

cus

TRAO ĐỔI

VỀ CÁC TIÊU CHUẨN SẢN PHẨM PHẦN MỀM

NGUYỄN XUÂN HUY

I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong nội dung của đề tài "Quy thuật toán và chương trình" thuộc Chương trình tin học nhà nước giai đoạn 1986-1990 số đề cấp đến yêu cầu sớm ban hành những qui định về cấu trúc của hệ sơ và các tiêu chuẩn của những sản phẩm phần mềm trên máy tính để làm cơ sở cho việc nghiệm thu các đối tượng thuộc phạm vi quản lý của qui thuật toán và chương trình quốc gia.

Mục đích của bài này là thử đề xuất một vài quan niệm về sản phẩm phần mềm và những tiêu chuẩn của nó.

Trong phần II đề nghị một định nghĩa và một bảng phân loại các sản phẩm phần mềm dùng trên các họ máy tính Von Neumann hiện hành.

Phần III là những đề xuất về tiêu chuẩn của một sản phẩm phần mềm.

Phần cuối cùng, phần IV nêu một số ý kiến sơ bộ về việc vận dụng những tiêu chuẩn nêu ở phần III trong việc đánh giá một sản phẩm phần mềm cụ thể.

II - SẢN PHẨM PHẦN MỀM LÀ GÌ?

Sản phẩm phần mềm (hay sản phẩm chương trình) là một (bộ) chương trình thực hiện một nhiệm vụ tương đối độc lập nhằm phục vụ cho một ứng dụng cụ thể việc quản lý hoạt động của máy tính hoặc áp dụng máy tính trong các hoạt động kinh tế, quốc phòng, văn hóa, giải trí.

Thí dụ về sản phẩm phần mềm:

- Hệ điều hành MS DOS 2.00
- Chương trình dịch FORTRAN EC
- Hệ soạn thảo văn bản WORDSTAR 3.0
- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu DBASE III PLUS
- Trò chơi Deathlon
- Hệ phát triển FT 86K.

Đối với các họ máy tính hoạt động theo các nguyên lý Von Neumann hiện nay có thể tạm chia các sản phẩm phần mềm thành 6 nhóm sau đây:

Nhóm 1: Các hệ điều hành bao gồm:

- 1.1. Các driver
- 1.2. Các monitor
- 1.3. Các hệ quản lý tệp
- 1.4. Các hệ thống quản lý thư viện chương trình dịch

Nhóm 2: Các chương trình biên dịch và thời kỳ dịch như PASCAL (CPCOL, LISP, BASIC, FORTRAN, ADA, C, v.v...)

.
Nhóm 3: Các chương trình hệ thống bao gồm:

3.1. Các chương trình soạn thảo văn bản

3.2. Các chương trình phục vụ thiết bị tạo khuôn cho đĩa sao chép, điều khiển thiết bị ngoại vi

3.3. Các chương trình mở rộng các chức năng quản lý tệp: sắp xếp, sao chép, cập nhật v.v...

3.4. Các chương trình đồ thị
.

Nhóm 4: Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu, trí thức và các chương trình mở rộng tương ứng.

Nhóm 5: Các chương trình ứng dụng có tính chất hệ thống

5.1. Các chương trình xử lý dữ liệu đa năng

5.2. Các bộ chương trình phục vụ cho các yêu cầu tính toán cơ sở

5.3. Các chương trình tối ưu hóa

5.4. Các hệ expert (chuyên gia) và các hệ tương tự

5.5. Các hệ mô phỏng

5.6. Các lớp ngôn ngữ dữ liệu và trí thức phục vụ cho việc khai thác các cơ sở dữ liệu và trí thức

5.7. Các hệ tự động hóa quản lý chuyên ngành

5.8. Các hệ tự động hóa thiết kế

5.9. Các hệ thống tự học

5.10. Các hệ thống dạy học

5.11. Các hệ thống tự động phát sinh, kiểm sửa chương trình

5.12. Các hệ chương trình nhận dạng, phân tích và tổng hợp tiếng nói, hình ảnh, tín hiệu

5.13. Các hệ chương trình điều khiển quy trình và các thiết bị công nghiệp
.

Nhóm 6: Các chương trình tiện ích

6.1. Các chương trình xử lý bảng điện tử

6.2. Các chương trình chuyển đổi (liên dịch) ngôn ngữ, dịch chéo, khôi phục

6.3. Các chương trình trò chơi
.

III - CÁC TIÊU CHUẨN CHO MỘT SẢN PHẨM PHẦN MỀM

Một sản phẩm phần mềm cần được xem xét theo các tiêu chuẩn sau đây:

