

Aufgabe 6 (Algorithmen und Datenstrukturen)

Aus dem Känguru-Wettbewerb 2017 — Klassenstufen 3 und 4.

Luna hat für den Kuchenbasar Muffins mitgebracht: 10 Apfelmuffins, 18 Nussmuffins, 12 Schokomuffins und 9 Blaubeermuffins. Sie nimmt immer 3 verschiedene Muffins und legt sie auf einen Teller. Welches ist die kleinste Zahl von Muffins, die dabei übrig bleiben können?

A: 1, B: 3, C: 4, D: 7, E: 8

- (a) Geben Sie die richtige Antwort auf die im Känguru-Wettbewerb gestellte Frage und begründen Sie sie.
- (b) Lunas Freundin empfiehlt den jeweils nächsten Teller immer aus den drei aktuell häufigsten Muffinsorten zusammenzustellen. Leiten Sie aus dieser Idee einen effizienten GreedyAlgorithmus her, der die Fragestellung für beliebige Anzahlen von Muffins löst (nach wie vor soll es nur vier Sorten und je drei pro Teller geben). Skizzieren Sie in geeigneter Form, wie Ihr Algorithmus die Beispielinstantz von oben richtig löst.
- (c) Beschreiben Sie eine mögliche und sinnvolle Verallgemeinerung Ihrer Lösung auf n Muffinsorten und k Muffins pro Teller für $n > 4$ und $k > 3$.
- (d) Diskutieren Sie, wie man die Korrektheit des Greedy-Algorithmus zeigen könnte, also dass er tatsächlich immer eine optimale Lösung findet. Ein kompletter, rigoroser Beweis ist nicht verlangt.