

PHỤ LỤC

CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TRIỀU, CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRÊN HỆ THỐNG KÊNH SÔNG CÓ CÁC CÔNG TRÌNH LẤY NƯỚC

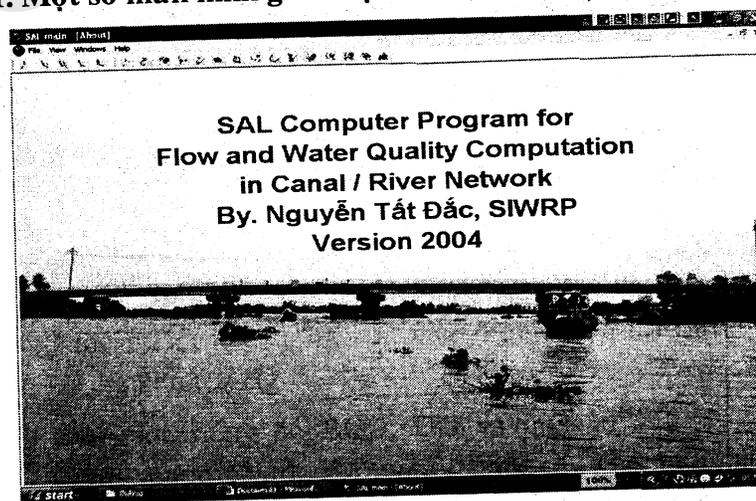
(Chương trình SAL)

Hiện nay trên thị trường trong và ngoài nước và tại các cơ sở nghiên cứu, giảng dạy ta thấy rất nhiều các phần mềm máy tính dùng để tính toán dòng chảy và chất lượng nước. Đối với mỗi phần mềm thường có phần giao diện, phần lõi tính toán và phần xử lý kết quả trong đó tận dụng các mặt mạnh của công cụ GIS để biểu diễn kết quả. Các phần mềm thương mại thường tập trung phát triển phần giao diện sao cho đẹp mắt, có các menu (thực đơn) và sẵn các options để người sử dụng không cần hiểu biết nhiều về máy tính cũng có thể sử dụng được, đặc biệt các nhà quản lý và ra quyết định chỉ cần nhìn vào phần biểu diễn là có thể ưng ý ngay. Phần giao diện này tuy có vẻ phức tạp nhưng với sự phát triển của công cụ tin học thì các kỹ sư về công nghệ tin học có thể đảm trách và làm rất nhanh dưới sự hướng dẫn của chuyên gia về mô hình. Phần lõi tính toán là phần quan trọng nhất của một mô hình (hoặc của một chương trình máy tính) nó quyết định độ chính xác và tính đúng đắn của đầu ra của kết quả tính. Phần mềm nào khi chạy phần lớn đều cho ra kết quả, nhưng kết quả có phản ánh đúng thực tế hay không phụ thuộc vào phần lõi tính toán này. Tuy nhiên phần lõi này luôn được bí mật trong các phần mềm thương mại và ngay cả các phần mềm được phát triển trong

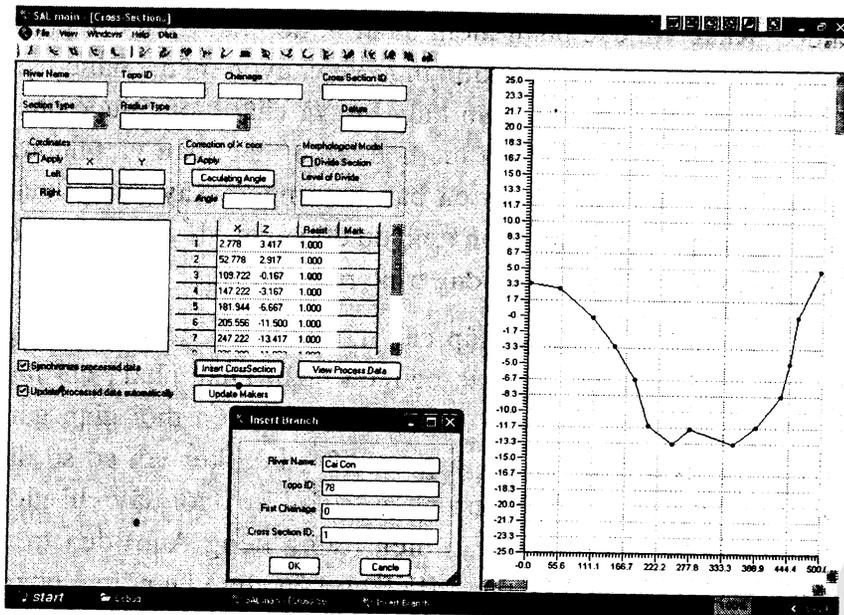
nước. Khác với các phần mềm quản lý, để phát triển các phần mềm kỹ thuật đòi hỏi các kiến thức về chuyên môn, chẳng hạn với các phần mềm tính toán thủy lực và chất lượng nước phải có kiến thức về thủy động lực học, kiến thức toán và phương pháp số,... Mặt khác ngay cả bản thân người xây dựng thuật toán cũng phải biết lập trình (cho dù đơn giản) để xử lý các tình huống mà chỉ khi chạy chương trình mới xảy ra.