1. **Tính đúng đắn:** Tính đúng đắn của sản phẩm thể hiện ở chỗ sản phẩm đó thực hiện chính xác những mục tiêu và chức năng được đề xuất khi thiết kế. Thí dụ, chức năng của sản phẩm SF là sắp xếp một tệp có dung lượng (số bản ghi) tùy ý, theo một trường tùy ý với chiều tăng, giảm tùy ý thì những tình huống sau đây sẽ làm mất tính đúng đắn của chương trình SF:

- Không thực hiện với những tệp trống (tệp không chứa bản ghi nào).

- Không thực hiện hoặc thực hiện sai với những tệp có trên 100 trường hoặc có trên 10^4 bản ghi.

- Không thực hiện hoặc thực hiện sai với những trường có chiều dài lớn hơn 125 byte trong trường hợp yêu cầu sắp xếp theo trật tự giảm dần.

Tính đúng đắn của sản phẩm được xác định qua những căn cứ sau đây:

Tính đúng đắn của thuật toán: Thuật toán phải được chứng minh trên cơ sở toán học hoặc tác giả của sản phẩm phải chỉ rõ nguồn tài liệu cung cấp thuật toán có kèm theo chứng minh.

— Tính tương đương của chương trình với thuật toán đã cho. Thuật toán có thể đúng nhưng chương trình lập ra không tương đương với thuật toán, nên khi thực hiện sẽ cho kết quả sai. Trong trường hợp này, người ta nói là việc lập mã (lập trình) cho thuật toán bị sai.

— Tính đúng đắn của chương trình có thể được chứng minh trực tiếp qua văn bản chương trình.

— Tính đúng đắn của chương trình có thể được khẳng định dần dần qua việc kiểm thử (testing), qua việc áp dụng trong một khoảng thời gian đủ lớn, trên một diện khá rộng, với tần suất sử dụng cao.

— Các tác giả của sản phẩm cần cung cấp đầy đủ những luận chứng và kết quả xác nhận tính đúng đắn của sản phẩm. Những tư liệu đó bao gồm:

+ Thuật toán có kèm chứng minh và chú thích số dòng lệnh tương ứng trong chương trình.

+ Chương trình có kèm các luận đề phục vụ cho việc kiểm chứng.

+ Các phương pháp và kỹ thuật kiểm thử chương trình.

+ Các kết quả chạy thử.

+ Các giấy chứng nhận, nhận xét của các cá nhân và cơ sở đã khảo sát hoặc áp dụng chương trình.

2. Tính khoa học: Tính khoa học của sản phẩm được thể hiện qua những mặt sau:

a) Khoa học về cấu trúc: Bản thân sản phẩm được chia thành những đơn vị cân đối, không trùng lặp nhau về chức năng, có quan hệ hữu cơ với nhau, có thể tổ hợp thành nhiều khả năng. Bản thân thuật toán và chương trình được thiết kế và cài đặt một cách có cấu trúc.

b) Khoa học về nội dung: các thuật toán dựa trên những thành tựu mới của toán học và tin học, có cơ sở chặt chẽ. Các chức năng và nhiệm vụ do sản phẩm thực hiện có giá trị khoa học cao.

c) Khoa học về hình thức thao tác: Tên của các lệnh phải hợp lý, thể hiện tính lô-gic và phù hợp với tư duy tự nhiên của người dùng. Thí dụ, một hệ thống dùng một số lệnh bằng tiếng Anh, một số lệnh bằng tiếng Việt sẽ được xem là một hệ thống không đảm bảo tính khoa học về hình thức thao tác. Trong trường hợp như vậy, cách giải quyết tối là thiết kế 2 chế độ thao tác: một bằng tiếng Anh, một bằng tiếng Việt. Ở mức linh hoạt cao hơn, có thể cho phép người dùng tự chuyển đổi tên lệnh theo ý muốn.

