

VỀ VIỆC KHAI THÁC MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ Ở NƯỚC TA

NGUYỄN LÂM

Máy tính điện tử (MTĐT) chỉ mới ra đời trong vòng 25 năm nay nhưng đã có những ứng dụng sâu sắc, rộng rãi trong hầu hết các lĩnh vực: trong khoa học tự nhiên, trong kĩ thuật ứng dụng, và cả trong khoa học xã hội. Một điều hiển nhiên đối với nhiều nước — hiện đại cũng như lạc hậu — muốn tiến nhanh, muốn phát triển kinh tế với tốc độ lớn, phải mở rộng việc sử dụng MTĐT, đặc biệt trong những vấn đề kinh tế, quản lí. Tuy nhiên những tính toán trong các lĩnh vực khoa học, kĩ thuật cũng rất quan trọng và cần phải đầy mạnh.

Ở nước ta, tuy mới bắt đầu khai thác MTĐT cho một số ngành, nhưng đã có nhiều dấu hiệu chứng tỏ triển vọng của việc sử dụng MTĐT rất lớn và có khả năng đưa lại những hiệu quả kinh tế cao.

TÌNH HÌNH KHAI THÁC MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ

Chúng ta bắt đầu công việc này khi miền Bắc đang bị bắn phá ác liệt. Nhưng bom đạn của địch không ngăn cản được việc đưa kĩ thuật hiện đại vào các lĩnh vực hoạt động của xã hội miền Bắc. Số lượng bài toán cần tính trên MTĐT xuất hiện nhanh và nhiều loại, bao gồm các bài toán tính toán rất phức tạp đến các bài toán cần xử lí một khối lượng thông tin lớn. Theo viện sĩ Gluscôp, lịch sử phát triển MTĐT có thể chia ra mấy thế hệ: trước năm 1955 là thế hệ tiền máy tính; từ năm 1955 — 1960 thế hệ thứ nhất; 1960 — 1965 thế hệ thứ hai; 1965 — 1970 thế hệ thứ ba; 1970 — 1975 chuyển sang thế hệ thứ tư. Trong mỗi thế hệ có loại bài toán đặc trưng. Ở thế hệ thứ nhất chủ yếu chỉ giải bằng số các bài toán khoa học kĩ thuật, ở thế hệ thứ

hai xuất hiện thêm bài toán xử lí thông tin, đặc biệt là các bài toán trong kinh tế. Sang thế hệ thứ ba, ngoài các bài toán trên, còn có bài toán tự động hóa thiết kế và điều khiển tự động.

Có thể nêu lên bốn loại bài toán chủ yếu sau đây được tính trên MTĐT ở nước ta trong thời gian qua.

Loại 1: những bài toán có tính chất thống kê. Đó là những bài toán về điều tra sức khỏe học sinh, tính toán điều tra qui hoạch rừng, phân tích quặng, xác định hệ số hô hấp, xác định chỉ tiêu than cho các đầu máy (Đoạn đầu máy Hà-nội), chỉnh lí số liệu địa chất cho thiết kế xây dựng, phân tích khách quan trường khí tượng ban đầu, quản lí cán bộ khoa học, kĩ thuật v.v...

Nội dung tính toán của loại bài toán này rất phong phú, nhưng chủ yếu có mấy vấn đề: tính giá trị trung bình, tính tần suất, tính độ lệch tiêu chuẩn, xác định các hàm tương quan..., trong đó việc xác định các hệ số của các hàm tương quan thường dùng phương pháp bình phương tối thiểu. Khối lượng tính toán của các bài toán đó rất lớn và số liệu cũng rất nhiều, không có MTĐT khó lòng giải quyết nổi.

Kết quả tính toán của chúng không chỉ dừng ở đây. Cần tiến hành phân tích và tiếp tục xử lí hoặc do người trực tiếp làm, hoặc lại phải dùng MTĐT. Đây là một loại bài toán không chỉ đặc trưng riêng cho một lĩnh vực nào, ngành nào, mà liên quan đến nhiều lĩnh vực, nhiều ngành khác nhau. Số liệu các bài toán này được tích lũy trong nhiều năm, có vấn đề đã hàng mấy chục năm. Muốn sử dụng MTĐT phân tích các số liệu một cách thuận lợi, cần tiến hành nghiên cứu cải tiến nhiều

khâu trong việc thu thập số liệu từ nội dung các chỉ tiêu điều tra đến cách ghi chép, cách tích trữ, cách đục lỗ, kiểm tra và bổ sung số liệu. Một số cơ quan đã có những cải tiến đáng kể trong lĩnh vực này như Cục điều tra qui hoạch (Tổng cục Lâm nghiệp).

