

Phương pháp ước lượng dân số theo độ tuổi

TỪ DÂN SỐ CHIA THEO NHÓM TUỔI

*Trần Triết Tâm**

Thông thường số liệu dân số được cung cấp dưới dạng tính chung cho một nhóm tuổi, phổ biến là nhóm gồm 5 độ tuổi với độ tuổi bắt đầu là 0, 5, 10,... Trong việc nghiên cứu dân số, nhu cầu tính toán các chỉ tiêu có liên quan đến từng độ tuổi của dân số là có thực. Ví dụ: dân số chia theo từng độ tuổi, hoặc dân số của một nhóm tuổi đặc trưng nào đó (như dân số trong độ tuổi học của từng cấp học).

Từ lâu nay, trong quá trình tính toán, các nhà nghiên cứu, tổng hợp cũng đã có những phương pháp thích hợp để đáp ứng nhu cầu trên. Tuy nhiên các phương pháp thường không được trình bày cụ thể và mặc nhiên bỏ qua các sai số lớn phát sinh khi tiến hành nội suy.

Phương pháp được giới thiệu trong bài viết này là một cách thức để ước lượng (nội suy) giá trị của các nhóm tuổi thành giá trị của từng độ tuổi cụ thể. Đây là phương pháp được tác giả bài viết sáng tạo và sử dụng trong nhiều năm qua. Qua thực tế cho thấy phương pháp đã cho những kết quả tốt và sai số không đáng kể.

1. Khái quát về phương pháp ước lượng:

Trong bài viết này sẽ đề xuất 2 phương pháp (Phương pháp san bằng và Phương pháp dùng

phương trình hồi quy) để phân tích dân số của một nhóm tuổi ra thành dân số của từng độ tuổi.

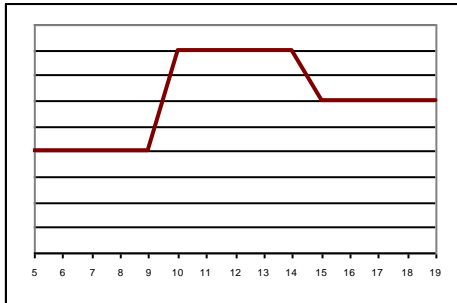
- Phương pháp san bằng: là phương pháp đơn giản nhất với quan điểm là trong mỗi nhóm tuổi thì dân số phân bố đều cho các độ tuổi. Ví dụ dân số của nhóm tuổi 10-14 là 1000 người thì dân số 10 tuổi là $1000/5=200$ người, dân số các độ tuổi 11, 12, 13, 14 tuổi cũng bằng như thế.

- Phương pháp dùng phương trình hồi quy: Phương pháp này có ý tưởng chủ yếu là sự thay đổi số dân theo từng độ tuổi của dân số đều tuân theo những diễn biến mang tính chất tuần tự, liên tục. Thực tế có thể cho thấy số lượng dân số không đột ngột thay đổi tại một độ tuổi nào đó mà có giá trị tăng giảm khá liên tục từ độ tuổi này đến độ tuổi tiếp theo. Do đó khi ước lượng dân số cho từng độ tuổi của mỗi nhóm tuổi cần phải điều chỉnh sao cho dân số của các độ tuổi biên của mỗi nhóm tuổi phải biến đổi liên tục so với dân số của các độ tuổi biên của nhóm tuổi liền kề.

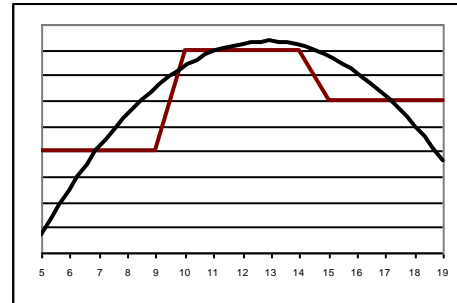
Phương pháp này chỉ áp dụng được cho những nhóm tuổi có đồng thời 2 nhóm tuổi lân cận trước và sau.

* Phòng Thống kê Dân số - Văn xã, Cục Thống kê Đà Nẵng

Phương pháp san bằng nội suy dân số của từng độ tuổi bằng nhau trong từng nhóm; do đó thể hiện sự chênh lệch rất rõ.



Phương pháp dùng phương trình hồi qui nội suy dân số của từng độ tuổi có liên hệ với các độ tuổi lân cận; do đó biến động rất “mềm mại” từ độ tuổi này sang độ tuổi khác.



