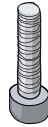


2022-CA-06: Schrauben und Muttern

6yo-8yo: -	8yo-10yo: -	10yo-12yo: hard	12yo-14yo: medium	14yo-16yo: easy	16yo-19yo: -
Answer type: Multiple-Choice with images					
- abstraction			X algorithms and programming		
X algorithmic thinking			- communication and networking		
- decomposition			- computer processes and hardware		
- evaluation			- data, data structures, and representations		
X pattern recognition			- interactions, systems, and society		

Body

Ben steht am Fließband und verarbeitet Bauteile: Muttern  und Schrauben .



Ben geht strikt nach folgendem Verfahren vor:

- Ben nimmt das nächste Bauteil vom Fließband herunter.
- Wenn Ben eine Mutter vom Fließband genommen hat, legt er sie in den Eimer.
- Wenn Ben eine Schraube vom Fließband genommen hat, nimmt er eine Mutter aus dem Eimer, schraubt sie auf die Schraube und legt das fertige Teil in den Kasten.

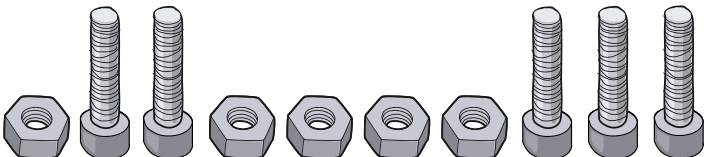
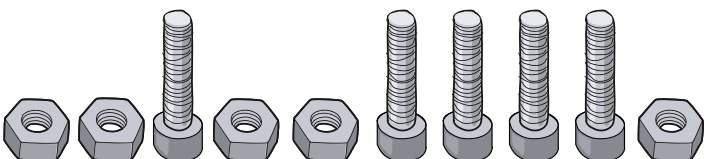
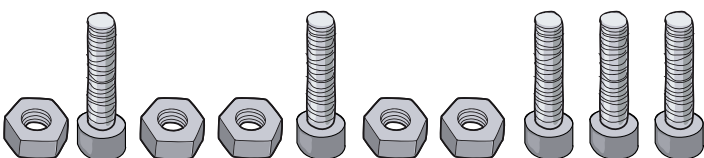
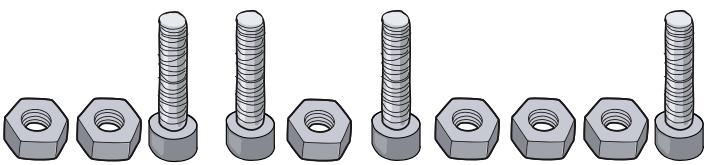
Bei diesem Verfahren können zwei Fehler auftreten:

1. Ben nimmt eine Schraube vom Fließband aber es ist keine Mutter im Eimer, die er aufschrauben könnte.
2. Ben hat alle Bauteile vom Fließband verarbeitet, aber es sind immer noch Muttern im Eimer.

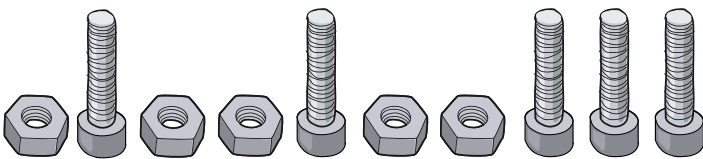
Question / Challenge

Der Eimer für die Muttern ist ausreichend groß und zu Beginn leer. Welche der Folgen von Muttern und Schrauben kann Ben ohne Fehler von links nach rechts verarbeiten?