Bất kì ngành nào muốn làm qui hoạch thì trước tiên phải điều tra thu thập số liệu, chỉnh lí sơ bộ số liệu. Đối với một số nước tiên tiến, vấn đề thành lập « trung tâm quốc gia số liệu » được đặt ra. Những hệ thống trung tâm tính toán (TTTT) trong đó có tích lũy nhiều loại thông tin khác nhau và các hệ thống trạm sử dụng được nối liền với trung tâm quốc gia số liệu bởi những đường dây. Trung tâm quốc gia số liệu trong lĩnh vực kĩ thuật sẽ bao gồm những mô tả về nguyên, vật liệu. Theo yêu cầu của người thiết kế về nguyên, vật liệu, trung tâm quốc gia số liệu sẽ trả lời những vật liệu nào đã được chuẩn bị hay chúng đang được chuẩn bị ở đâu, chỉ rõ địa chỉ cho khách hàng để có thể đến đặt hàng được.

Tự động hóa việc đưa số liệu vào MTĐT bằng nhiều cách và đây là một phương hướng nghiên cứu tương đối tập trung hiện nay. Thông tin có thể thu được từ các thí nghiệm, có thể từ việc điều tra ghi chép. Vấn đề chế biến thông tin là một vấn đề thời sự chẳng những lí thú cho các nước tiên tiến trên thế giới mà rất cần thiết đối với ta vì đó là những vấn đề rất thực tiễn. Việc phân tích quặng có thể tự động hóa ngay cả những khâu hiện nay chưa có một i định nào để tự động hóa, như việc đưa thẳng những kết quả phân tích bằng quang phổ vào MTĐT để xử lí, không cần phải qua con người chỉnh lí sắp xếp lại mới đưa vào máy như hiện nay đang làm. Đối với những quặng hiếm thì Liên-xô đang dùng phương pháp năng phổ để phân tích, và quá trình đó được nối liền với MTĐT Minsk-22 để xử lí.

Một vấn đề đặt ra cho những người lập chương trình là xây dựng các chương trình mẫu cho loại bài toán có tính chất thống kê. Những chương trình này không phức tạp ở chỗ thực hiện thuật toán, mà phức tạp ở chỗ sắp xếp ghi chép số liệu vào bộ nhớ, cách gọi số liệu v.v... Xa hơn nữa, cần nghiên cứu các ngôn ngữ tự động, như ngôn ngữ cobol chẳng hạn, để giải loại bài toán này.

Loại 2: những bài toán dự báo. Loại này gồm có: dự báo thời tiết ngắn hạn bằng phương pháp số trị hệ thức tích phân giải hệ phương trình khí nhiệt động học đầy đủ; các

tính toán dự báo thủy triều; phân tích đánh giá quan hệ giữa phân bố mưa với các điều kiện hoàn lưu khí quyển; tính hàm phân bố gió bão; dự báo lũ bằng phương pháp tương quan nhiều chiều; dự báo lũ bằng phương pháp sai phân giải hệ phương trình Saint venant; lập mô hình dự báo mực nước trong trường hợp có bão v.v...

Đặc điểm của loại bài toán này là tính toán rất phức tạp và cần phải chọn phương pháp giải. Những bài toán này cũng cần xử lí nhiều số liệu. Có vấn đề số liệu cũng rất lớn, nhưng chủ yếu ở đây là phương pháp.

Trong lĩnh vực này còn nhiều vấn đề có thể triển khai như tính sóng ở vịnh Bắc-bộ, tính toán hải lưu, tính nhiệt độ nước biển, dự báo dài hạn v.v... Đó đều là những bài toán rất thiết thực, phục vụ trực tiếp cho nhiều ngành khác nhau trong nông nghiệp, lâm nghiệp, giao thông, quốc phòng v.v...

Loại 3: các bài toán qui hoạch. Trong nhiều lĩnh vực hoạt động của xã hội đang gặp loại bài toán qui hoạch và đã có một số bài toán cụ thể được tính trên MTĐT, như qui hoạch điện miền Bắc, cân đối than, cân đối điện, tính vòng ống nước Hà-nội, phân phối đá, phân phối các phương tiện vận tải... Trong số đó có các bài toán là qui hoạch tuyến tính, nhưng cũng có những bài toán là qui hoạch phi tuyến. Cái khó khăn chủ yếu trong lĩnh vực này là ít người hình thành ra những bài toán thiết thực. Người làm kinh tế chưa thực sự làm toán, người làm toán lại ít biết về kinh tế, đang đóng vai trò chủ chốt trong công việc này. Vấn đề quản lí đặt ra rất cấp thiết và cần phải nhanh chóng đưa công cụ toán học, trước hết là toán kinh tế vào việc quản lí.

Bài toán tối ưu xuất hiện từ các vấn đề thực tiễn và trở lại giải quyết tốt những đòi hỏi của thực tiễn ấy. Một số bài toán qui hoạch đã được giải trên MTĐT và đã đưa vào sản xuất. Cũng có một số bài toán tuy đã giải có kết quả nhưng từ đó đến chỗ áp dụng trong quản lí sản xuất thì phải vượt qua nhiều khó khăn trở ngại, có khi cái khó khăn này muốn vượt qua còn phức tạp gấp bao nhiêu lần so với tính toán!

