

Program blocks / 02_Controller / NeuralNetwork

Training [FB2]

Training Properties

General

Name	Training	Number	2	Type	FB	Language	SCL
Numbering	Manual						

Information

Title		Author		Comment		Family	
Version	0.1	User-defined ID					

Name	Data type	Default value
▼ Input		
error_stop_m	Real	0.0
error_stop_i	Real	0.0
epoch_stop_m	Real	0.0
epoch_stop_i	Real	0.0
training_m	Bool	false
training_i	Bool	false
▼ Output		
error_ep_m	Real	0.0
error_ep_i	Real	0.0
stop_m	Bool	false
stop_i	Bool	false
▼ InOut		
epoch	Real	0.0
▼ Static		
i	Int	0
long	Int	0
s	Array[0..7] of Real	
o	Array[0..7] of Real	
s2	Real	0.0
e2	Real	0.0
e	Array[0..7] of Real	
x_m	Array[0..5] of Real	
x_i	Array[0..5] of Real	
n_m	Real	0.0
n_i	Real	0.0
Temp		
Constant		

```

0001 #n_m:=0.005;
0002 #n_i:=0.001;
0003
0004 IF #training_m=true THEN
0005   FOR #long:=0 TO 249 DO
0006     IF #long=0 THEN
0007       #x_m[2]:=0.0;           // x(k-2)
0008       #x_m[1]:=0.0;           // x(k-1)
0009       #x_m[0]:="Measurement_DB".r_array[#long]; // x(k)
0010       #x_m[5]:=0.0;           // y(k-3)
0011       #x_m[4]:=0.0;           // y(k-2)
0012       #x_m[3]:=0.0;           // y(k-1)
0013     ELSE
0014       #x_m[2]:=#x_m[1];       // x(k-2)
0015       #x_m[1]:=#x_m[0];       // x(k-1)
0016       #x_m[0]:="Measurement_DB".r_array[#long]; // x(k)
0017       #x_m[5]:=#x_m[4];       // y(k-3)
0018       #x_m[4]:=#x_m[3];       // y(k-2)
0019       #x_m[3]:="Measurement_DB".y_array[#long-1]; // y(k-1)
0020     END_IF;
0021
0022     FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0023       #s[#i]:=#x_m[0]*"Model_DB".w1_1[#i] + #x_m[1]*"Model_DB".w1_2[#i] + #x_m[2]*"Model_DB".w1_3[#i] + #x_m[3]*"Model_DB".w1_4[#i];
0024       #s[#i]:=#s[#i] + #x_m[4]*"Model_DB".w1_5[#i] + #x_m[5]*"Model_DB".w1_6[#i] + "Model_DB".bias[#i];
0025       #o[#i]:=(1.0-EXP(-#s[#i]))/(1.0+EXP(-#s[#i]));
0026     END_FOR;
0027
0028     #s2:=0.0;
0029     FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0030       #s2:=#s2+#o[#i]*"Model_DB".w_2[#i];
0031     END_FOR;
0032     #s2:=#s2+"Model_DB".bias2;
0033
0034     #e2:="Measurement_DB".y_array[#long]-#s2;
0035
0036     FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0037       #e[#i]:=#e2*"Model_DB".w_2[#i]*(1.0-(#o[#i]*#o[#i]));
0038     END_FOR;
0039
0040     FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO