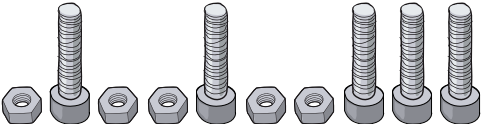


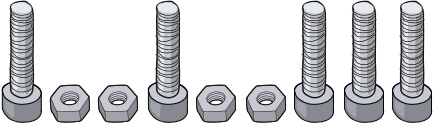
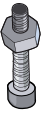
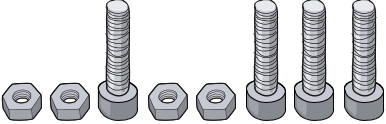


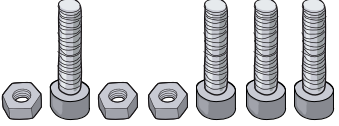
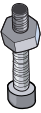

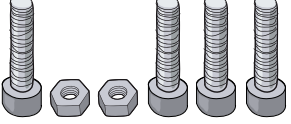
Answer Options / Interactivity Description

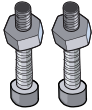

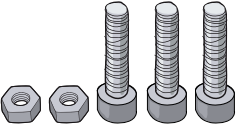
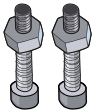

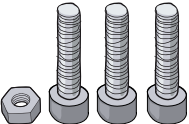
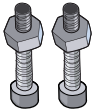

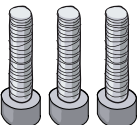
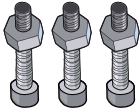

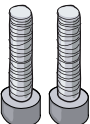
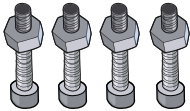

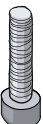
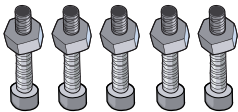
- A.
- B.
- C.
- D.

Answer Explanation

Die richtige Antwort ist C. 

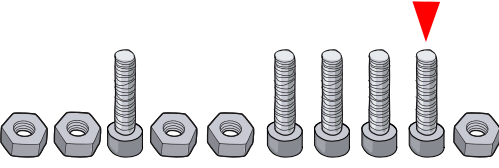
Die Tabelle zeigt den Zustand des Kastens für die fertigen Teile, des Eimers für die Muttern und des Fließbands.

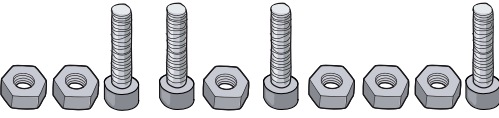
Kasten	Eimer	Fließband
	leer	
		
	leer	
		
		

		
		
		
		
		
	leer	leer

Warum sind die anderen Antworten falsch?

A.  führt zu einem Fehler an der markierten Stelle. Dann hat Ben eine Schraube aufgenommen, aber es ist keine Mutter mehr im Eimer.

B.  führt zu einem Fehler an der markierten Stelle. Ben hat bisher 4 Muttern auf vier Schrauben geschraubt. Der Eimer ist also leer. Nun hat er aber eine fünfte Schraube aufgenommen, für die er keine Mutter mehr hat.

D.  führt zu einem Fehler, nachdem die gesamte Folge verarbeitet worden ist. Denn es wurden 4 Muttern auf 4 Schrauben geschraubt und 2 Muttern bleiben übrig.

It's Informatics!

Ben verarbeitet Bauteile, die eins nach dem anderen von dem Fließband geliefert werden. Dabei verwendet er einen großen Eimer zum Zwischenspeichern der Muttern. Eine ähnliche Anordnung wird in der theoretischen Informatik als Modell für Algorithmen verwendet, die eine bestimmte Klasse von Problemen lösen können: Kellerautomaten. Ein Kellerautomat verarbeitet Daten (Zahlen oder Zeichen), die er nach und nach als Eingabe erhält. Er besitzt einen einzigen unendlich großen Speicher, einen Keller. Im Unterschied zum Eimer in der Aufgabe haben die Elemente im Keller eine bestimmte Reihenfolge und man kann aus einem Keller nur das Element herausnehmen, das man als letztes hineingegeben hat ("last in first out", LIFO). Ein Kellerautomat