Theo đó, để ước lượng dân số theo độ tuổi từ dân số của một nhóm tuổi, cần phải lưu ý đến dân số của 2 nhóm tuổi lân cận. Như vậy để ước lượng dân số theo độ tuổi của 1 nhóm tuổi thì cần phải sử dụng cùng lúc 3 nhóm tuổi. Sau đó xác định 3 điểm có các yếu tố trung bình của 3 nhóm tuổi. Các điểm này gồm 2 giá trị sau:

(1) Độ tuổi giữa của nhóm tuổi: Ví dụ: với nhóm tuổi từ 5-9 tuổi thì độ tuổi giữa là 7; nhóm tuổi 1-4 sẽ có độ tuổi giữa là 2.5.

(2) Dân số bình quân của 1 độ tuổi trong nhóm tuổi: bằng dân số của nhóm tuổi chia cho khoảng cách tuổi của nhóm tuổi. Ví dụ: nhóm tuổi từ 5-9 tuổi có 10 người thì mỗi độ tuổi bình quân có $10/5=2$ người; nhóm tuổi 1-4 có 10 người thì mỗi độ tuổi bình quân sẽ có $10/4=2.5$ người.

Sử dụng biểu đồ để mô tả với trục hoành là tuổi và trục tung là số dân.

Nếu thể hiện trên biểu đồ thì độ tuổi giữa của nhóm tuổi thể hiện trên trục hoành (giá trị x), còn dân số bình quân của 1 nhóm tuổi thể hiện trên trục tung (giá trị y).

Tiếp theo là xác định đường hồi quy đi qua 3 điểm trên.

Đường này khi giới hạn trong nhóm tuổi (đang được tính toán để ước lượng - nằm tại vị trí giữa) sẽ thể hiện xu hướng biến đổi dân số của từng độ tuổi trong nhóm tuổi đó.

Căn cứ vào loại đường hồi quy sử dụng mà sẽ có 2 phương pháp: phương pháp dùng hàm tuyến tính và phương pháp dùng hàm bậc 2 (đường parabol).

2. Kỹ thuật thực hiện

- Ước lượng bằng phương pháp san bằng:
Ước lượng bằng phương pháp san bằng sẽ cho số liệu dân số từng độ tuổi trong mỗi nhóm, trong mỗi nhóm thì dân số bằng nhau với các độ tuổi.

Phương pháp rất đơn giản là lấy dân số của nhóm tuổi chia cho khoảng cách tuổi của nhóm đó.

- Ước lượng bằng phương pháp dùng hàm tuyến tính: Phương pháp này sẽ tìm 2 hàm hồi quy tuyến tính mô tả 2 đường thẳng đi qua 3 điểm. Các đường này khi giới hạn trong nhóm tuổi (đang được tính toán để ước lượng - nằm tại vị trí giữa) sẽ thể hiện xu hướng biến đổi dân số của từng độ tuổi trong nhóm tuổi đó.

Ở đây 2 đường thẳng chưa thể hiện dân số ước lượng của mỗi độ tuổi mà chỉ mới thể hiện xu hướng biến đổi dân số của từng độ tuổi. Bởi tổng số dân số tương ứng (y) với mỗi độ tuổi (x) trong nhóm tuổi tính từ 2 hàm hồi quy này sẽ khác dân số của cả nhóm tuổi đã có. Để ước lượng dân số cho từng độ tuổi mà không làm thay đổi dân số của cả nhóm tuổi, cần phải tính lại dân số bằng cách nhân các dân số thu được từ hàm hồi quy với một tỷ lệ. Tỷ lệ này được tính bằng dân số của cả nhóm tuổi đã có chia cho tổng số dân số tính bằng hàm hồi quy tương ứng với tất cả độ tuổi trong nhóm tuổi.

- Ước lượng bằng phương pháp dùng hàm bậc 2: Phương pháp này sẽ tìm một hàm hồi quy mô tả một đường cong bậc 2 đi qua 3 điểm trên. Đường cong này khi giới hạn trong nhóm tuổi (đang được tính toán để ước lượng - nằm tại vị trí giữa) sẽ thể hiện xu hướng biến đổi dân số của từng độ tuổi trong nhóm tuổi đó.

