



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

# Chapter 0

## Thống kê khảo sát kết quả Covid-19

*L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer* on April 26, 2022

DT01-NHOM1-1845

Faculty of Computer Science and Engineering  
University of Technology - VNUHCM



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

① Phần i

② Phần ii

③ Phần iii

④ Phần iv

⑤ Phần v

⑥ Phần vi

⑦ Phần vii

⑧ Phần viii

⑨ Phần ix

⑩ Phần ix

## Phần i câu 1: Tập mẫu thể hiện thu thập dữ liệu vào các năm nào.

### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f1 : A \rightarrow B$  với  $f1(x)$  là hàm lấy ra năm từ ngày của bản ghi  $x$
- Vậy  $B$  là tập hợp năm được thống kê

### Kết quả

1	2020
2	2021
3	2022

**Hình:** Dữ liệu thu thập qua các năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 2: Số lượng đất nước và định danh của mỗi đất nước (hiển thị 10 đất nước đầu tiên)

### Cách giải

- $f2 : A \rightarrow C$  với  $f2(x)$  là hàm lấy bộ (iso\_code, location) từ bản ghi  $x$
- Số đất nước:  $x = |C|$
- Tập hợp 10 quốc gia đầu tiên:  
 $D = \{c_i | c_i \in C \wedge i \in N \wedge i \geq 1 \wedge i \leq 10\}$

### Kết quả

**Hình:** Danh sách các năm được thống kê

	iso_code	Country
1	AFG	Afghanistan
2	OWID_AFR	Africa
3	ALB	Albania
4	DZA	Algeria
5	AND	Andorra
6	AGO	Angola
7	AIA	Anguilla
8	ATG	Antigua and Barbuda
9	ARG	Argentina
10	ARM	Armenia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Phần i câu 3: Số lượng châu lục trong tập mẫu.

### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra châu lục từ bản ghi của  $A$
- $|B|$ : số các châu lục

### Kết quả

	continent	so_chau_luc
1	Asia	Châu Á
2	Europe	Châu Âu
3	Africa	Châu Phi
4	North America	Châu Bắc Mỹ
5	South America	Châu Nam Mỹ
6	Oceania	Châu Đại Dương

**Hình:** Số lượng châu lục trong tập mẫu



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 4: Số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được trong từng từng châu lục và tổng số.



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy châu lục từ bản ghi,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = b_i}$ : lượng dữ liệu thu thập từng châu lục
- $x = \sum_1^\infty x_i$ : tổng số dữ liệu thu thập

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 4: Số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được trong từng từng châu lục và tổng số.



### Kết quả

	continent	Observations
1	Africa	38647
2	Asia	35528
3	Europe	36375
4	North America	24438
5	Oceania	8993
6	South America	9335
7	Tong	153316

**Hình:** Dữ liệu thu thập của từng châu lục

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 5: Số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được trong từng từng đất nước (hiển thị 10 đất nước cuối cùng) và tổng số**



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$ :  $f$  hàm lấy đất nước từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = b_i$ : số lượng dữ liệu thu thập của quốc gia  $b_i$
- $x = \sum_1^\infty x_i$ : tổng số dữ liệu thu thập



**Phần i câu 5: Số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được trong từng từng đất nước (hiển thị 10 đất nước cuối cùng) và tổng số**



## Kết quả

	iso_code	Observation
1	VEN	708
2	VGB	694
3	VNM	759
4	VUT	467
5	WLF	489
6	WSM	459
7	YEM	681
8	ZAF	744
9	ZMB	704
10	ZWE	702
11	Tong	163090

**Hình:** Dữ liệu 10 đất nước cuối cùng trong bản dữ liệu

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 6: Cho biết các châu lục nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra châu lục từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = b_i}$ : số lượng dữ liệu thu thập của châu lục  $b_i$
- $x_{min} \in \{x_i | x_{min} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 châu lục thấp nhất
- $b_{min} \in \{b_i | x_i = x_{min}\}$ : châu lục có số lượng dữ liệu thu thập thấp nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 6: Cho biết các châu lục nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?**



## Kết quả

	continent	Observations
1	Oceania	8993

**Hình:** Châu lục có dữ liệu nhỏ nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 7: Cho biết các châu lục nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra châu lục từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = b_i}$ : số lượng dữ liệu thu thập của châu lục  $b_i$
- $x_{max} \in \{x_i | x_{max} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 châu lục lớn nhất
- $b_{max} \in \{b_i | x_i = x_{max}\}$ : châu lục có số lượng dữ liệu thu thập lớn nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 7: Cho biết các châu lục nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?



### Kết quả

	continent	Observations
1	Africa	38647

**Hình:** Châu lục có dữ liệu lớn nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 8: Cho biết các nước nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra quốc gia từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = b_i}$ : số lượng dữ liệu thu thập của quốc gia  $b_i$
- $x_{min} \in \{x_i | x_{min} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 quốc gia thấp nhất
- $b_{min} \in \{b_i | x_i = x_{min}\}$ : quốc gia có số lượng dữ liệu thu thập thấp nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

**Phần i câu 8: Cho biết các nước nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?**



## Kết quả

	location	n
1	Pitcairn	85

**Hình:** Nước có dữ liệu nhỏ nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 9: Cho biết các nước nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra quốc gia từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = b_i}$ : số lượng dữ liệu thu thập của quốc gia  $b_i$
- $x_{max} \in \{x_i | x_{max} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 quốc gia cao nhất
- $b_{max} \in \{b_i | x_i = x_{max}\}$ : quốc gia có số lượng dữ liệu thu thập cao nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x



## Phần i câu 9: Cho biết các nước nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?



### Kết quả

	location	n
1	Argentina	781
2	Mexico	781

**Hình:** Nước có dữ liệu lớn nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 10: Cho biết các date nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra ngày từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = b_i$ : số lượng dữ liệu thu thập của ngày  $b_i$
- $x_{min} \in \{x_i | x_{min} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 ngày thấp nhất
- $b_{min} \in \{b_i | x_i = x_{min}\}$ : ngày có số lượng dữ liệu thu thập thấp nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 10: Cho biết các date nào có lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất và giá trị nhỏ nhất đó?**



## Kết quả

	▲ date ▼	n ▼
1	1/1/2020	2
2	1/2/2020	2
3	1/3/2020	2

**Hình:** Ngày có dữ liệu nhỏ nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 11: Cho biết các date nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra ngày từ bản ghi của  $A$ ,  $b_i \in B$
- $x_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = b_i$ : số lượng dữ liệu thu thập của ngày  $b_i$
- $x_{max} \in \{x_i | x_{max} \leq x_i \forall x_i \in \{x_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 ngày cao nhất
- $b_{max} \in \{b_i | x_i = x_{max}\}$ : ngày có số lượng dữ liệu thu thập cao nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 11: Cho biết các date nào có lượng dữ liệu thu thập lớn nhất và giá trị lớn nhất đó?

### Kết quả

	▲	date	▼	n	▼
1		8/22/2021		238	
2		8/23/2021		238	
3		8/24/2021		238	
4		8/25/2021		238	
5		8/26/2021		238	
6		8/27/2021		238	
7		8/28/2021		238	
8		8/29/2021		238	

**Hình:** Ngày có dữ liệu lớn nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 12: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được theo date và châu lục.



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy bộ (date, continent) từ bản ghi,  $B = \{(x_i, y_i)\}$
- $z_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = (x_i, y_i)$ : số lượng dữ liệu thu thập theo date và châu lục

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 12: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được theo date và châu lục.



### Kết quả

	continent	date_key	n
1	Africa	2020-02-07	2
2	Africa	2020-02-08	2
3	Africa	2020-02-09	2
4	Africa	2020-02-10	2
5	Africa	2020-02-11	2
6	Africa	2020-02-12	2
7	Africa	2020-02-13	2
8	Africa	2020-02-14	3

Showing 1 to 8 of 4,600 entries, 3 total columns

**Hình:** Dữ liệu thu thập theo ngày và châu lục

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 13: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được là lớn nhất theo date và châu lục.



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f: A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy bộ (date, continent) từ bản ghi,  $B = \{(x_i, y_i)\}$
- $z_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = (x_i, y_i)$ : số lượng dữ liệu thu thập theo date và châu lục
- $z_{max} \in \{z_i | z_{max} \leq z_i \forall z_i \in \{z_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 ngày ở 1 châu lục cao nhất
- $(x_i, y_i) \in \{(x_i, y_i) | z_i = z_{max}\}$ : bộ ngày và châu lục có số lượng dữ liệu thu thập cao nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



**Phần i câu 13: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được là lớn nhất theo date và châu lục.**

### Kết quả

	continent	date	n
1	Africa	1/1/2021	55
2	Africa	1/1/2022	55
3	Africa	1/10/2021	55
4	Africa	1/10/2022	55
5	Africa	1/11/2021	55
6	Africa	1/11/2022	55
7	Africa	1/12/2021	55
8	Africa	1/12/2022	55

Showing 1 to 8 of 531 entries, 3 total columns

**Hình:** Dữ liệu lớn nhất thu thập theo ngày và châu lục



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 14: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được là nhỏ nhất theo date và châu lục.



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy bộ (date, continent) từ bản ghi,  $B = \{(x_i, y_i)\}$
- $z_i = \sum_1^\infty 1_{\forall f(A) = (x_i, y_i)}$ : số lượng dữ liệu thu thập theo date và châu lục
- $z_{min} \in \{z_i | z_{max} \leq z_i \forall z_i \in \{z_i\}\}$ : số lượng dữ liệu thu thập tại 1 ngày ở 1 châu lục nhỏ nhất
- $(x_i, y_i) \in \{(x_i, y_i) | z_i = z_{min}\}$ : bộ ngày và châu lục có số lượng dữ liệu thu thập nhỏ nhất

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 14: Cho biết số lượng dữ liệu thu thập được là nhỏ nhất theo date và châu lục.**

### Kết quả

	continent	date	n
1	Asia	1/10/2020	1
2	Asia	1/11/2020	1
3	Asia	1/12/2020	1
4	Asia	1/13/2020	1
5	Asia	1/14/2020	1
6	Asia	1/15/2020	1
7	Asia	1/4/2020	1
8	Asia	1/5/2020	1
Showing 1 to 8 of 93 entries, 3 total columns			

**Hình:** Dữ liệu nhỏ nhất thu thập theo ngày và châu lục



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 15: Với một date là  $k$  và châu lục  $t$  cho trước, hãy cho biết số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được.**



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy bộ (date, continent) từ bản ghi,  $B = \{(x_i, y_i)\}$
- $z_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = (x_i, y_i)$ : số lượng dữ liệu thu thập theo date và châu lục
- $(x_i, y_i) \in \{(x_i, y_i) | (x_i, y_i) = (k, t)\}$ : bộ ngày  $k$  và châu lục  $t$

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 15: Với một date là k và châu lục t cho trước, hãy cho biết số lượng dữ liệu thể hiện thu thập dữ liệu được.**



## Kết quả

	continent	date	n
1	Africa	1/1/2021	55

**Hình:** Với một date và châu lục cho trước

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 16: Có đất nước nào mà số lượng dữ liệu thu thập được là bằng nhau không? Hãy cho biết các iso code của đất nước đó.**



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow D$  với  $f$  là hàm lấy ra quốc gia từ bản ghi của  $A$ ,  $d_i \in D$
- $x_i = \sum_1^\infty 1 \forall f(A) = d_i$ : số lượng dữ liệu thu thập của quốc gia  $d_i$ ,  $B = \{x_i\}$ ,  $z_j \in B$
- $y_j = \sum_1^\infty 1 \forall x_i = z_j$ : số lượng quốc gia có cùng số liệu thu thập  $z_j$
- $C = \{b_i | x_i = z_j \wedge y_j \geq 2\}$ : tập hợp các quốc gia có chung số liệu thu thập

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

**Phần i câu 16: Có đất nước nào mà số lượng dữ liệu thu thập được là bằng nhau không? Hãy cho biết các iso code của đất nước đó.**



## Kết quả

id	Country	duplicate_value
93	Gabon	709
94	Cote d'Ivoire	709
95	Benin	709
204	Upper middle income	760
205	Spain	760
206	United States	760
207	Asia	760
208	China	760
209	High income	760
210	Japan	760
211	Lower middle income	760
212	Mexico	760
213	North America	760
214	South Korea	760
96	Thailand	709
97	Antigua and Barbuda	709
98	Sudan	709
99	French Polynesia	709
100	Aruba	709
101	Cayman Islands	709
102	Uruguay	709
103	Peru	709

**Hình:** Các iso code của đất nước mà số lượng dữ liệu thu thập được là bằng nhau

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần i câu 17: Liệt kê iso code, tên đất nước mà chiều dài iso code lớn hơn 3



### Cách giải

- $A$  là tập hợp các bản ghi
- $f : A \rightarrow B$  với  $f$  là hàm lấy ra bộ (iso\_code, location) từ bản ghi của  $A$ ,  $(a_i, b_i) \in B$
- $f1(x)$  là hàm lấy độ dài của chuỗi
- $C = \{(a_i, b_i) | f1(a_i) > 3\}$ : bộ iso\_code, tên đất nước mà chiều dài iso\_code lớn hơn 3

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



## Phần i câu 17: Liệt kê iso code, tên đất nước mà chiều dài iso code lớn hơn 3



### Kết quả

	iso_code	location	length
1	OWID_AFR	Africa	8
2	OWID_AFR	Africa	8
3	OWID_AFR	Africa	8
4	OWID_AFR	Africa	8
5	OWID_AFR	Africa	8
6	OWID_AFR	Africa	8
7	OWID_AFR	Africa	8
8	OWID_AFR	Africa	8
9	OWID_AFR	Africa	8
10	OWID_AFR	Africa	8
11	OWID_AFR	Africa	8
12	OWID_AFR	Africa	8
13	OWID_AFR	Africa	8
14	OWID_AFR	Africa	8
15	OWID_AFR	Africa	8
16	OWID_AFR	Africa	8

**Hình:** Chiều dài iso code lớn hơn 3

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần ii câu 1: Tính giá trị nhỏ nhất, lớn nhất



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- Tìm giá trị lớn nhất:  $\max_P = \max\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$
- Tìm giá trị nhỏ nhất:  $\min_P = \min\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 
  - $P = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ , là tập đang xét
  - $\max_P$ : giá trị lớn nhất trong tập P
  - $\min_P$ : giá trị nhỏ nhất trong tập P
  - n: số lượng phần tử trong tập cần tìm
  - $a_1, a_2, \dots, a_n$ : giá trị phần tử thứ 1, 2,  $\dots$  n trong tập.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