kann verwendet werden, um eine *kontextfreie Sprache* zu erkennen. In der Informatik versteht man unter einer Sprache eine Menge von Zeichenketten, die nach bestimmten Regeln geformt worden sind. Ein einfacher Typ von Sprachen sind kontextfreie Sprachen. Ein Beispiel für eine kontextfreie Sprache sind alle wohlgeformten Klammerausdrücke. Bei einem wohlgeformten Klammerausdruck wird jede geöffnete Klammer wieder geschlossen. Wohlgeformt sind z.B. ((())) und ((())). Nicht wohlgeformt sind dagegen (((() und (())(. Man kann sich die Muttern und Schrauben in der Aufgabe als öffnende und schließende Klammern vorstellen. Dann verarbeitet Ben eine Folge von Bauteilen auf dem Fließband nur dann ohne Fehler, wenn sie einen wohlgeformten Klammerausdruck darstellt. Das Prüfen von Klammerausdrücken ist eine wichtige Aufgabe eines *Compilers*, der Programmtexte in ausführbare Programme übersetzt. Denn in Programmtexten der meisten Programmiersprachen kommen geschachtelte Funktionsaufrufe und arithmetische Ausdrücke mit Klammern vor.

Keywords and Websites

Keller-Automat: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kellerautomat>

Parsing, Compiler, kontextfreie Sprache, wohlgeformter Klammerausdruck, Keller

Wording and Phrases

- Fließband
- Mutter
- Schraube
- Bauteil
- Eimer

Comments

By: Yong Ju Jeon (svn: jeon)

on 2022-04-20

Assigned review

[IDEA] The idea is good and acceptable.

[TEXT] The text of the task is clear but there are no illustration, only text explanations, making it difficult for students to understand.

[GRAPH] It is needed to add illustrations to make it easier to understand the content of the task.

=====

By: Tomas Šiaulys (svn: siaulys)

on 2022-04-23

Assigned review

It's a great task. Easily understandable and related to informatics concepts that are not so common in Bebras.

I agree that it could be more attractive if illustrated. Illustrations can also be used in answer choices and explanations instead of N's and B's.

I really like an informative It's informatics part, however, it feels a bit too complicated for the age group the task is set for.

=====

By: Madhavan Mukund (svn: makund)

on 2022-04-23

Assigned review

[IDEA] I like this problem. It is straightforward, but not stereotypical.

[TEXT] The statement is clear.

[EXPL] Fine.

[IT'S INF] A small quibble; with only one type of parentheses, one does not need a pushdown automaton, just a counter to keep track of the number of open brackets.

[GRAPH] No images.

[META] Age and difficulty seem fine.

=====

Working group O4: Linda Björk Bergsveinsdóttir, linda@sky.is, 2022-05-18:

We really liked this task. Modifications done: Graphics added to the task and added some text and URL to the Keywords and Websites section.

=====

Translation to German: Michael Weigend, mw@creative-informatics.de, 2022-06-27:

Der Name des Bibers wurde leicht abgewandelt: Ben ist kürzer und leichter als Name zu erkennen. Statt "schief gehen" ("things can go wrong") wurde der informatische Begriff "Fehler" verwendet. Die Frage wurde positiv (ohne "nicht") formuliert, da dies für die junge Zielgruppe besser verständlich ist.

Die Kommentare des DACHU-Meetings wurden umgesetzt: Größerer und leerer Eimer für die Müttern, damit niemand Sorge hat, es passten nicht genügend Müttern in den Eimer, und Hinweis drauf, dass der Eimer zu Beginn leer ist.