Ở đây đường cong chưa thể hiện dân số ước lượng của mỗi độ tuổi mà chỉ mới thể hiện xu hướng biến đổi dân số của từng độ tuổi. Bởi tổng số giá trị tương ứng (y) với mỗi độ tuổi (x) trong nhóm tuổi tính từ hàm hồi quy này sẽ khác dân số của cả nhóm tuổi đã có. Để ước lượng dân số cho từng độ tuổi mà không làm thay đổi dân số của cả nhóm tuổi, cần phải nhân các giá trị thu được từ hàm hồi quy với một tỷ lệ. Tỷ lệ này được tính bằng dân số của cả nhóm tuổi đã có chia cho tổng số giá trị tính bằng hàm hồi quy tương ứng với tất cả độ tuổi trong nhóm tuổi.

Việc sử dụng hàm bậc 2 có một ưu điểm là luôn luôn xác định được một đường parabol đi qua 3 điểm với $R^2=1$ (trong vài trường hợp đặc biệt sẽ là một đường thẳng). Tuy nhiên dùng phương pháp này sẽ có một hạn chế là đôi lúc xuất hiện các giá trị âm.

Điều này không hợp lý. Do đó cần phải chú ý nêu trong quá trình áp dụng phương pháp này cho một nhóm tuổi mà xuất hiện các giá trị âm (cho độ tuổi) thì phải có biện pháp khắc phục thích hợp bằng cách chuyển sang phương pháp san bằng hay phương pháp dùng hàm tuyến tính (có thể tính riêng cho nhóm tuổi bị trường hợp này).

* Nhóm tuổi đầu tiên và nhóm tuổi cuối cùng

Nhóm tuổi đầu tiên

Nhóm tuổi đầu tiên được định nghĩa là một nhóm tuổi (có ít nhất 2 độ tuổi) bắt đầu từ tuổi 0. Như vậy nhóm tuổi này không có nhóm tuổi lân cận phía trước. Do đó các phương pháp dùng hàm tuyến tính hoặc dùng hàm bậc 2 đều không thực hiện được.

Trong trường hợp này, có thể giả lập một nhóm tuổi chỉ có 1 độ tuổi và dân số bằng dân số bình quân 1 độ tuổi của nhóm tuổi đầu tiên; sử dụng nhóm tuổi giả lập này làm cận dưới.

Nhóm tuổi cuối cùng

Nhóm tuổi cuối cùng thường là nhóm tuổi mở. Ví dụ nhóm tuổi 85+ (nghĩa là những người từ 85 tuổi trở lên). Nhóm tuổi này không có lân cận phía sau và cũng không có khoảng cách tuổi cụ thể.

Nhóm tuổi trước khi có nhóm tuổi cuối cùng (tương ứng với ví dụ trên là nhóm tuổi 80-84) cũng bị ảnh hưởng vì nhóm tuổi tiếp theo (là nhóm tuổi cuối cùng) không có khoảng cách tuổi.

Có thể sử dụng các cách thức sau, hoặc kết hợp nhiều cách thức để khắc phục các vấn đề trên: Nếu khoảng cách tuổi của các nhóm như nhau thì có thể giả định nhóm tuổi cuối cùng có cùng khoảng cách; Nhóm tuổi cuối là nhóm tuổi mở nên sẽ giữ nguyên và không ước lượng thành từng độ tuổi;

3. Sai số

Độ chính xác của ước lượng bằng các phương pháp đã nêu có thể đo bằng các giá trị sau:

(1). Độ lệch tuyệt đối

Độ lệch được hiểu là hiệu số giữa dân số ước lượng của một độ tuổi với dân số thực của độ tuổi đó và được tính theo công thức (1).

$$\text{Độ lệch tuyệt đối của độ tuổi} = \frac{|y - \hat{y}|}{y} \quad (1)$$

Với \hat{y} là dân số ước lượng của độ tuổi, y là dân số thực của độ tuổi.

Độ lệch tuyệt đối là một tỷ lệ mô tả sai số khi ước lượng cho từng độ tuổi cụ thể. Nếu độ lệch tuyệt đối càng gần tới 0 thì ước lượng dân số cho độ tuổi càng sát với dân số thực tế. Ví dụ độ lệch tuyệt đối của độ tuổi x là 0.5. Điều đó có nghĩa là tỷ lệ sai lệch giữa số ước lượng so với số thực tế của độ tuổi x là 1.5 lần.

Độ lệch tuyệt đối chỉ tính cho từng độ tuổi nên không phản ánh chất lượng chung khi ước lượng cho toàn dân số. Trong trường hợp cần đánh giá chất lượng chung phải sử dụng độ lệch tuyệt đối bình quân.

