Tạp chí Tin học và Điều khiển học, T.20, S.3 (2004), 270–282

KỸ THUẬT LẬP BẢNG VÀ ĐỒ THỊ BỐN THÔNG SỐ

LÊ THÀNH LÂN

Viện Công nghệ thông tin

Abstract. This paper demonstrates the rules of the technique for establishing the tables and the graphs of four parameters by the theory congruence. In the paper, we won't present the proof of those rules, but instead, illustrate those rules in figures. In addition, we are going to put on the method for establishing the tables and the graphs of two, three and four parameters and guidance for usage. Applying this technique, one can determine a periodical quantity that is calculated by an additive modulo of two, three or four parameters in two ways: one is by table, and the other by graph. To date, we have established tables and graphs to perform calculations in the forecasting by Book of Changes; tables and graphs of perpetual calendars and the tables and the graphs for determining the opening-points by chronoacupuncture. They are in neat forms, fine and easy to use.

Tóm tắt. Bài báo này trình bày các quy tắc của kỹ thuật lập bảng và đồ thị bốn thông số theo lý thuyết đồng dư. Trong bài báo, chúng tôi chưa trình bày những chứng minh cho các quy tắc, nhưng đã minh hoạ các quy tắc này bằng hình vẽ. Ngoài ra, chúng tôi cũng trình bày cách lập bảng và đồ thị hai, ba, bốn thông số đồng thời hướng dẫn cách sử dụng.

Vận dụng ký thuật này, ta có thể xác định một đại lượng có chu kỳ được tính toán bởi phép cộng modul của hai, ba hay bôn thông số bằng hai cách: một là bằng bảng, hai là bằng đồ thị. Cho tới nay, chúng tôi đã lập bảng và đồ thị cho việc tính toán để dự trắc theo Kinh dịch; bảng và đồ thị của các lịch vính cửu và bảng và đồ thị để xác định huyệt mở trong thời châm cứu. Chúng đều gọn, đẹp và dễ dùng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Có nhiều đại lượng có chu kỳ phụ thuộc vào ba hay bốn thông số hoặc là có thể biểu diễn qua ba hay bốn thông số theo quy tắc cộng modul; khi đó ta có thể xác định chúng nhờ vận dụng các quy tắc của lý thuyết đồng dư theo hai phương án: một là bảng, hai là đồ thị; chúng đều rất gọn, đẹp và dễ dùng. Ý tưởng dùng đồ thị xuất hiện ở [1], ý tưởng dùng bảng xuất hiện ở [2]. Chúng tôi đã thử trình bày những lập luận của mình về cách làm này qua [3] và phác ra một vài khả năng ứng dụng trong [4].

Những ứng dụng đầu tiên kỹ thuật này của chúng tôi được công bố vào năm 1990.

Vận dụng trực tiếp kỹ thuật này là lập thượng quái (được biểu diễn bằng phép cộng theo modul $m = 8$ của ba thông số: năm, tháng và ngày), hạ quái và hào động (được biểu diễn bằng phép cộng theo modul $m = 8$ và $m = 6$ của bốn thông số: năm, tháng, ngày và giờ) trong việc dự trắc theo Kinh dịch. Có hai cách lập quái: một là theo Mai hoa dịch số, hai là theo Thiệu Vĩ Hoa. Với hai phương án và hai cách lập quái, chúng tôi thu được bốn kết quả: đồ thị - Mai hoa dịch số [5], đồ thị - Thiệu Vĩ Hoa [6], bảng - Mai hoa dịch số [7], bảng

- Thiệu Vĩ Hoa [8].

Lịch Dương có một quy cách sắp xếp năm, tháng và ngày một cách chặt chẽ. Số ngày trong tháng, số tháng trong năm là hữu hạn; nhưng năm thì chạy dài vô hạn mà số biểu diễn lại lớn, có 4 chữ số, tức là con số hàng nghìn. Muốn lấy lịch Dương làm chuẩn cho việc xây dựng các lịch vĩnh cửu thì thủ thuật quan trọng nhất là tách năm Dương thành hai thông số, thông số thứ nhất là 100 năm trong thế kỷ và thông số thứ hai là các thế kỷ.