Hình: Kết quả max,min của new\_cases và new\_deaths.

```
> print(max_new_case)
# A tibble: 1 x 6
  iso_code continent location date      new_cases new_deaths
<chr>    <chr>    <chr>   <chr>    <dbl>    <dbl>
1 JPN     Asia     Japan   2/3/2022  104345     90
> print(min_new_case)
# A tibble: 1 x 6
  iso_code continent location date      new_cases new_deaths
<chr>    <chr>    <chr>   <chr>    <dbl>    <dbl>
1 IDN     Asia     Indonesia 3/3/2020      0         NA
```

## Phần ii câu 2: Tìm tứ phân vị thứ nhất(Q1), thứ 2(Q2), thứ 3(Q3)

### Cách giải

- Tứ phân vị là đại lượng mô tả sự phân bố và sự phân tán của tập dữ liệu. Tứ phân vị có 3 giá trị, đó là tứ phân vị thứ nhất, thứ nhì, và thứ ba.
- Ba giá trị này chia một tập hợp dữ liệu (đã sắp xếp dữ liệu theo trật từ từ bé đến lớn) thành 4 phần có số lượng quan sát đều nhau.
- Giá trị tứ phân vị thứ hai Q2 chính bằng giá trị trung vị.
- Giá trị tứ phân vị thứ nhất Q1 bằng trung vị phần dưới.
- Giá trị tứ phân vị thứ ba Q3 bằng trung vị phần trên.
- Ví dụ: Tập dữ liệu bao gồm 1,2,5,6,7,8,12,13,14,15,200.
- Tập dữ liệu trên đã được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, dễ dàng nhận thấy giá trị trung vị nằm giữa chính là 14.
- Trung vị của tập dữ liệu phần dưới 1,2,5 là 7.
- Và trung vị của tập dữ liệu phần trên 14,15,200 là 34.
- Vậy  $Q1 = 5$ ,  $Q2 = 8$ ,  $Q3 = 14$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

```
> # 3) Tính giá trị trung bình (Avg)
> avgnc <- mean(unlist(arr_new_cases))
> avgnd <- mean(unlist(arr_new_deaths))
> # nhien moi trung binh
> print(avgnc)
[1] 728.8262
>
> # tu vong trung binh
> print(avgnd)
[1] 11.11156
>
```

**Hình:** Kết quả giá trị trung bình (Avg) của new\_cases và new\_deaths

## Phần ii câu 3: Tính giá trị trung bình (Avg))



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- Công thức biểu diễn:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} \{x_1 + \cdots + x_n\}$
- Sử dụng hàm mean(), để lấy giá trị trung bình.
- Đưa ra kết quả



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

Hình: Giá trị trung bình (Avg) của new\_cases và new\_deaths.

```
> # 3) Tính giá trị trung bình (Avg)
> avgnc <- mean(unlist(arr_new_cases))
> avgnd <- mean(unlist(arr_new_deaths))
> # nhien moi trung binh
> print(avgnc)
[1] 728.8262
>
> # tu vong trung binh
> print(avgnd)
[1] 11.11156
```

## Phần ii câu 4: Tính giá trị độ lệch chuẩn (Std)



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- Công thức tính độ lệch chuẩn:  $s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ 
  - $N, n$  là số phần tử có trong tập hợp/mẫu
  - $x_i$  là phần tử thứ  $i$  của quần thể/mẫu
  - $\bar{x}$  là giá trị trung bình của tập





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

```
> # 4) Tính giá trị độ lệch chuẩn (std)
> variancenc <- var(unlist(arr_new_cases))
> variancend <- var(unlist(arr_new_deaths))
> print(variancenc)
[1] 2273331
> print(variancend)
[1] 373.6357
```

**Hình:** Kết quả tính độ lệch chuẩn của new\_cases và new\_deaths

## Phần ii câu 6: Lập bảng mô tả số liệu thống kê cho từng đất nước thuộc về nhóm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $IQR = Q3 - Q1$
- $outliers < Q1 - 1.5 * IQR$  hoặc  $outliers > Q3 + 1.5 * IQR$ 
  - Lọc các dòng dữ liệu với giá trị cột new\_deaths/new\_cases
  - Sau đó dùng hàm nrow() để đếm số lượng record
  - Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả

```
> # 5) tìm xem có bao nhiêu outliers, một quan sát mà giá trị của nó nằm trong khoảng sau:
> # IQR = Q3 - Q1
> # outliers < Q1 - 1.5 * IQR hoặc outliers > Q3 + 1.5 * IQR
>
> # new case
> q1_nc <- as.numeric(q_arr_nc['25%'])
> q3_nc <- as.numeric(q_arr_nc['75%'])
> qtr_nc <- q3_nc - q1_nc
> data_for_e5nc <- filter(data, !is.na(new_cases))
> data_for_e5nc <- transform(data_for_e5nc, new_cases = as.numeric(new_cases))
> e5nc <- filter(data_for_e5nc, (new_cases < q1_nc - 1.5*qtr_nc) | (new_cases > q3_nc + 1.5*qtr_nc))
> print(nrow(e5nc))
[1] 234
>
> # new death
> q1_nd <- as.numeric(q_arr_nd['25%'])
> q3_nd <- as.numeric(q_arr_nd['75%'])
> qtr_nd <- q3_nd - q1_nd
> data_for_e5nd <- filter(data, !is.na(new_deaths))
> data_for_e5nd <- transform(data_for_e5nc, new_deaths = as.numeric(new_deaths))
> e5nd <- filter(data_for_e5nd, new_deaths < q1_nc - 1.5*qtr_nd | new_deaths > q3_nc + 1.5*qtr_nd)
> print(nrow(e5nd))
```

**Hình:** Số ca tử vong theo từng quốc gia của tháng 8

## Phần ii câu 6: Lập bảng mô tả số liệu thống kê cho từng đất nước thuộc về nhóm



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- Sử dụng hàm  $\max()$ ,  $\min()$ ,  $\text{quantile}()$  để tính toán thống số.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả

	Countries	Min	Q1	Q2	Q3	Max	Avg	Std	Outlier
1	Kenya	0	104	271	646	3749	455.10437235543	280263.689655997	709
2	Lesotho	0	0	0	14.25	6925	50.0524691358025	90667.5892056405	648
3	Morocco	0	188.75	577	2241.25	12039	1609.2625	4940957.18134562	720

**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp nhiễm mới (new\_cases).

	Countries	Min	Q1	Q2	Q3	Max	Avg	Std	Outlier
1	Kenya	0	104	271	646	3749	455.10437235543	280263.689655997	709
2	Lesotho	0	0	0	14.25	6925	50.0524691358025	90667.5892056405	648
3	Morocco	0	188.75	577	2241.25	12039	1609.2625	4940957.18134562	720

**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp tử vong (new\_deaths).

## Phần ii câu 7: Vẽ biểu đồ boxplot hay còn được gọi là box-and-whisker cho nhiễm coronavirus



Phần i

**Phần ii**

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

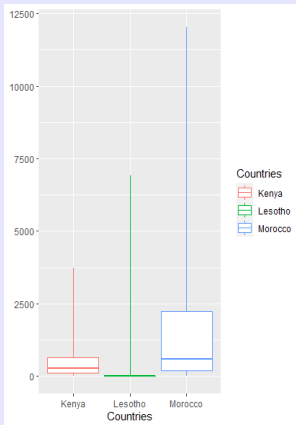
Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả

## Kết quả



**Hình:** Câu 7: biểu đồ boxplot hay còn được gọi là box-and-whisker cho nhiễm coronavirus.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Phần iii câu 1: Có bao nhiêu ngày có số lần dữ liệu không được báo cáo mới.



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

#### Kết quả

	location	new_cases
1	Kenya	15
2	Lesotho	366
3	Morocco	30

**Hình:** Số ngày new case không được báo cáo mới





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

	location	new_deaths
1	Kenya	114
2	Lesotho	527
3	Morocco	82

**Hình:** Số ngày new death không được báo cáo mới

Phần iii câu 2: Có bao nhiêu ngày có số ca nhiễm/ tử vong là thấp nhất được báo cáo mới.

## Kết quả

	location	new_cases	n
1	Kenya	1	2
2	Lesotho	1	17
3	Morocco	1	6

**Hình:** Số ngày new case có số lần thu thập dữ liệu thấp nhất được báo cáo mới



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

	location	new_deaths	n
1	Kenya	1	59
2	Lesotho	1	49
3	Morocco	1	50

**Hình:** Số ngày new death có số lần thu thập dữ liệu thấp nhất được báo cáo mới

### Phần iii câu 3: Có bao nhiêu ngày có số ca nhiễm/ tử vong là cao nhất được báo cáo mới



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

#### Kết quả

	location	new_cases	max_new_cases
1	Kenya	3749	1
2	Lesotho	6925	1
3	Morocco	12039	1

**Hình:** Số ngày new case có số lần thu thập dữ liệu cao nhất được báo cáo mới



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả

	location	new_deaths	max_new_deaths
1	Kenya	41	1
2	Lesotho	230	1
3	Morocco	127	1

**Hình:** Số ngày new death có số lần thu thập dữ liệu cao nhất được báo cáo mới

## Phần iii câu 4: Thể hiện bảng số liệu như sau không được báo cáo mới và báo cáo mới



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Kết quả

	location	new_cases	new_deaths
1	Kenya	15	114
2	Lesotho	366	527
3	Morocco	30	82

**Hình:** Số ngày new case và new death không được báo cáo mới

## Kết quả

	location	new_cases	max_new_cases	new_deaths	max_new_deaths
1	Kenya	3749	1	41	1
2	Lesotho	6925	1	230	1
3	Morocco	12039	1	127	1

**Hình:** Số dữ liệu max min new case được báo cáo mới

	location	min_death	max_death
1	Kenya	1	41
2	Lesotho	1	230
3	Morocco	1	127

**Hình:** Số dữ liệu max min new death được báo cáo mới



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần iii câu 5: Cho biết số ngày ngắn nhất liên tiếp mà không có dữ liệu được báo cáo



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Kết quả

```
> print(minval)
iso_code continent location continuity_new_case start_date end_date
1      KEN    Africa    Kenya                      6   3/6/2020 3/12/2020
```

**Hình:** Số ngày ngắn nhất liên tiếp mà không có dữ liệu được báo cáo



## Phần iii câu 6: Cho biết số ngày dài nhất liên tiếp mà không có dữ liệu được báo cáo



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Kết quả

```
> print(maxval)
iso_code continent location continuity_new_case start_date end_date
2 . MAR Africa Morocco 24 2/7/2020 3/1/2020
```

**Hình:** Số ngày dài nhất liên tiếp mà không có dữ liệu được báo cáo

## Phần iii câu 7: Cho biết số ngày ngắn nhất liên tiếp mà không có người nhiễm bệnh mới



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

### Kết quả

```
> print(minval)
iso_code continent location continuity_new_case start_date end_date
1 KEN Africa Kenya 1 3/14/2020 3/14/2020
```

**Hình:** Số ngày ngắn nhất liên tiếp mà không có người nhiễm bệnh mới

## Phần iii câu 8: Cho biết số ngày dài nhất liên tiếp mà không có người nhiễm bệnh mới



Phần i

Phần ii

**Phần iii**

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Kết quả

```
> print(maxval)
iso_code continent location continuity_new_case start_date end_date
117      LSO      Africa  Lesotho                35 8/27/2021 9/30/2021
```

**Hình:** Số ngày dài nhất liên tiếp mà không có người nhiễm bệnh mới

## Phần iv câu 1: Vẽ biểu đồ tần số tích lũy quốc gia cho các châu lục

### Cách giải

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

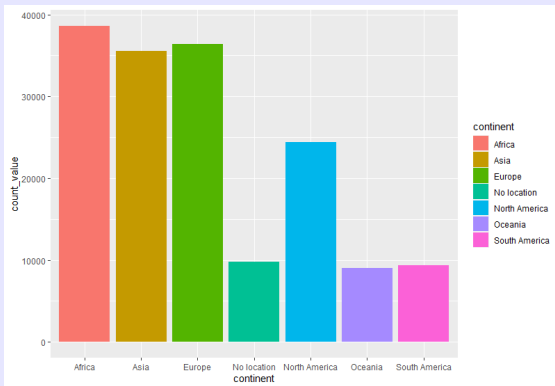
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp nhiễm mới (new\_cases).



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

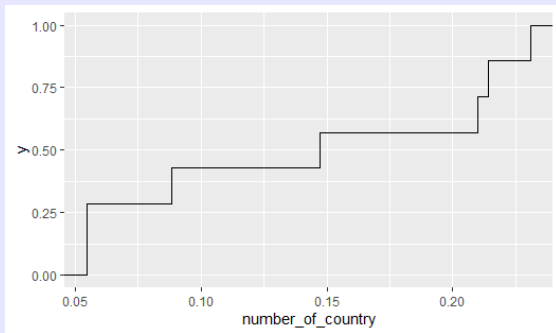
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: ket qua cho so trung hợp nhiễm mới (new\_cases).

## Phần iv câu 2: Vẽ biểu đồ tần số tương đối quốc gia cho các châu lục

### Cách làm

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

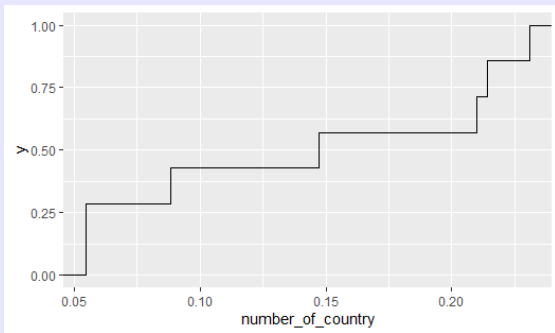
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: ket qua cho so trung hợp nhiễm mới (new\_cases).



## Phần iv câu 3: Vẽ biểu đồ thể hiện nhiễm bệnh đã báo cáo của các quốc gia mà thuộc về nhóm trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng

### Cách làm

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

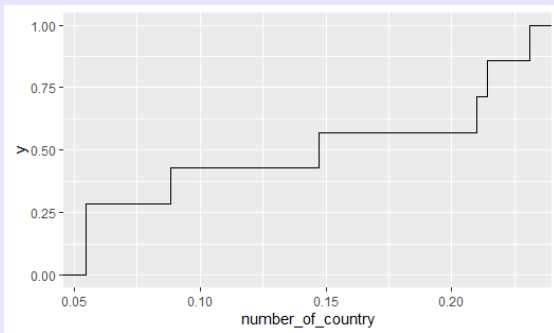
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: ket qua cho so trung hợp nhiễm mới (new\_cases).