Der Teil "Das ist Informatik" wurde etwas präzisiert und erweitert.

r

Christian Datzko, christian@bebras.services, 2022-07-11:

- *Der Titel ist nicht ¼bersetzt.*
- *Answer Type sollte "Multiple-Choice with Images" sein.*
- *Warum "Ben"? Warum nicht mal ein Mädel, das mit Schrauben und Müttern arbeitet?*
- *"Bauteil" ist nicht erklärt: "Bauteil, Schraube oder Mutter" halte ich f¼r nicht sofort leicht verständlich f¼r die j¼ngere Zielgruppe, dass "Bauteil" implizit klar ist. Warum nicht einfach "Ben nimmt die nächste Schraube oder Mutter vom Fließband"?*
- *Ich w¼rde nicht "Fehler" nehmen. Es ist ja nicht Ben, der etwas falsch gemacht hat. Eher: "Zwei Probleme können auftreten:"?*
- *Die Einschätzung als schwer f¼r 10yo-12yo und medium f¼r 12yo-14yo halte ich f¼r massiv falsch bewertet. Die Aufgabe ist leicht f¼r 8yo-10yo!!!*
- *In der AE w¼rde ich definitiv mit Bildern statt mit M und S arbeiten. Abgesehen davon, dass das viel häßlicher aussieht, ist es eine Abstraktionsstufe weniger, die notwendig ist, die AE zu verstehen. Und verlieren tun wir (außer ein wenig Zeit f¼r's Tippen) nichts.*
- *Die Antwort B) w¼rde ich eher so erklären: es sind zwar 5 Schrauben und 5 Müttern vorhanden, aber da die letzte Mutter am Ende kommt, wird die f¼nfte Schraube in die Hand genommen, bevor die dazugehörige Mutter im Eimer ist.*
- *Bei Antwort D) w¼rde ich vielleicht auch einfach auf die Summe der Schrauben und Müttern abstellen: "Es gibt sechs Müttern aber nur vier Schrauben, so dass am Ende zwei Müttern im Eimer übrig bleiben."*
- *Bei der Formatierung des II ist etwas schief gelaufen, dass nach dem UL die Formatierung fehlschlägt. Warum HTML?*
- *Warum "Ähnlich wie ein Keller-Automat?" Es ist ein Keller-Automat!*
- *Ich w¼rde "Keller oder Stapel" statt "Keller oder Stack" schreiben. Stapel ist das korrekte deutsche Wort, Keller ist im Kontext von Kellerautomaten noch gebräuchlich. Wenn Du den englischen Begriff auch erwähnen möchtest, dann doch lieber "Keller oder Stapel (engl. stack)".*
- *"Wohlgeformt sind z. B. â€", ebenso "Nicht wohlgeformt hingegen sind".*
- *"irgendwann" hätte zur Folge, dass transitiv gedacht "(I)" ebenfalls korrekt wäre; diese Notation wird von einigen Lehrpersonen im Mathematikunterricht weiterhin verwendet (dass innere und äußere Klammern andersartige Symbole sind). Das kann zu einer Fehlvorstellung führen, deshalb würde ich es vermeiden. Evtl. kann man das umgehen,*

indem man schreibt: "Bei einem wohlgeformten Klammersausdruck wird jede Öffnende Klammer wieder geschlossen." Ich würde auch die Klammern hier weglassen, weil sie optisch verwirren.

- Irgendwie fehlt mir in der Aufgabe noch die Info: Er kann nicht eine Schraube in einer Hand halten und die Mutter direkt rechts daneben auf dem Fließband draufschauben. Theoretisch steht das in der Aufgabe, es ist aber wider die Vorstellung von SuS.
- Ist es nicht der Parser, der Klammersausdrücke prüft und auswertet statt dem Compiler?
- Ich würde in den Websites mindestens noch auf die Datenstruktur des Stapels hinweisen. Aber Achtung: ein Eimer ist kein Stapel im eigentlichen Sinne, denn die Reihenfolge der Muttern ist egal. Aber wenn man das zuende denkt, ist der Klammervergleich im II ebenso falsch, denn Klammern werden immer 1:1 gematched, während es egal ist, welche Mutter auf welche Schraube geschraubt wird. Ich finde, man sollte sich gut überlegen, das wegzulassen und vielleicht gar Kellerautomaten aus dem II zu streichen! Oder, wenn das so bleibt, **muss** man diese Diskrepanz transparent machen, damit die SuS keine Fehlvorstellungen aufbauen. Madhavan hat das in seinem Kommentar bereits angedeutet.
- Du fehlst als Autor und wenn Du etwas von mir übernimmst, ich auch.