(2). Độ lệch tuyệt đối bình quân

Do quá trình nội suy bảo toàn được tổng dân số cho mỗi nhóm tuổi nên tổng độ lệch giữa dân số thực và dân số ước lượng sẽ bằng 0. Do vậy để đo lường độ lệch bình quân phải tính trên cơ sở tổng giá trị tuyệt đối của các độ lệch như công thức (2).

$$\text{Độ lệch tuyệt đối bình quân} = \frac{\sum |y - \hat{y}|}{\sum y} \quad (2)$$

Với \hat{y} là dân số ước lượng của độ tuổi, y là dân số thực của độ tuổi.

Lưu ý là giá trị này có thể tính không chỉ cho toàn bộ dân số mà có thể cho một nhóm dân số.

Độ lệch tuyệt đối bình quân là một chỉ số tổng hợp phản ánh sai số chung của toàn bộ dân số trong quá trình nội suy. Chỉ số này không phản ánh mức độ sai lệch của từng độ tuổi.

Độ lệch tuyệt đối bình quân phản ánh sai số trung bình xuất hiện khi ước lượng dân số của một độ tuổi. Ví dụ độ lệch tuyệt đối bình quân bằng 0,1 có nghĩa là cứ 1 đơn vị dân số ước lượng được sẽ chênh lệch trong khoảng 0.1 đơn vị dân số so với thực tế; và nếu dân số ước lượng cho độ tuổi x (bất kỳ) là 100, thì trong thực tế dân số của độ tuổi x sẽ dao động trong khoảng $100 \pm (100 \times 0.1)$; tức là từ 90 đến 110. Như vậy khi độ lệch tuyệt đối bình quân càng nhỏ thì các ước lượng càng khá gần với thực tế.

Cả 2 chỉ số nói trên chỉ sử dụng để tìm hiểu chất lượng của các phương pháp ước lượng. Bởi chỉ có thể tính các chỉ số trên khi đã có dân số thực của từng độ tuổi - là điều mà trong thực tế thường không đáp ứng được.

Khảo sát thực tế nhằm đo lường độ chính xác của các phương pháp cho thấy: Phương pháp san bằng cho ước lượng với độ lệch tuyệt đối bình quân lớn nhất. Phương pháp dùng hàm bậc 2 trong phần lớn trường hợp có độ lệch tuyệt đối bình quân thấp hơn phương pháp dùng hàm tuyến tính. Biến động dân số theo tuổi (thực) giữa các tuổi, nhóm tuổi càng kém ổn định thì độ lệch tuyệt đối bình quân càng lớn.

Khảo sát thực tế cho thấy độ lệch tuyệt đối bình quân tính bằng phương pháp dùng hàm hồi quy sẽ nằm trong các giá trị sau đối với các tình trạng dân số như:

- Dân số ổn định, ít bị ảnh hưởng đột biến trong quá khứ: 0.03 - 0.07

- Dân số chịu ảnh hưởng đột biến như di cư, chiến tranh, dịch bệnh,... tại một giai đoạn ngắn nào đó trong quá khứ: 0.05 - 0.12

- Dân số kém ổn định trong quá khứ và hiện nay: 0.08 - 0.25

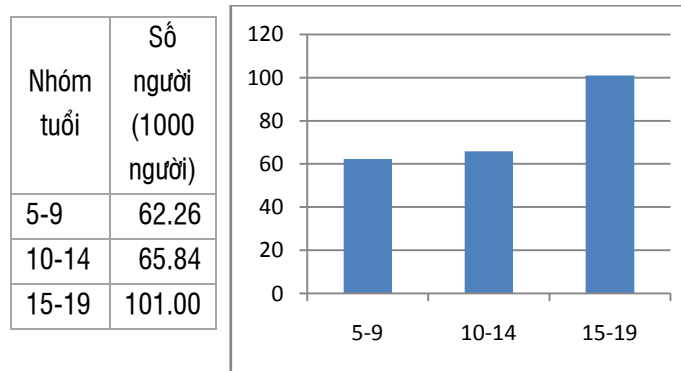
- Độ lệch tuyệt đối của từng độ tuổi tăng theo khoảng cách tuổi của nhóm tuổi. Ví dụ một nhóm tuổi với khoảng cách là 10 tuổi thì khi suy rộng sẽ có độ lệch tuyệt đối cao hơn nếu suy rộng cho một nhóm tuổi có khoảng cách tuổi là 5;

- Sai số của từng độ tuổi tăng tỷ lệ nghịch với dân số theo tuổi (thực). Ví dụ đối với một dân số trẻ thì khi ước lượng dân số cho từng độ tuổi, độ lệch tuyệt đối của những độ tuổi trẻ sẽ thấp hơn so với những độ tuổi già;

4. Ví dụ

Trong phần này sẽ lấy ví dụ là dân số 5-19 tuổi của Đà Nẵng theo Tổng điều tra dân số 1/4/2009. Ở đây dân số được gộp thành nhóm 5 tuổi. Tiếp theo sẽ tiến hành ước lượng dân số của từng độ tuổi theo 3 phương pháp.