## Phần iv câu 4: Vẽ biểu đồ thể hiện tử vong đã báo cáo của các quốc gia mà thuộc về nhóm trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng

### Cách làm

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

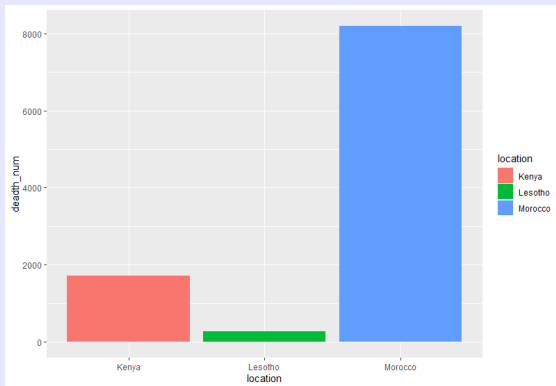
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp nhiễm mới (new\_cases).

## Phần iv câu 5: Vẽ biểu đồ phổ đất nước xuất hiện outliers cho nhiễm bệnh

### Cách làm

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

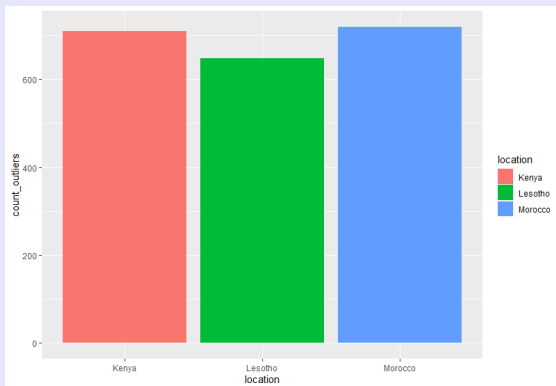
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp nhiễm mới (new\_cases).

## Phần iv câu 6: Vẽ biểu đồ phổ đất nước xuất hiện outliers cho tử vong

### Cách làm

- Code: tham khảo file R.
- Đưa ra kết quả.



Phần i

Phần ii

Phần iii

**Phần iv**

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

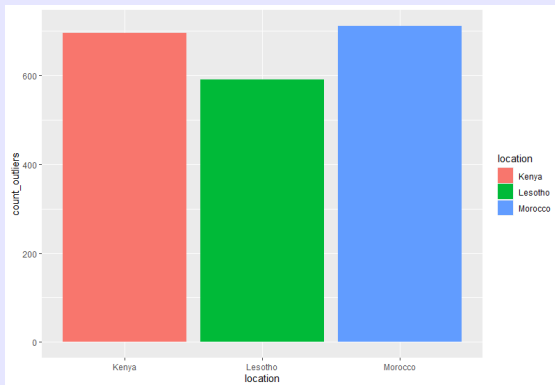
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Câu 6: kết quả cho số trường hợp nhiễm mới (new\_cases).



## Phần v: Nhóm câu hỏi liên quan đến trực quan dữ liệu theo thời gian là tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải chung câu V:

- $A = \{d_i\}$ : tập hợp dữ liệu của tất cả các quốc gia
- $P = \{Kenya, Lesotho, Morocco\}$ : tập hợp các quốc gia cần thống kê
- $M = \{1, 8, 4, 5\}$ : các cần tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$

## Phần v câu 1: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall i \in M$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của 3 quốc gia.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

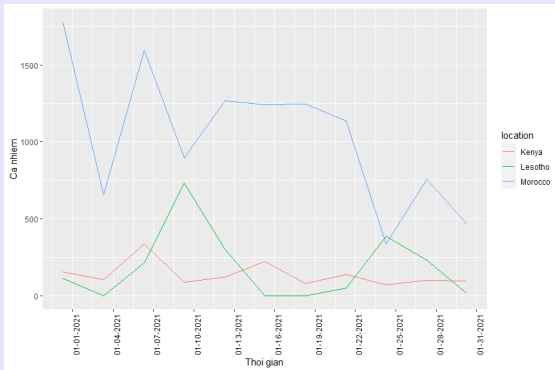
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 1



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

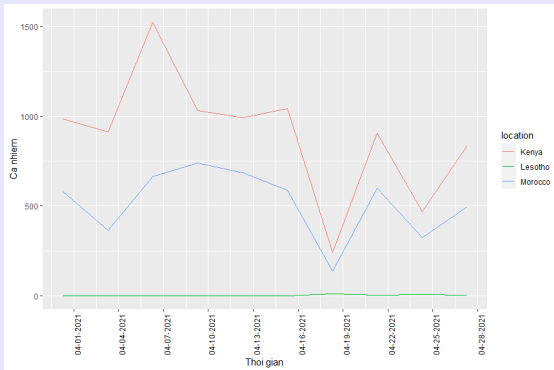
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 4



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

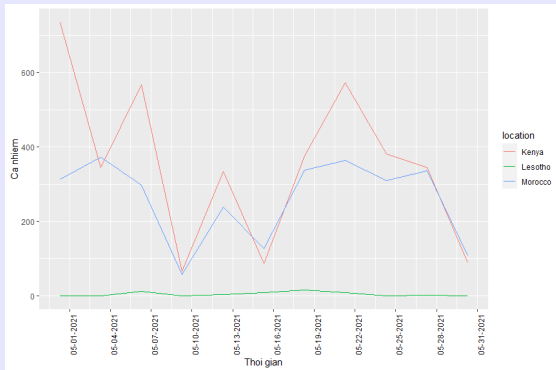
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 5

## Phần v câu 2: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $b_j = x_i \forall i \in M$ : dữ liệu tử vong theo tháng của 3 quốc gia.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

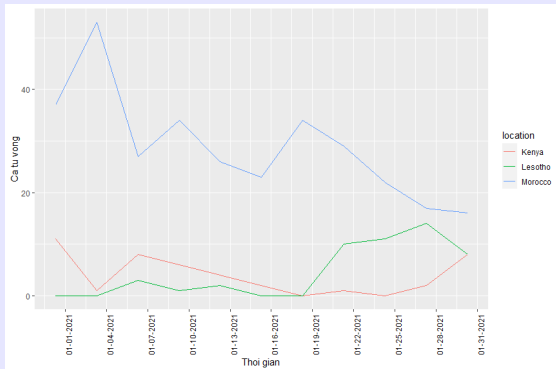
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 1





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

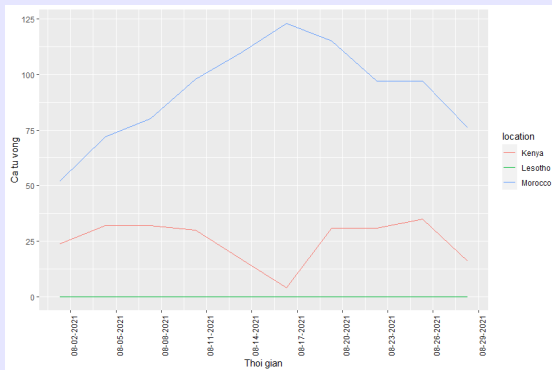
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

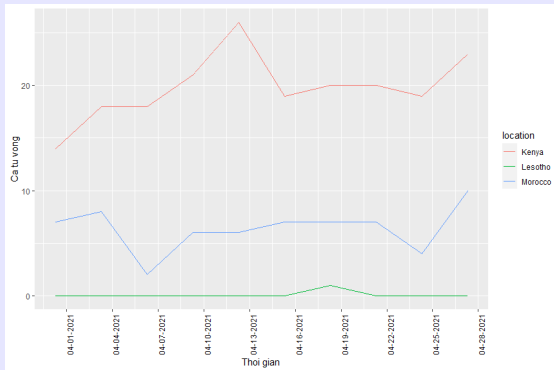
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 4



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

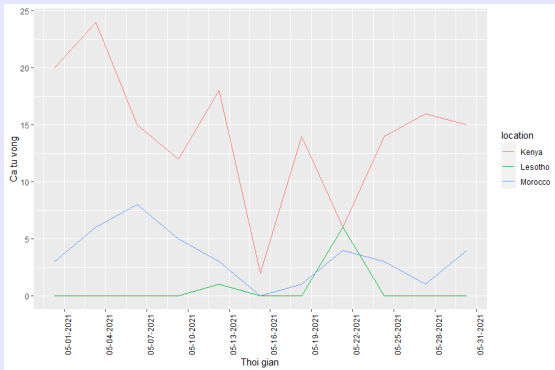
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 5

## Phần v câu 3: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu gồm nhiễm bệnh và tử vong cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

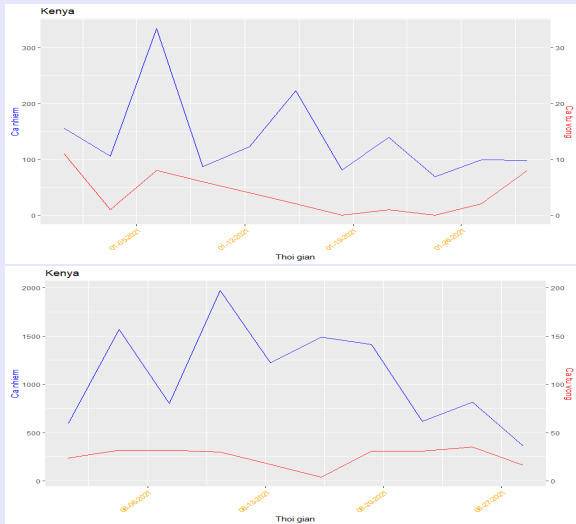
Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $y_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_{ij} \forall i \in M | j \in P$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của từng quốc gia .
- $a_j = y_{ij} \forall i \in M | j \in P$ : dữ liệu tử vong mỗi của 3 từng gia .

## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vong tử vong của Kenya tháng 1 và 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

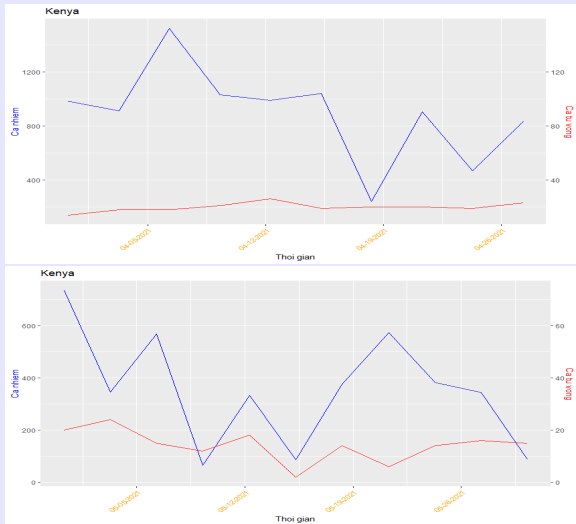
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vong tử vong của Kenya tháng 4 và 5



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

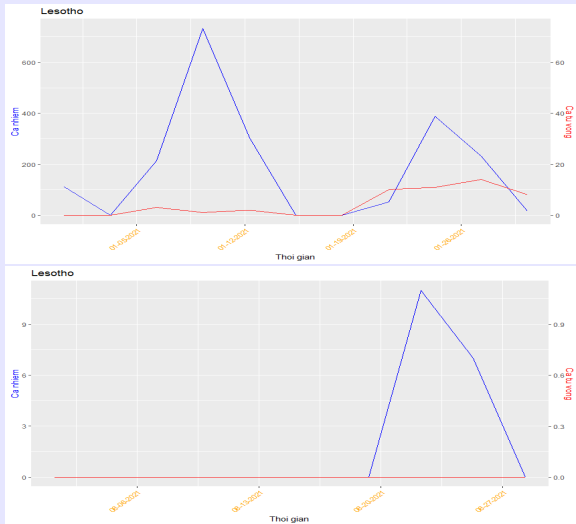
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vong tử vong của Lesotho tháng 1 và 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

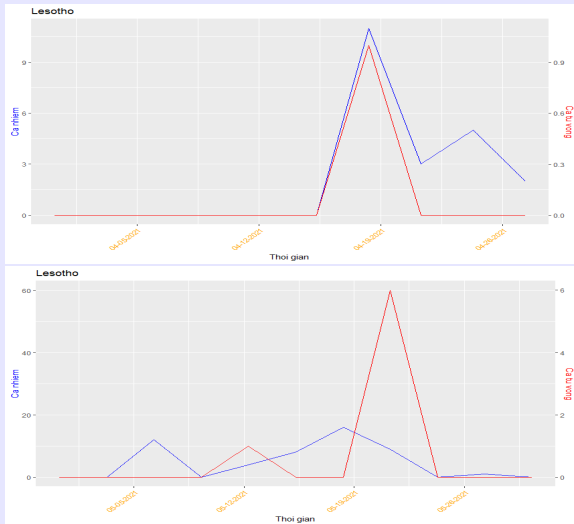
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vơng tử vơng của Lesotho tháng 4 và 5



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

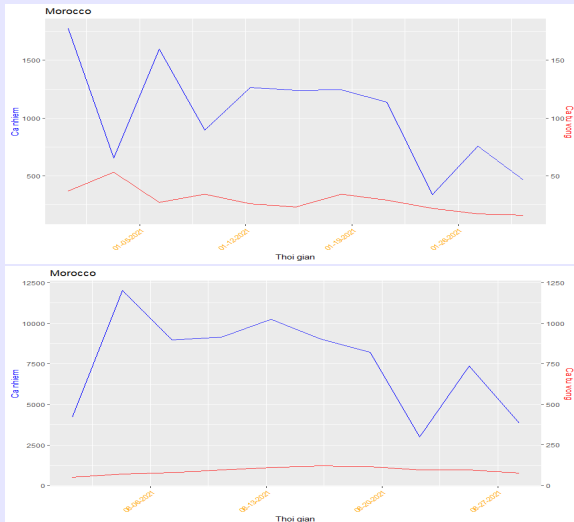
Phần viii

Phần ix

Phần ix



## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vong tử vong của Morocco tháng 1 và 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

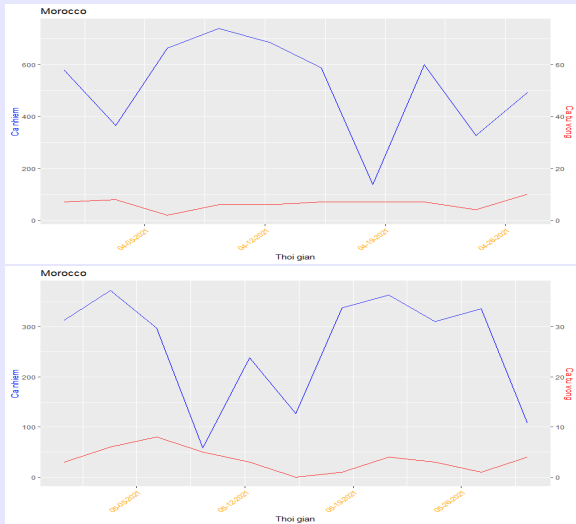
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



Hình Biểu đồ ca nhiễm vong tử vong của Morocco tháng 4 và 5



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Phần v câu 4: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh gồm 2 tháng cuối của năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall i = M$ : dữ liệu nhiễm bệnh theo 2 tháng cuối năm của 3 quốc gia.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

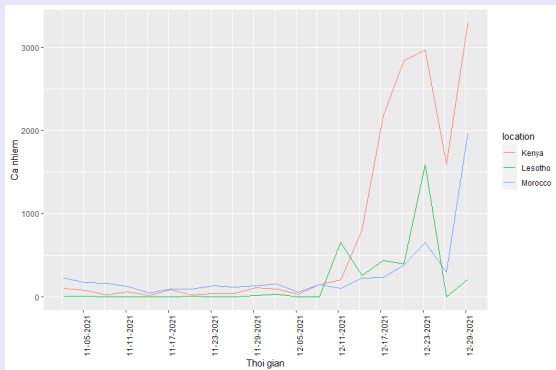
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh 2 tháng cuối năm

## Phần v câu 5: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong gồm 2 tháng cuối của năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $b_j = x_i \forall i = M$ : dữ liệu tử vong theo 2 tháng cuối năm của 3 quốc gia.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

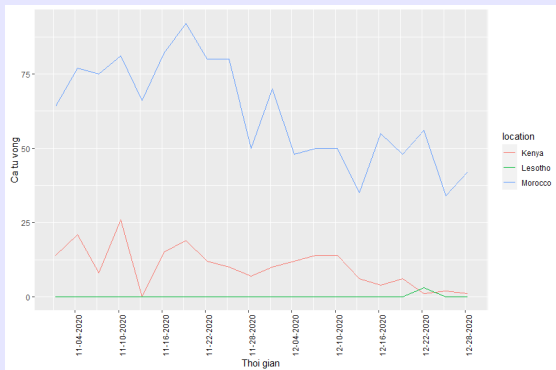
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong 2 tháng cuối năm

## Phần v câu 6: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu gồm nhiễm bệnh và tử vong gồm 2 tháng cuối của năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $y_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_{ij} \forall i = M | j \in P$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của từng quốc gia .
- $a_j = x_{ij} \forall i = M | j \in P$ : dữ liệu tử vong mỗi của 3 từng gia .



