

VIỆC PHÁT TRIỂN MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ

NGUYỄN LÂM

Cho đến nay hai khái niệm gắn chặt với nhau trong lĩnh vực máy tính điện tử (MTĐT) là « phần cứng » và « phần mềm » đã trở thành quen thuộc. Khi mới bắt đầu xuất hiện MTĐT (khoảng năm 1944—1945), người ta chỉ chú trọng đến những vấn đề kĩ thuật chế tạo ra máy và những vấn đề toán học có liên quan trực tiếp đến kĩ thuật MTĐT. Nhưng một điều đáng chú ý là vốn đầu tư vào việc khai thác MTĐT ngày càng cao hơn vốn đầu tư vào việc chế tạo MTĐT. Rõ ràng MTĐT chỉ là một công cụ chế biến thông tin. Nếu không có người biết cách khai thác thì MTĐT chỉ là một công cụ chết. Vì thế một vấn đề rất quan trọng cần hết sức quan tâm là việc xây dựng « phần mềm » cho một cơ sở quản lí và khai thác MTĐT.

VỀ PHẦN CỨNG

Trong những năm gần đây việc chế tạo MTĐT đã phát triển nhanh chóng trên cơ sở những tiến bộ và phát minh mới của khoa học và kĩ thuật. Chỉ từ năm 1955 đến năm 1969 sản xuất MTĐT trong các nước tư bản tăng khoảng 35 lần và đạt đến 7 tỉ đôla.

Việc sản xuất MTĐT được phát triển mạnh mẽ trong các nước xã hội chủ nghĩa như Liên-xô, Ba-lan, Cộng hòa dân chủ Đức, v.v... Trong thế giới tư bản việc sản xuất MTĐT tập trung chủ yếu vào một nhóm nước không đông lắm, chủ yếu là Mĩ, Nhật-bản, Tây Đức, Pháp, Anh, Í. Các nước Thụy-sĩ, Canada, Hà-lan cũng có sản xuất nhưng với mức độ ít hơn. Đối với các nước tư bản, sản phẩm MTĐT chủ yếu tập trung ở Mĩ. Năm 1969, Mĩ chiếm

trên 70% toàn bộ sản phẩm MTĐT của tất cả các nước tư bản. Trong khi đó Nhật-bản chiếm 10%, Tây Đức gần 9%, Pháp gần 6%, Anh—5%. Cũng trong năm đó, Mĩ bỏ vốn đầu tư vào MTĐT là 4,7 tỉ đôla, tức gấp hai lần các nước Nhật-bản, Tây Đức, Pháp và Anh cộng lại. Tuy nhiên những năm gần đây các nước phương Tây và Nhật-bản phát triển với tốc độ lớn hơn. Từ năm 1960 đến năm 1969 toàn bộ vốn đầu tư vào ngành này ở Nhật-bản, Tây Đức, Pháp và Anh đã tăng từ 158 triệu đôla đến gần 1,8 tỉ đôla, tức là tăng trung bình hằng năm khoảng 30%, trong khi đó ở Mĩ chỉ tăng khoảng 25%.

Trước đây người ta sản xuất chủ yếu MTĐT chế biến thông tin kinh tế và khoa học kĩ thuật. Những năm gần đây xuất hiện MTĐT điều khiển quá trình sản xuất. Thực ra hiện nay những MTĐT vạn năng chế biến thông tin kinh tế và khoa học kĩ thuật cũng có khả năng điều khiển quá trình sản xuất. Hướng phấn đấu chính để hoàn thiện về kĩ thuật MTĐT là tăng tốc độ tính toán và tăng dung lượng của bộ nhớ trong. Cho đến nay, MTĐT đã trải qua ba thế hệ. Thế hệ thứ nhất bằng đèn điện tử, thế hệ thứ hai MTĐT làm bằng đèn bán dẫn và bây giờ đang sản xuất MTĐT mạch rắn (mạch tích phân). Ta có thể hình dung về đặc trưng kĩ thuật và kinh tế của MTĐT trong ba thế hệ khác nhau như sau:

Tốc độ tính toán của MTĐT trong vòng 15 năm đã tăng khoảng 150 lần: nếu năm 1950 MTĐT thực hiện 2,5 nghìn phép tính trong một giây, thì năm 1965—375 nghìn phép. Nếu so sánh những đặc trưng kĩ thuật của hệ thống máy IBM thì máy IBM—360 tính toán