Khởi đầu, khi thiết lập các mô hình, các nhà xây dựng mô hình trong nước, do các nguyên nhân khác nhau, chỉ tập trung vào phát triển phần lõi tính toán và đến thời gian gần đây mới tập trung vào phần giao diện, liên kết với cơ sở dữ liệu và xử lý kết quả. Trong phần trình bày dưới đây chỉ giới thiệu một số màn hình giao diện (dùng tiếng Anh) dựa trên cách tổ chức giao diện của MIKE11, còn chủ yếu nói về phần lõi tính toán của chương trình SAL.

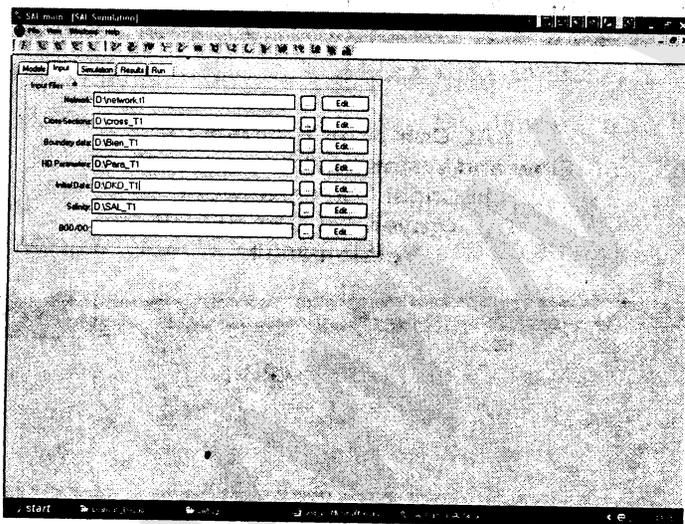
P1. Một số màn hình giao diện



Màn hình giới thiệu



Màn hình về các thành phần mô hình và chuẩn bị các file số liệu



P2. Về khả năng của chương trình SAL

Dựa trên thuật toán trình bày trong chương 3 và 4 một chương trình viết trên ngôn ngữ Fortran (bắt đầu là Fortran IV dùng cho DOS, rồi Fortran77 nay chuyển sang Fortran 90 chạy trên Windows 32 bits) đã được xây dựng từ năm 1982 và được chạy trên các máy IBM - 340, IBM - 360/50, Minsk - 32, EC,... Khởi đầu của SAL đã được sử dụng để tính triều và mặn trên một phần của sông Đồng Nai - Sài Gòn, Gành Hào - Cà Mau trong khuôn khổ của một chương trình cấp Nhà nước mang mã số 06 - 03 - 03 - 03. Trong quá trình sử dụng cho các hệ sông lớn khác chương trình đã được hoàn thiện dần và đã có kể đến các yếu tố sử dụng nước, các công trình, các ô chứa dọc đường, đồng thời cũng đã sử dụng các kỹ thuật thảo chương tiên tiến để có thể tận dụng được bộ nhớ, tăng tốc độ tính nhờ sử dụng phương pháp tính thích hợp, loại bỏ các phép tính thừa, cải tiến cách vào ra số liệu và kết quả. Bắt đầu từ năm 1985 do sự du nhập của các máy vi tính vào nước ta, chương trình đã được chuyển sang ngôn ngữ Fortran77 sau này là Fortran 90 và được viết cho các máy vi tính, đồng thời cũng mở rộng chương trình để, ngoài mặn, có thể tính toán được một số yếu tố của chất lượng nước như BOD, DO, Nitơ, Phốt pho, phèn,...