Dân số theo các nhóm tuổi với khoảng cách 5 tuổi cho được cho trong bảng dưới đây và thể hiện trên biểu đồ như sau:

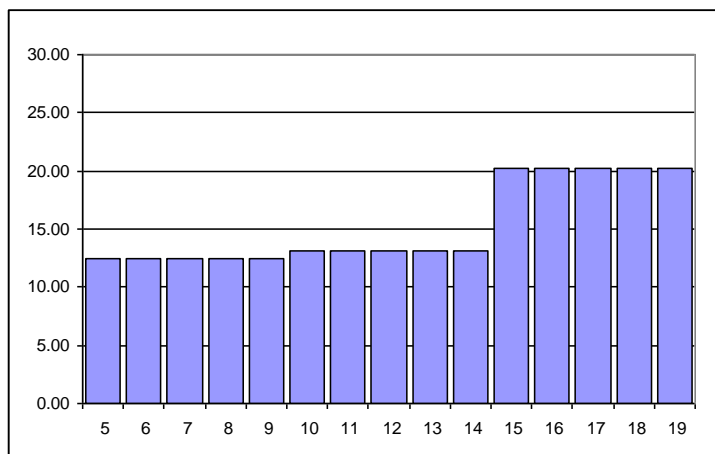


Việc nội suy dân số cho từng độ tuổi sẽ được tiến hành trên dân số chia theo nhóm tuổi nói trên.

Tuổi	Số người (1000 người)
5	12.45
6	12.45
7	12.45
8	12.45
9	12.45
10	13.17
11	13.17
12	13.17
13	13.17
14	13.17
15	20.20
16	20.20
17	20.20
18	20.20
19	20.20

(1). Ước lượng bằng phương pháp san bằng

Việc nội suy các độ tuổi bằng phương pháp san bằng cho kết quả là dân số của mỗi độ tuổi trong một nhóm tuổi sẽ bằng nhau.



(2). Ước lượng bằng phương pháp dùng hàm hồi quy

Để ước lượng dân số theo độ tuổi cho nhóm tuổi 10-14 bằng cách áp dụng phương pháp dùng hàm hồi quy cần phải xác định 3 điểm P_0, P_1, P_2 . Mỗi điểm mang giá trị trung bình của các nhóm tuổi.

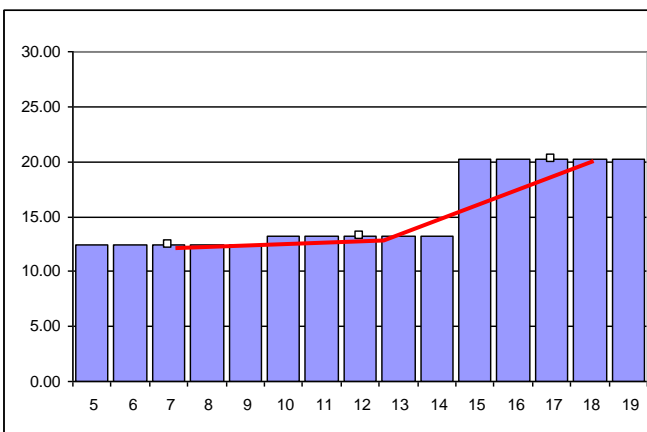
Tọa độ các điểm như sau:

Nhóm tuổi	Điểm	x (tuổi)	y (dân số)
5-9 tuổi	P_0	7	12.45
10-14 tuổi	P_1	12	13.17
15-19 tuổi	P_2	17	20.20

Có 2 loại hàm hồi quy được sử dụng:

Phương pháp dùng hàm tuyến tính

Phương pháp này bắt đầu bằng việc tìm 2 đường thẳng đi qua từng 2 điểm liên tục: đường đi qua điểm P_0 và P_1 , và đường đi qua điểm P_1 và P_2 .



Để so sánh, dân số từng độ tuổi ước lượng theo phương pháp san bằng được vẽ trong biểu đồ dưới hình dạng các cột.