	Tốc độ	Thể tích	Giá	Độ tin cậy
MTĐT thể hệ 1	1	1	0,5 — 5	1
MTĐT thể hệ 2	10	0,1	0,3 — 1	75 — 100
MTĐT thể hệ 3	25—100	0,001	2,5 — 7	100 — 650

nhANH hơn máy thể hệ thứ nhất (1954) 1 000 lần. Người ta đã chế tạo những MTĐT (1960) làm việc theo chế độ miligiây, năm 1964 bắt đầu những máy làm việc theo chế độ microgiây, năm 1968 có những MTĐT làm việc theo chế độ nanôgiây, trong năm 1972 người ta sẽ nói đến những MTĐT làm việc theo chế độ picôgiây, tức là thực hiện hàng tỉ phép tính trong một giây. Người ta cố gắng hạ giá thành của máy. Máy mới hiện nay rẻ hơn 5 lần so với máy cách đây 5 năm.

MTĐT thuộc thể hệ thứ nhất muốn giải những bài toán phức tạp với khối lượng thông tin lớn sẽ gặp rất nhiều khó khăn, và phải chế tạo những MTĐT khổng lồ. Trên cơ sở kĩ thuật tiến bộ, dần dần xuất hiện những MTĐT trung bình và bé. Nói chung giá của MTĐT trung bình và MTĐT bé so sánh một cách tương đối với giá của MTĐT lớn thì rẻ hơn nhiều. Ở Mỹ sản xuất MTĐT bé đã tăng từ 100 triệu đôla năm 1966 đến 200 triệu đôla năm 1967, năm 1970 thì gần 1 tỉ đôla.

Năm 1969 ở Mỹ đã sản xuất khoảng 5 nghìn MTĐT cực bé, còn năm 1965 chỉ sản xuất khoảng một vài trăm cái. Nếu năm 1970 chỉ có 150 triệu đôla cho việc sản xuất MTĐT cực bé thì đến năm 1975 người ta dự đoán sẽ đạt đến 700 triệu đôla. MTĐT cực bé khác với MTĐT trung bình và lớn về hàng loạt đặc trưng. Khối lượng của máy tính này không lớn hơn khối lượng máy đánh chữ bình thường. Loại máy này thường là máy một địa chỉ. Thời gian một chu kì khoảng 1—8 microgiây, bộ nhớ trong — 4 nghìn từ. Giá của loại máy này khoảng 5 nghìn đến 25 nghìn đôla, trong khi đó giá của MTĐT bé khoảng từ 50 nghìn đến 350 nghìn. Thường MTĐT cực bé dùng từ ngắn. Máy cũng có thể làm việc với thiết bị bên ngoài như nhớ băng từ, nhớ đĩa từ, thiết bị in kết quả, và những thiết bị khác. Việc sử dụng các thiết bị ngoài cho MTĐT cực bé cũng phong phú và muôn vẻ chẳng khác gì như đối với loại MTĐT lớn và trung bình. Về lí luận mà nói, máy có bộ nhớ trong với dung lượng 4 096 từ, có thể nối với 4 nghìn thiết bị ngoài. Tuy nhiên, thực tiễn

người ta không nối nhiều đến thế, bởi vì còn có vấn đề hiệu quả sử dụng như thế nào và tùy thuộc vào từng loại bài toán cụ thể. Sử dụng MTĐT cực bé bất lợi trong những trường hợp phải giải các bài toán lớn cần có bộ nhớ lớn và chương trình phức tạp, và trong trường hợp khi cùng một thời gian cần giải nhiều bài toán. Ưu việt của loại MTĐT cực bé thể hiện rõ ràng khi giải cùng một loại bài toán chuyên dụng nào đó.

Đi đôi với việc sản xuất những MTĐT bé và cực bé người ta cũng đang sản xuất những MTĐT cực lớn. Xuất hiện nhiều cấu trúc khác nhau của máy cho phép thực hiện nhiều chức năng mới. Đã có những MTĐT với vài thiết bị vào và vài thiết bị ra, những MTĐT phân chia thời gian.

