便利なライブラリとその利用

解答例@github

便利なライブラリ（Python)

- Python は各種データ構造を組み込み型やライブラリとして搭載 (python3.10の標準ライブラリ)
  - 集合系
    - List（同種のデータの集まり、ソート可）
    - Tuple（異種データの集まり）
    - Dict（マッピング型、キーから対応するオブジェクト（値）へのマッピング）
  - String や heapq（ヒープキュー）、complex（座標計算や複素数にも利用可）などいろいろ

- いくつか使ってみましょう。

問題：2番目に大きな数を返す (python)

- 5つの数字が与えられたとして、2番目に大きな数字を返す
- 解1：一番大きなものを探してから、それを省いてから、また一番大きなものを選んでみよう。
- 解2：面倒だから、ソートして2番目の要素をとればいいじゃん。
  - list のsort メソッド
    - list の順番を変えて小さい順に
  - sorted(list) 関数
    - list の順番は変更せず、小さい順のリストを新規作成

解答例@github

```
def main():
    n = 5
    numbers = [int(input()) for _ in range(n)]
    numbers.sort()
    print(numbers[n - 2])
    # あるいは、numbers をソートした結果を新規作成する場合
    # print(sorted(numbers)[n-2])
```

問題：発注集計

問題AC@レギオ神戸問題セット

問題文@github

- 商品名と個数のペアを複数受け取り、商品ごとに個数を返す
  - 商品の表示順は、短い名前優先で、同じ長さならアルファベット順

- 今回利用するデータ構造: map（連想配列）
  - key と value のペアを保持
  - key には、int や string といった順序付きの値を用いる
  - 格納された key-value ペアを、順番にアクセスできる

- Java: TreeMap が相当
- python: dict クラスと sort関数を使うのが便利

```
map<string, int> orders;
  { “A” : 20,
    “B” : 20,
    “AB” : 20 }
```

問題：発注集計（続き，Python）

- プログラム例
  - string name, int num を取り込み dict に登録していく。
  - orders[name] = ...; で登録可能
  - 取得は orders[name] でもOK だが、要素があるか事前チェック（key in orders で判定）が必要
  - 右では、orders.get(name, 0) で要素が含まれない場合は default 値 0 が返されるようにしている

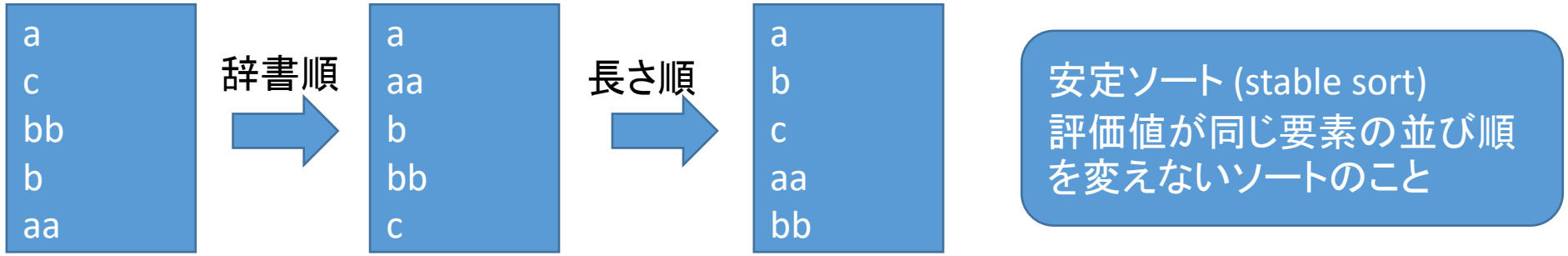
program@github

```
n = int(input())
orders = {}
for _ in range(n):
    name, num0 = input().split()
    prev = orders.get(name, 0)
    orders[name] = prev+int(num0)
```

問題：発注集計（続き2，Python）

- 今回は、商品名の長さが短い順に出力せよという変な問題。
- dict は並び順指定できないので、key を2回ソートして対応

```
sorted_keys = sorted(orders.keys())  # key の集合をソートしたもの作成
sorted_keys.sort(key=lambda n0: len(n0)) # さらにkeyの長さでソート
for key in sorted_keys:  # 上記の順に key, orders[key] を print
    print(key)
    print(orders[key])
```



安定ソート (stable sort)
評価値が同じ要素の並び順を変えないソートのこと

ライブラリと計算量（Python)