Sử dụng chương trình SAL có thể tính được các yếu tố sau đây:

- Mực nước, lưu lượng của mọi điểm quan tâm trên hệ thống kênh, sông.
- Độ mặn, nồng độ BOD, DO và một số yếu tố chất lượng nước (Nitơ, Phốt pho, phèn,...) của

quan tâm trên hệ thống sông.

- Trên hệ thống sông có thể có các loại công trình dạng:
 - Cống vận hành theo luật khác nhau (chẳng hạn đóng mở theo triều, hay từng thời đoạn) hoặc chảy tự do (cống có thể ở biên hoặc trong hệ thống sông).
 - Cống, đập, đập tràn nối với các ô ruộng.
 - Các trạm bơm tưới hoặc tiêu nước. Các chế độ lấy nước tưới (tiêu) theo từng thời đoạn.
- Mưa, bốc hơi, trao nước giữa sông và ô đồng cũng được xét trong tính toán.

Sử dụng chương trình SAL đồng thời cũng tính được một số đặc trưng max, min, bình quân thời gian, phân bố lưu lượng theo nhánh sông. Cách vào ra số liệu và kết quả đơn giản, dễ theo dõi và kiểm tra.

P3. Nguyên tắc tổ chức và lập trình

Để tận dụng bộ nhớ và tiết kiệm thời gian tính toán, trong chương trình đã sử dụng kỹ thuật bộ nhớ động, các mảng nhỏ được xếp chung vào các mảng lớn để chỉ cần mô tả một mảng lớn ở chương trình chính cũng thích ứng cho nhiều cỡ bài toán mà không cần phải mô tả lại, cố gắng loại trừ các câu lệnh và phép tính lặp hoặc thừa. Để vào ra linh hoạt đã sử dụng các tham số điều khiển, để khi cần chỉ cho các thông số này các giá trị khác nhau là có thể điều khiển được quá trình vào ra. Các chương trình con được cố gắng viết dưới dạng mô đun để dễ dàng sử dụng trong các trường hợp khác. Để tiết kiệm bộ nhớ cũng đã cố gắng không đưa vào các mảng số liệu

lập hoặc toàn giá trị không (trường hợp nhiều nhánh có chung một biên, hoặc có nhiều nhánh độ mặn tại biên bằng không). Số liệu cũng được bố trí trong các files khác nhau để khi cần tính mới gọi vào (file số liệu thủy lực, file số liệu mặn).

Cách tổ chức và lập trình đều dựa trên nguyên tắc là làm người sử dụng dễ dàng, tiết kiệm bộ nhớ và giờ máy.

P4. Chức năng của từng chương trình con

Chương trình SAL gồm một chương trình chính để nối kết một số chương trình con (Subroutine) vào quá trình tính toán khi cần thiết, chức năng của các chương trình con này như sau:

1- SUBROUTINE CORRES

Để cho chương trình con này làm việc cần các thông tin về số nhánh, số mặt cắt, số biên, số giờ cho điều kiện biên, số hợp lưu, số công trình, số giờ cần tính toán, các mặt cắt cần biết kết quả, có tính mặn (chất lượng nước) hay không. Trên cơ sở các thông tin này chương trình CORRES sẽ thực hiện việc phân bố bộ nhớ (các mảng dùng để lưu trữ dữ liệu và kết quả) của máy.

2- SUBROUTINE INPUT

Chương trình con này dùng để đọc tất cả các số liệu cần cho quá trình tính và in ra các số liệu cần thiết để kiểm tra vào lúc bắt đầu tính toán. Tạo các thông tin cần thiết cho quá trình tính.

3- SUBROUTINE COMHQ

Chương trình con này dùng để tính mực nước H và lưu lượng Q. Đây là phần lõi chính trong tính toán các đặc trưng thủy lực. Để phục vụ cho chương con này làm việc, cần có các chương trình con khác sau đây:

3.1- SUBROUTINE HESO

Chương trình con này được dùng để tính các hệ số A1, A2 ... E1, E2 của phương trình (3.5).

3.2- SUBROUTINE SWEEP

Chương trình con này được dùng để tính các hệ số truy đuổi (3.12) và (3.13).