Các thông báo lỗi phải rõ ràng và bao gồm những chú giải sau: lỗi số mấy, nội dung lỗi, nơi xảy ra lỗi, cách giải quyết

3. Tính hữu hiệu: Tính hữu hiệu của một sản phẩm mềm được xác định qua những tiêu chuẩn sau:

a) Hiệu quả kinh tế hoặc ý nghĩa, giá trị thu được do áp dụng sản phẩm đó.

b) Tốc độ xử lí của sản phẩm (v) tính bằng tỷ lệ giữa khối lượng đối tượng được xử lí (m) và tổng số đơn vị thời gian cần thiết xử lí khối lượng trên (t):

$$v = \frac{m}{t}$$

c) Giới hạn tối đa của sản phẩm hay miền xác định của chương trình, được xác định qua khối lượng tối đa của các đối tượng mà sản phẩm đó quản lý, thí dụ, hệ QF có thể quản lý tối đa 10^6 bản ghi trong một tệp, mỗi bản ghi có thể có số trường tối đa là 255.

d) Dung lượng tối đa của miền nhớ trong mà chương trình sử dụng, thí dụ, hệ QF sử dụng 48K bộ nhớ trong, từ địa chỉ... đến địa chỉ...

4. Tính sáng tạo: Tính sáng tạo của sản phẩm thể hiện qua các đặc điểm sau:

a) Sản phẩm phần mềm đó được sản xuất lần đầu tiên trên thế giới.

b) Sản phẩm phần mềm đó được sản xuất phục vụ cho những đặc thù riêng của Việt Nam, như xử lí văn bản tiếng Việt, bộ chương trình nhận dạng các loại men gốm, hoa văn trang trí v.v..

c) Sản phẩm phần mềm đó có những điểm khác về mặt nguyên lý so với các sản phẩm truyền thống hiện hành

d) Sản phẩm phần mềm đó mang những ưu thế nổi bật so với các sản phẩm cùng loại hiện hành

5. **Tính an toàn:** Sản phẩm (trong trường hợp thấy cần thiết) có cơ chế bảo mật và bảo vệ các đối tượng do nó phát sinh hoặc quản lý. Bản thân sản phẩm cũng được đặt trong một cơ chế bảo mật nhằm chống sự sao chép trộm hoặc làm biến dạng sản phẩm đó.

6. **Tính toàn vẹn:** Tính toàn vẹn của sản phẩm thể hiện qua các chức năng sau:

- Không gây ra những nhập nhằng trong quá trình thao tác, đảm bảo tính nhất quán về cú pháp, có cơ chế ngăn ngừa việc phát sinh ra những đối tượng (dữ liệu, tri thức, đơn thể v.v...) sai qui cách hoặc mâu thuẫn với các đối tượng có sẵn.

- Có cơ chế khôi phục lại toàn bộ hoặc một phần những đối tượng thuộc diện quản lý của sản phẩm trong trường hợp có sự cố như hỏng máy, mất điện đột ngột.

- Có các cơ chế sao chép đề cất giữ, dự phòng.

7. **Tính đầy đủ:** Tính đầy đủ của sản phẩm được đánh giá qua tập các chức năng mà sản phẩm đó đảm nhiệm. Tập các chức năng cần và nên thỏa mãn các tính chất sau đây:

- Tính **đối xứng:** Nếu có thao tác phát sinh thì nên có thao tác hủy bỏ và ngược lại. Thí dụ, một hệ thống quản lý các bằng biểu đã có thao tác xen thêm một số cột vào bằng hiện có thì cần và nên có thêm thao tác ngược lại là xóa (hoặc bỏ) một số cột từ bằng hiện có.

- Tính **tiêu chuẩn:** Sản phẩm cần đạt được một số tiêu chuẩn tối thiểu được thừa nhận trên thị trường thế giới hoặc trong khoa học.

Thí dụ, một hệ quản lý tập cần có các chức năng tối thiểu sau đây:

+ Phát sinh tạo lập các tập

+ Hủy bỏ các tập

+ Đổi tên các tập

+ Sao chép các tập

+ Tờ chức thư mục cho các tập

+ Nạp và cập nhật dữ liệu vào tập

+ Có thể quản lý được các tập văn bản, các tập lưu trữ chương trình trong một (hoặc một số) hệ điều hành

+ Các lệnh thao tác tập có thể hoạt động như những đơn thể độc lập cũng như những vào trong một số ngôn ngữ lập trình cao cấp.

