



16 Geschenkeauslieferung im Häuserblock

Autorin: Mar Curcó Iranzo

Aufgabe

Der Weihnachtsmann fliegt über Verdedam, eine für ihre Gärten berühmte Stadt, um Geschenke auszuliefern. Jeder Häuserblock der Stadt lässt sich als Gitter darstellen, wobei jede Zelle entweder einen Schornstein darstellt, an dem der Weihnachtsmann Geschenke abliefern muss, oder einen kleinen Garten, in dem einige Elfen darauf warten, weitere Geschenke auf seinen Schlitten zu laden. Das Aufladen bzw. Ausliefern von Geschenken wird durch positive bzw. negative ganze Zahlen dargestellt. So steht zum Beispiel eine Zelle mit der Zahl 4 für einen kleinen Garten, in dem 4 Geschenke auf den Schlitten geladen werden. Eine Zelle mit der Zahl -4 steht für einen Schornstein, an dem der Weihnachtsmann 4 Geschenke ausliefern muss.

In Verdedam sind die Elfen hoch organisiert. In jedem Häuserblock verteilen sie die Geschenke in den Gärten so, dass folgende Bedingung erfüllt ist: In jedem 4×3 oder 3×4 Rechteck des zugehörigen Gitters ist die Summe der Einträge null.

-9	-8	-11	24	-2	-10	-16
-16	16	29	-50	11	25	-7
22	-15	-3	21	-12	-22	38
-1	10	-14	1	6	8	-19
-26	-5	3	7	1	4	-33
30	1	-2	-4	-4	-6	39

5	1	4	-1	3
-2	3	1	-5	-6
-4	-2	-2	2	2

Abbildung 1: Die zugehörigen Gitter der ersten beiden Häuserblöcke. In jedem 4×3 oder 3×4 Rechteck der Gitter ist die Summe der Einträge null.

Der Weihnachtsmann kommt mit einem leeren Schlitten in Verdedam an, fliegt von Block zu Block und folgt innerhalb jedes Blocks stets demselben Ablauf: Zuerst besucht er alle kleinen Gärten, um Geschenke aufzuladen, und erst danach besucht er alle Schornsteine, jeden genau einmal. Unter Berücksichtigung der Reihenfolge, in der der Weihnachtsmann die Blöcke jedes Jahr besucht, haben seine gut organisierten Elfen die Geschenke natürlich so verteilt, dass der Weihnachtsmann an jedem Schornstein genügend Geschenke auf seinem Schlitten hat, um die geforderte Anzahl auszuliefern.

Der erste Block auf seiner Route, dargestellt in Abbildung 1, wird durch ein 6×7 Gitter beschrieben, dessen Einträge sich zu 1 summieren. Somit verlässt der Weihnachtsmann diesen Block mit einem Geschenk. Der zweite Block, ebenfalls in Abbildung 1 dargestellt, wird durch ein 3×5 Gitter beschrieben, dessen Einträge sich zu -1 summieren. Mithilfe des zusätzlichen Geschenks aus dem vorherigen Block liefert der Weihnachtsmann alle Geschenke aus und verlässt diesen Block mit einem leeren Schlitten.

Als der Weihnachtsmann seine Reise durch Verdedam fortsetzt, zwingen ihn starke Winde, seine Route leicht zu ändern, und er erreicht einen anderen Teil der Stadt früher als erwartet. Dort kommt er zu einem dritten Häuserblock, der durch ein 7×10 Gitter dargestellt wird.

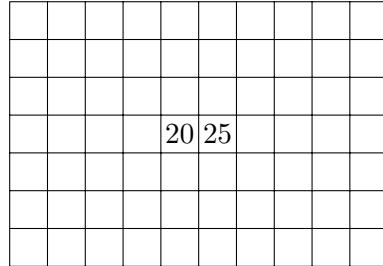


Abbildung 2: Das Gitter des dritten Häuserblocks.

Der Weihnachtsmann weiß, dass sich im Zentrum dieses Blocks zwei kleine Gärten befinden, in denen er 20 bzw. 25 Geschenke auflädt, wie in Abbildung 2 angegeben. Alle 4×3 und 3×4 Rechtecke erfüllen die übliche Bedingung. Der Weihnachtsmann erreicht diesen dritten Häuserblock mit einem leeren Schlitten. Natürlich haben die Elfen dieses unvorhergesehene Ereignis bei der Verteilung der Geschenke nicht berücksichtigt, sodass der Weihnachtsmann möglicherweise nicht genügend Geschenke hat, um alle geforderten Mengen in diesem Block auszuliefern. Wie viele Geschenke wird er nicht ausliefern können, oder wie viele Geschenke wird er übrig behalten, wenn er den Block verlässt?

Hinweis: Für das in Abbildung 2 dargestellte 7×10 Gitter mit den fest vorgegebenen zentralen Einträgen 20 und 25 existiert mindestens eine Belegung, die die Bedingung erfüllt, dass in jedem 3×4 und jedem 4×3 Rechteck die Summe der Einträge null ist.

Antwortmöglichkeiten

1. Er wird 45 Geschenke nicht ausliefern können.
2. Er wird 25 Geschenke nicht ausliefern können.
3. Er wird 20 Geschenke nicht ausliefern können.
4. Er wird 5 Geschenke nicht ausliefern können.
5. In dem Block gibt es genau so viele Geschenke, wie ausgeliefert werden müssen.
6. Er wird 5 Geschenke auf seinem Schlitten übrig haben.
7. Er wird 20 Geschenke auf seinem Schlitten übrig haben.
8. Er wird 25 Geschenke auf seinem Schlitten übrig haben.
9. Er wird 45 Geschenke auf seinem Schlitten übrig haben.
10. Mit den gegebenen Informationen ist keine eindeutige Bestimmung möglich.