Tuy chỉ mới bước đầu sử dụng MTĐT để giải quyết các vấn đề kinh tế qui hoạch, nhưng đã hình thành được một số bài toán có ý nghĩa, có tác dụng trong sản xuất và có nhiều triển vọng đưa đến những hiệu quả rất lớn.

Loại 4: các bài toán thiết kế, kĩ thuật. Đây là loại bài toán hình thành sớm và có khối

lượng tính toán trong thời gian đầu nhiều hơn cả. Một số thiết kế cầu, đường, nhà cửa, cảng v.v... được tính trên MTĐT và chọn những phương án tối ưu. Kết quả trong lĩnh vực này rất rõ ràng, dễ thấy. Đặc biệt trong thời gian qua đã xây dựng được một số chương trình mẫu cho tính toán thiết kế, và nhờ các phương trình mẫu đó, đã đáp ứng nhiều nhu cầu thực tiễn một cách kịp thời.

NHỮNG TÍNH TOÁN CẦN ĐẦY MẠNH

Đó là các bài toán về dự báo, những bài toán xử lý số liệu, những bài toán thiết kế, kỹ thuật và những bài toán kinh tế, qui hoạch.

a. Tính toán dự báo.

Những vấn đề tính toán trong lĩnh vực này hình thành tương đối rõ ràng, đòi hỏi phải tính toán hằng ngày, dù có hay không có MTĐT cũng phải giải quyết. Mô hình toán học tuy còn phải lựa chọn, so sánh, nhưng nhìn chung nhiều nước đã sử dụng. Tuy nhiên, khi chưa có MTĐT, phải sử dụng những mô hình không hoàn chỉnh thì khó có được những kết quả chính xác như những mô hình giải trên MTĐT. Hàng loạt vấn đề dù chưa nghĩ đến việc áp dụng những mô hình toán học mới, chỉ trên cơ sở những mô hình sẵn có và đang làm, nhưng thay khâu tính toán bằng tay bằng tính toán trên MTĐT cũng nâng cao chất lượng lên một bước, tiết kiệm được nhiều công sức.

Trong thời gian qua đã tính toán nhiều vấn đề về khí tượng trên MTĐT và một số bài toán đã thu được kết quả. Việc giải quyết bài toán dự báo thời tiết nhằm nâng cao chất lượng dự báo thời tiết phục vụ có hiệu quả cho sản xuất, chiến đấu và đời sống đặt ra một cách cấp thiết. Đặc biệt, cần tính trước các thời tiết nguy hiểm để chống gió mạnh, bão, lụt v.v... Việc tính tọa độ thiên văn của mặt trời, mặt trăng, các hành tinh (Kim, Hỏa, Mộc, Thổ) và điểm xuân phân để soạn lịch thiên văn hàng hải đã thu được kết quả tốt. Ngoài ra, còn hàng loạt đề tài khác trong lĩnh vực này cũng được tính toán trên máy: thiết lập và thực nghiệm mô hình dự báo số trị, dự báo thời tiết ngắn hạn, nghiên cứu phân tích khách quan trường khí tượng ban đầu; sơ bộ phân tích và đánh giá quan hệ giữa phân bố mưa với các điều kiện hoàn lưu khí quyển ở miền Bắc Việt-nam trong thời kỳ nóng hằng năm, tính hàm phân bố gió bão, tính sóng trong bão, nghiên cứu hải lưu gió, nghiên cứu

lập tập bản đồ các đặc trưng cơ bản về thủy triều cho vịnh Bắc-bộ, nghiên cứu tình hình phân bố gió trên cao của Hà-nội...

Để có thể tăng hiệu suất sử dụng MTĐT trong lĩnh vực này, cần giải quyết nhiều vấn đề, trước hết là xây dựng một đội ngũ cán bộ vững mạnh nghiên cứu các mô hình toán học trong khí tượng mà những mô hình đó thích hợp cho việc tính toán trên MTĐT. Mặt khác, cần nghiên cứu việc tự động hóa đưa thông tin thu được ở các đài quan sát trực tiếp vào MTĐT không phải dịch ra số rồi từ số dịch ra mã của máy. Xa hơn nữa, có thể đưa trực tiếp các tín hiệu, đại lượng vật lý đo được ở các đài, các trạm vào máy, không cần phải đọc ra bằng. Việc tự động hóa biến đổi thông tin là một phương hướng mới, hiện đại, và đã có những thành tựu lớn trong lĩnh vực này. Để tự động hóa, phải trang bị nhiều loại thiết bị phụ chung quanh MTĐT nhằm tự động đưa thông tin dưới nhiều dạng khác nhau vào máy. Toàn bộ việc tự động hóa công tác dự báo thời tiết gồm nhiều khâu, trước hết là chỉnh lý bước đầu số liệu quan sát được. Trong khâu này cần phải tổ chức đưa số liệu vào máy, cho máy nhận dạng thông tin và kiểm tra sơ bộ, sửa chữa những sai sót. Sau đó là nội suy từ các số liệu thu được để có số liệu ở các tọa độ cần thiết. Tiếp theo là dự báo số trị. Cuối cùng là cách đưa thông tin ra. Trong bước dự báo số trị, thì vấn đề chọn những mô hình dự báo rất quan trọng và phải chọn phương pháp gần đúng để giải bài toán ấy. Đây là một công việc phức tạp đòi hỏi phải mất nhiều công phu, thời gian và phải tập trung cán bộ mới thu được kết quả.