Việc nghiên cứu những hệ thống MTĐT làm việc theo chế độ phân chia thời gian bắt đầu khoảng từ năm 1962 và đến năm 1965 thì xuất hiện trên thị trường loại MTĐT đó. Một vài thiết bị vào, ra có thể thiết lập dưới nhiều dạng khác nhau ở nhiều cơ sở khác nhau cùng sử dụng MTĐT trung tâm. Như thế có khả năng sử dụng tối đa các thiết bị trong máy và tăng hiệu suất sử dụng máy. Những hệ thống MTĐT lớn được nối liền với nhiều đầu mối sử dụng và có khi được nối cho gia đình. Nhiều đầu mối được đặt cách xa trung tâm MTĐT và những số liệu đưa đến trung tâm và những kết quả từ trung tâm đưa về bởi các kênh nối. Những MTĐT phân chia thời gian phổ biến hiện nay được nối liền với 40—50 thiết bị. Cuối năm 1969 hãng PKA sản xuất MTĐT PKA — Xpectra 70/61 có khả năng chế biến thông tin từ 384 thiết bị vào. MTĐT làm việc theo phân chia thời gian so với toàn bộ MTĐT ở một số nước năm 1969 chiếm khoảng 10—13%, đến giữa năm 1970 tăng đến 50%. Những MTĐT này được phục vụ chủ yếu cho hệ thống những trung tâm tính toán lớn. Nhờ chế độ làm việc theo phân chia thời gian nên cùng một lúc máy giải quyết được nhiều bài toán cho nhiều cơ sở khác nhau. Vấn đề tăng cường khả năng trao đổi giữa người với máy là một vấn đề được quan tâm đặc biệt. Hiện

nay phương tiện cơ bản để thực hiện một quan hệ người — máy là những thiết bị vào, ra bằng băng giấy hoặc băng bia đục lỗ. Tuy nhiên, phương tiện này có nhiều hạn chế. Đã có những thiết bị khác như thiết bị quang học và những thiết bị đọc, vẽ đồ thị. Đối với những bài toán trong thực nghiệm như những vấn đề thực nghiệm vật lý hạt nhân cần thiết phải sử dụng những thiết bị này. Hiện nay người ta đã sử dụng hệ thống display, một hệ thống thiết bị cho phép tăng khả năng quan hệ giữa người với máy. Những nội dung tính toán của một bài toán, trong quá trình máy đang làm việc, hiện lên trên một màn ảnh. Người tính toán biết được ngay việc thực hiện như vậy có đúng với ý định của mình hay không; nếu sai, có thể sửa lại được. Kết quả tính toán cũng hiện lên màn ảnh. Đặc biệt thiết bị display cho phép điều chỉnh, xác định những dữ kiện ban đầu mà người làm toán, khi bắt đầu tính toán, chưa xác định được.

Người ta dự đoán việc đưa thông tin vào máy sẽ được thực hiện vào năm 1980 bởi các phương tiện sau: băng băng giấy và bia đục lỗ — 10%, thiết bị đọc quang học — 20%, thiết bị đồ thị bằng các ống tia điện tử — 30%, thiết bị chọn lựa và ghi thông tin vào băng từ trực tiếp — 40%.

Việc sản xuất các thiết bị nhớ ngoài cũng được chú ý mở rộng. Khả năng bộ nhớ trong của máy không cho phép giải những bài toán có khối lượng thông tin lớn, ngay cả những MTĐT thể hệ thứ ba, nên cần bổ sung bộ nhớ ngoài. Về nguyên tắc, khả năng bộ nhớ ngoài là vô hạn, nhớ bao nhiêu cũng được, chỉ có vấn đề là tốc độ ghi thông tin, đọc thông tin và độ tin cậy như thế nào. Hãng IBM đóng vai trò chủ yếu trong việc sản xuất MTĐT của các nước tư bản, đã sản xuất một khối lượng lớn các loại nhớ ngoài khác nhau. Ngoài những bộ nhớ ngoài loại băng từ, trống từ, người ta còn sản xuất loại nhớ đĩa từ, bia từ. Chẳng hạn việc sản xuất thiết bị nhớ ngoài ở Mỹ như sau:

	Đĩa từ	Băng từ	Bia từ
1967	25%	72%	3%
1970	49%	49%	2%

Như thế, riêng về phần cứng trong MTĐT cũng có nhiều vấn đề đòi hỏi phải cân nhắc khi trang bị MTĐT cho một cơ sở nào đó. Phương hướng hiện đại và cũng là kinh nghiệm của nhiều nước đã khai thác MTĐT là bước đầu nên xây dựng các trung tâm tính toán tập trung. Những trung tâm tính toán

lớn (TTTT) được trang bị tập trung sẽ có khả năng tăng hiệu suất khai thác máy cao, mặt khác đáp ứng nhanh chóng nhu cầu của các cơ sở đặt hàng. Việc trang bị máy cho một cơ sở nào đó chỉ được đặt ra khi nhu cầu của khối lượng tính toán lớn đến mức cần phải có máy, và khi trang bị MTĐT cần chú ý đến việc liên hệ với trung tâm lớn. Nên chọn loại máy phù hợp với những loại bài toán chủ yếu cần phải giải. Tuy MTĐT vạn năng, về nguyên tắc, có khả năng giải quyết nhiều vấn đề, nhưng MTĐT có nhiều loại và mỗi loại thích hợp cho một số lĩnh vực. Việc trang bị MTĐT cho một trung tâm nào đó, trước hết phải xét đến những loại bài toán chủ yếu cần giải để chọn máy cho thích hợp. Sau đó cần trang bị những thiết bị bổ sung, những thiết bị bên ngoài để tăng khả năng của máy và nâng cao hiệu suất khai thác máy. MTĐT cho một cơ sở tính toán kinh tế cần có thiết bị vào bia tin cậy, thiết bị ra khổ rộng, những bộ nhớ ngoài có độ tin cậy cao và tốc độ trao đổi thông tin lớn. Bộ nhớ trong cũng phải tương đối lớn. Nhưng đối với một cơ quan thiết kế thì không cần thiết phải có những máy tính lớn mà chỉ cần máy có bộ nhớ dung lượng vừa phải, thiết bị vào, ra tuy cũng quan trọng nhưng không đòi hỏi đến mức như đối với một cơ sở tính toán kinh tế. Phải dựa vào khối lượng tính toán, vào nhiệm vụ TTTT để chọn MTĐT là MTĐT loại bé, cực bé hay là loại MTĐT trung bình, MTĐT lớn. Cũng cần xác định sự liên hệ giữa các loại MTĐT được trang bị trong cơ sở. Không nhất thiết cứ trang bị MTĐT lớn là tối ưu. Có những bài toán chỉ cần giải trên MTĐT bé, và nếu biết kết hợp giữa MTĐT bé và MTĐT lớn thì sẽ tăng hiệu suất máy lên rất cao.

Trong quá trình hoàn thiện sản xuất những linh kiện MTĐT và hoàn thiện cấu trúc máy dần dần giá thành từng bộ phận máy được hạ thấp, đồng thời tăng đặc trưng kỹ thuật của máy. Quá trình đó thấy rất rõ khi chuyển từ thể hệ đèn điện tử sang thể hệ bán dẫn, rồi từ thể hệ bán dẫn sang thể hệ mạch rắn. Cùng ngày người ta càng sử dụng nhiều những linh kiện mạch rắn và giá thành hạ đến 20%. Triển vọng giá của thiết bị đến năm 1973 sẽ giảm 7 lần so với năm 1965. Hoàn thiện những linh kiện riêng lẻ dẫn đến việc thay đổi giá thành những bộ phận trong máy. Nếu trong năm 1954 giá của thiết bị trung tâm gồm bộ nhớ và bộ số học là 75% thì trong năm 1965—1969 chỉ còn 50%, phần trăm còn lại là giá của các thiết bị đưa thông tin vào và đưa thông

tin ra, và thiết bị nhớ ngoài. Người ta dự đoán cho đến năm 1978 giá của những thiết bị ngoài bao gồm cả những thiết bị truyền số liệu từ xa sẽ tăng đến 74%.