Các loại lịch có chu kỳ cố định như 7 ngày trong tuần lễ, 28 ngày trong "lịch sao", 60 ngày trong lịch Can Chi có mối quan hệ phụ thuộc với 4 thông số của lịch Dương là ngày, tháng, 100 năm trong thế kỷ và các thế kỷ nên có thể lập thành lịch vĩnh cửu. Để bố trí lịch vính cửu gọn trên một trang giấy, thủ thuật quan trọng thư hai là tách những chu kỳ lớn thành các chu kỳ nhỏ, như tách chu kỳ 60 ngày Can Chi thành 2 chu kỷ nhỏ là 10 Can và 12 Chi; tách chu kỳ 28 ngày của "lịch sao" thành hai chu kỳ nhỏ là 7 ngày (nhóm 7 - trùng với 7 ngày trong tuần lễ) và chu kỳ 4 ngày (nhóm 4). Cần phải tiến hành Chỉ số hoá ngày, tháng, năm nhờ toán đồng dư để làm lịch vĩnh cửu [9] nhằm đưa ra các mối quan hệ của ngày Can, ngày Chi, thứ trong tuần lễ (nhóm 7 trong "lịch sao") và nhóm 4 trong "lịch sao" thành phép cộng modul của bốn chỉ số đó. Trên cơ sở đó chúng tôi lập lịch vĩnh cửu cho lịch Can Chi theo phương án đồ thị [10] và bảng [11]; "lịch sao" và tuần lễ theo phương án đồ thị [12] và bảng [13].

Người xưa đã đưa ra cách mã hoá hợp lý để cho mã của huyệt mở trong Linh quy bát pháp là tổng theo modul $m = 9$ (đối với "ngày Dương", tức là ngày có thứ tự Can và/hoặc Chi lẻ) hoặc $m = 6$ (đối với "ngày Âm", tức là ngày có thứ tự Can và/hoặc Chi chẵn) của mã Can và mã Chi của ngày và của giờ. Kết quả của cách lập đồ thị và bảng trực tiếp theo quan hệ này có quá nhiều ô trống, cồng kềnh, không thật đẹp và kém tiện dụng. Vận dụng các quy tắc thích hợp được trình bày trong bài báo này sẽ loại bỏ được các ô trống, làm cho tờ lịch sáng sủa, gọn gàng. Kết quả là đồ thị [14] và bảng [15] xác định huyệt mở theo Linh quy bát pháp.

Các kết quả quan trọng nhất của chúng tôi trong việc vận dụng các quy tắc này là nội dung trong [16] và hầu hết các kết quả của chúng tôi được hệ thống hoá trong [17] (sắp xuất bản).

Tham khảo [1] và [18], chúng tôi đã trình bày mấy nét cơ bản và sơ đẳng về lý thuyết đồng dư cần thiết cho việc làm lịch vĩnh cửu ở phụ lục của [19].

Trong bài này chúng tôi muốn trình bày các quy tắc của kỹ thuật lập bảng và đồ thị của 3 hoặc 4 thông số theo lý thuyết đồng dư. Chúng tôi sẽ minh hoạ các quy tắc này qua các đồ thị để cho dễ hiểu và dễ vận dụng. Hy vọng rằng bằng cách đó bạn đọc có thể nắm được kỹ thuật này, kiểm chứng lại những đồ thị và bảng mà chúng tôi đã lập, và nhất là có thể vận dụng chúng trong những ứng dụng khác. Việc chứng minh bằng toán học các quy tắc này một cách chặt chẽ sẽ được trình bày trong một dịp khác.

2. BIỂU DIỄN DÃY SỐ TỰ NHIÊN BẰNG VÉCTƠ HÌNH THỨC TRONG LÝ THUYẾT ĐỒNG DƯ

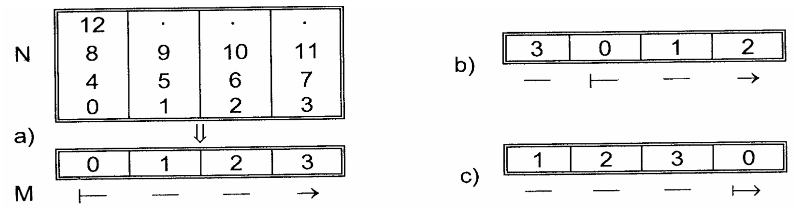
2.1. Biểu diễn véctơ hình thức

Giả sử có một dãy số tự nhiên $N = 0, 1, 2, 3, \ldots$ và một nhóm cộng tính hữu hạn bậc

$m : M = 0, 1, 2, ...(m-1)$.

