### Mô hình thứ nhất.

Phương trình nước nông đã nêu có dạng:

Diagram, schematic

Description automatically generated with medium confidence

Để viết SWE dưới dạng gọn hơn, đặt:

Diagram

Description automatically generated

SWE trở thành:

Chart, box and whisker chart

Description automatically generated

Trong đó U là ma trận dịch chuyển chiều cao 2 chiều, được sử dụng để vẽ đồ thị. F(U) là một ma trận 2 chiều lưu trữ vận tốc của mỗi điểm theo phương x (có thể dương hoặc âm). G(U) là ma trận 2 chiều của vận tốc theo phương y.

Trong bài toán này ta sử dụng phương pháp Lax-Wendroff. Chia công thức thành 2 giai đoạn tính, dùng kết quả giai đoạn 1 làm đầu vào giai đoạn 2.

Tổng quát: Nếu 1 hàm có dạng:

Thì :

+ Bước 1 :

(1)

+ Bước 2:

(2)

Khi đó thay f=U, g(f) = F(U) vào (1) ta được:

(3)

Tương tự với trục y:

(4)

Vì U là 2 chiều nên quá trình phải được tính hai lần, một lần cho mỗi chiều. Bước 1

được lưu trữ trong các ma trận riêng biệt Ux và Uy sẽ được sử dụng lại trong bước thứ hai. Bước 2 để tinh U và V theo cùng một cách và được lưu trữ trong Ux, Uy và Vx, Vy. Phương trình (2) được viết lại thành:

(5)

Chú ý: MATLAB không cho phép tham chiếu các vị trí mảng nếu chỉ số là phân số, do đó nửa bước đầu được biểu diễn dưới dạng bước 1 và 1 bước tính toán hoàn chỉnh được biểu diễn dưới dạng các bước kép (B1+B2). (Điều này không ảnh hưởng đến mô phỏng, nhưng có thể là một nguồn gây nhầm lẫn). Các biểu diễn MATLAB của phương trình (3), (4), (5) là:

Ux(i,j) = (U(i+1,j+1)+U(i,j+1))/2 - dt/(2\*dx)\*(F(i+1,j+1)-F(i,j+1));

Uy(i,j) = (U(i+1,j+1)+U(i+1,j))/2 - dt/(2\*dy)\*(G(i+1,j+1)-G(i+1,j));

U(i,j) = U(i,j) - (dt/dx)\*(Fx(i,j-1)-Fx(i-1,j-1)) - (dt/dy)\*(Gy(i-1,j)-Gy(i-1,j-1));

Điều kiện biên:

Điều kiện tại biên

1. Vận tốc bị đảo ngược

❖ Chiều cao cột nước tại biên không đổi

❖ Chiều dòng chảy tại biên đảo ngược, độ lớn tốc độ dòng chảy không đổi

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Tại 4 cạnh:

U(:,1) = U(:,2);

U(:,n+2) = U(:,n+1);

U(1,:) = U(2,:);

U(n+2,:) = U(n+1,:);

% Khi sóng đến biên

F(1,:) = -F(2,:); F(n+2,:) = -F(n+1,:);

G(:,1) = -G(:,2); G(:,n+2) = -G(:,n+1);