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

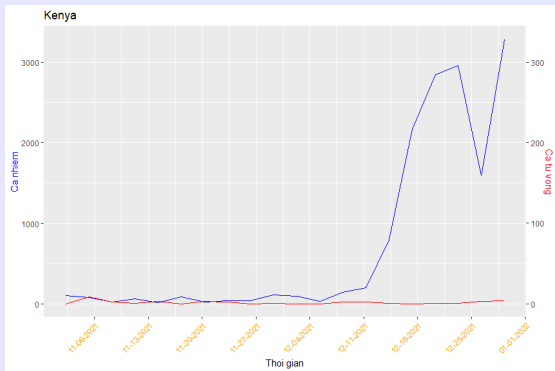
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

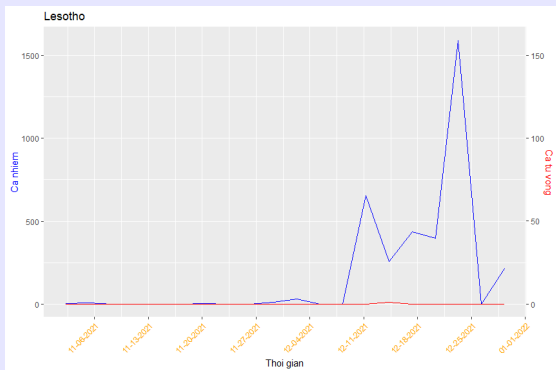
## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh và tử vong 2 tháng cuối năm của ở Kenya



## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh và tử vong 2 tháng cuối năm của ở Lesotho



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

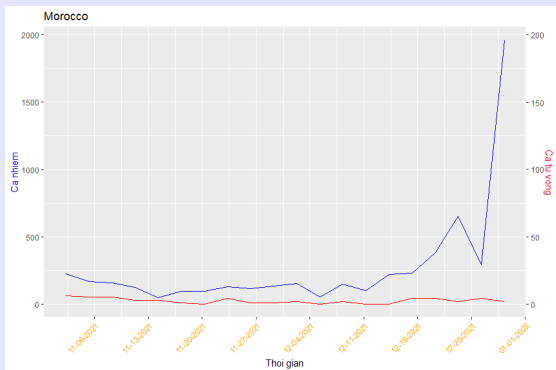
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh và tử vong 2 tháng cuối năm của ở Maroc



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần v câu 7: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Tìm dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n ai * i}{\sum_{i=1}^n n}$$

- A: giá trị tích lũy của dữ liệu
- i: ngày thứ i của tháng
- ai: dữ liệu ca nhiễm thu thập được của ngày thứ i
- n: tổng số ca nhiễm trong tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

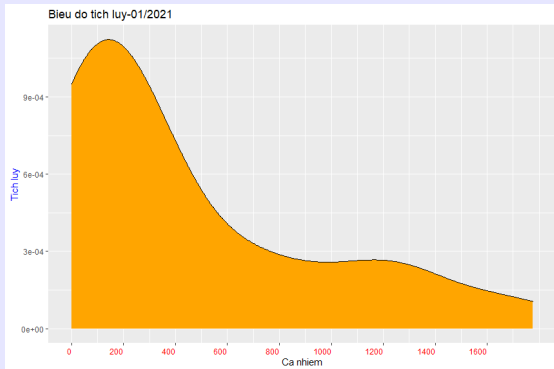
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy tháng 1



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

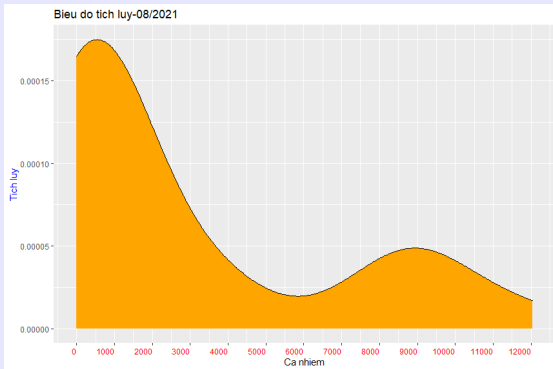
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

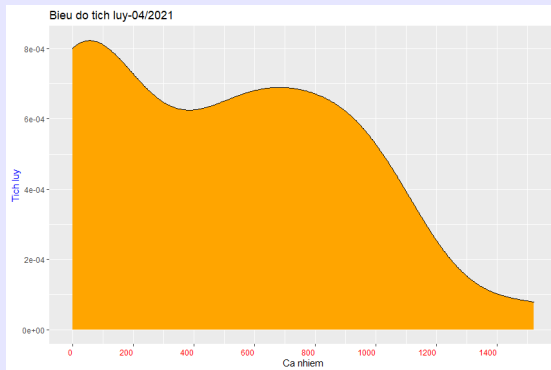
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy tháng 4



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

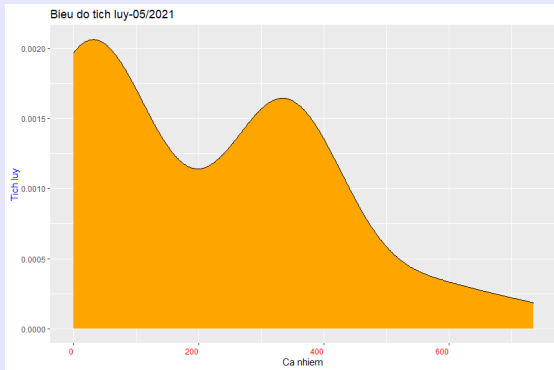
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy tháng 5

## Phần v câu 8: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong tích lũy cho từng tháng

### Tìm dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n ai * i}{\sum_{i=1}^n n}$$

- A: giá trị tích lũy của dữ liệu
- i: ngày thứ i của tháng
- ai: dữ liệu ca nhiễm thu thập được của ngày thứ i
- n: tổng số ca tử vong trong tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

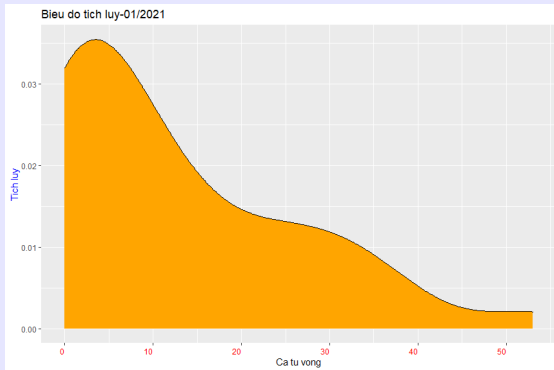
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy tháng 1



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

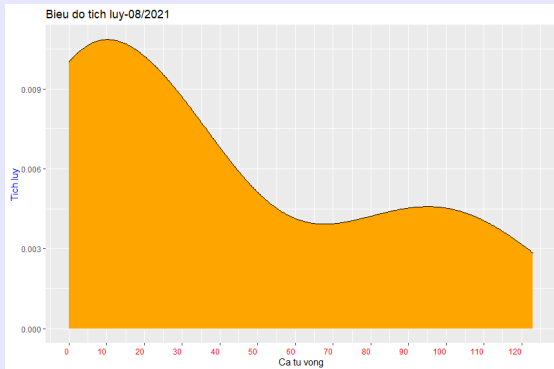
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

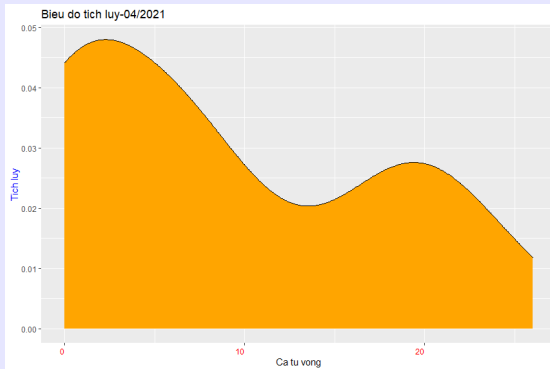
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy tháng 4



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

**Phần v**

Phần vi

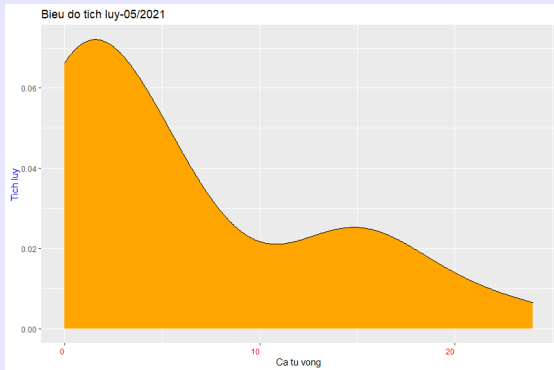
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy tháng 5



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải chung câu vi:

- $A = \{d_i\}$ : tập hợp dữ liệu của tất cả các quốc gia
- $P = \{Kenya, Lesotho, Morocco\}$ : tập hợp các quốc gia cần thống kê
- $M = \{1, 8, 4, 5\}$ : các cần tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh/tử vong của ngày  $d_i$
- $avg = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7}$ : số ca nhiễm bệnh/tử vong trung bình trong 7 ngày gần nhất

# Phần vi câu 1: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Cách giải

- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall i \in M$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của 3 quốc gia.
- $a_i = avg$  : Thay thế những báo cáo không thường xuyên bằng giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất.
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.1.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

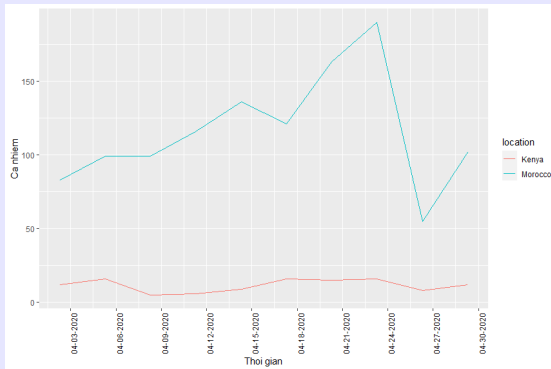
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 4/2020



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

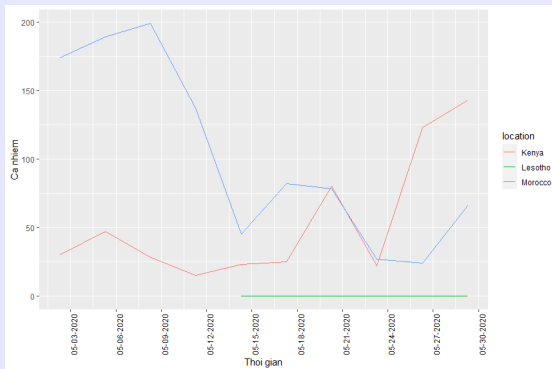
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 5/2020





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

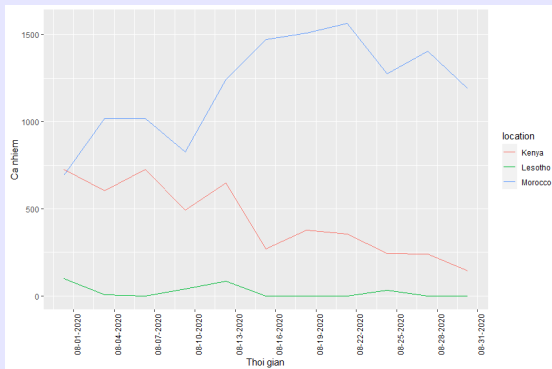
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 8/2020



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

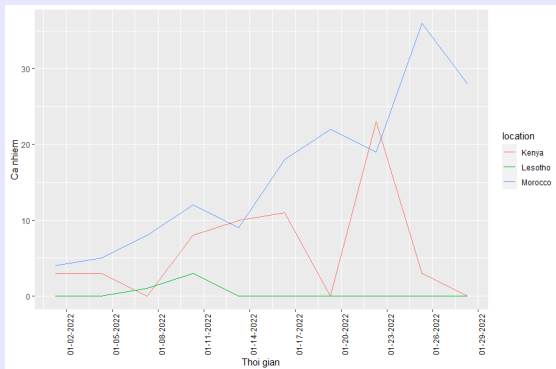
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm của cả ba quốc gia tháng 01/2022

## Phần vi câu 2: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall i \in M$ : dữ liệu tử vong mỗi tháng của 3 quốc gia.
- $a_i = avg$ : Thay thế những báo cáo không thường xuyên bằng giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất.
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.2.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