3.3- SUBROUTINE BAN

Chương trình con này được dùng để nội suy diện tích, chiều rộng và hệ số nhám theo cấp nước. Cần nói đôi chút về cách tính nội suy diện tích trong chương trình con này. Thông thường mực nước dao động từ Hmin đến Hmax và do một điều kiện nào đó ta chỉ biết địa hình mặt cắt ngang dưới Hmax, nếu xảy ra trường hợp mực nước cao hơn Hmax ta phải quyết định cách tính nội suy diện tích. Cũng có trường hợp, do hạn chế về bộ nhớ máy tính, trong một số phần mềm cho điều kiện địa hình với một số cấp nước (ví dụ 13 cấp trong VRSAP với bước cấp nước 0,5m) không thể phủ hết khoảng biến đổi của mực nước và ảnh hưởng tới kết quả tính toán. Hiện tượng cạn đáy do triều cũng thường xảy ra, khi đó chương trình có thể bị dừng tính. Những yếu tố này cần (và đã được xử lý trong SAL) được xử lý để không ảnh hưởng tới độ chính xác tính toán.

3.4- SUBROUTINE SOLVA

Chương trình con này được dùng để giải hệ phương trình đại số khi tính mực nước tại các hợp lưu theo thuật toán của Gupta.

4- SUBROUTINE COMS

Chương trình con này được dùng để tính độ mặn S (hoặc BOD hay yếu tố thứ nhất của chất lượng nước như NH₃,...).

5- SUBROUTINE COMDO

Chương trình con này được dùng để tính các yếu tố từ thứ 2 trở đi của chất lượng nước (như DO, NO₂,...). Các chương trình con cần để phục vụ cho COMS và COMDO là:

5.1- SUBROUTINE TRANS

Chương trình con này được dùng để giải các phương trình tải thuần túy bằng phương pháp đường đặc trưng, trong đó có sử dụng một chương trình con sau đây:

5.1.1- SUBROUTINE IPL

Nội suy giá trị chân đặc trưng bằng nội suy tuyến tính hoặc bậc hai.

5.2- SUBROUTINE DUOI

Chương trình con này được dùng để giải hệ phương trình đại số ba đường chéo.

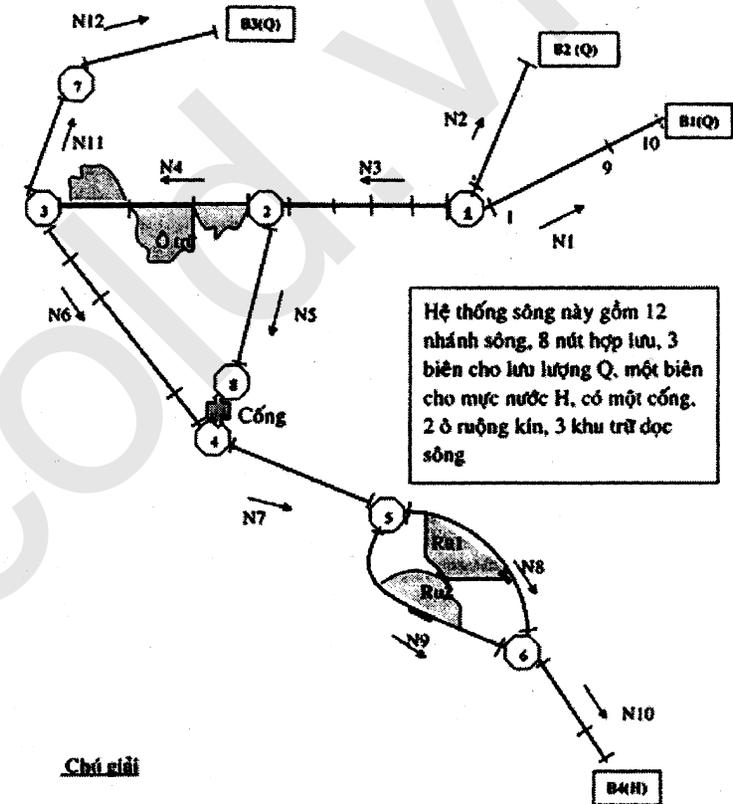
6- SUBROUTINE RESULT

Chương trình con này được dùng để in mực nước H, lưu lượng Q và nồng độ tại những mặt cắt quan tâm tại từng giờ tính toán.

7- SUBROUTINE FINI

Chương trình con này được dùng để in các giá trị đặc trưng max, min và bình quân khi kết thúc quá trình tính.

