

## Cấu trúc tập hợp và ánh xạ

### 1. Tập hợp

Tập hợp (Set) là cấu trúc dữ liệu để lưu giữ một danh sách các phần tử, trong đó các phần tử không có thứ tự và đôi một khác nhau.

Các phép toán chính trên tập hợp:

- Hợp hai tập hợp A và B

$$A = \{0, 1, 3, 5, 8\}$$

$$B = \{2, 5, 8, 9\}$$

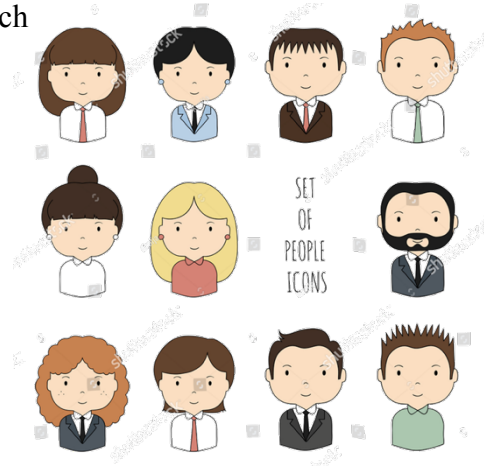
$$A \cup B = B \cup A = \{0, 1, 2, 3, 5, 8, 9\}$$

- Giao hai tập hợp

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{1, 3, 9, 12\}$$

$$A \cap B = B \cap A = \{1, 3\}$$



### 2. Cấu trúc ánh xạ-từ điển

Cấu trúc ánh xạ (map) hay cấu trúc từ điển (dictionary) được sử dụng để lưu giữ một danh sách các phần tử, trong đó mỗi phần tử là một cặp giá trị (**key**, **value**): **key** là giá trị khóa còn **value** là giá trị gắn với khóa **key**. Các phần tử trong cấu trúc ánh xạ không có thứ tự và có giá trị khóa khác nhau.

Ví dụ: Cấu trúc ánh xạ được sử dụng để lưu giữ danh sách sinh viên, trong đó mỗi sinh viên là một cặp giá trị (**ID**, **name**): **ID** là mã sinh viên còn **name** là tên của sinh viên (mã sinh viên **ID** là duy nhất).

ID	name
01	Trần Quốc Long
02	Nguyễn Tuấn Phong
03	Phan Xuân Hiếu

Các phép toán thường dùng trên một cấu trúc ánh xạ M:

- **get(K)** : Trả về giá trị gắn với đến khóa K, trả lại `null` nếu khóa K không tồn tại trong M.
- **put(K, V)** : Chèn phần tử (K, V) vào M, nếu khóa K chưa tồn tại trong M, trả lại giá trị `null`, nếu K đã tồn tại trong M, trả lại giá trị đang gắn với khóa K và cập nhật giá trị gắn với khóa K là V.
- **remove(K)** : Nếu M có phần tử với khóa K, trả lại giá trị gắn với khóa K và xóa phần tử đó khỏi M. Ngược lại, trả giá trị `null`.

<i>Operation</i>	<i>Output</i>	<i>Map</i>
put(5,A)	<b>null</b>	(5,A)
put(7,B)	<b>null</b>	(5,A),(7,B)
put(2,C)	<b>null</b>	(5,A),(7,B),(2,C)
put(8,D)	<b>null</b>	(5,A),(7,B),(2,C),(8,D)
put(2,E)	<b>C</b>	(5,A),(7,B),(2,E),(8,D)
get(7)	<b>B</b>	(5,A),(7,B),(2,E),(8,D)
get(4)	<b>null</b>	(5,A),(7,B),(2,E),(8,D)
get(2)	<b>E</b>	(5,A),(7,B),(2,E),(8,D)
remove(5)	<b>A</b>	(7,B),(2,E),(8,D)
remove(2)	<b>E</b>	(7,B),(8,D)
get(2)	<b>null</b>	(7,B),(8,D)

#### **Ví dụ minh họa các phép toán trên một cấu trúc ánh xạ.**

Các ngôn ngữ lập trình thường cung cấp sẵn thư viện cấu trúc ánh xạ hay cấu trúc từ điển cho người dùng sử dụng. Các thư viện này có thể được cài đặt dựa vào các kỹ thuật khác nhau, trong đó có kỹ thuật bảng băm để đảm bảo các phép toán **get(K)**, **put(K,V)**, **remove(K)** được thực hiện nhanh với độ phức tạp hằng số.