Chung quanh việc dự báo còn có vấn đề dự báo lũ. Một trong những phương pháp hay dùng để dự báo lũ là phương pháp tương quan nhiều chiều. Việc tính toán trực tiếp quá trình mực nước trên một đoạn sông theo các phương trình thủy động (hệ phương trình Saint venant) có nhiều khó khăn do khối lượng tính toán lớn và phải có nhiều số liệu ban đầu về hình thể và thủy động. Do đó người ta đã dùng phương pháp tương quan nhiều chiều, cho phép thu được một phương trình đơn giản dạng

$$H_{n+1} = a_1 H_1 + a_2 H_2 + \dots + a_n H_n + b,$$

trong đó, $H_1, H_2, \dots, H_n$ là mực nước các trạm trên tại một thời điểm xác định, H_{n+1} là mực nước phải tìm tại trạm dưới sau t ngày.

Ngoài ra, người ta còn dùng những phương pháp khác như phương pháp thống kê, phương pháp giải hệ phương trình thủy động

v.v.... Những tính toán đó đều phải sử dụng MTĐT mới có thể đi đến kết quả chính xác, kịp thời.

Trong lĩnh vực thủy lợi còn nhiều vấn đề đặt ra phải giải quyết, đặc biệt là bài toán dòng không ổn định. Bài toán này liên quan đến việc qui hoạch các sông, đến giao thông đường thủy và đến việc dự báo lũ, thủy triều v.v.... Để giải bài toán dòng không ổn định, không có cách nào khác ngoài cách phải dùng các phương pháp gần đúng số trị. Trong mấy năm qua, nhiều bài toán cụ thể cho các sông trên miền Bắc đã tính trên MTĐT và đã thu được kết quả.

b. Xử lý số liệu.

Vấn đề này liên quan đến nhiều ngành, bởi vì số liệu là yêu cầu trước tiên để làm qui hoạch và tính toán tiếp theo. Nhưng ở đây, chúng tôi chỉ nêu ra việc xử lý số liệu cho hai ngành chủ yếu, đó là ngành địa chất và ngành lâm nghiệp. Sở dĩ chúng tôi chọn hai ngành này để trình bày vì thực tế các ngành đó đã sử dụng MTĐT để xử lý số liệu và đã thu được một số kết quả bước đầu.

— Về địa chất : lĩnh vực quan trọng hơn cả và cũng có nhiều số liệu hơn cả là địa vật lý thăm dò. Một trong những nhiệm vụ của khoa học địa chất là nghiên cứu các qui luật tạo thành và phân bố các loại mỏ khoáng sản có ích trong lòng đất. Ngoài ra, công tác nghiên cứu địa chất thủy văn và địa chất công trình cũng đưa đến nhiều vấn đề rất phức tạp.

Để có thể đạt được những mục đích của ngành địa chất đặt ra, cần phát triển mạnh mẽ nghiên cứu lý thuyết, và tất nhiên sẽ dẫn đến những bài toán phức tạp phải giải trên MTĐT. Những thành tựu mới trong toán học như lý thuyết thông tin, xác suất thống kê, toán học tính toán... được sử dụng rộng rãi trong địa chất. Vấn đề sử dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý tối ưu để giải quyết các nhiệm vụ địa chất đưa đến những bài toán rất phức tạp. Các phương pháp trong địa chất đang sử dụng như thăm dò từ tính, thăm dò trọng lực, thăm dò điện, thăm dò địa chấn, thăm dò phóng xạ v.v... đều cần phải xử lý trên MTĐT những khối lượng thông tin lớn. Nhiệm vụ chung của các phương pháp vật lý là nghiên cứu sự phân bố của các trường vật lý tự nhiên hoặc nhân tạo trong lớp vỏ trái đất. Nhiệm vụ ấy được thực hiện bằng cách đo đạc các tài liệu thực địa. Các tài liệu thu được trong công tác thăm dò địa vật lý chủ yếu là các tài liệu đo

đạc ngoài trời. Chúng bị nhiều ảnh hưởng ngẫu nhiên và không ngẫu nhiên làm sai lệch. Cần phải chỉnh lý và phân loại tài liệu, gồm các bước :

— Hiệu chỉnh các ảnh hưởng của địa hình, của điều kiện đo đạc,

— Loại nhiễu ngẫu nhiên,

— Xét tính biến đổi tài liệu.