ライブラリは、
「用途に応じて効率的に」
実装されています。

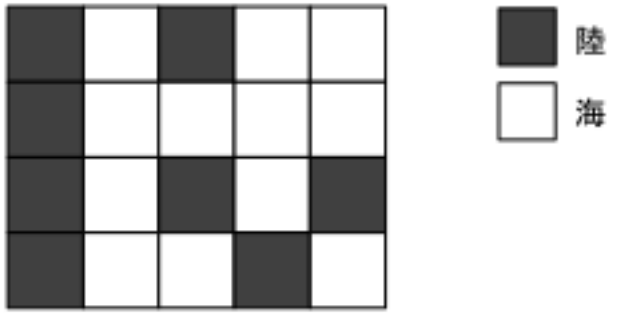
- List
  - 各要素へのアクセスは、要素数によらず一定
  - 要素の検索や先頭要素の削除は要素数に応じた時間必要
  - List の複製（コピー）は要素数に応じたコスト
- sort: 要素数 *n* に対して log(*n*) x *n* に比例する計算量
  - $\log(2^{10}) = 10$, $\log(2^{20}) = 20$ なので、要素数が大きく増えても log 部分の増加は小さい （参考：ソートのアルゴリズム）
- Dictionary (辞書型, dict): 要素の検索・追加・削除は要素数によらず一定コスト（参考：ハッシュテーブル(wiki) ）

ライブラリを利用する利点

- List なんて、大きい配列と要素数があれば作れるじゃん！
  - そのとおり！見栄えや手間の問題です。
    でも、「見やすい」「楽」「バグがない」って重要なこと。
  - ヤヤコシイことを
    - 関数に分離
    - ライブラリにお任せ

問題例：

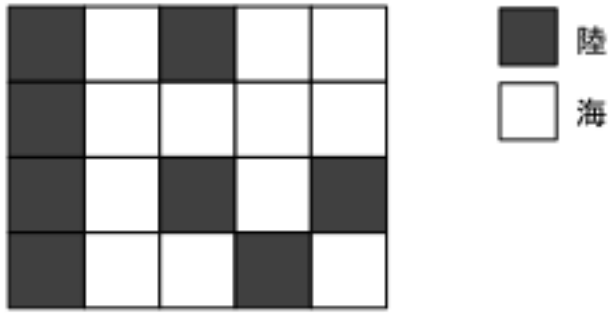
- 問題：島の数を数える
  - 斜めもつながっている
  - 出典：ACM ICPC 2009 国内予選 ProblemB
- 解法例
  - 島を一つ探す
  - 「たどれる」ところを「たどる」
  - 次の島を探して、同じ処理を。



問題例（続, Python）

program@github

- 「たどれるところをたどる」って？
  - 最初の陸地を「袋」に入れる
  - 「袋」から一つ取り出して、周囲の陸地をstackに詰める。
  - 「袋」に詰めた陸地は、何度も調べないよう沈めましょう
- point は list を利用




```
while self.num_lands > 0:
    num_ilands += 1
    one = self.search_one()
    self.del_land(one[0], one[1])
    searching = deque([one])
    while searching:
        x, y = searching.pop()
        for direct1 in directions:
            dx, dy = direct1
            nx, ny = [x + dx, y + dy]
            if self.range_check(nx, ny):
                continue
            if self.c[ny][nx] > 0:
                self.del_land(nx, ny)
                searching.append([nx, ny])
return num_ilands
```

Deque, Heapq (Python)

全部リストの一種

- Deque
  - 先頭or最後に要素を追加
  - 先頭or最後から要素を削除
- HeapQueue
  小さいもの順で取り出す
  - 要素にリストを使うと、
    複数要素を辞書順にソート

```
deque = deque()
deque.append(val)     # 最後に要素追加
deque.appendLeft(val)# 先頭に要素追加
deque.pop()           # 最後の要素取得＆削除
deque.popLeft()       # 先頭の要素取得＆削除
```

```
priq = []    # 作成するのは普通のリスト
heappush(priq, val) # 要素追加
val = heappop(priq) # 要素取得＆削除
# 優先度に2指標(abs(val), val.real)を利用したい場合
priq2 = []
heappush(priq2, [abs(val), val.real, val])
pri0, pri1, val = heappop(priq2)
```

Int 版program@github
complex 版program@github