P5. Một ví dụ về sơ đồ hóa hệ thống sông



Hệ thống sông này gồm 12 nhánh sông, 8 nút hợp lưu, 3 biên cho lưu lượng Q, một biên cho mực nước H, có một cống, 2 ô ruộng kín, 3 khu trữ dọc sông

Chú giải

- N12 → Chiều dương của dòng chảy trên nhánh N12:
- ⊙ 5 Nút hợp lưu số 5
- B4(H) B2(Q) Biên mực nước H số 4 và biên lưu lượng Q số 2
- Ru1, Ru2: Ô ruộng số 1 và số 2

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Nguyễn Cảnh Cầm, Nguyễn Văn Cung và những người khác. (1969). Thủy lực, Tập 2, Nhà Xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
- 2- Nguyễn Tất Đắc. (1982). Tính sự nhập mặn trên hệ thống sông bằng mô hình một chiều, Hội nghị Cơ học toàn quốc lần thứ III, Huế.
- 3- Nguyễn Tất Đắc. (1983). Một thuật toán cho mô hình một chiều để tính dòng chảy có ảnh hưởng của thủy triều trong hệ thống sông, Tạp chí Cơ học, T.V, No.1.
- 4- Nguyễn Tất Đắc. (1984). Về một số thuật toán dùng trong tính toán chế độ thủy lực trong hệ thống sông, Thông báo khoa học, Viện Khoa học Việt Nam, No.1-2.
- 5- Nguyễn Tất Đắc, Nguyễn Văn Điệp. (1985). Tính sự truyền triều và xâm nhập mặn trên hệ thống sông có công trình, Thông báo Khoa học, Viện Khoa học Việt Nam, No.1.
- 6- Bùi Thị Hoàng, Trần Gia Lịch. (1976). Một thuật toán tính dòng chảy không dừng trong hệ thống sông hoặc kênh hở, Nội san Phương pháp Toán lý, Viện Toán học, No.1.
- 7- Nguyễn Tất Đắc. (1987). Mô hình toán học không dừng một chiều về truyền triều và xâm nhập mặn trên hệ thống kênh sông, Luận án Phó Tiến sĩ khoa học Toán-Lý, Viện Cơ Học, Hà Nội.

- 8- Vasiliev O.F., Temnoeva T.A., Sugrin S.M. (1965). Phương pháp số tính dòng không dừng trong kênh hở, Tin tức Viện Hàn Lâm Khoa học Liên Xô, Cơ Học, T.2. (Tiếng Nga)
- 9- Volsinger N.E., Piankovski R.B. (1977). Lý thuyết nước nông, Leningrat, NXB. Gidrometeoizdat. (Tiếng Nga).
- 10- Voevodin A.F., Sugrin S.M. (1981). Phương pháp số để tính hệ thống một chiều, Novosibirsk, NXB. Nauka. (Tiếng Nga).
- 11- Dobrovonskaia Z.N., Epikhov G.P. và những người khác. (1981). Mô hình toán học để tính động lực học và chất lượng của các hệ thống nước phức tạp, Vodnute Resursur, No.3. (Tiếng Nga).
- 12- Godunov S.K. (1979). Phương trình Vật lý toán, Moskova, NXB. Nauka. (Tiếng Nga).
- 13- Epikhov G.P. (1983). Tính toán dòng chảy khi có công trình điều tiết, Vodnute Resursur, No.1. (Tiếng Nga).
- 14- Kartvelisvili N.A. (1968). Dòng không dừng trong kênh hở. Leningrat, NXB. Gidrometeoizdat. (Tiếng Nga).
- 15- Nguyen An Nien. (1983). Phương pháp tính toán chuyển động không dừng trong đồng bằng các sông lớn, tóm tắt luận án Tiến sĩ khoa học, Lenigrat. (Tiếng Nga).
- 16- Amein M.M. and Fang C.S. (1970). Implicit flood routing in natural channel, JHYD, ASCE, 96, No.HY12, December.