Nachbesserung der Übersetzung und Kommentare zu Christians Anmerkungen: Michael Weigend, mw@creative-informatics.de, 2022-07-12:

Ich glaube, dass ein Überbegriff für Muttern und Schrauben (Bauteil) notwendig ist, um den Algorithmus präzise zu formulieren.

Die Alterszuordnung erfolgte entsprechend der DACHHU-Entscheidung.

Den Begriff "Problem" finde ich zu schwach. Ich finde "Fehler" am passensten. Aber das ist sicher Geschmackssache. Vielleicht kann man auch hinzufügen, dass nach Eintreten des Fehlers nicht weitergearbeitet werden kann. (Ist aber eigentlich überflüssig.) Den Begriff "Fehler" sieht man gelegentlich in Systemmeldungen von digitalen Alltagsgeräten.

Formulierungen zu Klammersausdrücken nach Christians Anregungen überarbeitet.

Das in der Aufgabe dargestellte Setting ist aus verschiedenen Gründen kein Kellerautomat (fehlende Unendlichkeit, kein präzises LIFO), ähnelt ihm aber.

Parser wird meist als Teil des Compilers gesehen.

Offene Frage: Sollte man bei den Klammerbeispielen unterschiedliche Klammern verwenden, damit auch wirklich ein Kellerautomat zum Erkennen der Wohlgeformtheit notwendig ist? [()] etc.

Letzte Änderungen: Michael Weigend, mw@creative-informatics.de: Die Schrauben haben jetzt runde Köpfe, die man nun nicht mehr mit den Muttern verwechseln kann. In der Aufgabenerklärung werden nun Bilder für Schrauben und Muttern verwendet (vorher Buchstaben). Hinweis darauf, dass der Eimer ausreichend gross ist. Die Erklärung der falschen Optionen wurde geändert (Markierung der Problemstelle). Die Zustandstabelle für die richtige Lösung wurde um eine Spalte für den Zustand des Kastens erweitert.

Graphics and Other Files

- 2022-CA-06-eng.html (this file)
- 2022-CA-06-task.svg
- 2022-CA-06-bolt.svg
- 2022-CA-06-nut.svg
- 2022-CA-06-nut-and-bolt.svg
- 2022-CA-06-answer-A.svg
- 2022-CA-06-answer-B.svg
- 2022-CA-06-answer-C.svg
- 2022-CA-06-answer-D.svg
- 2022-CA-06-answer-A-explanation.svg
- 2022-CA-06-answer-B-explanation.svg

All graphics made by Vaidotas Kincius, vaidotas.kincius@gmail.com, Lithuania

Authors and Contributors (incl. Graphics)

- Troy Vasiga, troy.vasiga@uwaterloo.ca, Canada
 - Graphics, ITW 2022 WG: Vaidotas Kincius, vaidotas.kincius@gmail.com, Lithuania
 - Editor, ITW 2022 WG O4: Taina Lehtimäki, taina@cs.nuim.ie, Ireland
 - Editor, ITW 2022 WG O4: Linda Björk Bergsveinsdóttir, linda@sky.is, Iceland
 - Translation to German: Michael Weigend, mw@creative-informatics.de
 - Review of translation: Christian Datzko, christian@bebras.services
 - Graphics finalizing: Susanne Datzko, susanne.datzko@informatik-biber.ch
-

License

Copyright © 2021 Bebras – International Challenge on Informatics and Computational Thinking.
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).