT	siehe Kategorien von Aufgaben
erlauben Lernerfahrung	Lernen macht Freude und ist niemals langweilig
können in ca. 3 Minuten gelöst werden	durchschnittliche Lösungszeit
haben einen Schwierigkeits-Level (3 Level)	1/3 easy für alle lösbar 1/3 medium Denken erforderlich 1/3 hard für die Besten
sind adäquat für die Altersgruppe (3 Gruppen)	Benjamin: 5.- 8. Schulstufe, Junior: 9. – 10. Senior: 11. – 13.



Kriterien für gute Aufgaben 2

sind unabhängig vom Lehrplan	Biber Aufgaben orientieren sich an dem üblichen Potential der betroffenen Altersgruppe
sind unabhängig von speziellen Systemen	alle System-spezifischen Ausdrücke müssen in der Aufgabe erklärt werden
sind leicht verständlich formuliert	leicht verständliche Problemstellung, nicht irreführend, nicht trickreich
sind auf nur einer Bildschirmseite	kein Blättern notwendig
benötigen keine zusätzlichen Hilfsmittel wie Papier und Stift	auch um Schwindeln vorzubeugen
sind politisch korrekt	keine geschlechtsspezifischen, rassistischen oder religiösen Stereotypen



Keine Wissensabfragen

Aufgaben

- sollen zum Denken anregen
- sollen Aspekte von Konzepten der Informatik behandeln
- sollen für die Lösung von Informatik-Problemen interessieren
- sollen zum Lernen beitragen



Biber Workshops

International Bebras Committee kreiert die Aufgaben
2005-2007 Pasvalys, Lithuania

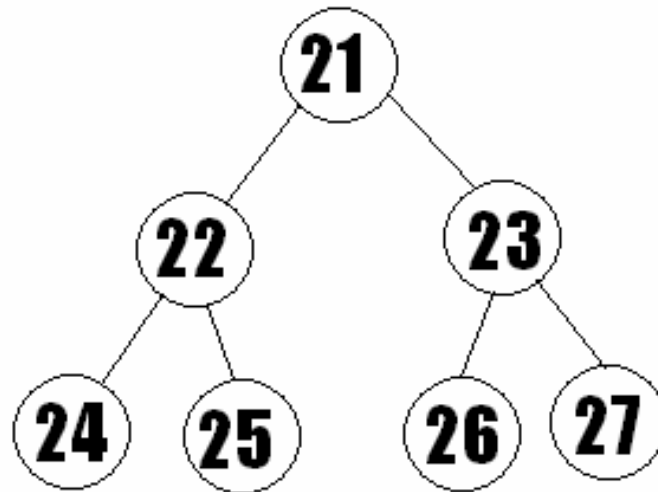
2008 Torun, Poland





Beispiel einer Aufgaben- Entwicklung

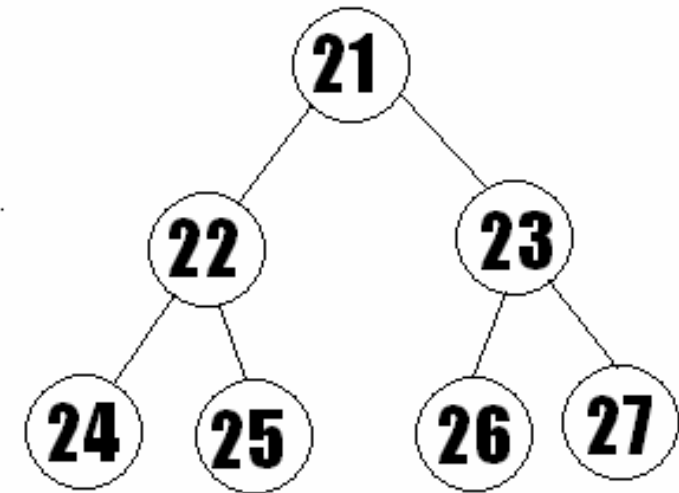
- **Idee:** Gegeben ist folgender binärer Baum mit Werten. Wie viele Vertauschungen von Werten ist notwendig, um die Datenstruktur eines *Heap* zu erreichen?





Erster Formulierungsversuch

Das Bild zeigt einen binären Baum mit Werten in den Knoten. Ein Binärer Baum heißt "Heap", wenn jeder Elternknoten einen größeren Wert enthält, als beide Kinderknoten. Der gegebene binäre Baum ist kein "Heap". Gib die kleinste Anzahl an Vertauschungen von Werten zweier Knoten an, die einen Heap erzeugen.



Antworten: A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

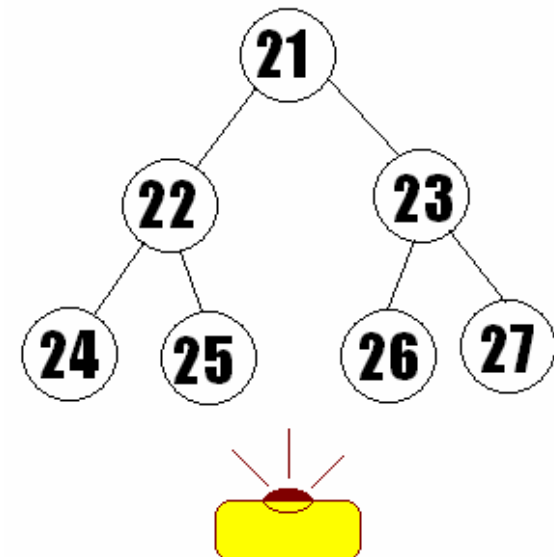


Endgültige Formulierung der *Gruppenfoto* Aufgabe

Um ein Gruppenfoto von 7 Biber zu machen, müssen die kleineren Biber vorne stehen und die größeren hinten. Unglücklicherweise stehen die Biber nicht richtig. In der unteren Graphik sind jene Biber durch eine Linie verbunden, bei denen der hintere Biber größer sein muß. Die einzige zulässige Operation zum Umrangieren der Biber ist das Vertauschen zweier Biber.

Was ist die kleinste Anzahl an Vertauschungs-operationen, damit danach die Biber fotografiert werden können?

Bitte führe möglichst wenig Vertauschungen durch Klicken auf Paare von Bibern aus.





weitere Bewerbe

- Informatik-Olympiade
 - ioi.ocg.at
 - Algorithmen und Programmierwettbewerb
 - für die Begabtesten
- Jugend-Informatikwettbewerb
 - jiw.ocg.at
 - Projekte und Abschluss- oder Jahresarbeiten



Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency

Danke für die Aufmerksamkeit

futschek@ifs.tuwien.ac.at

biber.ocg.at

www.bebras.org