Tuổi	Hàm hồi quy sử dụng	Dân số tính bằng hàm hồi quy	Dân số ước lượng
10	$y = 11.442 + 0.144x$	12.882	12.18
11		13.026	12.32
12		13.17	12.45
13	$y = -3.702 + 1.406x$	14.576	13.78
14		15.982	15.11
Tổng số		69.636	65.84

Phương trình đường thẳng đi qua 2 điểm có dạng như sau:

$$y = a + bx$$

Áp dụng phương pháp bình phương bé nhất, cho kết quả đường thẳng qua điểm P_0, P_1 :

$$a = 11.442; b = 0.144$$

Với đường thẳng qua điểm P_1, P_2 :

$$a = -3.702; b = 1.406$$

Sau khi có được các phương trình hồi quy mô tả các đường qua các điểm, cần phải tính dân số từng độ tuổi bằng các phương trình nói trên. Chú ý là tổng số dân số từng độ tuổi tính từ phương trình sẽ khác với tổng dân số của nhóm. Do đó cần phải tính một hệ số điều chỉnh.

Hệ số điều chỉnh được tính như sau:

- Dân số của nhóm tuổi: 65.84

- Tổng số dân số theo các độ tuổi (tính bằng hàm hồi quy): 69.636

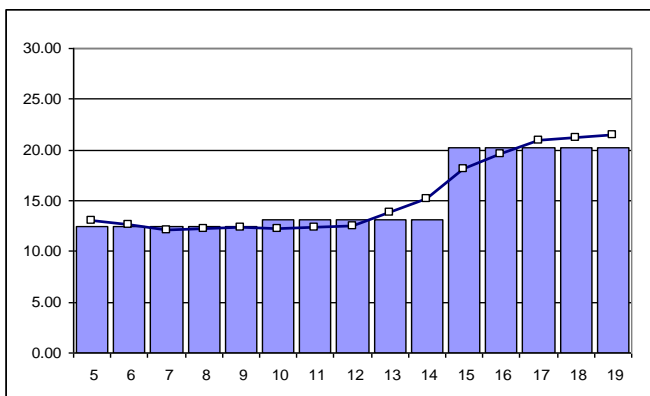
$$\text{- Hệ số điều chỉnh} = \frac{65.84}{69.636} = 0.94549$$

Sau đó lấy dân số theo từng độ tuổi tính từ phương trình nhân với hệ số điều chỉnh. Kết quả sau cùng là dân số ước lượng cho từng độ tuổi.

Toàn bộ quá trình tính được thể hiện trong bảng sau:

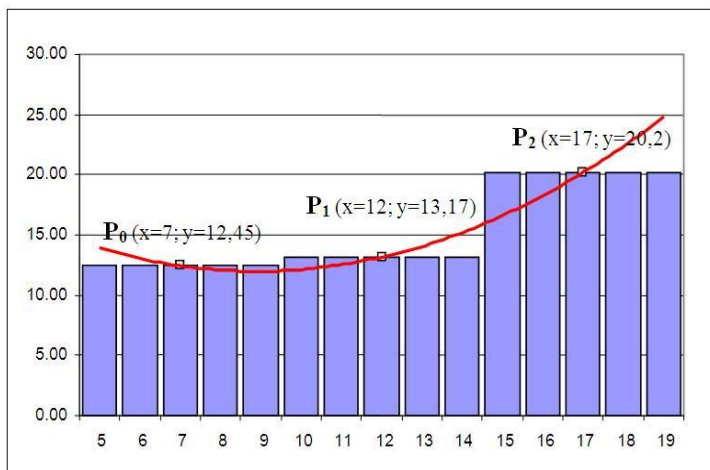
Tuổi	Số người (1000 người)
5	13.04
6	12.56
7	12.08
8	12.22
9	12.36
10	12.18
11	12.32
12	12.45
13	13.78
14	15.11
15	18.03
16	19.49
17	20.95
18	21.16
19	21.37

Tiếp tục áp dụng phương pháp này với các nhóm tuổi còn lại, kết quả nhận được cho các nhóm tuổi từ 5 đến 19 tuổi như sau:



Phương pháp dùng hàm bậc 2

Phương pháp này bắt đầu bằng việc tìm đường cong parabol đi qua 3 điểm liên tục: P_0 , P_1 và P_2 .