Rõ ràng những thiết bị bên ngoài MTĐT ngày càng mở rộng và đóng vai trò quan trọng. Việc xây dựng những hệ thống MTĐT lớn có nhiều đầu mối sử dụng ngày càng phổ biến, đặc biệt ở một số nước phát triển. Ở nước ta tuy mới xây dựng và triển khai việc sử dụng MTĐT chỉ hơn 3 năm nay, nhưng hiện nay đã có nhiều ngành yêu cầu trang bị MTĐT riêng cho ngành mình. Chung quanh vấn đề này còn đặt ra nhiều câu hỏi. Trước hết cần khẳng định một thực tế là sau 3 năm tổ chức khai thác MTĐT, việc áp dụng MTĐT đã mở rộng ra nhiều lĩnh vực, nhiều ngành. Việc mở rộng hơn nữa phạm vi sử dụng MTĐT được đặt ra. Nhờ sử dụng MTĐT, nhiều tính toán phức tạp ở nước ta được giải quyết, phục vụ cho chiến đấu sản xuất và đã đưa lại hiệu quả rõ rệt. Trong kĩ thuật và trong quản lí kinh tế đã mở ra những phương hướng mới trên cơ sở áp dụng những thành tựu chung quanh MTĐT. Khối lượng tính toán ngày càng lớn và càng xuất hiện nhiều bài toán phức tạp đòi hỏi phải trang bị thêm MTĐT, và cần có kế hoạch phát triển ngành này ở nước ta. Tuy nhiên nhu cầu tính toán chưa đến mức phải trang bị MTĐT riêng lẻ cho từng ngành và trang bị ở rất nhiều MTĐT cùng một lúc. Khối lượng tính toán tuy có phát triển tăng lên tương đối nhanh, nhưng chưa phải cần có nhiều máy tính. Nếu trang bị MTĐT một cách ồ ạt sẽ dẫn đến hậu quả là không khai thác hết công suất của máy, mặt khác do tốc độ hoàn thiện kĩ thuật của MTĐT tăng tương đối nhanh (cứ khoảng 5 năm MTĐT lại chuyển sang một thế hệ), do đó rất dễ bị lạc hậu. Nhiều nước tư bản hiện nay không mua MTĐT mà chỉ thuê MTĐT. Vì thế, việc trang bị MTĐT ở nước ta hiện nay cần tăng cường nhưng với phương hướng tập trung và không thể trang bị ồ ạt. Đây là một vấn đề hết sức phức tạp, yếu tố quan trọng nhất để quyết định việc trang bị là khối lượng tính toán, là những vấn đề chung quanh « phần mềm » mà chúng tôi sẽ trình bày sau đây.

VỀ PHẦN MỀM

Một đặc trưng quan trọng của thị trường MTĐT là mở rộng nhanh chóng việc trao đổi thương mại những bảo đảm toán học cho

MTĐT. Đó là những vấn đề thuộc « phần mềm » của MTĐT.

Rất nhiều bài toán gặp thường xuyên trong quá trình tính toán. Chẳng hạn việc dịch số hệ cơ số 10 ra số hệ cơ số 2, và ngược lại; tính các hàm sơ cấp như hàm sin, tang, log, e^x ; giải hệ phương trình đại số tuyến tính, giải hệ phương trình vi phân thường v.v...

Những tính toán thường gặp đó được xây dựng thành những chương trình mẫu để sẵn trong máy. Toàn bộ chương trình mẫu lập thành thư viện chương trình mẫu. Có chương trình mẫu dùng cho tính toán mọi lĩnh vực. Cũng có những chương trình mẫu chỉ dùng riêng cho một ngành nào đó. Những chương trình này được gọi là chương trình loại. Ngày càng có nhiều chương trình loại. Vốn đầu tư để hoàn thiện chương trình cho máy còn lớn hơn vốn đầu tư sản xuất MTĐT. Ở Mỹ chi phí cho những nghiên cứu thuộc lĩnh vực chương trình trong năm 1966 chiếm 55%, còn chi phí cho thiết bị chỉ chiếm 45%. Đến năm 1970 chi phí liên quan đến chương trình tăng đến 70%. Năm 1969 chi phí cho những vấn đề chung quanh thiết bị là 6,5 tỉ đôla, trong khi đó chi phí về chương trình là 7 tỉ đôla và những chi phí khác liên quan đến việc sử dụng MTĐT là 1,6 tỉ đôla. Người ta dự đoán đến năm 1980 chi phí cho thiết bị sẽ là 19,5, trong khi đó chi phí về chương trình là 40 và những phần khác là 13,3 tỉ đôla. Trong quá trình khai thác MTĐT phục vụ cho các ngành, dần dần chương trình loại được bổ sung và ngày càng phong phú. Chi phí để xây dựng những chương trình này tương đối lớn, nên người ta đã cho thuê chương trình mẫu. Những chi phí rất lớn cho việc xây dựng chương trình chứng tỏ rằng khách hàng khai thác MTĐT muốn hình muốn về. Ở Mỹ từ năm 1965 đến năm 1970 thị trường MTĐT tăng 2 lần, trong khi đó việc buôn bán những vấn đề thuộc bảo đảm toán học tăng 14 lần, đạt đến 700 triệu đôla. Ở Anh thị trường MTĐT hẹp hơn. Việc buôn bán về phần mềm tăng từ 1 triệu xteclín trong năm 1968 đến 30 triệu xteclín năm 1975 và dự đoán 180 — 190 triệu xteclín năm 1985.

