

Klausuraufgabe A1

In dieser Aufgabe geht es um einen Datencontainer für ganze Zahlen, genauer eine Menge `set`, die für ein Experiment mit (paarweise verschiedenen) Zufallszahlen benötigt wird. Die interne Repräsentation ist beliebig, nur die Benutzung der `std`-Klassen `map`, `set`, `unordered_map` und `unordered_set` ist aus Lizenzrechtlichen Gründen nicht erlaubt. Die Anzahl maximal benötigter Elemente ist im Vorhinein bekannt, so dass der Datencontainer bei der Erzeugung entsprechend dimensioniert werden kann.

Realisieren Sie folgende Anforderungen:

- a) Es gibt eine Klasse `set` mit einem Konstruktor

```
set(unsigned int max_elements)
```

der ein Objekt dieser Klasse initialisiert. Beispiel: Der Code

```
set s1(5);
```

erzeugt ein leeres Mengenobjekt `s1` der Klasse `set` mit Platz für 5 Zahlen. [5 P.]

- b) Es gibt einen weiteren, zu definierenden Konstruktor, dem zusätzlich eine beliebige Menge von Zahlen übergeben werden kann. Beispiel: Bei folgender Deklaration des Mengenobjekts `s2` der Klasse `set` ist dieses schon mit den Elementen 1 und 2 initialisiert und bietet insgesamt Platz für 7 Zahlen.

```
set s2(7, {1,2});
```

[5 P.]

- c) Die Funktion

```
bool contains(unsigned int n)
```

testet, ob die übergebene Zahl `n` in der Menge enthalten ist.

[5 P.]

- d) Die Funktion

```
void set_value(unsigned int n)
```

fügt die Zahl `n` in die Menge ein, falls `n` noch nicht enthalten ist.

[5 P.]

- e) Werden mehr Zahlen in die Menge eingefügt als ursprünglich reservierter Platz vorhanden ist, wird eine Ausnahme geworfen. [5 P.]

- f) Die Funktion

```
void remove_value(unsigned int n)
```

löscht die Zahl `n` aus der Menge.

[5 P.]

- g) Die Klasse `set` enthält einen binären `+`-Operator, der zwei Mengen zu einer vereinigt. Doppelte Zahlen kommen in der Vereinigungsmenge nur einmal vor. Die maximale Anzahl von Elementen ergibt sich aus der Summe der maximalen Anzahlen beider Operatoren. [5 P.]

- h) Die Klasse `set` enthält einen Ausgabeoperator, so dass die Ausgabe in einen `ostream` funktioniert. Beispiel: Das Ausgabeformat bei einer Menge mit den Zahlen 1,2,3 sieht wie folgt aus: "{1,2,3}". [5 P.]

Bewertungsschema			
A1	Mögliche Punkte	Erreichte Punkte	Kommentar
a)	5		
b)	5		
c)	5		
d)	5		
e)	5		
f)	5		
g)	5		
h)	5		
Compiliert nicht	-3		
Ineffizient, Kryptisch	-2		
Erfolgreicher Tipp	-5		
	40-10		