8. **Tính độc lập:** Một sản phẩm phần mềm nên và cần thể hiện được tính độc lập đối với các đối tượng sau:

a) Độc lập đối với thiết bị: Sản phẩm đó có thể cài đặt một cách dễ dàng trên nhiều loại máy và có thể quản lý được nhiều loại thiết bị. Những sửa đổi để thích nghi là không đáng kể.

b) Độc lập với cấu trúc của đối tượng mà sản phẩm đó quản lý: Thí dụ, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu có tính độc lập cao sẽ không đòi hỏi người dùng phải viết lại chương trình ứng dụng khi chuyển từ việc quản lý các tập tuần chỉ sang việc quản lý các tập tuần tự.

c) Độc lập với nội dung của đối tượng mà sản phẩm đó quản lý. Thí dụ, đơn thể COPY có thể sao chép các tập, không phụ thuộc gì vào nội dung cụ thể của các tập đó ra sao; tập trống nay không, tập lưu trữ văn bản hay chương trình, tập lưu trữ mã nhị phân hay mã trung gian v.v...

9. **Tính phổ dụng:** Sản phẩm phần mềm có thể áp dụng cho nhiều lĩnh vực theo nhiều chế độ làm việc khác nhau.

10. **Tính đơn giản:** Sản phẩm có tính đến những yếu tố tâm lý của đông đảo người dùng như:

- Dễ thao tác

- Dễ học và dễ hoàn thiện

- Ngôn ngữ (hoặc tên các lệnh, thực đơn, thông báo, v.v...) trong sáng, dễ hiểu.

11. **Tính dễ phát triển, hoàn thiện:** Sản phẩm có thể mở rộng cho các phương án khác hoặc mở rộng, tăng cường về mặt chức năng một cách dễ dàng.

IV - VẬN DỤNG

Các tiêu chuẩn trình bày trong mục III cần được lượng hóa cụ thể. Một trong những phương pháp lượng hóa tiêu chuẩn là định ra thang điểm. Thang điểm này sẽ bao gồm từng nhóm điểm cho mỗi tiêu chuẩn. Trong mỗi tiêu chuẩn từng mục của tiêu chuẩn đó sẽ được qui định một điểm cụ thể. Việc qui định số lượng điểm cho từng tiêu chuẩn và từng mục của mỗi tiêu chuẩn sẽ được cân đối theo trọng số thể hiện mức độ quan trọng của tiêu chuẩn này so với các tiêu chuẩn khác.

Sau khi đã qui định thang điểm, hội đồng nghiệm thu sẽ qui định mức nghiệm thu cho một sản phẩm mềm, mức nghiệm thu sẽ được căn cứ vào tổng số điểm mà sản phẩm đó đạt được tính theo toàn bộ các tiêu chuẩn và hoặc một số tiêu chuẩn quan trọng. Thí dụ mức nghiệm thu thấp nhất cho một sản phẩm phần mềm là

- Tổng số điểm phải đạt trên 160/250, trong đó
- Tiêu chuẩn 3 phải đạt trên 15/20, và
- Tiêu chuẩn 6 phải đạt trên 10/20,

Nhận ngày 17-3-1987

РЕЗЮМЕ

ОБ НОРМАХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

В заметке предлагается набор норм для оценки программных продуктов. По каждой норме перечисляются и выясняются основные требования к программам.

Рассматриваются следующие требования: правильность, научность, эффективность, инициативность, безопасность, целостность, полнота независимость, универсальность, простота и легко усовершенствование

HỘI THẢO QUỐC TẾ VỀ TOÁN HỌC TÍNH TOÁN TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, THÁNG 4/1988

Viện khoa học Việt Nam phối hợp với Hội đồng quốc tế về Toán học trong các nước đang phát triển (gọi tắt là ICOMIDC) sẽ tổ chức một Hội thảo quốc tế về Toán học tính toán tại thành phố Hồ Chí Minh, từ ngày 25 đến 29-4-1988.

Hội thảo khoa học này có mục đích chủ yếu là thúc đẩy và tăng cường sự trao đổi khoa học, sự hiểu biết lẫn nhau và sự hợp tác giữa các nhà toán học trong các nước đang phát triển, đặc biệt là trong vùng Đông nam và Nam châu Á, với nhau cũng như với các nhà toán học trên thế giới. Chủ đề của hội nghị là các vấn đề toán học của tính toán, từ các phương pháp giải tích số, các phương pháp giải các bài toán đại số, phương trình vi phân, các phương pháp xấp xỉ, các bài toán mô phỏng, cho đến các phương pháp giải các bài toán có cấu trúc rời rạc, việc phân tích hiệu quả và độ phức tạp của các thuật toán, những vấn đề lý thuyết chung về tính toán, các cấu trúc tính toán, các thuật toán tính song song, v.v...