Quá trình giải một bài toán trên MTĐT rất phức tạp, gồm nhiều khâu, trước hết là việc đặt ra bài toán. Đây là khâu phức tạp, đặc biệt trong điều kiện khai thác MTĐT hiện nay ở nước ta. Những vấn đề tính toán trên MTĐT trong 3 năm qua xuất hiện nhanh thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau trong kĩ thuật, khoa học cũng như trong quản lí kinh tế. Tổng cục Lâm nghiệp dùng MTĐT chỉnh lí số liệu điều tra

phục vụ cho qui hoạch rừng. Nha khí tượng dự báo thời tiết, đặc biệt như bão. Ủy ban khai thác và trị thủy sông Hồng giải bài toán dòng không ổn định phục vụ việc làm qui hoạch các sông. Bộ Giao thông — Vận tải thiết kế cầu đường, cảng. Tổng cục Địa chất chỉnh lý số liệu thăm dò và ước lượng trữ lượng v.v... Nói tóm lại MTĐT đã giải quyết một số vấn đề có ý nghĩa trong sản xuất và chiến đấu, đã góp phần thúc đẩy khoa học, kĩ thuật nước ta phát triển, đặt ra những phương hướng mới cho các ngành, và một số ngành đã thực hiện các phương hướng đó. Những tính toán trên MTĐT hiện nay ở nước ta có thể chia làm mấy loại: tính toán qui hoạch, chỉnh lý số liệu, tính toán dự báo, tính toán kĩ thuật, thiết kế và một số tính toán khác. Trong đó tính toán qui hoạch phải là tính toán chủ yếu.

Rõ ràng MTĐT là một công cụ hiện đại, nhưng không phải là một công cụ chỉ dành riêng cho những nước tiên tiến mà cũng là một công cụ cho các nước đang phát triển. Việc trang bị MTĐT dẫn đến sự hình thành các TTTT. Việc xây dựng các TTTT được trang bị MTĐT hợp lí sẽ góp phần thúc đẩy việc đưa khoa học kĩ thuật vào sản xuất, quản lí và phát triển khoa học kĩ thuật. Vấn đề trang bị MTĐT phụ thuộc vào nhiều yếu tố như khối lượng tính toán, các loại bài toán, trình độ cán bộ bảo dưỡng vận hành, sự bảo đảm cho máy hoạt động v.v...

Cái khó khăn của ta hiện nay không phải là thiếu công cụ để tính toán — thiếu MTĐT — mà cái khó khăn chủ yếu là thiếu người đặt ra vấn đề tính toán. Việc quan trọng trước tiên phải giải quyết ngay trước mắt và phải làm lâu dài là đào tạo một đội ngũ cán bộ thuộc các ngành nắm vững chuyên môn của ngành mình và nắm được công cụ toán học và biết sử dụng MTĐT để giải quyết những vấn đề trong ngành mình. Việc làm này không đơn giản mà phải làm trong nhiều năm liên tục. Trước tiên chúng ta học kinh nghiệm của các nước, nghiên cứu cách quản lí trên cơ sở khoa học có sử dụng toán kinh tế và MTĐT trong từng vấn đề và hãy chọn vấn đề có thể làm được để giải quyết. Hiện nay những tính toán có tính chất kĩ thuật chúng ta đã giải quyết tốt và đã thu được những kết quả cụ thể. Trong một số ngành, MTĐT đã được sử dụng để sản xuất thực sự. Nhưng việc dùng MTĐT cho quản lí kinh tế còn gặp một số khó khăn mà khó khăn chủ yếu là người làm công tác kinh tế chưa thực sự sử dụng những phương tiện toán học để giải quyết những vấn