Công việc này nếu làm bằng tay sẽ rất mất công và thiếu chính xác, nên phải sử dụng MTĐT.

Trong công tác địa chất sắp tới ở nước ta nên tập trung khai thác MTĐT để giải quyết các vấn đề nghiên cứu các mô hình địa vật lý. Cần sử dụng MTĐT trong việc hiệu chỉnh, giải thích các số liệu địa vật lý như trọng lực, địa chấn, từ, giải các bài toán thuận với điều kiện vật lý địa chất cho trước cụ thể ở nước ta, nghiên cứu việc tự động hóa phân tích số liệu gồm nhiều khâu từ phân tích quặng đến ước lượng trữ lượng. Đã thí nghiệm thành công việc dùng MTĐT để phân tích định lượng các mẫu quặng, cần tích cực tạo điều kiện đưa vào sản xuất thực sự.

— Về lâm nghiệp. Những vấn đề tính toán trong lâm nghiệp đặt ra rất lớn bao gồm những tính toán điều tra và tính toán qui hoạch. Trong thời gian qua, Tổng cục Lâm nghiệp đã triển khai đưa số liệu điều tra rừng vào MTĐT để xử lý. Vấn đề qui hoạch phát triển rừng, qui hoạch khai thác, đặt ra rất lớn đòi hỏi phải giải quyết gấp rút. Nhờ sử dụng MTĐT, phương pháp thống kê ngẫu nhiên được áp dụng để điều tra và có khả năng không dùng phương pháp điển hình như trước đây nữa. Nhờ dùng phương pháp thống kê ngẫu nhiên, kết quả điều tra thu được chính xác hơn. Ngoài việc điều tra, còn có những bài toán khác được giải trên MTĐT, như bài toán tăng trưởng của cây rừng, chuẩn bị cho việc tính toán qui hoạch khai thác và phát triển rừng.

Sang năm 1971, hàng loạt tính toán trong lâm nghiệp có thể triển khai : tính toán phân tích các số liệu điều tra cơ bản về tài nguyên rừng của các lâm trường đã điều tra từ năm 1969 về trước ; tính toán phân tích các số liệu điều tra cơ bản về tài nguyên rừng của các lâm trường điều tra năm 1970 và năm 1971 ; tính toán phân tích tăng trưởng của một số loài cây thuộc rừng trồng và rừng tự nhiên miền Bắc Việt-nam ; phân tích các số liệu điều tra để bước đầu đưa ra các qui luật về đặc điểm và kết cấu rừng tự nhiên miền Bắc Việt-nam ; tính toán xây dựng các chỉ tiêu

kinh tế kĩ thuật trong qui hoạch và thiết kế tổng thể; tính toán so sánh phương án một số khâu của công tác qui hoạch: qui hoạch mạng lưới đường, qui hoạch kho, bãi, so sánh chọn phương án vận chuyển, tính giá thành, ước tính vốn đầu tư.

Việc điều tra rừng còn đặt ra nhiều vấn đề để cải tiến như việc ghi kết quả điều tra trực tiếp lên bằng giấy đục lỗ và có thể đưa thẳng bằng đó vào MTĐT để xử lí.

Ở Liên-xô đã nghiên cứu thành công việc tô bút chì lên mẫu giấy đặc biệt để MTĐT có thể đọc được những dấu hiệu bút chì đó. Bằng cách này, Liên-xô đã tổ chức điều tra dân số năm 1970 và số liệu điều tra đưa trực tiếp vào MTĐT Minsk-32 và Minsk-22 để xử lí.

Việc điều tra rừng bằng máy bay là một hướng hiện đại và được dùng tương đối phổ biến cho một số nước. Người ta đã nghiên cứu cho MTĐT đọc phim ảnh. Trong vật lí hạt nhân, MTĐT đã có thể đọc các ảnh chụp trong thí nghiệm. Chẳng hạn như MTĐT đọc các ảnh chụp trong buồng bọt nhờ một thiết bị phụ kèm theo MTĐT.

c. Tính toán thiết kế, kĩ thuật.

Nhu cầu thực tiễn hiện nay đòi hỏi phải thiết kế nhiều công trình khác nhau. Khối lượng tính toán trong thiết kế rất lớn, nếu biết cách tổ chức giải quyết trên MTĐT sẽ đỡ được nhiều công sức và tiết kiệm được nhiều công của cho Nhà nước. Trước mắt cần đưa toàn bộ tính toán thiết kế phức tạp lên MTĐT để tính toán và cần thiết kế nhiều phương án khác nhau để chọn phương án tối ưu. Dần dần phải xây dựng các chương trình mẫu cho các loại tính toán cơ học trong thiết kế. Muốn làm được việc này, cần có lực lượng nghiên cứu những thuật toán trong cơ học thiết kế và chọn những thuật toán tốt nhất.

Trong thời gian qua, nhiều cơ sở nghiên cứu là các viện nghiên cứu, các trường đại học, đã xây dựng được những tổ chức chuyên nghiên cứu việc ứng dụng MTĐT trong thiết kế.