Phương trình đường bậc 2 đi qua 3 điểm P_0 , P_1 , P_2 như sau:

$$y = a + bx + cx^2$$

Áp dụng phương pháp bình phương bé nhất, kết quả:

$$a = 22.058;$$

$$b = -2.2656;$$

$$c = 0.1263$$

Sau khi có được các phương trình hồi quy mô tả đường bậc 2 qua 3 điểm, cần phải tính dân số từng độ tuổi bằng phương trình nói trên. Chú ý là tổng số dân số từng độ tuổi tính từ phương trình sẽ khác với tổng dân số của nhóm. Do đó cần phải tính một hệ số điều chỉnh.

Hệ số điều chỉnh được tính như sau:

- Dân số của nhóm tuổi: 65.84

- Tổng số dân số theo các độ tuổi (tính bằng hàm hồi quy): 67.099

$$\text{- Hệ số điều chỉnh} = \frac{65.84}{67.099} = 0.981237$$

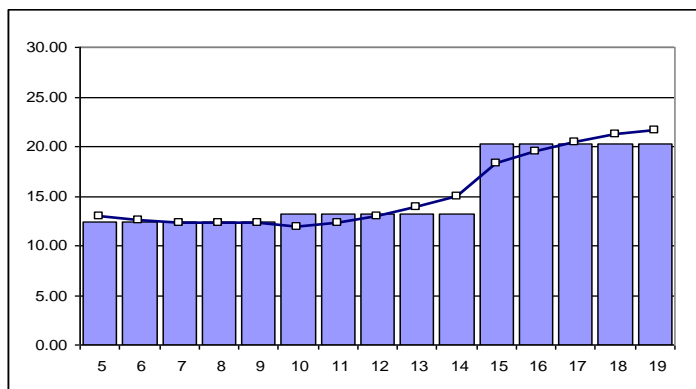
Sau đó lấy dân số theo từng độ tuổi tính từ phương trình nhân với hệ số điều chỉnh. Kết quả sau cùng là dân số ước lượng cho từng độ tuổi.

Toàn bộ quá trình tính được thể hiện trong bảng sau:

Tuổi	Hàm hồi quy sử dụng	Dân số tính bằng hàm hồi quy	Dân số ước lượng
10	$y = 22.058 - 2.2656x + 0.1263x^2$	12.123	11.896
11		12.519	12.284
12		13.167	12.920
13		14.068	13.804
14		15.222	14.936
Tổng số		67.099	65.84

Tuổi	Số người (1000 người)
5	12.93
6	12.56
7	12.32
8	12.21
9	12.23
10	11.90
11	12.28
12	12.92
13	13.80
14	14.94
15	18.33
16	19.51
17	20.44
18	21.14
19	21.59

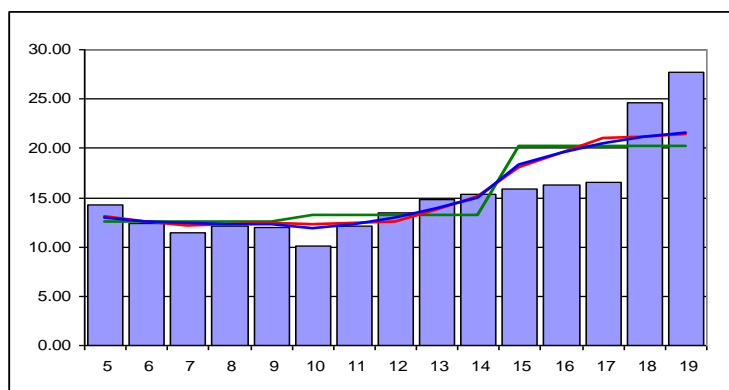
Tiếp tục áp dụng phương pháp này với các nhóm tuổi còn lại, kết quả nhận được cho các nhóm tuổi từ 5 đến 19 tuổi như sau:



So sánh dân số nội suy theo các phương pháp với dân số trong thực tế trên biểu đồ cho thấy dân số nội suy theo phương pháp dùng hàm hồi quy có biến động “mềm mại” hơn và phần nào phản ánh xu hướng biến động của dân số thực tốt hơn nếu so với dân số nội suy theo phương pháp san bằng.