Hội thảo được sự ủng hộ về tinh thần cũng như giúp đỡ về tài chính của một số tổ chức khoa học quốc tế, như: Trung tâm quốc tế về Vật lý lý thuyết tại Trieste, Italia; UNESCO, Hội Toán học quốc tế, Hội Toán học Đông Nam Á, Học viện công nghiệp châu Á, v.v...

Hơn 100 cán bộ nghiên cứu và ứng dụng toán học trong nước ta đã đăng ký tham dự hội thảo, trong đó có hơn 60 cán bộ đăng ký thông báo khoa học tại hội thảo.

Số khách nước ngoài được mời đọc bài giảng hoặc đăng ký tham dự hội thảo vào khoảng 60 người từ hơn 20 nước, bao gồm các nước trong vùng Đông Nam Á, Ấn Độ, các nước xã hội chủ nghĩa và một số nước khác như Pháp, Mỹ, Anh, Canada, Nhật, v.v...

Chương trình khoa học của Hội thảo bao gồm hơn 30 báo cáo mới (mỗi báo cáo trình bày 45 phút) của các nhà toán học từ nhiều nước khác nhau và hơn 70 thông báo khoa học (mỗi thông báo trình bày trong 20 phút). Về các thuật toán số trong đại số tuyến tính có các báo cáo của M. Maesynski (Ba Lan), E.M. Lagare (Philippin); về phương trình vi phân thường có các báo cáo của D.E. Daykin, E.L. Ortiz (Anh), T. Mitsui (Nhật); về phương trình đạo hàm riêng và ứng dụng có các báo cáo của F. Michel (Canada), M. Frémond (Pháp), J.A. Donaldson (Mỹ), O. Fujitwara (Nhật), K.H. Hoffmann (CHLB Đức); về việc chính qui hóa đối với các bài toán không chỉnh có các báo cáo của R. Gorenflo (CHLB Đức), Đ.Đ. Ánh (Việt Nam); về các phương pháp xấp xỉ và mô phỏng có các báo cáo của B. Sendov (Bungari), H.H. Tuq (Canada); về quan hệ giữa ngẫu nhiên và lý thuyết tính toán có các báo cáo của N.N. Vakhramein (Liên Xô), H.N. Phien (AIT); về tối ưu hóa và qui hoạch toán học có các báo cáo của H. Tuy (Việt Nam), Iu.G. Evtushenko (Liên Xô); về các phương pháp biến đổi Fourier nhanh có báo cáo của N.X. Lộc (Việt Nam); về các bài toán rời rạc có các báo cáo của Asharya (Ấn Độ), S. Skyum (Đan Mạch), L. Budaeh (CHDC Đức), J.M. Steyaert (Pháp), P.Đ. D'ệu (Việt Nam); về lý thuyết tính toán và độ phức tạp có các báo cáo của M. Nivat (Pháp), R. Stromoney và D.L. Văn (Ấn Độ và Việt Nam), J. Diaz (Tây Ban Nha); về những vấn đề toán học của lập trình có các báo cáo của G. Huet (Pháp), J. Demetrovics (Hungari); về các thuật toán tính song song có các báo cáo của J. Miklosko (Tiệp Khắc), I. Lavallé (Pháp) v.v... Các thông báo khoa học của cán bộ toán học Việt Nam cũng như của nhiều khách nước ngoài chứa đựng nhiều kết quả nghiên cứu phong phú và mới mẻ trong các lĩnh vực của toán học tính toán. Ngoài các buổi báo cáo khoa học, trong chương trình Hội thảo cũng sẽ có một số buổi dành cho việc thảo luận về sự hợp tác khoa học giữa các nhà toán học trong các nước đang phát triển, đặc biệt trong khu vực; trong đó có buổi trao đổi ý kiến và thảo luận về một dự án hình thành "Mạng lưới khu vực về Toán ứng dụng", một hình thức hợp tác nghiên cứu theo một số chủ đề lựa chọn của các nhà toán học trong khu vực.

Hội thảo khoa học về Toán học tính toán lần này là một dịp để anh chị em Toán học nước ta có điều kiện tiếp xúc rộng rãi với các bạn đồng nghiệp trong khu vực cũng như trên thế giới nói chung, do đó mở rộng các quan hệ trao đổi và hợp tác, nhằm thúc đẩy sự phát triển nghiên cứu và ứng dụng toán học ở nước ta.

P.Đ.D.