Vấn đề tự động hóa thiết kế tuy có đặt ra nhưng đây là một công việc lâu dài. Vấn đề đó giải quyết trong thể hệ thứ tư của máy tính là chủ yếu. Để tự động hóa thiết kế hoàn toàn phải tiến hành qua nhiều giai đoạn mà trước tiên (hiện nay đang làm) là tự động hóa quá trình tính toán cơ học của các loại kết cấu công trình khác nhau. Ở giai đoạn này, cần tiến hành xây dựng một thư viện đầy đủ các chương trình mẫu, xây dựng một bộ

đầy đủ các cấu kiện được thiết kế định hình các kí hiệu cần thiết để ghi vào bộ nhớ ngoài của máy. Giai đoạn tiếp theo là xây dựng lí thuyết tổ hợp các cấu kiện đã định hình hóa bằng các chương trình mẫu và các kí hiệu. Căn cứ vào các yêu cầu cụ thể của nhiệm vụ thiết kế và điều kiện thi công mỗi công trình, lập thuật toán để MTĐT thực hiện các tổ hợp đó. Hướng lí thuyết tổ hợp của các cấu kiện hiện nay là hướng tối ưu hóa toàn diện về tất cả các mặt: kĩ thuật, kinh tế, tiện nghi, thẩm mĩ v.v... Vì vậy, để xây dựng các lí thuyết tổ hợp có thể chấp nhận được thì phải sử dụng MTĐT. Căn cứ vào kết quả thu được trong các giai đoạn trên, lập thuật toán giải trên máy nhiệm vụ thiết kế tổng hợp.

d. Những bài toán kinh tế, qui hoạch.

Đây là một lĩnh vực cần gấp rút đẩy mạnh khai thác MTĐT. Tuy nhiên, giải quyết những vấn đề trong lĩnh vực này không đơn giản mà phức tạp hơn những lĩnh vực khác. Nhưng rõ ràng, không phải vì phức tạp mà ta không bắt đầu sử dụng MTĐT để dần dần giải quyết vấn đề quản lí kinh tế.

Nền kinh tế quốc dân bao gồm nhiều ngành kinh tế liên quan mật thiết với nhau. Giữa sản xuất và phân phối sản phẩm của các ngành kinh tế có một mối liên hệ rất phức tạp, cho nên kế hoạch phát triển của bất kì ngành kinh tế quốc dân nào cũng gắn chặt với sự phát triển của nhiều ngành khác.

Toán học hiện đại và MTĐT là các công cụ để nghiên cứu mối liên hệ phức tạp này và lập kế hoạch kinh tế quốc dân. Phương pháp cân đối liên ngành là một phương pháp có hiệu lực để nghiên cứu mối liên hệ giữa các ngành. Để giải quyết vấn đề này nhất định phải sử dụng MTĐT.

Trong những năm trước mắt, chúng tôi nghĩ rằng, cần tập trung lực lượng để đưa công cụ toán học, trước hết là toán kinh tế, và sử dụng MTĐT vào việc cân đối một số ngành và cân đối liên ngành. Muốn làm được việc đó, yêu cầu trước tiên là người làm kinh tế phải thực sự làm toán và biết sử dụng MTĐT.

e. Việc đào tạo cán bộ khai thác máy tính điện tử.

MTĐT xâm nhập vào hầu hết các lĩnh vực, nên việc đào tạo cán bộ các ngành biết sử dụng, khai thác MTĐT đã trở thành một nhiệm vụ cấp bách. Ngoài việc các trường đại học cần phải đưa một số môn trong lĩnh vực MTĐT vào chương trình chính khóa cho một

số bộ môn, các cơ sở nghiên cứu, thiết kế và quản lý ở các bộ, các ngành cũng cần đào tạo một đội ngũ cán bộ biết sử dụng MTĐT. Cần phá vỡ quan niệm cho rằng MTĐT là một công cụ phức tạp, cao xa, khó lòng sử dụng được. Thực ra, kĩ năng sử dụng máy không phải là vấn đề khó giải quyết, mà cái khó là biết đưa những bài toán có ích để tính trên máy. Nhưng muốn đưa được những bài toán như vậy thì trước hết cán bộ các ngành phải biết sử dụng MTĐT.

Hiện nay đã đào tạo được một đội ngũ rộng rãi cán bộ các ngành biết sử dụng MTĐT, nhưng so với nhu cầu tính toán trên MTĐT ở nước ta thì đội ngũ cán bộ đó đang còn ít. Đặc điểm của lớp cán bộ này là không thoát ra ngoài chuyên môn chủ yếu của mình, lại biết dùng một công cụ mới có khả năng giải quyết những vấn đề phức tạp đặt ra trong ngành mình. Hiện nay vẫn còn nhiều ngành cần sử dụng MTĐT nhưng chưa có cán bộ biết lập chương trình cho máy. Đội ngũ cán bộ chuyên môn của những lĩnh vực chung quanh MTĐT cũng phải được tăng cường. Cần đào tạo thêm cán bộ phương pháp tính, lí thuyết lập chương trình và kĩ thuật máy tính ở trong nước cũng như ở nước ngoài.