đề trong quản lí. Tất nhiên hiện nay những người làm kinh tế chưa có thể làm riêng lẻ được việc đó, cần có sự phối hợp với những người làm toán kinh tế và rõ ràng đây là công việc của người làm kinh tế. Việc đặt bài toán không phải khó khăn về phương diện toán học mà cái khó khăn chính ở chỗ cần đưa yếu tố gì vào bài toán, sự tương quan của các yếu tố, và sự bảo đảm đầy đủ và chính xác của các số liệu. Như thế cái khó khăn vẫn là khó khăn về phía những người làm kinh tế. Nói về số liệu thì ngành nào cũng nhiều số liệu và những số liệu đó đều cần chỉnh lý và xử lí. Không phải có số liệu là có thể sử dụng được MTĐT mà trước hết cần biết phương pháp chỉnh lý và phương pháp xử lí các số liệu đó. Tổng cục Lâm nghiệp đã có một số kinh nghiệm về việc này và trong mấy năm qua đã sử dụng MTĐT để chỉnh lý và xử lí số liệu điều tra. Tuy có khó khăn nhưng không vì khó khăn mà không bắt đầu. Phải bắt đầu ngay bây giờ mới hi vọng 5—7 năm sau ta có thể nói là đã dùng toán kinh tế và MTĐT trong quản lí kinh tế.

Việc đào tạo cán bộ biết vận hành, bảo dưỡng MTĐT và cán bộ biết sử dụng MTĐT tuy rất quan trọng nhưng không phải là một vấn đề khó khăn lắm, và cũng không phải khó khăn ở phương pháp giải các bài toán phức tạp. Tuy đã xuất hiện nhiều bài toán phức tạp, và về phương pháp giải bài toán đó có nhiều vấn đề phải nghiên cứu, nhưng có khả năng phục vụ.

Để tăng hiệu suất sử dụng MTĐT, trước hết cần chuẩn bị tốt những vấn đề tính toán trên máy. Cần sử dụng MTĐT hiện có để chuẩn bị nghiên cứu, tập sự giải quyết những vấn đề tính toán phức tạp trong ngành mình. Mỗi khi những tính toán đó trở thành ổn định và khối lượng tính toán đã lớn, khi đó sẽ trang bị MTĐT. Trước mắt cần xây dựng những đội ngũ cán bộ ở nhiều ngành khác nhau để hình thành các bài toán trong ngành mình và giải các bài toán đó trên MTĐT. Quý mô các đội ngũ đó tùy thuộc vào sự phát triển của vấn đề tính toán trong ngành mà đào tạo.

Việc đào tạo cán bộ biết đặt những bài toán cho MTĐT, việc nghiên cứu giải quyết những vấn đề có thể giải quyết trên MTĐT và việc áp dụng toán kinh tế vào quản lí trong ngành cần suy nghĩ trước tiên và phải làm trước khi nghĩ đến việc trang bị MTĐT riêng cho ngành.

Không còn ai phủ nhận khả năng máy tính có thể giải quyết được rất nhiều vấn đề trong

nhiều lĩnh vực khác nhau, nhưng câu hỏi quan trọng hiện nay đối với chúng ta là: phải làm như thế nào để áp dụng MTĐT chứ chưa phải là cần trang bị MTĐT nước nào, tốc độ lớn hay bé, loại MTĐT gì? Một số ngành đã sử dụng MTĐT một cách thường xuyên, khối lượng tính toán tương đối lớn và tương đối ổn định, lại thấy rõ khả năng sử dụng thực sự trong tương lai gần thì có thể đặt vấn đề trang bị MTĐT.

Việc sử dụng MTĐT trên thế giới được trở thành phổ biến vào những năm 1955 — 1960. Lúc bấy giờ MTĐT chỉ là một công cụ có tính chất cơ khí tính toán lớn. Trong lĩnh vực kinh tế, MTĐT chủ yếu giải quyết những vấn đề chung quanh tính toán tài chính bình thường. Sau này việc khai thác MTĐT để giải những bài toán có đặc trưng sản xuất chiếm hàng chủ yếu. Chế biến những kết quả thực nghiệm, tính toán thiết kế máy, xác định điều kiện tối ưu của sản xuất, v.v... Tuy nhiên, trong lĩnh vực kinh tế, trước năm 1965, tính toán chủ yếu của MTĐT là tính toán những bài toán đơn giản. Việc sử dụng MTĐT để thiết kế kĩ thuật tự động, chế biến những số liệu nghiên cứu, tự động hóa những quá trình sản xuất liên tục, điều khiển giao thông và những tính toán khác được phát triển rất nhanh.

