

第5章 探索

2019/5/1 B4 hirono



探索とは？

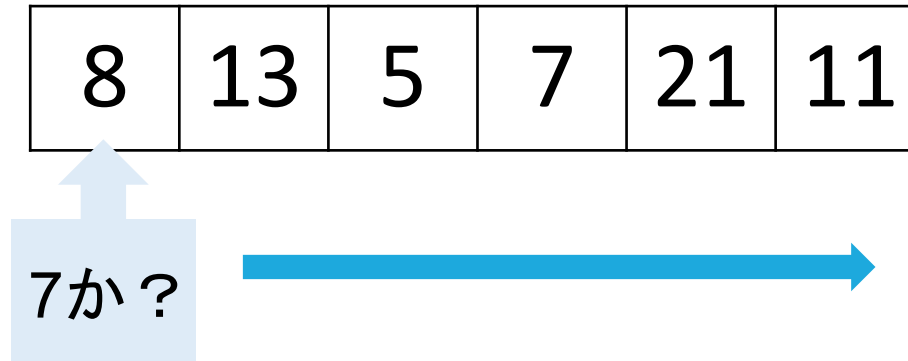
問題

配列 { 8, 13, 5, 7, 21, 11 } の中で7は何番目に現れるか？

- データ集合の中から与えられたキーの位置や存在の有無を調べる
- 線形探索
- 二分探索
- ハッシュ法

5.2 線形探索

- 配列の先頭から順にターゲットを探す！



- **メリット** 万能(どんな並び順のデータに対しても使える)
- **デメリット** 時間がかかる

5.2 線形探索

n 個の整数を含む数列 S と、 q 個の異なる整数を含む数列 T を読み込み、 T に含まれる整数の中で S に含まれるものの個数 C を出力するプログラムを作成してください。

入力 1 行目に n 、2 行目に S を表す n 個の整数、3 行目に q 、4 行目に T を表す q 個の整数が与えられます。

出力 C を 1 行に出力してください。

制約 $n \leq 10,000$
 $q \leq 500$

$0 \leq S \text{ の要素} \leq 10^9$
 $0 \leq T \text{ の要素} \leq 10^9$
 T の要素は互いに異なる

入力例

```
5
1 2 3 4 5
3
3 4 1
```

出力例

```
3
```

5.3 二分探索

- データの大小関係を利用して探索

6	13	5	7	21	11	16
---	----	---	---	----	----	----

5	6	7	11	13	16	21
---	---	---	----	----	----	----

中央の要素

7か？

① まず整列

② 一致したら探索終了

目的のキーが中央の要素より
小さければ前半、大きければ
後半部分を探索の範囲に

- メリット 高速
- デメリット データの整列にコストがかかる場合は効率よくない

5.3 二分探索

n 個の整数を含む数列 S と、 q 個の異なる整数を含む数列 T を読み込み、 T に含まれる整数の中で S に含まれるものの個数 C を出力するプログラムを作成してください。

入力 1 行目に n 、2 行目に S を表す n 個の整数、3 行目に q 、4 行目に T を表す q 個の整数が与えられます。

出力 C を 1 行に出力してください。

制約 S の要素は昇順に整列されている

$$n \leq 100,000$$

$$q \leq 50,000$$

$$0 \leq S \text{ の要素} \leq 10^9$$

$$0 \leq T \text{ の要素} \leq 10^9$$

T の要素は互いに異なる

入力例

```
5
1 2 3 4 5
3
3 4 1
```

出力例

```
3
```

計算量

要素数	線形探索	二分探索
100	100 回	7 回
10,000	10,000 回	14 回
1,000,000	1,000,000 回	20 回

n 回 $\log_2 n$ 回



5.4 ハッシュ法

- ハッシュ関数とハッシュ表を用いるアルゴリズム

ハッシュ表: 5で割った時の余り

0	5
1	11
2	7
3	8
4	24

7があるかどうか？

↓

$$7 \% 5 = 2$$

↓

ハッシュ表の2を見る

↓

7が存在するか？

- メリット (データの種類によっては) 高速
- デメリット シノニムが起こった場合、対処法を考えなければならない

5.4 ハッシュ法

以下の命令を実行する簡易的な「辞書」を実装してください。

- ▶ insert *str*: 辞書に文字列 *str* を追加する。
- ▶ find *str*: その時点で辞書に *str* が含まれる場合 'yes' と、含まれない場合 'no' と出力する。

入力 最初の行に命令の数 n が与えられます。続く n 行に n 件の命令が順番に与えられます。命令の形式は上記のとおりです。

出力 各 find 命令について、yes または no を1行に出力してください。

制約 与えられる文字列は、'A', 'C', 'G', 'T' の4種類の文字から構成される。

$1 \leq \text{文字列の長さ} \leq 12$

$n \leq 1,000,000$

入力例

```
6
insert AAA
insert AAC
find AAA
find CCC
insert CCC
find CCC
```

出力例

```
yes
no
yes
```

long long int型

整数型一覧

符号	基本型	limits.h	保証値
signed	char	SCHAR_MIN	-127
		SCHAR_MAX	+127
unsigned		UCHAR_MAX	255
signed	short int	SHRT_MIN	-32,767
		SHRT_MAX	+32,767
unsigned		USHRT_MAX	65,535
signed	int	INT_MIN	-32,767
		INT_MAX	+32,767
unsigned		UINT_MAX	65,535
signed	long int	LONG_MIN	-2,147,483,647
		LONG_MAX	+2,147,483,647
unsigned		ULONG_MAX	4,294,967,295
signed	long long int	LLONG_MIN	-9,223,372,036,854,775,807
		LLONG_MAX	+9,223,372,036,854,775,807
unsigned		ULLONG_MAX	18,446,744,073,709,551,615

整数定数の表記法

型名	サフィックス		例
	符号あり	符号なし	
int	なし	u, U	234u, '0', 'a', 133
long int	L, l	UL, LU, ul, luなど	1243L, 334ul
long long int	LL, ll	ULL, LLU, ull, llullなど	1234LL, 134ull