- 17- Amein M.M. and Chu H.L. (1975). Implicit numerical modelling of unsteady flows, JHYD, ASCE, 101, No. HY6, June.
- 18- AIT. (1978). Salinity intrusion in the Chao phya and Mai-Klong rivers, Final Report, Bangkok, Thailand.
- 19- Baltzer R.A. and Lai C. (1968). Computer simulation of unsteady flows in water ways, JHYD, ASCE, 94, No. HY7, July.
- 20- Berkhoff J.C.W. (1973). Transport of pollutant or heat in a system of channels, Proc. Of technical meeting, 26, the Hague, Holland.
- 21- Bognár S. and Somlyódy L. (1985). Unsteady flow computation for planning flood control projects, Engineering software IV, Proc. of the 4th Int. Conference, London, England, June.
- 22- Cunge J.A., Holly F.M. and Verwey A. (1980). Practical aspects of computational river hydraulics, Pitman Publishing, London.
- 23- Dronkers J.J. (1969). Tidal computaional for rivers, coastal areas and seas, JHYD, ASCE, 95, No.HY1, January.
- 24- Daubert O. (1974). Programme HYP1, Rapport C41/74/12.
- 25- Fischer H.B. (1973). Longitudinal dispersion and turbulent mixing in open-channel flow, Ann. Rev. Fluid Mech.

- 26- Gray W.G. and Pinder G.F. (1976). An analysis of the numerical solution of the transport equation, Water Resources Research, No.1.
- 27- Grubert J.P. (1976). Numerical computation of well-mixed estuary flow, JHYD, ASCE, 102, No.HY7, July.
- 28- Gupta S.K. and Tanji K.K. (1977). Computer program for solution of large, sparse, unsymmetric systems of linear equation, Int. J. of numerical Math. Engineering, 11, No.8.
- 29- Harleman R.E. and Thatcher M.L. (1974). Longitudinal dispersion and unsteady salinity intrusion in estuaries, La Houille, No.1-2.
- 30- Hinwood J.B. and Wallis I.G. (1975). Classification of models of tidal waters, JHYD, ASCE, 101, No.HY10, October.
- 31- Hinwood J.B. and Wallis I.G. (1975). Review of models of tidal waters, JHYD, ASCE, 101, No. HY11, November.
- 32- Liggett J.A. and Woolhiser D.A. (1967). Difference solution of shallow water equations, JEMD, ASCE, 93, No. EM2, April.
- 33- Liggett J.A. and Cunge J.A. (1975). Numerical methods of solution of the unsteady flow equtions, Unsteady flow in open channels, Ed. By Mahmood K. and Yevjevich V., Water Resources Publishing.
- 34- Long P.E. and Pepper D.W. (1976). A comparison of

six numerical schemes for calculating the advection of atmospheric pollution, 3rd Symposium on atmospheric turbulent, diffusion and air quality, Oct. 19-22 (Raleigh, North Carolina).

- 35-Larsen I. (1982). On the modelling of salinity intrusion in the Mekong Delta, Lecture note, Seminar on salinity intrusion in the Mekong Delta, Ho Chi Minh City, October.
- 36-Le Xuan Quang. (1982). Salinity intrusion in the Camau peninsula and its mathematical modelling, Country papers, Seminar on tidal hydraulics and salinity intrusion in the Mekong Delta, Ho Chi Minh City, October.
- 37-Le Huu Ti. (1984). Mekong salinity model and its programming techniques, Technical note, Workshop concluding phase I of delta salinity studies, Ho Chi Minh City, December.
- 38-Muller I. (1968). A thermodynamic theory of mixtures of fluids, Arch. Rat. Anal., 28.
- 39-Marchouk G.I. (1980). Méthode de calcul numérique, Mir, Moscou.
- 40-Mekong Secretariat. (1987). Numerical dispersion, Salinity intrusion studies in the Mekong Delta, CR292/9, February.
- 41-Nguyen Tat Duc and Nguyen Van Diep. (1982). One-dimensional computation of tidal flow and salinity

intrusion in river network, Country papers, Seminar on tidal hydraulics and salinity intrusion, Ho Chi Minh City, October.

