

## L6: Hashtable

Bekommen in L5

Abgabe in L6

Implementiere in C++ den gegebenen **Container (ADT)** mithilfe der gegebenen **Repräsentierung** und mit einer **Hashtabelle mit der gegebenen Strategie für Kollisionsauflösung** (unabhängige Verkettung, coalesced Verkettung, offene Adressierung) als Datenstruktur. Für die Implementierung dürft ihr keine Containers oder Datenstrukturen aus STL (oder aus andere Bibliotheken) benutzen.

**Bemerkung.** Ihr müsst nicht eine separate Klasse für Hashtabelle (oder Dynamic Array oder etwas Anderes) implementieren, implementiere den Container direkt!

1. **ADT Matrix** – repräsentiert als schwachbesetzte Matrix (sparse) mit Tupeln der Form (Zeile, Spalte, Wert) (Wert  $\neq 0$ ), wobei die Tupel in lexikographischen Reihenfolge nach (Zeile, Spalte) gespeichert werden. Die Elemente der Matrix werden in einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung gespeichert.
2. **ADT Matrix** – repräsentiert als schwachbesetzte Matrix (sparse) mit Tupeln der Form (Zeile, Spalte, Wert) (Wert  $\neq 0$ ), wobei die Tupel in lexikographischen Reihenfolge nach (Zeile, Spalte) gespeichert werden. Die Elemente der Matrix werden in einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung gespeichert.
3. **ADT Matrix** – repräsentiert als schwachbesetzte Matrix (sparse) mit Tupeln der Form (Zeile, Spalte, Wert) (Wert  $\neq 0$ ), wobei die Tupel in lexikographischen Reihenfolge nach (Zeile, Spalte) gespeichert werden. Die Elemente der Matrix werden in einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit quadratischem Sondieren, gespeichert.
4. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung, wo die Elemente gespeichert sind. Falls ein Element mehrmals vorkommt, dann wird es mehrmals in der Hashtabelle gespeichert.
5. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung, wo die Elemente gespeichert sind. Falls ein Element mehrmals vorkommt, dann wird es mehrmals in der Hashtabelle gespeichert.
6. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit doppeltes Hashing, wo die Elemente gespeichert sind. Falls ein Element mehrmals vorkommt, dann wird es mehrmals in der Hashtabelle gespeichert.
7. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung, wo Paare der Form (*eindeutiges Element*, *Frequenz*) gespeichert werden.
8. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung, wo Paare der Form (*eindeutiges Element*, *Frequenz*) gespeichert werden.

9. **ADT Bag** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit quadratischem Sondieren, wo Paare der Form (*eindeutiges Element, Frequenz*) gespeichert werden.
10. **ADT Set** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung
11. **ADT Set** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung
12. **ADT Set** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit doppeltes Hashing
13. **ADT Map** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung
14. **ADT Map** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung
15. **ADT Map** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit quadratischem Sondieren
16. **ADT SortedMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung
17. **ADT SortedMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen und benutze es für die Iterierung.
18. **ADT SortedMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit doppeltes Hashing. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen und benutze es für die Iterierung.
19. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung wo Paaren der Form (*key, value*) gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor.
20. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung wo Paaren der Form (*key, value*) gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor.
21. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit quadratischem Sondieren, wo Paaren der Form (*key, value*) gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor.
22. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden.
23. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden.
24. **ADT MultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit doppeltes Hashing, wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden.
25. **ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung wo Paaren der Form (*key, value*) gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor.

- 26. ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung wo Paaren der Form *(key, value)* gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen und benutze es für die Iterierung.
- 27. ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit quadratischem Sondieren, wo Paaren der Form *(key, value)* gespeichert werden. Wenn ein Schlüssel mehrere entsprechende Werte hat, dann kommt es in mehreren Paaren vor. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen und benutze es für die Iterierung.
- 28. ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit unabhängiger Verkettung wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden.
- 29. ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit coalesced Verkettung wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen der Form (Schlüssel, dynamisches Array von Werten) und benutze es für die Iterierung.
- 30. ADT SortedMultiMap** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit offener Adressierung, mit doppeltes Hashing, wo eindeutige Schlüssel zusammen mit einem dynamischen Array von Werten gespeichert werden. In dem Constructor des Iterators erstelle ein sortiertes Array von Elementen der Form (Schlüssel, dynamisches Array von Werten) und benutze es für die Iterierung.
- 

- 31. ADT Map** – repräsentiert mithilfe einer Hashtabelle mit Cuckoo Hashing
- 32. ADT Map** – repräsentiert mithilfe einer verketteten Hashtabelle / Linked Hash Table (siehe Vorlesung 10)