Về hiệu suất máy tính điện tử. Hiệu suất MTĐT phụ thuộc vào nhiều yếu tố mà trước hết là tác dụng thực tiễn của bài toán, sau đó là sự tối ưu của thuật toán.

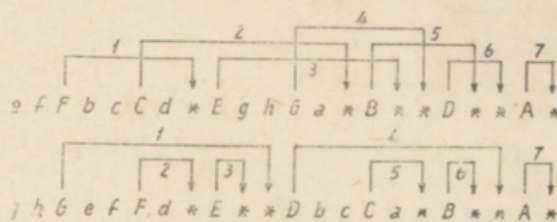
Đối với lí thuyết algorit thì bài toán có thể thực hiện được khi số phép tính sơ cấp là hữu hạn. Nhưng điều đó chưa phải là một kết luận thực tiễn, bởi vì, để giải được trên MTĐT thì không phải chỉ yêu cầu số lượng phép tính hữu hạn, mà phải nhỏ hơn một số N nào đó tùy thuộc vào mức độ kĩ thuật tính toán. Ngoài ra, trong lí thuyết algorit thường không đặt ra yêu cầu về dung lượng bộ nhớ V để tích trữ thông tin ban đầu và những kết quả trung gian. Nhưng thực tế thì V hữu hạn. Thuật toán được đặc trưng chủ yếu vào khối lượng các phép tính tổng quát N . Nhưng các phép tính có mức độ phức tạp khác nhau, nên chúng được qui về phép chuẩn. Thông thường người ta lấy phép chuẩn là cộng hai số n hàng.

Người ta có thể lập các chương trình có khối lượng phép tính khác nhau để tính một bài toán cụ thể nào đó (hay cho một lớp bài toán nào đó). Hãy xét những khả năng khác nhau để thực hiện một bài toán. Thuật toán bất kì của bài toán có thể biểu diễn dưới dạng sơ đồ khối hay dưới dạng Grap. Chẳng hạn ta có thuật toán sau:

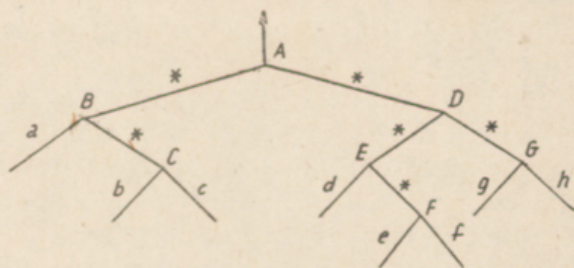
$$(dE (eFf) D (gGh) A (aB (bCc)))$$

trong đó E, F, D, G, A, B, C là phép tính, d, e, f, g, h, a, b, c là đối tượng phép tính.

Các khả năng thực hiện thuật toán đó:



Dạng Grap:



trong đó * — kết quả của phép trung gian. Ngoài việc lựa chọn algorit tối ưu, hiệu suất máy còn phụ thuộc vào những yếu tố khác như cấu trúc bên trong của máy, hệ thống lệnh, ngôn ngữ vào, ngôn ngữ ra, hệ thống dịch v.v...

Như vậy, để tăng hiệu suất sử dụng MTĐT, trước hết cần chọn bài toán thiết thực, đưa lại hiệu quả kinh tế cao. Khi giải bài toán đó phải chọn thuật toán thích hợp, tối ưu; khi thực hiện thuật toán đó trên máy cần chú ý đến cấu tạo của hệ thống lệnh, sự hao phí nguyên, vật liệu, sự khấu hao máy v.v... Tuy nhiên, hiệu suất máy biểu hiện rõ rệt hơn cả qua tỉ lệ giữa thời gian chỉnh lí chương trình và thời gian sử dụng chương trình đó để lấy kết quả. Vì thế, một yêu cầu rất cơ bản đối với việc tăng hiệu suất máy là xây dựng được một hệ thống chương trình mẫu cho nhiều loại bài toán khác nhau.

VỀ TỔ CHỨC CÁC TRUNG TÂM TÍNH TOÁN (TTTT) Ở NƯỚC TA

TTTT là một tổ chức bảo dưỡng vận hành và khai thác MTĐT. Nói chung ở tất cả các nước, dù nước đó sử dụng MTĐT đã lâu và có nhiều kinh nghiệm hay chỉ mới bắt đầu xây dựng MTĐT đều hình thành các trung tâm tính toán. Các chức năng vận hành, bảo dưỡng MTĐT và chức năng khai thác MTĐT có liên

quan chặt chẽ với nhau, không thể tách rời nhau được. Nếu không có những người nghiên cứu các vấn đề chung quanh việc khai thác thì MTĐT sẽ trở thành một công cụ chết, không phát huy được tác dụng, còn ngược lại thì đã quá rõ ràng.