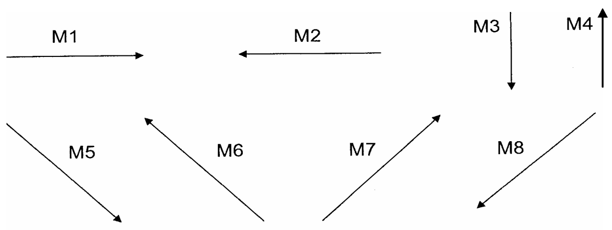
Nhờ toán tử $\mod \left[\dfrac{n}{m}\right] = \mod_m(n)$ biểu diễn số dư của phép chia n cho m với $n \in N$, ta có thể sắp xếp các số của dãy số N có cùng số dư (đồng dư) thành một hàng (hay cột) số như ở hình 1, chẳng hạn với modul $m = 4$. Tập các số dư là nhóm M.

Một cách hình thức, ta thể hiện nhóm M bằng một véctơ biểu diễn chiều tăng của các số trong nhóm. Thường thì ta dùng đường thẳng nét liền để vẽ véc tơ. Khi cần nhấn mạnh nhóm M có bao nhiêu phần tử, hoặc cần chỉ rõ thứ tự của một phần tử, ta dùng véctơ nét gạch. Khi cần nhấn mạnh phần tử gốc (có giá trị 0) của véctơ ở vị trí thứ mấy kể từ đầu hay từ cuối ta vạch một dấu gạch vuông góc ở đầu nét gạch ứng với phần tử 0. Nhóm M chạy xoay vòng trên véc tơ, nên phần tử có giá trị 0 (số 0) thường thì ở đầu véctơ như ở hình 1.a, nhưng cũng có khi ở vị trí khác như ở hình 1.b, thậm chí ở cuối như ở hình 1.c, nơi có mũi tên. Xin xem hình 1.



Hình 1. Sắp xếp thành nhóm các số của dãy N có cùng số dư

Các véc rơ này chỉ là phương tiện kỹ thuật, không phải là các véctơ trong toán học giải tích véctơ. Các véctơ biểu diễn kỹ thuật này chỉ có tám loại, được goi tên từ $M1$ đến $M8$ như trên hình 2.



Hình 2. Các dạng véctơ biểu diễn hình thức

Các véctơ này chỉ xác định phương (lệch nhau 90° hoặc 45°) và hướng; chiều dài của chúng luôn là/có m phần tử, từ 0 đến $(m-1)$.

Khi không cần chỉ rõ véctơ nào trong số đó, ta chỉ viết một cách đơn giản M.

2.2. Ghi chú về dãy N và nhóm M

Các phép tính ứng dụng kỹ thuật này thường không phải là tính toán số lượng mà nhằm xác định vị trí của một phần từ trong một tập được sắp. Chẳng hạn việc xác lập Thượng quái hay Hạ quái trong dự trắc học là tính toán xem đó là quái thư mấy trong 8 quái. Việc xác định huyệt mở trong Linh quy bát pháp của Thời châm cứu là xác định mã số của huyệt mở, các mã số này là số thứ tự. Việc lập lịch vĩnh cửu là việc xác định một ngày là ngày thứ mấy trong một chu kỳ nhất định: ngày thứ mấy trong chu kỳ 7 ngày của tuần lễ, ngày Can thứ mấy trong chu kỳ 10, ngày Chi thứ mấy trong chu kỳ 12, "ngày sao" thứ mấy trong chu kỳ 28 (hay trong chu kỳ 4 phương: Đông, Bắc, Tây, Nam và chu kỳ 7: thất tinh: Mộc, Kim, Thổ, Nhật, Nguyệt, Hoả, Thuỷ). Các tập hữu hạn này là các chu kỳ mà mỗi phần tử chiếm một vị trí (thứ tự) xác định trên véc tơ, chúng là nhóm cộng tính hữu hạn M.