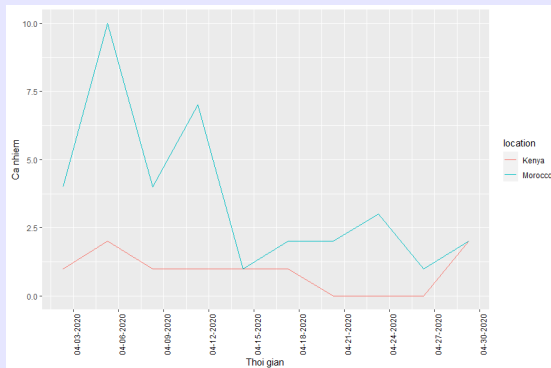
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 4/2020



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

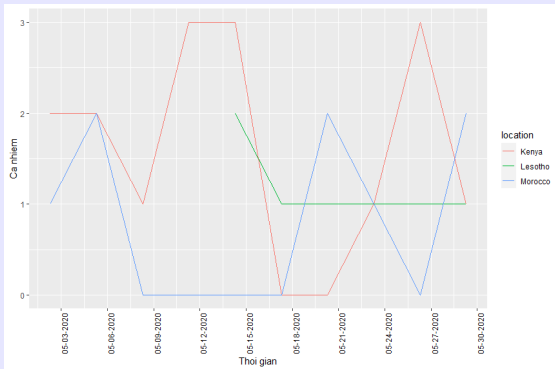
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 5/2020



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

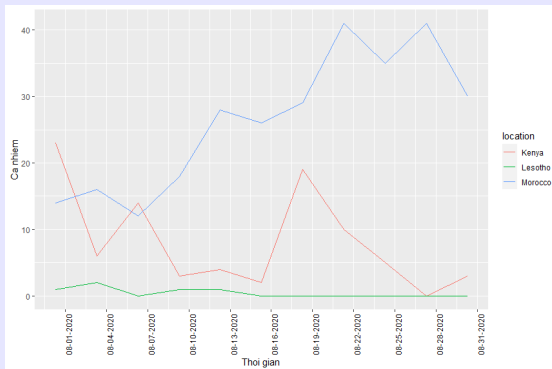
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 8/2020



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

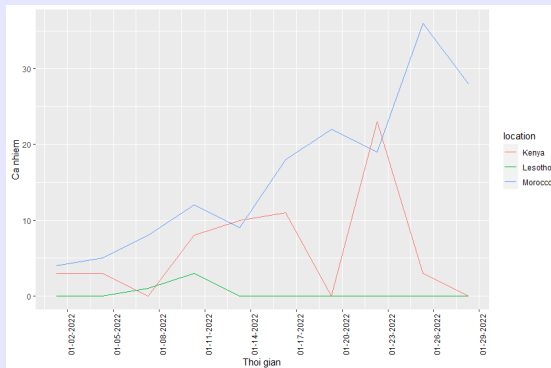
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 01/2022

## Phần vi câu 3: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu gồm nhiễm bệnh và tử vong cho từng tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $y_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_{ij} \forall i \in M | j \in P$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của từng quốc gia .
- $a_j = y_{ij} \forall i \in M | j \in P$ : dữ liệu tử vong mỗi của 3 từng gia .
- $a_i/b_i = avg$  : Thay thế những báo cáo không thường xuyên bằng giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất.





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

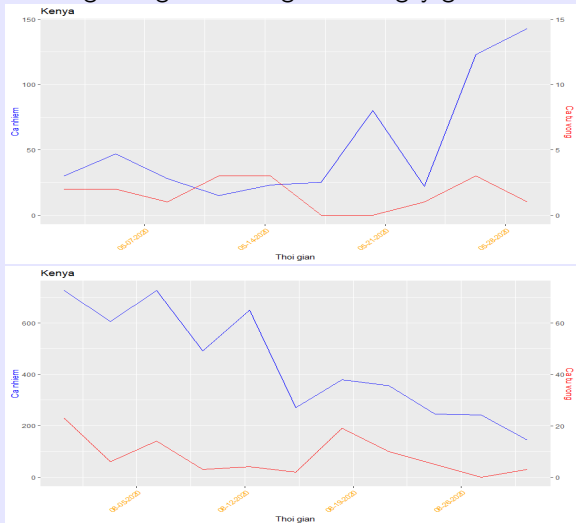
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

Hình Biểu đồ dữ liệu thu thập ca nhiễm tử vong ở Kenya theo từng tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

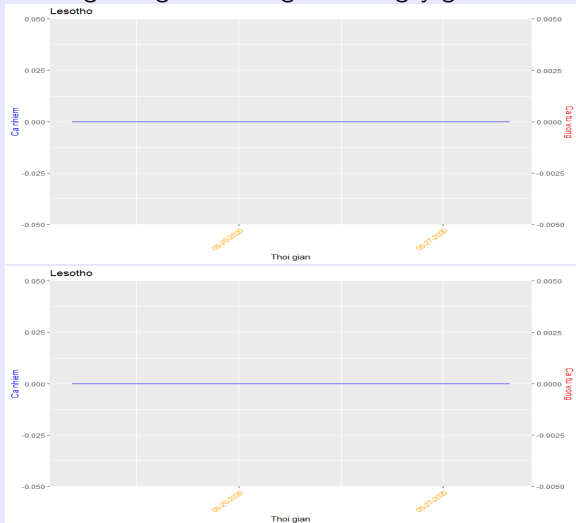
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Hình Biểu đồ dữ liệu thu thập ca nhiễm tử vong ở Lesotho theo từng tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

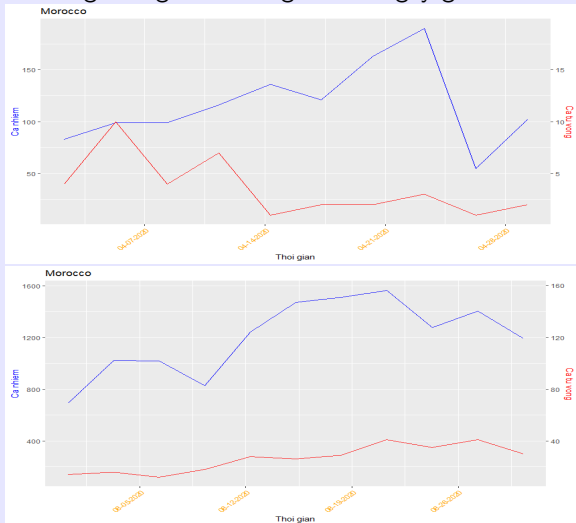
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

Hình Biểu đồ dữ liệu thu thập ca nhiễm tử vong ở Morocco theo từng tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

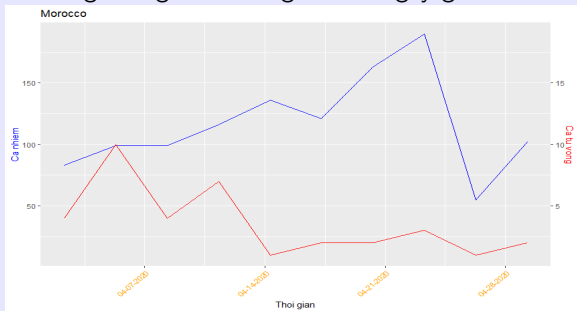
Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

Hình Biểu đồ dữ liệu thu thập ca nhiễm tử vong ở Morocco theo từng tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



## Phần vi câu 4: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh gồm 2 tháng cuối của năm

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall i = M$ : dữ liệu nhiễm bệnh theo 2 tháng cuối năm của 3 quốc gia.
- $a_i = avg$  : Thay thế những báo cáo không thường xuyên bằng giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất.
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.4.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

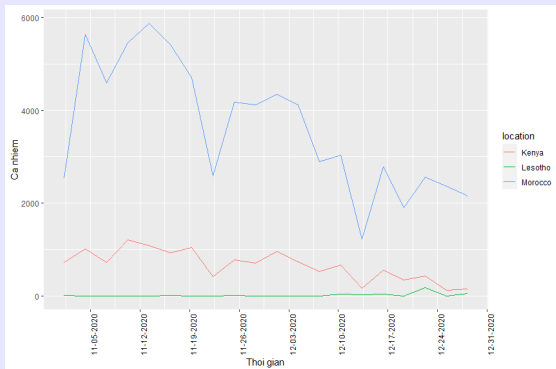
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh của cả ba quốc gia tháng 2 tháng cuối năm

## Phần vi câu 5: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong gồm 2 tháng cuối của năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $b_j = x_i \forall i = M$ : dữ liệu tử vong theo 2 tháng cuối năm của 3 quốc gia.
- $b_i = avg$ : Thay thế những báo cáo không thường xuyên bằng giá trị trung bình của 7 ngày gần nhất.
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.5.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

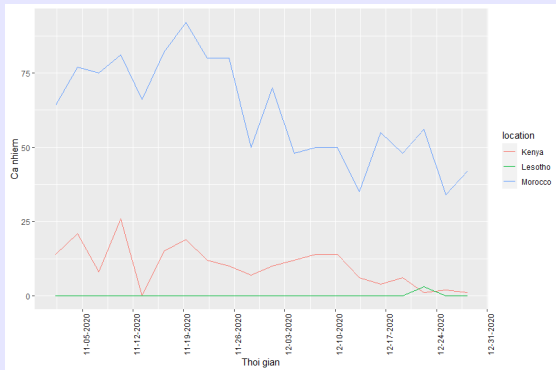
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong của cả ba quốc gia tháng 2 tháng cuối năm



## Phần vi câu 6: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu gồm nhiễm bệnh và tử vong gồm 2 tháng cuối của năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $M = \{11, 12\}$ : các tháng thông kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $y_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_{ij} \forall i = M | j \in P$ : dữ liệu nhiễm bệnh mỗi tháng của từng quốc gia .
- $b_j = y_{ij} \forall i = M | j \in P$ : dữ liệu tử vong mỗi của 3 từng gia .
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.6.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

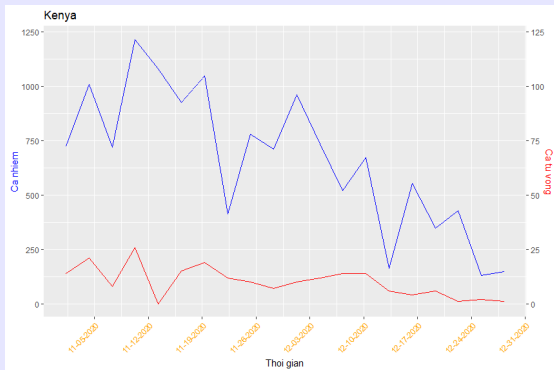
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tử vong của Kenya 2 tháng cuối năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

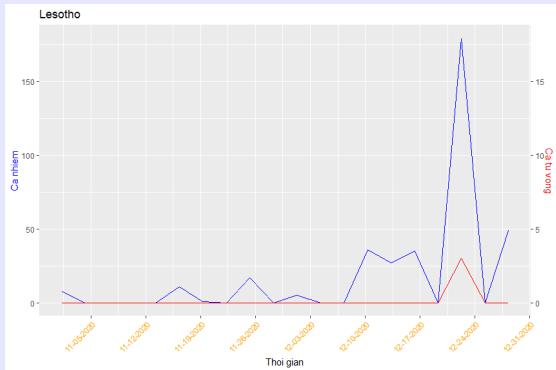
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tử vong của Lesotho 2 tháng cuối năm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

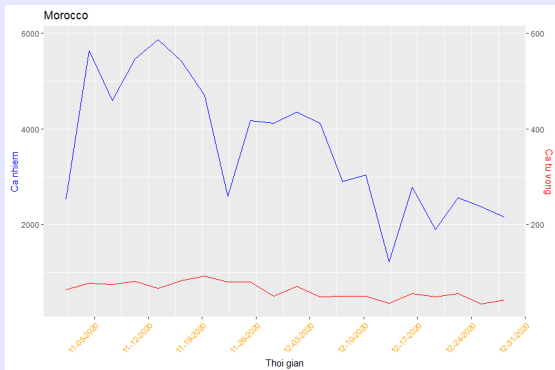
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tử vong của Morocco 2 tháng cuối năm

## Phần vi câu 7: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng

### Tìm dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n a_i * i}{\sum_{i=1}^n n}$$

- A: giá trị tích lũy của dữ liệu
- i: ngày thứ i của tháng
- ai: dữ liệu ca nhiễm thu thập được của ngày thứ i
- $a_i = avg$ : thay thế giá trị không thường xuyên bằng trung bình 7 ngày gần nhất
- n: tổng số ca nhiễm trong tháng
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.7.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

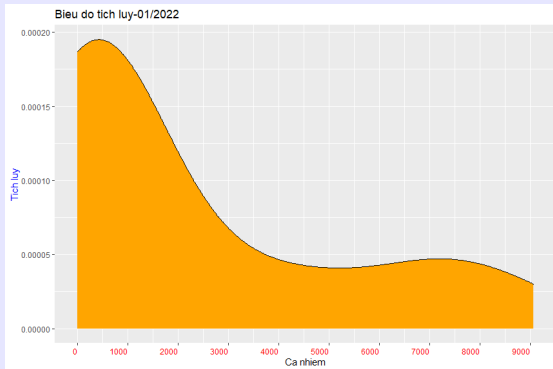
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy của tháng 1



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

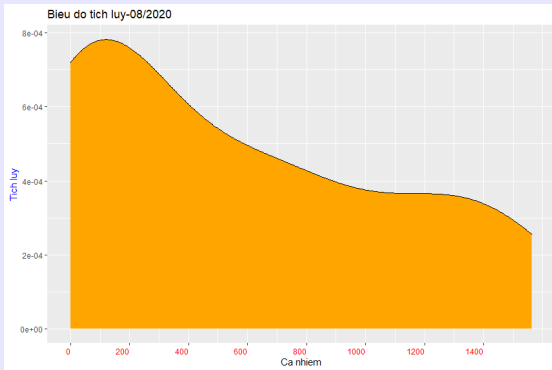
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy của tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

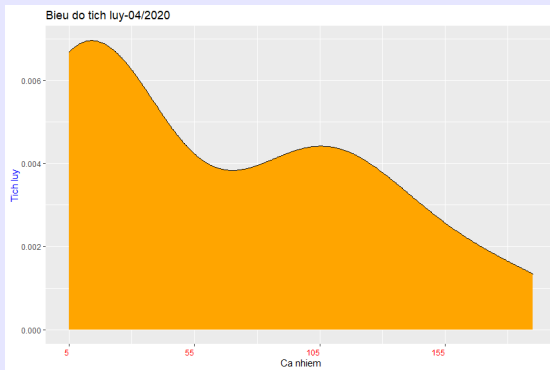
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy của tháng 4





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

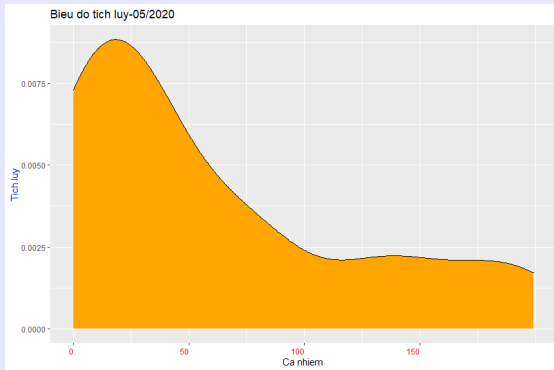
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca nhiễm bệnh tích lũy của tháng 5

## Phần vi câu 8 Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong tích lũy cho từng tháng

### Tìm dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy cho từng tháng

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n b_i * i}{\sum_{i=1}^n n}$$

- A: giá trị tích lũy của dữ liệu
- i: ngày thứ i của tháng
- $b_i$ : dữ liệu ca nhiễm thu thập được của ngày thứ i
- $b_i = avg$ : thay thế giá trị không thường xuyên bằng trung bình 7 ngày gần nhất
- n: tổng số ca tử vong trong tháng
- Vì các số liệu ở các tháng 1-4-5-8/2021 đã được cập nhật liên tục nên biểu đồ sẽ tương tự với câu v.8.