Việc xây dựng một số TTTT ở nước ta là một yêu cầu khá cấp bách. Tuy nhiên, cần cân nhắc nên xây dựng TTTT nào trước, TTTT nào sau. Thực tế hiện nay dần dần đã hình thành một số TTTT và các tổ chức đó đã có tác dụng thực sự trong quản lý cũng như sản xuất hay nghiên cứu.

Vấn đề hình thành các TTTT được cân nhắc trên nhiều yếu tố, nhưng nói chung có hai yếu tố cơ bản sau đây:

1. *Nhu cầu tính toán.* Đây là căn cứ chủ yếu để xây dựng TTTT. Nhìn về lâu dài, thì ngành nào cũng đòi hỏi phải sử dụng MTĐT và cần có những TTTT được trang bị các MTĐT hiện đại cho ngành mình. Thực tế ở nhiều nước đang diễn ra như vậy. Nhưng ở nước ta trong vòng 5 — 7 năm trước mắt chưa phải đã đến lúc cần trang bị MTĐT cho tất cả các ngành mà chỉ nên trang bị tập trung. Nhu cầu tính toán thể hiện rõ rệt hơn cả ở khối lượng tính toán. Vấn đề quan trọng là có thể hình thành ra được những bài toán thiết thực để tính trên MTĐT hay không? Muốn có được các bài toán đó, người cán bộ chuyên môn ở các lĩnh vực khác nhau phải sử dụng công cụ toán học thành thạo và sử dụng MTĐT.

2. *Điều kiện vận hành bảo dưỡng MTĐT.* Dựa vào kinh nghiệm trong mấy năm khai thác MTĐT vừa qua, vào kinh nghiệm của các nước đã xây dựng MTĐT, và đặc biệt vào yêu cầu sự phát triển kinh tế, kỹ thuật và khoa học ở nước ta, chúng tôi có một số dự kiến sau đây.

Ngoài TTTT thuộc Ủy ban Khoa học Kỹ thuật Nhà nước ra, cần tiến hành xây dựng thêm một số TTTT trong vòng 5 — 7 năm sắp tới.

1. TTTT kinh tế và xử lý số liệu. Nhiệm vụ của trung tâm này là giải quyết các vấn đề trong qui hoạch kinh tế và xử lý các số liệu

thống kê của một số ngành có nhiều số liệu. Cần trang bị MTĐT hiện đại cỡ trung bình có bộ nhớ ngoài lớn, đồng thời có nhiều thiết bị cho thông tin ra, cho thông tin vào theo nhiều dạng khác nhau.

2. Trung tâm tính toán dự báo. Trung tâm tính toán này phục vụ cho việc dự báo thời tiết, dự báo lũ, bão v.v... và tính toán những vấn đề chung quanh khí tượng, thủy văn, thủy lợi. Ở trung tâm dự báo, ngoài MTĐT vạn năng ra, cần trang bị thêm các máy chuyên dụng và các thiết bị biến đổi thông tin.

3. Trung tâm tính toán giảng dạy. Phục vụ việc giảng dạy và nghiên cứu cho các trường đại học. Hiện nay, nhiều trường đại học đã sử dụng MTĐT, và đã đào tạo được một đội ngũ đông đảo cán bộ giảng dạy và sinh viên biết sử dụng MTĐT. Sinh viên tốt nghiệp ở một số bộ môn khi làm luận án tốt nghiệp đã sử dụng MTĐT. Ngoài ra, các trường đại học đã sử dụng MTĐT để giải một số bài toán thực tế.

Triển vọng khai thác MTĐT ở các trường đại học rất lớn, đòi hỏi phải hình thành một TTTT cho các trường đại học. Tuy nhiên, cần nhanh chóng đưa giáo trình MTĐT vào chính khóa cho một số bộ môn ở một số trường đại học. TTTT này chủ yếu phục vụ cho việc giảng dạy, nên chỉ cần trang bị MTĐT loại nhỏ, nhưng phải là MTĐT hiện đại.

4. TTTT thiết kế, kỹ thuật. Giải các bài toán trong thiết kế và trong kỹ thuật, trang bị MTĐT loại nhỏ hiện đại.

Đó là phương hướng lâu dài. Trong những năm sắp đến cần tập trung xây dựng cho cơ sở MTĐT ở Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước, biến cơ sở này trở thành một trung tâm lớn chủ yếu ở nước ta, chịu trách nhiệm nghiên cứu những vấn đề cơ bản trong lĩnh vực MTĐT như kỹ thuật MTĐT và tự động hóa, lý thuyết lập chương trình và phương pháp tính. Trong quá trình hình thành và hoạt động của các TTTT trên, dần dần xây dựng chúng thành một hệ thống MTĐT. Bằng cách đó có khả năng tăng hiệu suất máy rất cao.