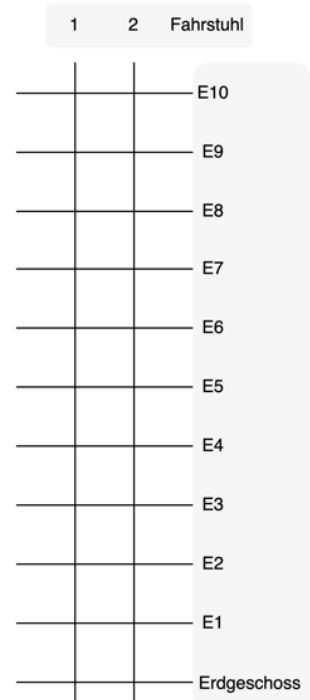


Hotel Hilbert

Hotel Hilbert hat ziemlich viele Zimmer und daher auch sehr viele Stockwerke. Damit die Gäste nicht so viele Treppen steigen müssen, gibt es eine Anzahl Fahrstühle im Haus. In jedem Stockwerk gibt es genau einen Knopf, welcher einen Fahrstuhl herbeiruft. Für die Steuerung der Fahrstühle gelten folgende Regeln:

1. Bei einem Druck auf den „rufen“-Knopf in einem Stockwerk soll jeweils einer der Fahrstühle in das entsprechende Stockwerk fahren, welche gerade dem Stockwerk am nächsten sind.
2. Wenn Fahrstühle nicht benutzt werden, sollen sie so über die Stockwerke verteilt „geparkt“ werden, dass sie bei einem Druck auf den „rufen“-Knopf mit möglichst kurzem Weg in ein beliebiges Stockwerk fahren können.

Die Abbildung rechts zeigt Hilberts Hotel mit zwei Fahrstühlen und elf Stockwerken.



Aufgaben:

- a) Ordnen Sie zwei Fahrstühle in der Datei `hilbert.png` (als Rechtecke) so an, dass die **Regel 2** erfüllt ist. (2 Punkte)
- b) Im Erdgeschoss drückt jemand den „rufen“-Knopf. Zeichnen Sie die Fahrstühle in die Datei `hilbert.png` (als Kreise) ein, wie sie nach dem Drücken des „rufen“-Knopfes stehen können, sodass **Regel 1 und 2** erfüllt sind. (2 Punkte)
- c) Die Person, die im Erdgeschoss eingestiegen ist, möchte nach E6 fahren. Zeichnen Sie die Fahrstühle (als Rauten) in Datei `hilbert.png` so ein, wie sie nach **Regel 1 und 2** stehen können, wenn der Gast in E6 angekommen ist. (2 Punkte)
- d) Erzeugen Sie ein Computerprogramm, welches die aktuellen Positionen der Fahrstühle anschaulich (bspw. als Grafik) ausgeben kann. Dabei soll die Anzahl der Fahrstühle (höchstens 10) und Stockwerke (höchstens 30) angegeben werden können. Die Angabe der Anzahl der Fahrstühle und Stockwerke sowie die aktuelle Position der Fahrstühle kann im Quelltext oder über eine Eingabe realisiert werden. (4 Punkte)
- e) Erweitern Sie Ihr Computerprogramm so, dass zu Beginn alle Fahrstühle nach **Regel 2** über die Stockwerke verteilt sind und geben Sie diese Belegung aus. (1 Punkt)

Klassenstufen 09/10

2. Aufgabe

Der nachfolgende Text beschreibt das „Treiben“ im Hotel Hilbert an einem Tag. Es ist in Runden (R) geteilt, in denen jeweils beliebig viele Fahrstühle bewegt werden können. In diesem Beispiel gibt es 5 Fahrstühle und 13 Stockwerke. Wir setzen voraus, dass in keiner Runde mehr Fahrstühle als vorhanden benötigt werden.

- R1: Person 1 ruft einen Fahrstuhl in Stockwerk 3.
R2: Person 1 fährt in das erste Stockwerk. Person 2 ruft einen Fahrstuhl in Stockwerk 12.
R3: Person 2 fährt in das Erdgeschoss. Person 3 ruft einen Fahrstuhl in Stockwerk 12.
R4: Person 3 fährt in Stockwerk 5. Person 4 ruft einen Fahrstuhl in Stockwerk 11, während Person 5 einen Fahrstuhl in Stockwerk 10 ruft.
R5: Person 4 fährt ins Erdgeschoss und Person 5 in das Stockwerk 11. Die Personen 6 und 7 rufen Fahrstühle in die Stockwerke 4 und ins Erdgeschoss.
R6: Person 6 fährt ins Erdgeschoss, Person 7 in Stockwerk 12.
- f) Beschreiben Sie eine Datenstruktur, in der das „Treiben“ eines Tages abgelegt werden kann. Geben Sie die Belegung der Datenstruktur für das obige Beispiel an. (3 Punkte)
- g) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass für beliebige Tage in jeder Runde die Verteilung der Fahrstühle bestimmt und ausgegeben wird. **Regel 1** soll dabei angewendet werden. Testen Sie Ihre Lösung am Beispiel des obigen Tages. (10 Punkte)
- h) Beschreiben Sie ein Vorgehen, damit auch Regel 2 in jeder Runde angewendet wird. (4 Punkte)
- i) Beschreiben Sie Lösungsideen für den Fall, dass in einer Runde mehr Fahrstühle bewegt werden müssten, als vorhanden sind. (2 Punkte)