Phần mềm không phải chỉ bao gồm những vấn đề bảo đảm toán học cho máy mà còn bao gồm cả những vấn đề thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau chung quanh việc sử dụng máy. Tuy nhiên ở đây cần lưu ý đến phạm vi. Một cơ sở TTTT có trang bị MTĐT, hay ngay cả TTTT lớn trang bị nhiều MTĐT lớn đi nữa cũng không thể giải quyết được mọi vấn đề trong tất cả các lĩnh vực. Những người thuộc lĩnh vực MTĐT trước đây chỉ biết cách đưa bài toán vào máy, chọn các phương pháp giải bài toán và chừng mực nào đó phân tích kết quả tính toán. Nhưng thực ra ngày càng san bằng ngăn cách giữa những người làm máy tính và những chuyên gia của các ngành. Chính những cán bộ chuyên môn của các ngành sẽ là những người làm toán và khai thác MTĐT.

Hiện nay ở các nước khác nhau việc tổ chức tính toán trên MTĐT có khác nhau. Có nước, người làm toán sử dụng trực tiếp MTĐT, điều khiển MTĐT, nhưng có nước người làm toán chỉ viết chương trình còn việc thực hiện

trên máy do những người thao tác chịu trách nhiệm. Dần dần người ta tổ chức việc tính toán trên máy, điều khiển máy do người thao tác làm.

Một vấn đề lớn trong ngôn ngữ chương trình là việc xây dựng những chương trình dịch ngôn ngữ. Hiện nay ở những nước tiên tiến, trong lĩnh vực MTĐT, người sử dụng máy không biết ngôn ngữ cụ thể của máy là gì mà người ta viết chương trình theo các ngôn ngữ thuật toán như ngôn ngữ algol, fortran, cobol, v.v... Việc xây dựng các chương trình dịch các ngôn ngữ này ra ngôn ngữ máy rất công phu, cần một tập thể lớn các nhà toán học và kĩ thuật. Vì vậy để đánh giá MTĐT lẽ đương nhiên là chú trọng về mặt kĩ thuật, nhưng mặt chương trình và ngôn ngữ chương trình càng được chú trọng nhiều hơn. Hiện nay có rất nhiều loại ngôn ngữ chương trình và cũng rất nhiều loại MTĐT. Nếu cứ mỗi loại máy phải xây dựng tất cả chương trình dịch cho tất cả các ngôn ngữ thì phải xây dựng rất nhiều chương trình dịch. Giả sử có n loại ngôn ngữ chương trình và m loại máy. Như vậy cần phải xây dựng $m \cdot n$ chương trình dịch. Cho nên người ta nghĩ đến việc xây dựng một ngôn ngữ trung gian. Muốn dịch ngôn ngữ nào đó ra ngôn ngữ máy thì dịch qua ngôn ngữ trung gian. Như thế chỉ cần xây dựng $m + n$ chương trình dịch.

Mỗi khi nhu cầu tính toán tăng đến mức cần trang bị MTĐT riêng cho từng ngành thì cần xây dựng TTTT ngành. Tuy nhiên, qui mô TTTT và qui mô trang bị tùy thuộc vào sự đòi hỏi của từng ngành cụ thể. Chẳng hạn ở Anh, cho đến tháng 11-1967 có tất cả 2812 MTĐT, trong đó ngành công nghiệp chế biến chiếm 1949 cái; hóa học và dầu lửa 245 cái; thức ăn — 213; dệt — 105; luyện kim — 106; hàng không — 71; các cơ quan Nhà nước — 315; ngân hàng — 168; trường học — 187; quốc phòng — 115; cơ quan nghiên cứu — 80; giao thông — 53. Tháng 3-1970 tổng số máy lên đến 4583 và phân phối như sau: công nghiệp chế biến — 2337; hóa học và dầu lửa — 362; thức ăn — 224; dệt — 184; luyện kim — 164; cơ quan Nhà nước — 522; ngân hàng — 457; trường học — 311; quốc phòng — 176; thương mại — 147; giao thông — 115; tổ chức xã hội — 100.