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

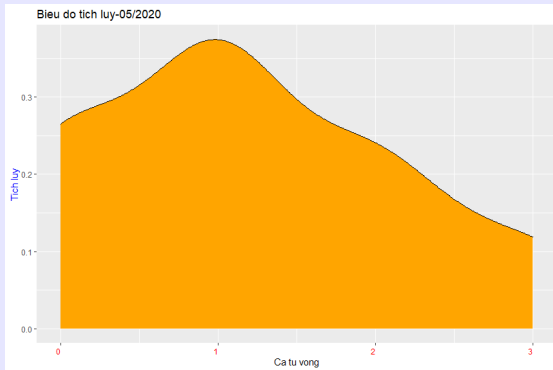
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy của tháng 5



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

**Phần vi**

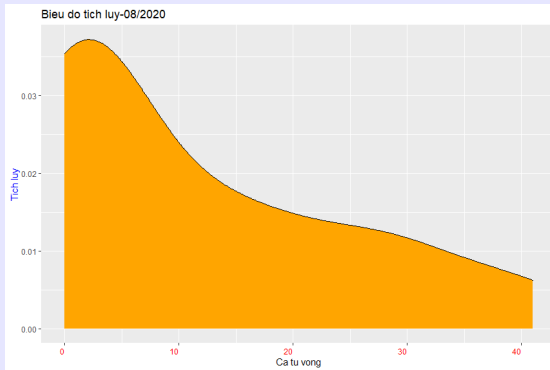
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy của tháng 8



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

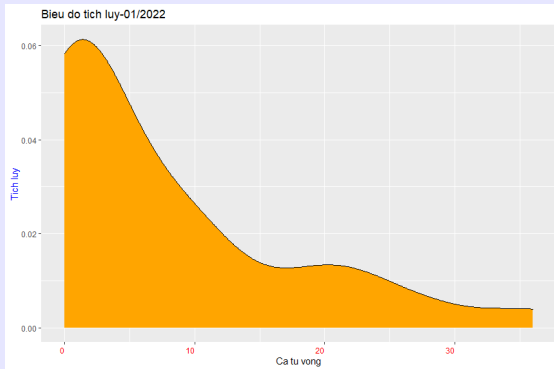
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Biểu đồ ca tử vong tích lũy của tháng 1/2022

## Phần vii câu 1: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia



### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh tháng 1, 8, 4, 5 của tất cả quốc gia

Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

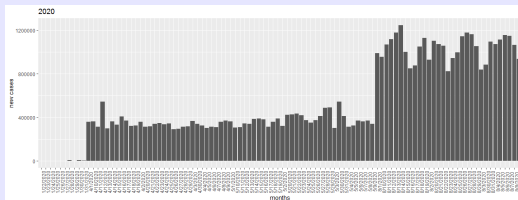
Phần vii

Phần viii

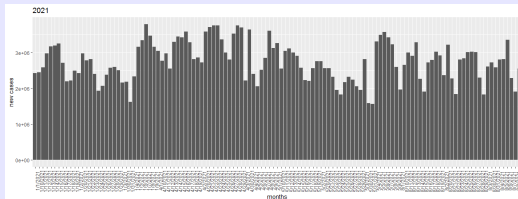
Phần ix

Phần x

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh tất cả quốc gia năm 2020



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh tất cả quốc gia năm 2021





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

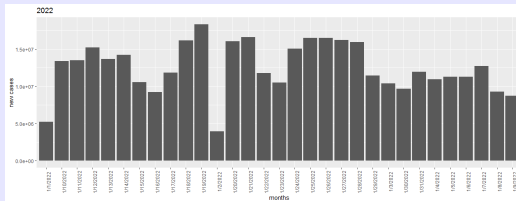
Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh tất cả quốc gia năm 2022





## Phần vii câu 2: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong tháng 1, 8, 4, 5 của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

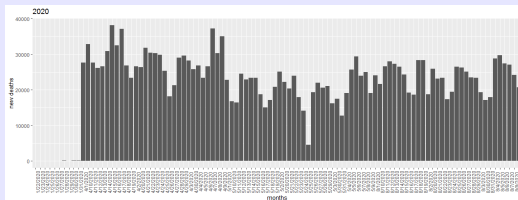
Phần vii

Phần viii

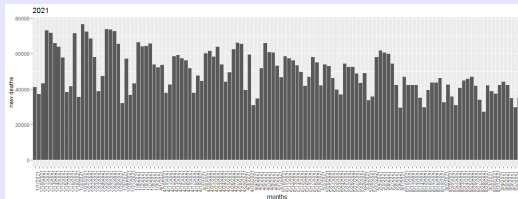
Phần ix

Phần x

**Hình:** Dữ liệu tử vong tất cả quốc gia năm 2020



**Hình:** Dữ liệu tử vong tất cả quốc gia năm 2021





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

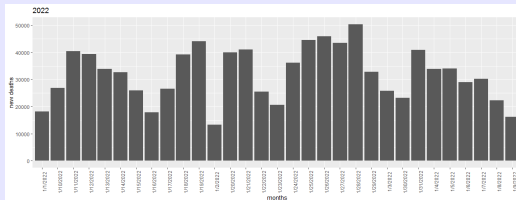
Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

**Hình:** Dữ liệu tử vong tất cả quốc gia năm 2022



## Phần vii câu 3: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là 2 tháng cuối của năm của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh tháng 11, 12 của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

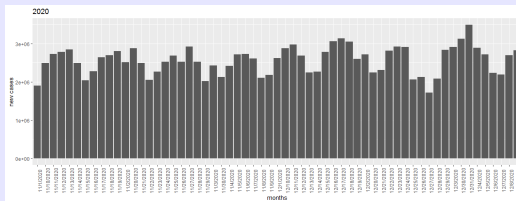
Phần vii

Phần viii

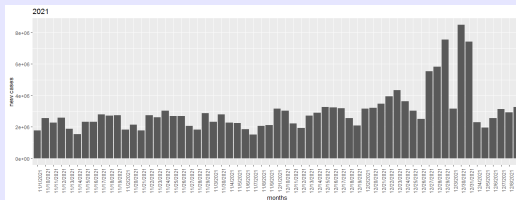
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia



## Phần vii câu 4: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong theo thời gian là 2 tháng cuối của năm của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = x_i \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong tháng 11, 12 của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

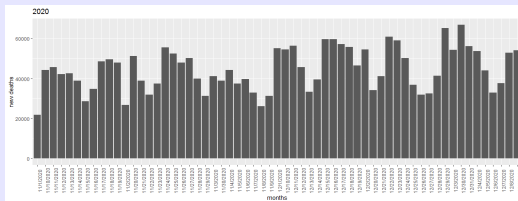
Phần vii

Phần viii

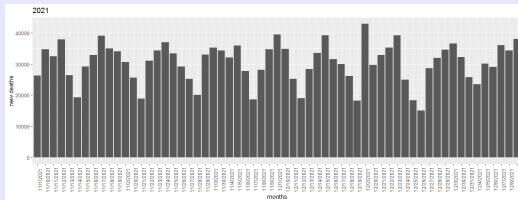
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu tử vong 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia



**Hình:** Dữ liệu tử vong 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia



## Phần vii câu 5: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh tương đối tích lũy theo thời gian là 2 tháng cuối của năm của tất cả quốc gia

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z: f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $d_{max} \in \{d_{max} | d_{max} \in A \wedge d_{max} \geq d_i \forall d_i \in A\}$ : ngày cuối cùng thu thập dữ liệu
- $d_{min} \in \{d_{min} | d_{min} \in A \wedge d_{min} \leq d_i \forall d_i \in A\}$ : ngày đầu thu thập dữ liệu
- $a_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_j} x_j}{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} x_j} * 100 \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh tương đối tích lũy của ngày  $a_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

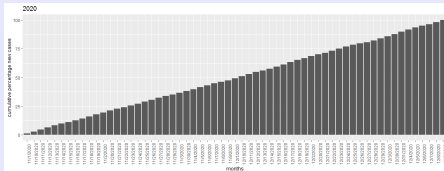
Phần viii

Phần ix

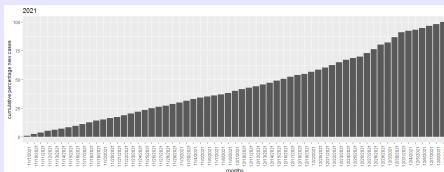
Phần ix



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh tương đối tích lũy 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh tương đối tích lũy 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần vii câu 6: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong tương đối tích lũy theo thời gian là 2 tháng cuối của năm của tất cả quốc gia

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z: f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $d_{max} \in \{d_{max} | d_{max} \in A \wedge d_{max} \geq d_i \forall d_i \in A\}$ : ngày cuối cùng thu thập dữ liệu
- $d_{min} \in \{d_{min} | d_{min} \in A \wedge d_{min} \leq d_i \forall d_i \in A\}$ : ngày đầu thu thập dữ liệu
- $a_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_j} x_i}{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} x_i} * 100 \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong tương đối tích lũy của ngày  $a_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

**Phần vii**

Phần viii

Phần ix

Phần ix



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

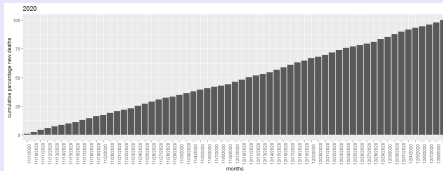
Phần vii

Phần viii

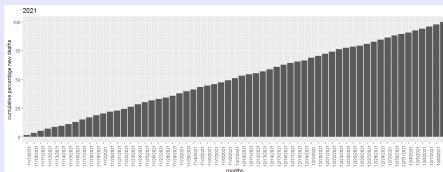
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu tử vong tương đối tích lũy 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia



**Hình:** Dữ liệu tử vong tương đối tích lũy 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia



## Phần viii câu 1: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

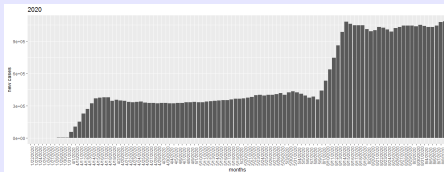
Phần ix

Phần ix

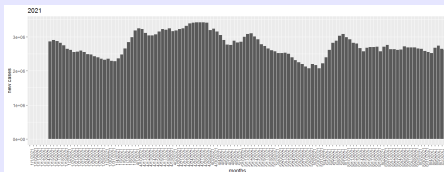
### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z: f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = \frac{\sum_{n=i-6}^i x_i}{\sum_{n=i-6}^i 1} \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh theo trung bình 7 ngày gần nhất của ngày  $a_j$

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2020



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2021



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

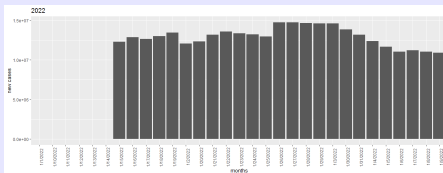
Phần ix

Phần ix



## Kết quả

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2022



## Phần viii câu 2: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

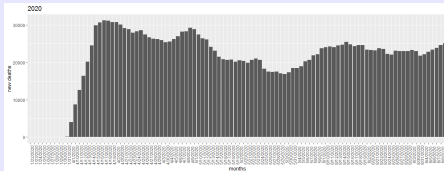
Phần ix

Phần ix

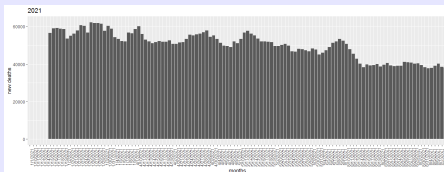
### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z: f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = \frac{\sum_{n=i-6}^i x_i}{\sum_{n=i-6}^i 1} \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong trung bình 7 ngày gần nhất của ngày  $a_j$

**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2020



**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2021



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

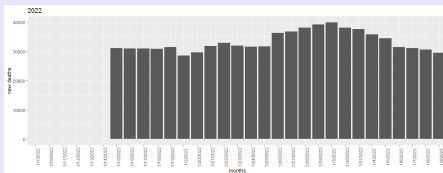
Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Kết quả

**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian là tháng của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất năm 2022



### Phần viii câu 3: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian là 2 tháng cuối năm của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

Phần ix

Phần ix

#### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = \frac{\sum_{n=i-6}^i x_n}{\sum_{n=i-6}^i 1} \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh theo trung bình 7 ngày gần nhất của ngày  $a_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

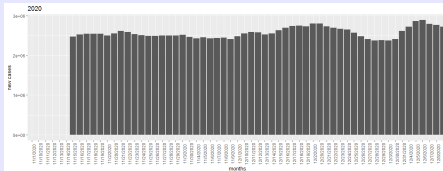
Phần vii

Phần viii

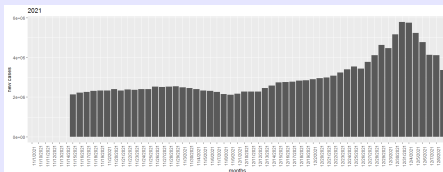
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



## Phần viii câu 4: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong theo thời gian là 2 tháng cuối năm của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

Phần ix

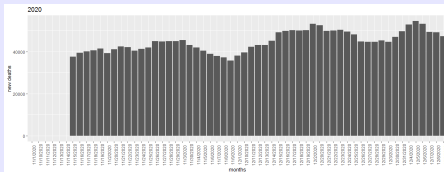
Phần ix

### Cách giải

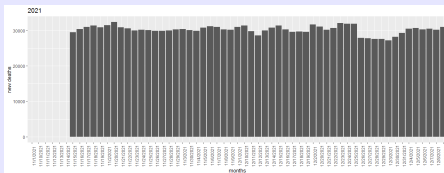
- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = \frac{\sum_{n=i-6}^i x_n}{\sum_{n=i-6}^i 1} \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong theo trung bình 7 ngày gần nhất của ngày  $a_j$