Trong việc lập quái dự trắc, các tham số: Can hoặc Chi của năm, Chi của giờ, ngày Âm, tháng Âm là những dãy số có chu kỳ khác nhau, nhưng chúng là các biến số trong công thức lập thượng quái (hoặc hạ quái), nên chỉ cần lấy chu kỳ 8 (hoặc 6) làm nhóm hữu hạn $M(m = 8$ hoặc $m = 6)$ thay cho năm, tháng, ngày, giờ. Thứ tự tự nhiên của các tham số đó (tính từ 1) đem trừ đi 1 thành thứ tự của dãy số tự nhiên N (tính từ 0).

Huyệt mở trong Linh quy bát pháp cũng phụ thuộc vào Can và Chi của ngày và giờ nhưng mã số Can và Chi của ngày và giờ do người xưa quy định không phải là thứ tự vốn có của Can và Chi, như trong việc dự trắc vừa nêu. Mã số này tuy liên tục nhưng thiếu vắng những mã số có thứ tự nhỏ nên đồ thị và bảng lập ra một cách trực tiếp có nhiều ô trống, cần tìm cách giản lược các ô trống này bằng cách vận dụng các quy tắc nêu trong bài này.

Các lịch vĩnh cửu đều cần tính một ngày lịch Dương (của một tháng, năm nhất định) thuộc ngày thứ mấy trong chu kỳ của mình, ở đây chu kỳ đóng vai trò nhóm cộng tính M. Bậc của nhóm cộng tính là $m = 7$ đối với tuần lễ; $m = 10$ đối với ngày Can; $m = 12$ đối với ngày Chi; "ngày sao" nằm trong 2 chu kỳ nhỏ: $m = 7$ (thất tinh, trùng với tuần lễ) và $m = 4$ (bốn phương). Thông số ngày theo thứ tự vốn có trực tiếp ánh xạ vào nhóm M. Thông số tháng, năm trong thế kỷ và các thế kỷ đều phải tính chỉ số của chúng; chỉ số này là kết quả của việc ánh xạ số ngày của chúng vào nhóm M, như đã nêu trong [9]. Như vậy, các dãy chỉ số này không liên tục, nghĩa là trong dãy có những phần tử rỗng.

Trong bài, khí lập luận về đồ thị hoặc bảng, ta không trực tiếp bàn về các dãy N mà trực tiếp bàn về các nhóm cộng tính M (véc tơ) đại diện cho chúng.

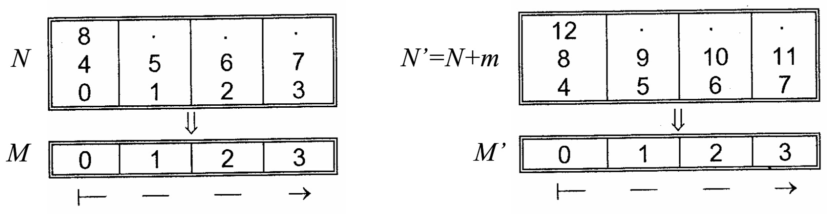
Các véctơ $(M1, M2, ...M8)$ biểu diễn các dãy số $N1, N2, ...$; các dãy số này làm chỉ số cho các thông số A, B, C, D. Vậy nên, dưới đây và nhất là trong các bài báo đã công bố, mỗi khi viết, hoặc là nhắc đến thông số, hoặc dãy số, hoặc chỉ số, hoặc véctơ biểu diễn chúng. thì cũng chỉ là một mà thôi.

2.3. Các quy tắc

Để có thể lập được các đồ thị và các bảng tối giản, cần chuyển dịch các cột và/hay các hàng, tức là cần xoay các véc tơ. Công việc đó cần phải tuân theo các quy tắc nhất định được nêu dưới đây.