- 42-Nguyen Van Diep, Nguyen Tat Duc et al. (1982). Some mathematical models for the water resources system in Vietnam, IFIP Working Conference, Hanoi, January.
- 43-Nguyen Nhu Khue. (1984). Mathematical model for low flow computation and model VRSAP, Case study: Lower Mekong, Country papers, Workshop concluding phase I of delta salinity studies, Ho Chi Minh City, December.
- 44-Nguyen Tat Duc and Nguyen Van Diep. (1984). One-dimensional mathematical model on salinity intrusion and its application to the Camau peninsula, Country papers, Workshop concluding phase I of delta salinity intrusion studies, Ho Chi Minh City, December.
- 45-Nguyen Tat Duc. (1985). On flows, salinity intrusion in Vietnam and other researches concerning salinity intrusion, Seminar on salinity intrusion in big cities, Manila, December.
- 46-Nguyen Van Diep, Nguyen Tat Duc et. al. (1986). The use of mathematical models for hydrological studies in Vietnam, Advances in Mechanics, 9, No.2.
- 47-Nguyen Van Diep, Nguyen Tat Duc. (1986). An one-dimensional mathematical modelling for unsteady tidal flow and salinity intrusion in river network, Technische Mechnik, No.5.

- 48- Nguyen Tat Duc, Pham Xuan Su and Nguyen Thai Lai. (1987). Mathematical model of tidal flow and salinity intrusion in the the Mekong main branches by fractioned-step method, Seminar concluding phase II of salinity intrusion studies in the Mekong delta, Ho Chi Minh City, March.
- 49- Parreeren D.V. (1974). Computer program for the one-dimensional tidal model, Mekong Secretariat, Bangkok, Thailand.
- 50- Price R. K. (1974). Comparison of four numerical methods for flood routing, JHYD, ASCE, 100, No. HY7, July.
- 51- Quinn F.H. and Wylie E.B. (1972). Transient analysis of Detroit river by the implicit method, Water Resources Research, December.
- 52- Roach P.J. (1976). Computational fluid dynamics, Harmsos.
- 53- Stoker J.J. (1957). Water waves, Interscience Pub. New York.
- 54- Tawatchai T. (1982). Techniques in mathematical modelling estuarine systems, Lecture note, Seminar on tidal hydraulics and salinity intrusion in the Mekong delta, Ho Chi Minh City, December.
- 55- Tucci C.E.M. and Chen Y.H. (1981). Unsteady Water quaility model for river network, Water Resources, ASCE, 107, No.WR2, October.

- 56- Tran Van Phuc. (1982). Tide and salinity intrusion mathematical model of the Hau river (the Bassac), Country papers, Seminar on tidal hydraulics and salinity intrusion in the Mekong delta, Ho Chi Minh City, October.
- 57- Truong Tung and Vu Hong Chau. (1982). The splitting implicit difference method in solving salinity intrusion problem and some related matters, Country papers, Seminar on tidal hydraulics and salinity intrusion in the Mekong delta, Ho Chi Minh City, October.
- 58- Vreugdenhil C.B. (1973). Computational methods for channel flow, Publication N.100, Delft Hydraulics Laboratory, Delft.
- 59- Halcrow/HR Wallingford. (1999). ISIS Flow User Manual
- 60- Nguyen Tat Duc. (1999). An implicit algorithm for computation of overflow in flood plains, Vietnam Journal of Mechanics, No.3.
- 61- James L. Martin, Steven C.McCutcheon. (1999). Hydrodynamics and transport for water quality modeling, Lewis Publisher.
- 62- Steven C. Chapra. (1997). Surface water-quality modeling, McGraw-Hill International Editions.
- 63- Peter Reichert et al. (2001). River water quality model No.1, IWA Publishing.
- 64- Lung Wu-Seng. (2001). Water quality modeling for

wasteload allocations and TMDLs, John Wiley & Sons.Inc.

- 65-George Tchobanoglous, Edward D. Schroeder. (1985). Water quality, Addison-Wesley Publishing Company.
- 66-DHI Software. (2000). MIKE 11, A modelling system for rivers and channels, Reference Manual.
- 67-Jean A. Cunge (1974). Two-dimensional modeling of flood plains, Chapter 17 in “ Unsteady Flow in Open Channels”, Vol.II, Ed. By K.Mahmood and V. Yevjevich, Water Resources Publications.
- 68-World Health Organization. (1993). Assessment of sources of air, water and land pollution, A guid to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies, Part two, Genever.
- 69-EPA (1987). The enhanced stream water quality models: QUAL2E and QUAL2E-UNCAS, Documentation and user manual.
- 70-Viện Quy hoạch và xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh (1995). Quy hoạch cải tạo xây dựng hệ thống thoát nước bản thành phố Hồ Chí Minh sau năm 2000 (2010).
- 71-Phân Viện Khảo sát Quy hoạch thủy am bộ-Viện Cơ học ứng dụng (11-1999). Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước “ Xây dựng cơ sở dữ liệu thống nhất cho mô hình toán lũ đồng bằng sông Cửu Long “, Báo cáo “ Mô hình tính toán thủy AL và phương án kiểm soát lũ

vùng Tứ Giác Long Xuyên”, chủ nhiệm đề tài: ThS Tô Văn Trường, Chủ trì thực hiện: PGS-TS Nguyễn Tất Đắc.