## Kết quả

**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

**Phần viii câu 5: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy theo thời gian là 2 tháng cuối năm của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất**



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của ngày  $d_i$
- $a_j = \sum_{n=d_{min}}^{d_j} x_j \forall z_j \in A$ : dữ liệu nhiễm bệnh tích lũy của ngày  $a_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

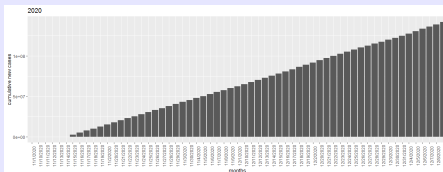
Phần vii

Phần viii

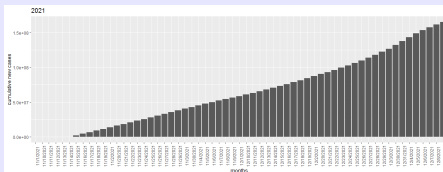
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



**Hình:** Dữ liệu nhiễm bệnh theo thời gian 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



## Phần viii câu 6: Biểu đồ thể hiện thu thập dữ liệu tử vong tích lũy theo thời gian là 2 tháng cuối năm của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

**Phần viii**

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của tất cả quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f(x)$  là hàm tìm tháng từ ngày  $x$
- $A = \{11, 12\}$ : các tháng thống kê
- $x_i$ : số ca tử vong của ngày  $d_i$
- $a_j = \sum_{n=d_{min}}^{d_j} x_j \forall z_j \in A$ : dữ liệu tử vong tích lũy của ngày  $a_j$





Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

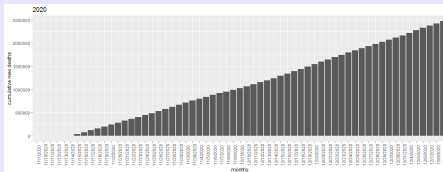
Phần vii

Phần viii

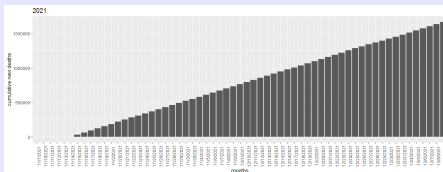
Phần ix

Phần ix

**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian 2 tháng cuối năm 2020 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



**Hình:** Dữ liệu tử vong theo thời gian 2 tháng cuối năm 2021 của tất cả quốc gia theo trung bình 7 ngày gần nhất



# Phần ix câu 1: Vẽ biểu đồ thể hiện phần trăm giữa nhiễm bệnh tích lũy trên tổng nhiễm bệnh và phần trăm tử vong tích lũy trên tổng số tử vong cho từng quốc gia theo thời gian

## Cách giải

- $P$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu,  $n_i$ : ngày thứ  $i$
- $x_i, y_i$ : số ca nhiễm bệnh và tử vong của ngày thứ  $i$
- $n_{max} \in \{n_{max} | n_{max} \in P, n_{max} \geq n_i \forall n_i \in P\}$ : ngày cuối cùng thu thập dữ liệu
- $n_{min} \in \{n_{min} | n_{min} \in P, n_{min} \leq n_i \forall n_i \in P\}$ : ngày đầu thu thập dữ liệu
- $a_i = \sum_{n=n_{min}}^{n_i} x_i$ : Số ca nhiễm bệnh tích lũy ngày  $i$
- $b_i = \sum_{n=n_{min}}^{n_i} y_i$ : Số ca tử vong tích lũy ngày  $i$
- $c_i = \frac{a_i}{\sum_{n=n_{min}}^{n_{max}} x_i}$ : Tỷ lệ ca nhiễm bệnh tích lũy ngày  $i$  trên tổng ca nhiễm
- $d_i = \frac{b_i}{\sum_{n=n_{min}}^{n_{max}} y_i}$ : Tỷ lệ ca tử vong tích lũy ngày  $i$  trên tổng ca nhiễm



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

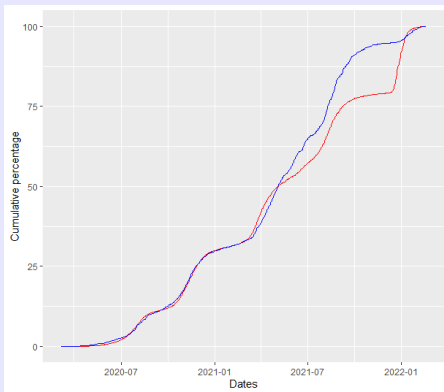
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Kết quả



**Hình:** Phần trăm nhiễm bệnh tích lũy trên tổng nhiễm bệnh và phần trăm tử vong tích lũy trên tổng số tử vong tại Kenya



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

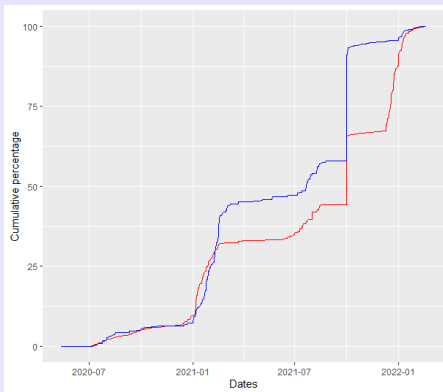
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

## Kết quả

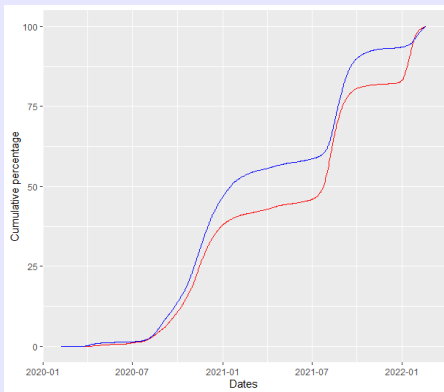


**Hình:** Phần trăm nhiễm bệnh tích lũy trên tổng nhiễm bệnh và phần trăm tử vong tích lũy trên tổng số tử vong tại Lesotho



- Phần i
- Phần ii
- Phần iii
- Phần iv
- Phần v
- Phần vi
- Phần vii
- Phần viii
- Phần ix**
- Phần ix

## Kết quả



**Hình:** Phần trăm nhiễm bệnh tích lũy trên tổng nhiễm bệnh và phần trăm tử vong tích lũy trên tổng số tử vong tại Morocco



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của 1 quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f$  là hàm tìm tháng từ ngày của bản ghi  $D$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i, y_i$ : số ca nhiễm bệnh và tử vong của ngày  $d_i$
- $d_{max} \in \{d_{max} | d_{max} \in P \wedge d_{max} \geq d_i \forall d_i \in D\}$ : ngày cuối
- $d_{min} \in \{d_{min} | d_{min} \in P \wedge d_{min} \leq d_i \forall d_i \in D\}$ : ngày đầu
- $\bar{x}_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} x_i}{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} 1} \forall z_j \in A$ : trung bình nhiễm bệnh theo tháng
- $\bar{y}_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} y_i}{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} 1} \forall z_j \in A$ : trung bình nhiễm bệnh theo tháng
- $p_j$ : tương quan giữa nhiễm bệnh và tử vong trong tháng  $z_j$

$$p_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (x_i - \bar{x}_j)(y_i - \bar{y}_j)}{\sqrt{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (x_i - \bar{x}_j)^2 \sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (y_i - \bar{y}_j)^2}}$$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

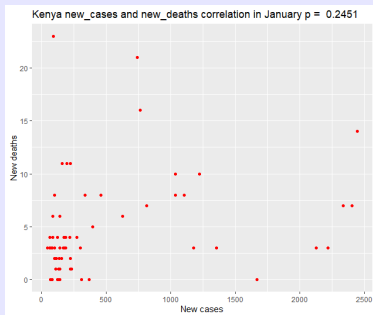
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 1 tại Kenya

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

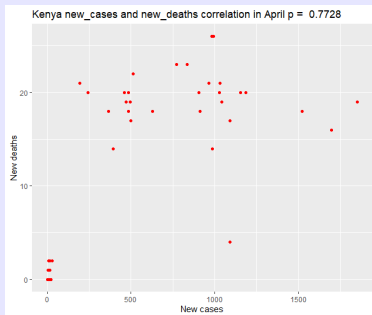
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 4 tại Kenya



## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

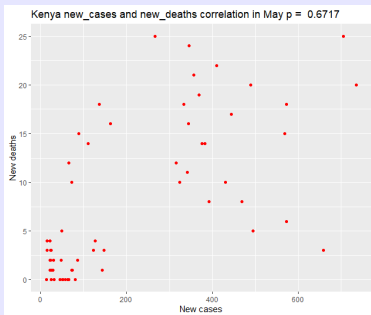
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 5 tại Kenya

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

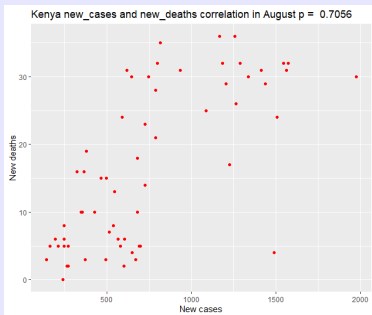
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 8 tại Kenya

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

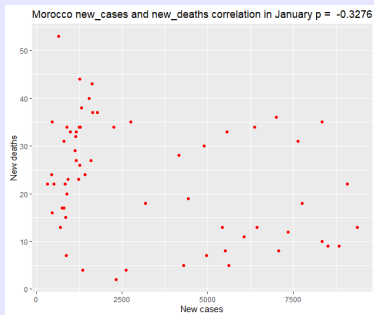
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 1 tại Morocco

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

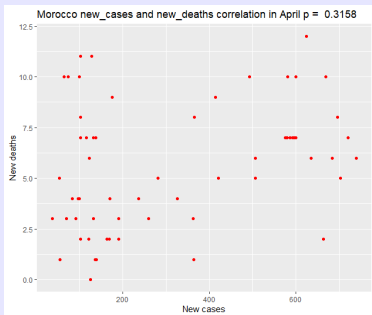
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 4 tại Morocco

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

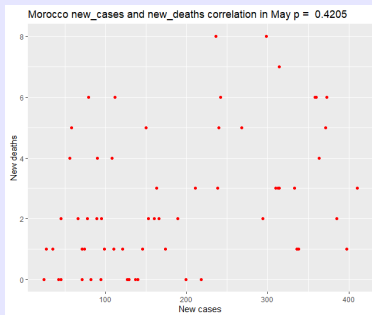
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 5 tại Morocco

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

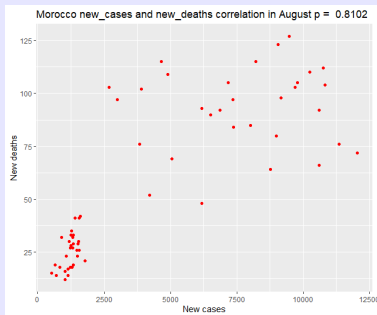
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 8 tại Morocco

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng

Thông kê khảo sát kết quả Covid-19

DT01-NHOM1-1845



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

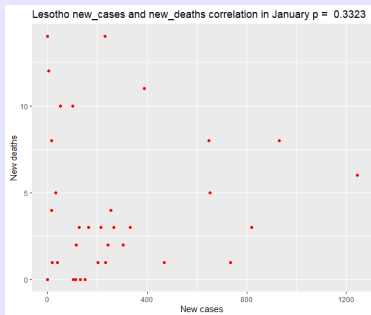
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 1 tại Lesotho

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

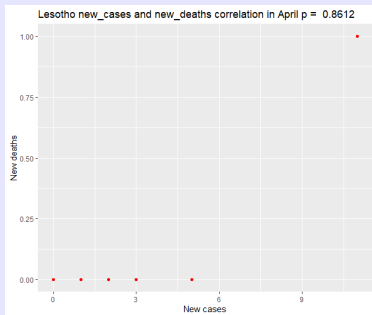
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 4 tại Lesotho



## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

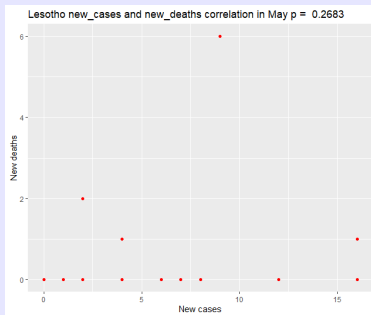
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 5 tại Lesotho

## Phần ix câu 2: Xét tương quan trong mỗi tháng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

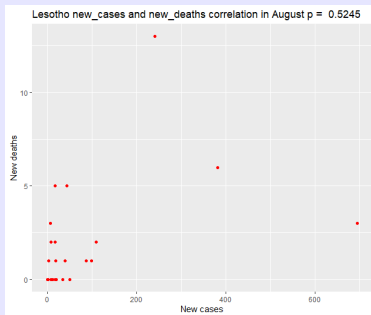
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong tháng 8 tại Lesotho

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Cách giải

- $D = \{d_i\}$ : tập hợp các ngày thu thập dữ liệu của 1 quốc gia
- $f : D \rightarrow Z$ :  $f$  là hàm tìm tháng từ ngày,  $Z = \{z_j\}$
- $A = \{1, 8, 4, 5\}$ : các tháng thống kê
- $x_i, y_i$ : số nhiễm bệnh và tử vong của ngày  $d_i$
- $a_i = \frac{\sum_{n=i-6}^i x_n}{\sum_{n=i-6}^i 1}$ : trung bình nhiễm bệnh 7 ngày gần nhất
- $b_i = \frac{\sum_{n=i-6}^i y_n}{\sum_{n=i-6}^i 1}$ : trung bình tử vong 7 ngày gần nhất
- $d_{max} \in \{d_{max} | d_{max} \in P \wedge d_{max} \geq d_i \forall d_i \in D\}$ : ngày cuối
- $d_{min} \in \{d_{min} | d_{min} \in P \wedge d_{min} \leq d_i \forall d_i \in D\}$ : ngày đầu

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần ix

### Cách giải

- $\bar{a}_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} a_i}{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} 1} \forall z_j \in A$ : trung bình của trung bình nhiễm bệnh trong 7 ngày gần nhất của từng tháng 1, 8, 4, 5
- $\bar{b}_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} b_i}{\sum_{n=d_{min}}^{d_i} 1} \forall z_j \in A$ : trung bình số tử vong của từng tháng 1, 8, 4, 5
- $p_j$ : tương quan giữa nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày gần nhất) tháng  $z_j$

$$p_j = \frac{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (a_i - \bar{a}_j)(b_i - \bar{b}_j)}{\sqrt{\sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (a_i - \bar{a}_j)^2 \sum_{n=d_{min}}^{d_{max}} (b_i - \bar{b}_j)^2}}$$