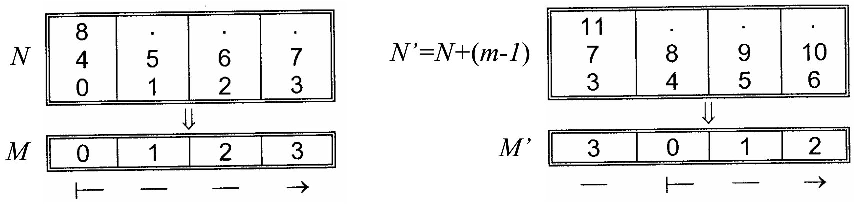
Gọi m là bậc của nhóm cộng tính M và là modul của toán tử mod. Chẳng hạn ta xét dãy số $N = 0, 1, 2, ...$

2.3.1. Quy tắc 1: Cho $N' = N + m$. Nếu véctơ M biểu diễn dãy N; véctơ M' biểu diễn dãy N' thì M' vẫn là M.



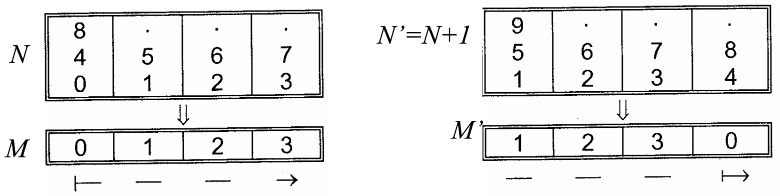
Hình 3. Minh họa quy tắc một cho trường hợp $m = 4$

2.3.2. Quy tắc 2: Cho $N' = N + (m-1)$. Nếu véctơ M biểu diễn dãy N; véctơ M' biểu diễn dãy N' thì M xoay tiến về phía trươc một bước thành M'.



Hình 4. Minh hoạ quy tắc hai cho trường hợp $m = 4$

2.3.3. *Quy tắc 3:* Cho $N' = N + 1$. Nếu véctơ M biểu diễn dãy N; véctơ M' biểu diễn dãy N', thì M xoay lùi về phía sau một bước thành M'.



Hình 5. Minh họa quy tắc ba cho trường hợp $m = 4$

3. BIỂU DIỄN VÉCTƠ PHÉP CỘNG THEO MODUL HAI DÃY SỐ TỰ NHIÊN

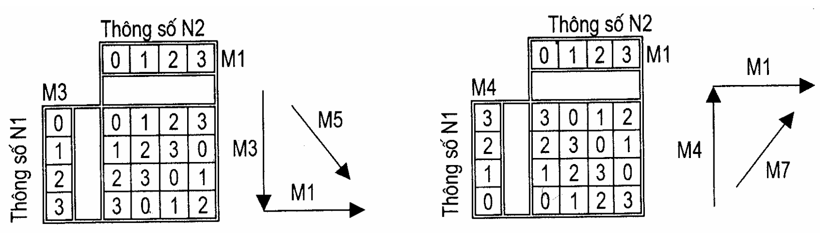
3.1. Biểu diễn phép cộng modul hai dãy số tự nhiên bằng đồ thị

Các dãy số tự nhiên được xem xét thông qua véctơ biểu diễn của chúng. Trên hình 6, chúng tôi đã nêu ra 2 dạng đồ thị đồng dư để cộng hai véctơ biểu diễn, chẳng hạn với modul m =4.

Dưới đây chúng tôi sử dụng hai khái niệm mới:

+ *Các đường chéo xuôi xuống* là các đường chéo chạy từ Tây Bắc đến (xuống) Đông Nam, có một đường chéo chính và $(m-1)$ đường chéo bị phân đôi.

+ *Các đường chéo ngược lên* là các đường chéo chạy từ Tây Nam đến (lên) Đông Bắc, có một đường chéo ở chính giữa và $(m-1)$ đường chéo bị phân đôi.



a) Cách thứ nhất $M5 = M3 \oplus M1$ b) Cách thứ hai $M7 = M4 \oplus M1$

Hình 6. Qui tắc cộng modul hai dãy số và biểu diễn chúng nhờ véctơ hình thức

Trên hình 6.a dãy số (thông số) $N1$ được biểu thị bằng véctơ $M3$, dãy số (thông số) $N2$ bằng $M1$ với quy ước ở hình 2. Kết quả là một ma trận đặc biệt, mà các phần tử trên từng đường chéo ngược lên là cùng một chữ số, gióng theo các đường chéo đó, ta được véctơ $M5$. Một cách hình thức, ta có thể vẽ như đồ thị của phép cộng véc tơ.