- 72-Phân Viện Địa lý, Viện Cơ học Ứng dụng (10-1998), Báo cáo “ Tính toán thủy ho các phương án kiểm soát lũ vùng Đồng Tháp Mười”, trong đề tài cấp Nhà nước “Các phương án kiểm soát lũ vùng Đồng Tháp Mười” , chủ trì đề tài : GS Nguyễn Sinh Huy, Chủ trì thực hiện: PGS-TS Nguyễn Tất Đắc.
- 73-MRCS (1995), Salinity Intrusion Project, Phase 3, Nguyen Tat Dac, Report on “1-2D coupling model for the prediction of salinity and water level at the Mekong estuary and in the Mekong Delta”.
- 74-JICA (2000), The Detailed Design Study on HCM Water Environment Improvement Project.
- 75-Ban Thư kí Ủy Hội sông Mekong, Trung tâm Dự báo khí tượng thủy, Bùi Văn Đức (1995), Báo cáo “Đánh giá các nghiên cứu ứng dụng mới trong dự báo xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long (Giai đoạn III Dự án Dự báo xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long).
- 76-Lê Song Giang (2002), Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Xây dựng phần mềm tính toán lũ và tải chất trong sông, Mã số B2000-20-71.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Chương 1: Các mô hình thủy động lực học số trị về truyền triều và xâm nhập mặn trên hệ thống sông	9
Chương 2: Hệ phương trình cơ bản và các điều kiện ràng buộc	31
2.1. Các phương trình xuất phát	31
2.2. Hệ phương trình một chiều	35
Chương 3: Mô hình thủy lực số trị một chiều cho quá trình truyền triều trên hệ thống kênh sông	49
3.1. Phương pháp số giải hệ (2.11) và (2.12) trong trường hợp sông đơn	49
3.2. Phương pháp số giải hệ (2.11) và (2.12) trên hệ kênh sông	60
3.3. Phương pháp tính toán thủy lực trên hệ thống sông có công trình	77
3.4. Tính toán thủy lực khi có ô trữ nước dọc hai bên bờ	83
3.5. Tính toán mưa trong mô hình thủy lực	89
Chương 4: Mô hình một chiều về lan truyền mặn trên hệ sông	91
4.1. Một số sơ đồ sai phân đối với phương trình tải khuếch tán và vấn đề khuếch tán số của các sơ đồ bằng cách đánh giá sai số xấp xỉ	92
4.2. Một số tiêu chuẩn đánh giá các sơ đồ số	95
4.3. Đánh giá tính xấp xỉ của sơ đồ sai phân trung tâm trên cơ sở các tiêu chuẩn bảo toàn	98

4.4. Phương pháp phân rã để giải phương trình tải khuếch tán	102
4.5. Về tính dự báo của sơ đồ khi sử dụng phương pháp phân rã	120
4.6. Điều kiện tương hợp tại hợp lưu trong bài toán mặt trên hệ sông	124
4.7. Phương pháp tuyến tính hóa trong bài toán mặt ..	125
4.8. Tính mặt khi có công trình	126
Chương 5: Tính lan truyền ô nhiễm chất hữu cơ trên mạng kênh sông	128
5.1. Các yếu tố thủy văn tác động tới quá trình tự làm sạch	129
5.2. Nước thải và cơ chế hóa sinh tác động tới quá trình tự làm sạch của sông	131
5.3. Các loại mô hình chất lượng nước	133
5.4. Mô hình Streeter – Phelps và đường cong suy giảm oxy	135
5.5. Đường cong suy giảm oxy có kể tới quá trình nitơ.....	145
5.6. Đường cong suy giảm oxy có kể tới quá trình phân tán (dispersion)	146
Chương 6: Một số ứng dụng	149
6.1. Đặc điểm lũ ở Đồng bằng sông Cửu Long	154
6.2. Các phương án thoát lũ cho Đồng Tháp Mười	163
Phụ lục	212
Tài liệu tham khảo	222