

Практичне заняття №7

АДАПТИВНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТА УПРАВЛІННЯ ЗА ЙОГО РЕГРЕСІЙНО-АВТОРЕГРЕСІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ

7.1. План проведення практичного завдання

7.1.1. Стисло нагадати теоретичні відомості, необхідні для виконання індивідуального завдання практичного заняття.

7.1.2. Виконати попередній аналіз початкових даних індивідуального варіанту.

7.1.3. Дослідити ОУ за його адаптивною регресійно-авторегресійною моделлю. Структурна схема дослідження ОУ зображена на рис. 7.1, а структурна схема дослідження його регресійно-авторегресійної моделі – на рис. 7.2.

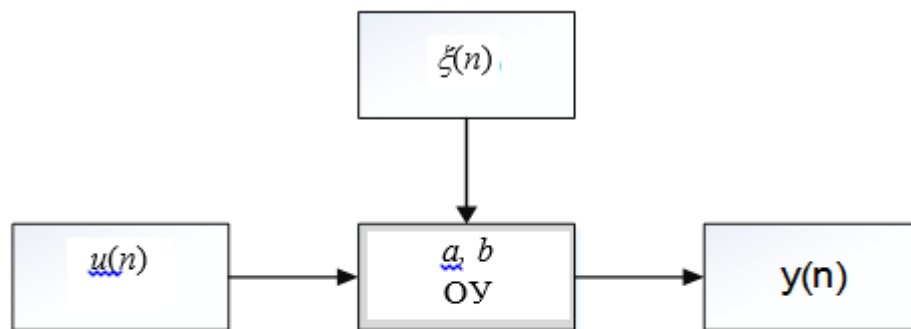


Рис. 7.1.

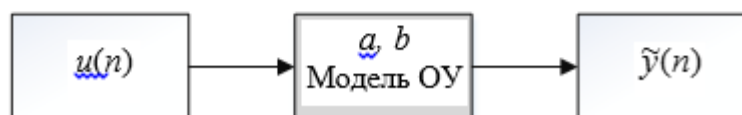


Рис. 7.2.

7.1.4. Вивести рівняння для розрахунку функції втрат ОУ.

7.1.5. Розрахувати градієнт функції втрат.

7.1.6. Розрахувати коефіцієнти адаптивної регресійної моделі ОУ.

7.1.7. Розробити програму, яка буде виконувати адаптивну ідентифікацію ОУ за розробленими рівняннями.

7.2. Виконання практичного завдання

7.2.1. В табл. 7.1. наведені дані для розрахунку.

					ММАТ 420.006.047-ПР7	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Таблиця 7.1

Вхідна комбінація від генератора	00000110001111011001
a	1
b	0.7
a_1	0.8
b_1	0.4
Кількість відліків	20

7.2.2. Отримаємо рівняння для розрахунку функції втрат ОУ:

- нев'язка:

$$\varepsilon(n) = y(n) - \tilde{y}(n),$$

- функція втрат:

$$F[\varepsilon(n)] = \varepsilon^2(n) = (y(n) - \tilde{y}(n))^2.$$

7.2.3. Розрахуємо градієнт функції втрат:

$$\nabla F[\varepsilon(n)] = \left(\frac{dF}{da}, \frac{dF}{db} \right),$$

$$\begin{bmatrix} \tilde{a}_n \\ \tilde{b}_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{n-1} \\ \tilde{b}_{n-1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \gamma_a & \gamma_{ab} \\ \gamma_{ba} & \gamma_b \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \frac{dF}{da} \\ \frac{dF}{db} \end{bmatrix}, \quad \gamma_{ab} = \gamma_{ba} = 0,$$

$$\tilde{a}_n = \tilde{a}_{n-1} - \gamma_a \frac{dF}{da}, \quad \tilde{b}_n = \tilde{b}_{n-1} - \gamma_b \frac{dF}{db}.$$

7.2.4. Розраховуємо коефіцієнти адаптивної регресійної моделі ОУ:

$$\begin{aligned} \tilde{a}_n(n) &= \tilde{a}_n(n-1) - 2\gamma_a y(n-1) \left[y(n) - (-\tilde{a}_n(n-1)y(n-1) + \tilde{b}_n(n-1)u(n)) \right], \\ \tilde{b}_n(n) &= \tilde{b}_n(n-1) - 2\gamma_b y(n-1) \left[y(n) - (-\tilde{a}_n(n-1)y(n-1) + \tilde{b}_n(n-1)u(n)) \right], \end{aligned}$$

де γ_a, γ_b - коефіцієнти підсилення.

