**ARARX模型的一般形式可以表示为：**

**A(z)y(t)=B(z)u(t)+C(z) -1v(t)**

**其中：**

***y*(*t*) 是时间点*t* 的系统输出。**

***u*(*t*) 是时间点*t* 的系统外部输入。**

***v*(*t*) 是时间点*t* 的噪声项，通常假设为白噪声。**

**A(z), B(z), C(z) -1 分别是输出y(t)，输入u(t)，和噪声项v(t) 的多项式系数。**

**其中：**

**选取仿真步数N=500。**

**白噪声幅值0.01。**

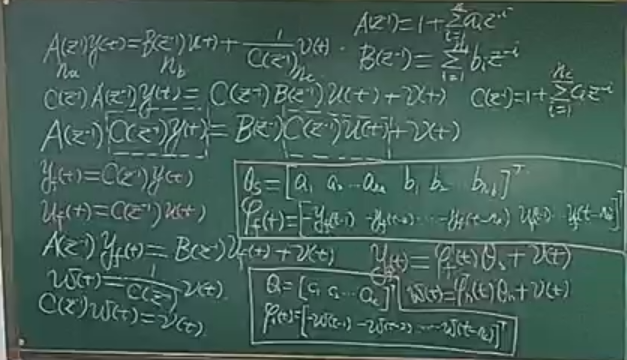
**输入选取幅值为1的M序列。**

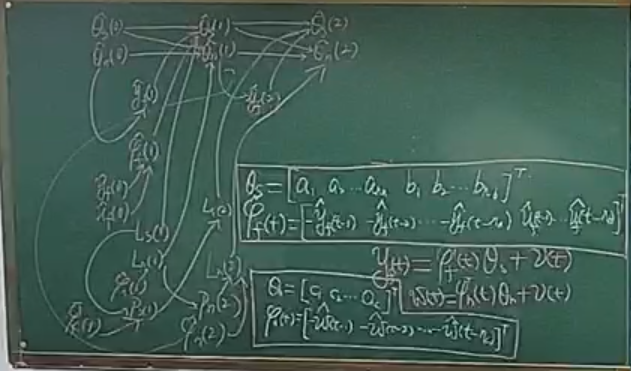
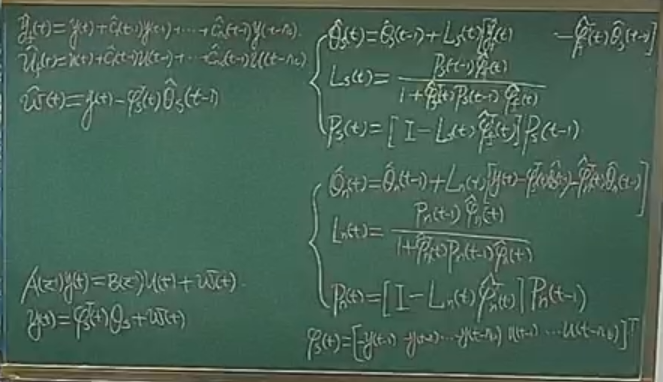
**A(z)=1-0.5z-1+0.2z-2。**

**B(z)=0.5+0.2 z-1。**

**C(z)=1+0.2 z-1-0.1z-2。**

**系统辨识算法如图**





**仿真代码如下：**

|  |
| --- |
| clc  clear  close all  % 数据长度  N = 500;  % 定义系统 ARARX 模型的阶数  na = 2; % AR 部分的阶数  nb = 2; % X 部分的阶数  nc = 2; % AR 部分的阶数  % 定义模型系数  A = [-0.5, 0.2]; % AR部分  B = [0.5, 0.2]; % X输入部分  C = [0.2, -0.1]; % AR部分  % 定义输入信号  u = idinput(N);  % 系统初始化  y = zeros(N, 1);  w = zeros(N, 1);  y\_f = zeros(N, 1);  u\_f = zeros(N, 1);  phi\_s = zeros(na + nb, N);  phi\_f = zeros(na + nb, N);  phi\_n = zeros(nc, N);  v = 0.01 \* randn(N, 1); % 标准正态分布白噪声  w\_hat = zeros(N, 1);  % RLS算法初始化  lambda\_s = 1; % 遗忘因子  lambda\_n = 1;  theta\_s = zeros(na + nb, N); % 参数估计初始化  theta\_n = zeros(nc, N);  P\_s = 100 \* eye(na + nb); % 协方差矩阵初始化  P\_n = 100 \* eye(nc);  for i = 3:N  w(i) = - C(1)\*w(i-1) - C(2)\*w(i-2) + v(i);  y(i) = - A(2)\*y(i-2) - A(1)\*y(i-1) + B(1)\*u(i-1) + B(2)\*u(i-2) + w(i);  phi\_s(:, i) = [-y(i-1); -y(i-2); u(i-1); u(i-2)];    phi\_n(:, i) = [-w\_hat(i-1); -w\_hat(i-2)];  L\_n = P\_n \* phi\_n(:, i) / (lambda\_n + phi\_n(:, i)' \* P\_n \* phi\_n(:, i));  theta\_n(:, i) = theta\_n(:, i-1) + L\_n \* (y(i) - phi\_n(:, i)' \* theta\_n(:, i-1) - phi\_f(:, i)' \* theta\_s(:, i-1));  P\_n = (P\_n - L\_n \* phi\_n(:, i)' \* P\_n) / lambda\_n;  y\_f(i) = y(i) + [y(i-1), y(i-2)] \* theta\_n(:, i);  u\_f(i) = u(i) + [u(i-1), u(i-2)] \* theta\_n(:, i);  phi\_f(:, i) = [-y\_f(i-1); -y\_f(i-2); u\_f(i-1); u\_f(i-2)];    L\_s = P\_s \* phi\_f(:, i) / (lambda\_s + phi\_f(:, i)' \* P\_s \* phi\_f(:, i));  theta\_s(:, i) = theta\_s(:, i-1) + L\_s \* (y\_f(i) - phi\_f(:, i)' \* theta\_s(:, i-1));  P\_s = (P\_s - L\_s \* phi\_f(:, i)' \* P\_s) / lambda\_s;  w\_hat(i) = y(i) - phi\_s(:, i)' \* theta\_s(:, i);    end  % 绘制输出  plot(1:N, theta\_s(1, :), 'b-', 'LineWidth', 1.5);  hold on;  plot(1:N, theta\_s(2, :), 'b--', 'LineWidth', 1.5);  hold on;  plot(1:N, theta\_s(3, :), 'r-', 'LineWidth', 1.5);  hold on;  plot(1:N, theta\_s(4, :), 'r--', 'LineWidth', 1.5);  hold on;  plot(1:N, theta\_n(1, :), 'g-', 'LineWidth', 1.5);  hold on;  plot(1:N, theta\_n(2, :), 'g--', 'LineWidth', 1.5);  xlabel('时间');  ylabel('参数值');  title('ARARX系统辨识参数');  legend('a1', 'a2', 'b1', 'b2', 'c1', 'c2');  grid on; |

**仿真输出如下：**