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

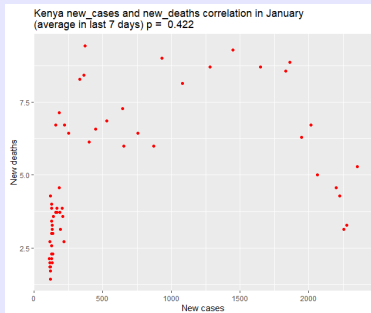
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 1 tại Kenya

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

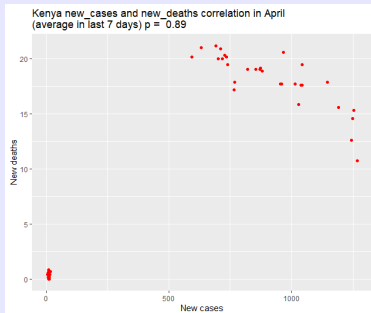
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 4 tại Kenya

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

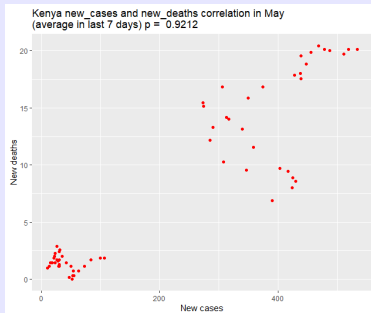
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 5 tại Kenya

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

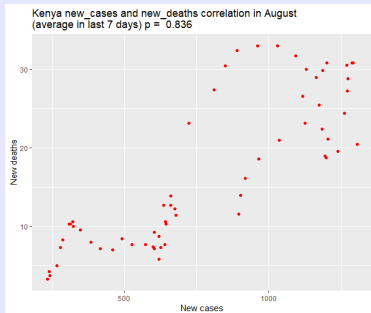
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 8 tại Kenya



## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

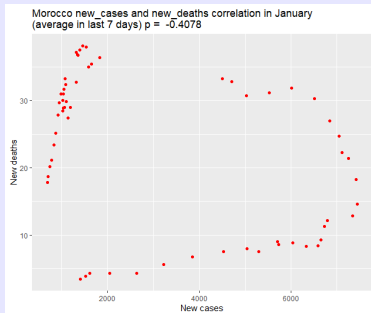
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 1 tại Morocco

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

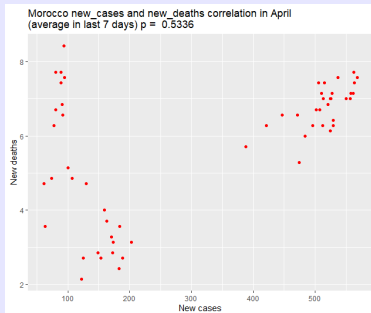
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 4 tại Morocco

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

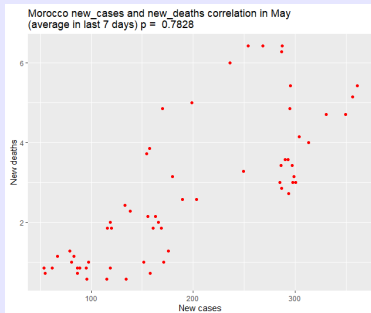
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 5 tại Morocco

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

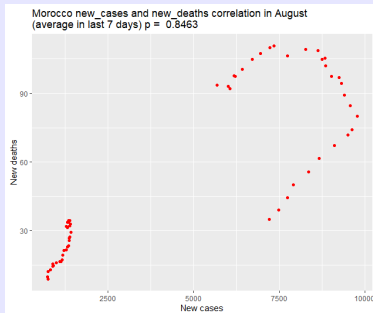
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 8 tại Morocco

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

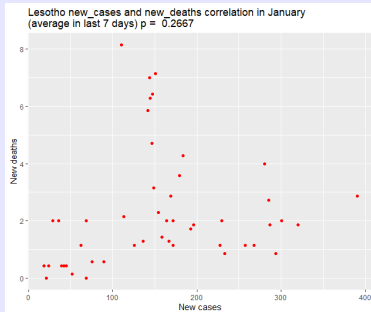
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 1 tại Lesotho

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

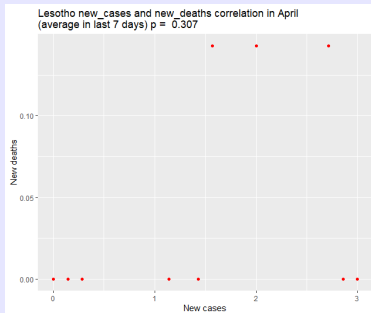
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 4 tại Lesotho

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

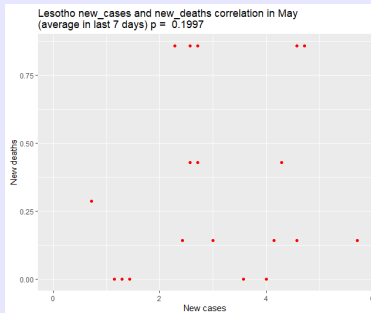
Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 5 tại Lesotho

## Phần ix câu 3: Xét tương quan trong mỗi tháng theo trung bình 7 ngày gần nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

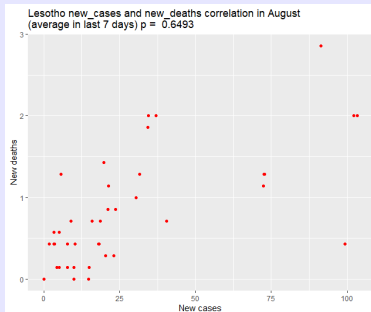
Phần vii

Phần viii

**Phần ix**

Phần x

### Kết quả



**Hình:** Tương quan nhiễm bệnh và tử vong (trung bình 7 ngày) tháng 8 tại Lesotho



# Phần x câu 1: So sánh tình trạng nhiễm bệnh của các quốc gia trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Cách giải

- $A$ : tập hợp các bản ghi
- $d_i$ : ngày của bản ghi thứ  $i$  của  $A$
- $f1 : A \rightarrow B$  với  $f1$  là hàm lấy ra năm từ ngày của bản ghi của  $A$
- $y_{max} \in \{y_{max} | y_{max} \in B \wedge y_{max} \geq y_i \forall y_i \in B\}$ : năm cuối
- $d_{max} \in \{d_{max} | d_{max} \in A \wedge d_{max} \geq d_i \forall d_i \in A\}$ : ngày cuối
- $G = \{A_i | f1(A_i) = y_{max} \wedge d_i \geq d_{max} - 6\}$ : tập hợp các bản ghi trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng
- $g_j$ : số ca nhiễm mới của bản ghi thứ  $j$  của  $G$
- $f2 : G \rightarrow C$  với  $f2$  là hàm lấy ra quốc gia từ bản ghi của  $G$
- $b_{c_k} = \sum_{n=d_{max}-6}^{d_{max}} g_i \forall f2(G) = c_k$ : tổng số ca nhiễm mới của quốc gia  $c_k$  trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng
- $e_{c_k} = \frac{\sum_{n=d_{max}-6}^{d_{max}} g_i}{\sum_{n=d_{max}-6}^{d_{max}} 1} \forall f2(G) = c_k$ : trung bình số ca nhiễm mới của quốc gia  $c_k$  trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng

## Phần x câu 1: So sánh tình trạng nhiễm bệnh của các quốc gia trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng

### Kết quả

	location	Total_new_cases	Avg_new_cases
1	Russia	1453180	181647.50
2	Germany	1330792	166349.00
3	Brazil	878031	109753.88
4	United States	812284	101535.50
5	France	724273	90534.12
6	Turkey	685789	85723.62
7	South Korea	668632	83579.00
8	Japan	645090	80636.25
9	Netherlands	442205	55275.62
10	Italy	436664	54583.00

**Hình:** Danh sách 10 nước có tổng số ca nhiễm bệnh trong 7 ngày cuối của năm cuối cùng cao nhất



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Phần x câu 4: Với $k$ là mốc bùng phát dịch, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

### Cách giải

Chọn mốc  $k = 3000000$  ứng với tổng số ca nhiễm mới trong 7 ngày gần nhất.

- $A$ : tập hợp các bản ghi,  $d_i$ : ngày của bản ghi thứ  $i$  của  $A$
- $x_i$ : số ca nhiễm bệnh của bản ghi thứ  $i$  của  $A$
- $a_i = \sum_{d_{i-6}}^{d_i} x_i$ : tổng nhiễm bệnh 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_i$
- $b_i = \sum_{d_{i-7}}^{d_{i-1}} x_i$ : tổng nhiễm bệnh 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_{i-1}$
- $c_i = \sum_{d_{i-5}}^{d_{i+1}} x_i$ : tổng nhiễm bệnh 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_{i+1}$

## Phần x câu 4: Với $k$ là mốc bùng phát dịch, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát

### Cách giải

- $o_i$ : số lần bùng phát dịch đã từng xảy ra tính tới ngày  $d_i$   
$$o_i = \sum_1^i f1(a_i, b_i, c_i) \text{ với}$$
$$f1(a_i, b_i, c_i) = \begin{cases} 1, & a_i > k \wedge c_i > k \wedge b_i < k \\ 0, & \neg(a_i > k \wedge c_i > k \wedge b_i < k) \end{cases}$$
- $e_i$ : ngày  $d_i$  thuộc đợt bùng dịch thứ mấy, nếu 0 tức là đang không thuộc đợt bùng dịch nào cả  
$$e_i = \begin{cases} o_i, & a_i > k \\ 0, & a_i \leq k \end{cases}$$
- $B = \{e_i\}, g_j \in B$ :  $B$  là tập hợp các đợt bùng dịch,  $g_j$  là số thứ tự của đợt bùng dịch
- $h_j \in \{h_j | h_j \in \{d_i\} \wedge h_j \leq d_i \forall e_i = g_j\}$ : ngày bắt đầu đợt bùng phát dịch  $g_j$
- $m_j \in \{m_j | m_j \in \{d_i\} \wedge m_j \geq d_i \forall e_i = g_j\}$ : ngày kết thúc đợt bùng phát dịch  $g_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

## Phần x câu 4: Với k là mốc bùng phát dịch, hãy xác định k và cho biết các khoảng thời gian bùng phát



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

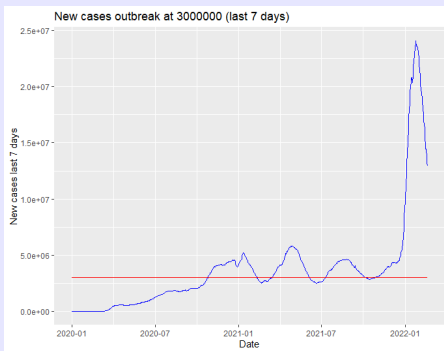
### Kết quả

outbreak_no	Start_date	End_date
1	2020-10-26	2021-02-09
2	2021-03-15	2021-06-05
3	2021-07-10	2021-10-07
4	2021-10-27	2022-02-19

**Hình:** Danh sách khoảng thời gian bùng phát dịch

## Phần x câu 4: Với $k$ là mốc bùng phát dịch, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát

### Kết quả



**Hình:** Biểu đồ số ca nhiễm bệnh trong 7 ngày gần nhất so với mốc bùng phát dịch  $k = 3000000$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

## Phần x câu 5: Với $k$ là mốc bùng tử vong, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x

### Cách giải

Chọn mốc  $k = 64000$  ứng với tổng số ca tử vong trong 7 ngày gần nhất.

- $A$ : tập hợp các bản ghi,  $d_i$ : ngày của bản ghi thứ  $i$  của  $A$
- $x_i$ : số ca tử vong của bản ghi thứ  $i$  của  $A$
- $a_i = \sum_{d_{i-6}}^{d_i} x_i$ : tổng tử vong 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_i$
- $b_i = \sum_{d_{i-7}}^{d_{i-1}} x_i$ : tổng tử vong 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_{i-1}$
- $c_i = \sum_{d_{i-5}}^{d_{i+1}} x_i$ : tổng tử vong 7 ngày gần nhất ở ngày  $d_{i+1}$

## Phần x câu 5: Với $k$ là mốc bùng tử vong, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát

### Cách giải

- $o_i$ : số lần bùng tử vong đã từng xảy ra tính tới ngày  $d_i$   
 $o_i = \sum_1^i f1(a_i, b_i, c_i)$  với  
$$f1(a_i, b_i, c_i) = \begin{cases} 1, & a_i > k \wedge c_i > k \wedge b_i < k \\ 0, & \neg(a_i > k \wedge c_i > k \wedge b_i < k) \end{cases}$$
- $e_i$ : ngày  $d_i$  thuộc đợt bùng tử vong thứ mấy, nếu 0 tức là đang không thuộc đợt bùng tử vong nào cả  
$$e_i = \begin{cases} o_i, & a_i > k \\ 0, & a_i \leq k \end{cases}$$
- $B = \{e_i\}, g_j \in B$ :  $B$  là tập hợp các đợt bùng tử vong,  $g_j$  là số thứ tự của đợt bùng tử vong
- $h_j \in \{h_j | h_j \in \{d_i\} \wedge h_j \leq d_i \forall e_i = g_j\}$ : ngày bắt đầu đợt bùng tử vong  $g_j$
- $m_j \in \{m_j | m_j \in \{d_i\} \wedge m_j \geq d_i \forall e_i = g_j\}$ : ngày kết thúc đợt bùng tử vong  $g_j$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x



## Phần x câu 5: Với k là mốc bùng tử vong, hãy xác định k và cho biết các khoảng thời gian bùng phát



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần ix

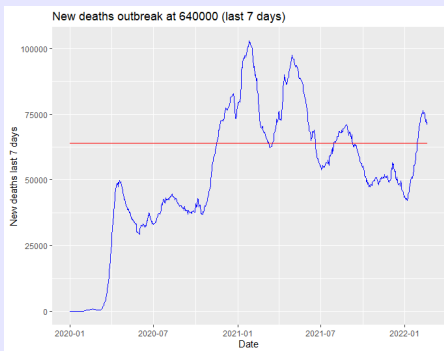
### Kết quả

outbreak_no	Start_date	End_date
1	2020-11-17	2021-03-09
2	2021-03-19	2021-06-19
3	2021-07-30	2021-09-09
4	2022-01-29	2022-02-19

**Hình:** Danh sách khoảng thời gian bùng tử vong

## Phần x câu 5: Với $k$ là mốc bùng tử vong, hãy xác định $k$ và cho biết các khoảng thời gian bùng phát

### Kết quả



**Hình:** Biểu đồ số ca tử vong trong 7 ngày gần nhất so với mốc bùng tử vong  $k = 64000$



Phần i

Phần ii

Phần iii

Phần iv

Phần v

Phần vi

Phần vii

Phần viii

Phần ix

Phần x