Dân số thực

Tuổi	Số người (1000 người)
5	14.26
6	12.42
7	11.48
8	12.17
9	11.94
10	10.05
11	12.14
12	13.52
13	14.80
14	15.34
15	15.83
16	16.27
17	16.51
18	24.67
19	27.72



Ghi chú:

- Dân số thực
- Dân số nội suy theo phương pháp san bằng
- Dân số nội suy theo phương pháp dùng hàm tuyến tính
- Dân số nội suy theo phương pháp dùng hàm bậc 2

Thử nghiệm với dân số Việt Nam (1/4/2009)

Tác giả bài viết đã sử dụng số liệu dân số Việt Nam theo kết quả Tổng điều tra dân số và nhà ở 2009 để thử nghiệm. Cách thức thử nghiệm là: Dân số chia theo độ tuổi sẽ được tổng hợp thành dân số chia theo nhóm 5 tuổi. Sau đó sử dụng 3 phương pháp để ước

lượng dân số từng độ tuổi từ nhóm 5 tuổi. Cuối cùng tính các sai số đối với từng phương pháp.

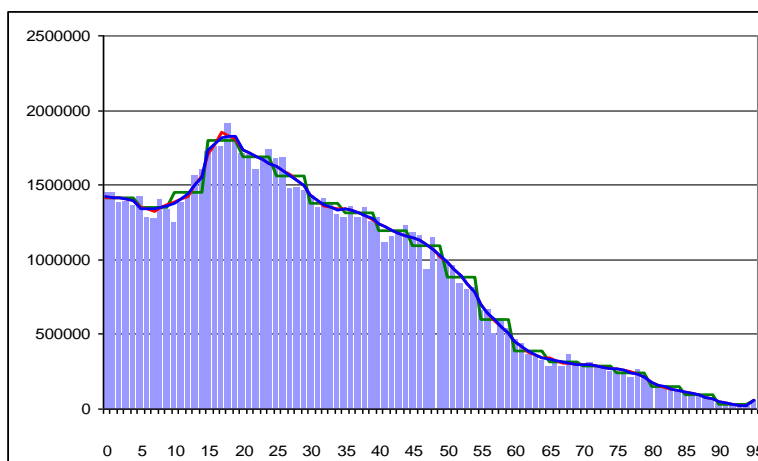
Với nhóm tuổi đầu: giả lập nhóm tuổi có cùng dân số với nhóm 0-4 tuổi

Với nhóm tuổi cuối: giả định khoảng cách tuổi tương tự như các nhóm tuổi trước và không phân tích dân số cho các độ tuổi của nhóm tuổi này.

Dân số chia theo nhóm tuổi

Nhóm tuổi	Số người (người)
0-4	7034144
5-9	6710737
10-14	7248378
15-19	8963902
20-24	8432867
25-29	7790003
30-34	6868158
35-39	6531607
40-44	5966856
45-49	5450928
50-54	4412051
55-59	2984619
60-64	1937948
65-69	1554678
70-74	1412538
75-79	1198893
80-84	725985
85-89	435772
90-94	136134
95+	50799

Biểu đồ mô tả kết quả ước lượng



Ghi chú:
█ Dân số thực
— Dân số nội suy theo phương pháp san bằng
— Dân số nội suy theo phương pháp dùng hàm tuyến tính
— Dân số nội suy theo phương pháp dùng hàm bậc 2

Các sai số như sau:

	Phương pháp san bằng	Phương pháp dùng hàm tuyến tính	Phương pháp dùng hàm bậc 2
Độ lệch tuyệt đối cao nhất	0.5694 (94 tuổi)	0.1930 (65 tuổi)	0.1873 (65 tuổi)
Độ lệch tuyệt đối bình quân	0.0519	0.0380	0.0372

Kết luận

Các phương pháp ước lượng dân số theo độ tuổi từ một nhóm tuổi có thể sử dụng được nếu chất lượng số liệu tốt, không bị ảnh hưởng nhiều bởi các biến động đột biến trong quá khứ và chấp nhận một tỷ lệ sai số trung bình dưới 10%; Phương pháp sử dụng hàm bậc 2 sai số nhỏ hơn các phương pháp khác. Việc áp

dụng các phương pháp ước lượng dân số là một quá trình tính toán phức tạp, khối lượng công việc lớn có thể viết phần mềm chuyên ước lượng dân số.

Cần lưu ý khi thực hiện với các nhóm tuổi đầu tiên, nhóm tuổi sau cùng (nhóm tuổi mở) và nhóm tuổi trước nhóm tuổi sau cùng.

(Xem tiếp trang 3)

(Tiếp theo trang 24)

Tài liệu tham khảo:

1. PGS.TS. Trần Thị Kim Thu, Giáo trình “Lý thuyết Thống kê”, Nhà xuất bản Đại học Kinh tế Quốc dân năm 2012;
2. Cơ sở dữ liệu Tổng điều tra Dân số và Nhà ở năm 2009.