7.2.5. Розробимо програму, яка буде виконувати адаптивну ідентифікацію

ОУ за розробленими рівняннями. Текст програми наведений нижче:

```
program pr7;
uses crt;
label l1;
const n=20;
      U=1;
      ga=0.1;
      gb=0.2;
```

										Арк
										44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

```

var a1,b1,y,y1,Ex,E: array[0..20] of real;
    x: array[1..20] of byte;
    a,b: real;
    i,num: integer;

begin clrscr;

writeln('Введіть X[1] - X[20]; {0;1}');
writeln;
l1: writeln('1-Варіант для прикладу; 2-Введіть свої параметри;');
readln(num);

case num of
1: begin
    x[1]:=0; x[2]:=0; x[3]:=0; x[4]:=0; x[5]:=0;
    x[6]:=1; x[7]:=1; x[8]:=0; x[9]:=0; x[10]:=0;
    x[11]:=1; x[12]:=1; x[13]:=1; x[14]:=1; x[15]:=0;
    x[16]:=1; x[17]:=1; x[18]:=0; x[19]:=0; x[20]:=1;
    a:=1.0;
    b:=0.75;
    a1[1]:=0.8;
    b1[1]:=0.5;
    end;

2: begin
    for i:=1 to 20 do begin
        write('x[' ,i, '='); read(x[i]);
        end;

        write('a='); readln(a);
        write('b='); readln(b);
        write('a1(1)='); readln(a1[1]);
        write('b1(1)='); readln(b1[1]);
    end;
else writeln('Повтор'); goto l1;
end;

for i:=1 to 20 do begin
    if (x[i]=0) then Ex[i]:=-0.1
    else Ex[i]:=0.1;
end;

writeln;

writeln('X:=');
writeln(' 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9|10|11|12|13|14|15|16|17|18|19|20|');
for i:=1 to 20 do begin
write(X[i]:2, 'i');
end;

writeln;

writeln('a=', a);
writeln('b=', b);
writeln('a1(1)=', a1[1]:5:3);
writeln('b1(1)=', b1[1]:5:3);
writeln('N=', n);

writeln;writeln('Press Enter to START); readkey; clrscr;
writeln; writeln('Будь ласка, почекайте....');
delay(3000); clrscr;

```

						<i>ММАТ 420.006.047-ІІР7</i>	Арк
							45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			


```

DOSBox 0.72, Cpu Cycles: max, Frameskip 0, Program: BP
n| a(n)| b(n)| a1(n)| b1(n)| U(n)| y(n)| y1(n)| Ex(n)| E(n)| E^2(n)|
1| 1.00| 0.70| 0.800| 0.400| 1| 0.600| 0.4000|-0.10| 0.20000|0.04000|
2| 1.00| 0.70| 0.790| 0.381| 1| 0.000|-0.0934|-0.10| 0.09344|0.00873|
3| 1.00| 0.70| 0.790| 0.381| 1| 0.600| 0.3808|-0.10| 0.21920|0.04805|
4| 1.00| 0.70| 0.779| 0.358| 1| 0.000|-0.1091|-0.10| 0.10914|0.01191|
5| 1.00| 0.70| 0.779| 0.358| 1| 0.600| 0.3584|-0.10| 0.24163|0.05838|
6| 1.00| 0.70| 0.742| 0.284| 1| 0.200|-0.1611| 0.10| 0.36107|0.13037|
7| 1.00| 0.70| 0.724| 0.247| 1| 0.600| 0.1023| 0.10| 0.49766|0.24767|
8| 1.00| 0.70| 0.701| 0.202| 1| 0.000|-0.2185|-0.10| 0.21850|0.04774|
9| 1.00| 0.70| 0.701| 0.202| 1| 0.600| 0.2021|-0.10| 0.39785|0.15829|
10| 1.00| 0.70| 0.675| 0.150| 1| 0.000|-0.2552|-0.10| 0.25521|0.06513|
11| 1.00| 0.70| 0.675| 0.150| 1| 0.800| 0.1497| 0.10| 0.65029|0.42288|
12| 1.00| 0.70| 0.612| 0.025| 1|-0.000|-0.4651| 0.10| 0.46509|0.21631|
13| 1.00| 0.70| 0.612| 0.025| 1| 0.800| 0.0248| 0.10| 0.77515|0.60086|
14| 1.00| 0.70| 0.538|-0.124| 1|-0.000|-0.5544| 0.10| 0.55439|0.30735|
15| 1.00| 0.70| 0.538|-0.124| 1| 0.600|-0.1240|-0.10| 0.72398|0.52415|
16| 1.00| 0.70| 0.460|-0.279| 1| 0.200|-0.5554| 0.10| 0.75545|0.57070|
17| 1.00| 0.70| 0.422|-0.357| 1| 0.600|-0.4412| 0.10| 1.04122|1.08414|
18| 1.00| 0.70| 0.348|-0.503| 1| 0.000|-0.7123|-0.10| 0.71229|0.50736|
19| 1.00| 0.70| 0.348|-0.503| 1| 0.600|-0.5033|-0.10| 1.10327|1.21721|
20| 1.00| 0.70| 0.239|-0.722| 1| 0.200|-0.8656| 0.10| 1.06556|1.13541|

```

Рис. 7.4.

Висновок: на даній практичній роботі ми навичились проводити адаптивну ідентифікацію об'єкта управління за його регресійно-авторегресійною моделлю.