```

```
0041 "Model_DB".w1_1[#i]:="Model_DB".w1_1[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[0];
0042 "Model_DB".w1_2[#i]:="Model_DB".w1_2[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[1];
0043 "Model_DB".w1_3[#i]:="Model_DB".w1_3[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[2];
0044 "Model_DB".w1_4[#i]:="Model_DB".w1_4[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[3];
0045 "Model_DB".w1_5[#i]:="Model_DB".w1_5[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[4];
0046 "Model_DB".w1_6[#i]:="Model_DB".w1_6[#i]+#n_m*#e[#i]*#x_m[5];
0047 "Model_DB".bias[#i]:="Model_DB".bias[#i]+#n_m*#e[#i];
0048 END_FOR;
0049
0050 FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0051 "Model_DB".w_2[#i]:="Model_DB".w_2[#i]+#n_m*#e2*#o[#i];
0052 END_FOR;
0053 "Model_DB".bias2:="Model_DB".bias2+#n_m*#e2;
0054 END_FOR;
0055
0056 #error_ep_m:=0.0;
0057 #s2:=0.0;
0058 FOR #long:=0 TO 249 DO
0059
0060 IF #long=0 THEN
0061 #x_m[2]:=0.0; // x(k-2)
0062 #x_m[1]:=0.0; // x(k-1)
0063 #x_m[0]:="Measurement_DB".r_array[#long]; // x(k)
0064 #x_m[5]:=0.0; // y(k-3)
0065 #x_m[4]:=0.0; // y(k-2)
0066 #x_m[3]:=0.0; // y(k-1)
0067 ELSE
0068 #x_m[2]:=#x_m[1]; // x(k-2)
0069 #x_m[1]:=#x_m[0]; // x(k-1)
0070 #x_m[0]:="Measurement_DB".r_array[#long]; // x(k)
0071 #x_m[5]:=#x_m[4]; // y(k-3)
0072 #x_m[4]:=#x_m[3]; // y(k-2)
0073 #x_m[3]:=#s2; // y(k-1)
0074 END_IF;
0075
0076 FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0077 #s[#i]:=#x_m[0]*"Model_DB".w1_1[#i] + #x_m[1]*"Model_DB".w1_2[#i] + #x_m[2]*"Model_DB".w1_3[#i] + #x_m[3]*"Mod-
el_DB".w1_4[#i];
0078 #s[#i]:=#s[#i] + #x_m[4]*"Model_DB".w1_5[#i] + #x_m[5]*"Model_DB".w1_6[#i] + "Model_DB".bias[#i];
0079 #o[#i]:=(1.0-EXP(-#s[#i]))/(1.0+EXP(-#s[#i]));
0080 END_FOR;
0081
0082 #s2:=0.0;
0083 FOR #i:=0 TO "Model_DB".N-1 DO
0084 #s2:=#s2+#o[#i]*"Model_DB".w_2[#i];
0085 END_FOR;
0086 #s2:=#s2+"Model_DB".bias2;
0087
0088 #e2:="Measurement_DB".y_array[#long]-#s2;
0089 #error_ep_m:=#error_ep_m+ABS(#e2);
0090 END_FOR;
0091
0092 IF #error_ep_m<#error_stop_m
0093 THEN #stop_m:=true;
0094 ELSE #stop_m:=false;
0095 END_IF;
0096
0097 END_IF;
0098
0099 IF #training_i=true THEN
0100 FOR #long := 0 TO 249 DO
0101 IF #long=0 THEN
0102 #x_i[2]:=0.0; // y(k-2)
0103 #x_i[1]:=0.0; // y(k-1)
0104 #x_i[0]:="Measurement_DB".y_array[#long]; // y(k)
0105 #x_i[5]:=0.0; // x(k-3)
0106 #x_i[4]:=0.0; // x(k-2)
0107 #x_i[3]:=0.0; // x(k-1)
0108 ELSE
0109 #x_i[2]:=#x_i[1]; // y(k-2)
0110 #x_i[1]:=#x_i[0]; // y(k-1)
0111 #x_i[0]:="Measurement_DB".y_array[#long]; // y(k)
0112 #x_i[5]:=#x_i[4]; // x(k-3)
0113 #x_i[4]:=#x_i[3]; // x(k-2)
0114 #x_i[3]:="Measurement_DB".r_array[#long-1]; // x(k-1)
0115 END_IF;
0116
0117
0118 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0119 #s[#i]:=#x_i[0]*"Inversion_DB".w1_1[#i] + #x_i[1]*"Inversion_DB".w1_2[#i] + #x_i[2]*"Inver-
sion_DB".w1_3[#i] + #x_i[3]*"Inversion_DB".w1_4[#i];
0120 #s[#i]:=#s[#i] + #x_i[4]*"Inversion_DB".w1_5[#i] + #x_i[5]*"Inversion_DB".w1_6[#i] + "Inversion_DB".bias[#i];
0121 #o[#i]:=(1.0-EXP(-#s[#i]))/(1.0+EXP(-#s[#i]));
0122 END_FOR;
0123
0124 #s2:=0.0;
0125 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0126 #s2:=#s2+#o[#i]*"Inversion_DB".w_2[#i];
```

```
0127 END_FOR;
0128 #s2:=#s2+"Inversion_DB".bias2;
0129
0130 #e2:="Measurement_DB".r_array[#long]-#s2;
0131
0132 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0133   #e[#i]:=#e2*"Inversion_DB".w_2[#i]*(1.0-#o[#i]*#o[#i]); // gdzie f'(s)=1-o(i)*o(i)
0134 END_FOR;
0135
0136 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0137   "Inversion_DB".w1_1[#i]:="Inversion_DB".w1_1[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[0];
0138   "Inversion_DB".w1_2[#i]:="Inversion_DB".w1_2[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[1];
0139   "Inversion_DB".w1_3[#i]:="Inversion_DB".w1_3[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[2];
0140   "Inversion_DB".w1_4[#i]:="Inversion_DB".w1_4[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[3];
0141   "Inversion_DB".w1_5[#i]:="Inversion_DB".w1_5[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[4];
0142   "Inversion_DB".w1_6[#i]:="Inversion_DB".w1_6[#i]+#n_i*#e[#i]*#x_i[5];
0143   "Inversion_DB".bias[#i]:="Inversion_DB".bias[#i]+#n_i*#e[#i];
0144 END_FOR;
0145
0146 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0147   "Inversion_DB".w_2[#i]:="Inversion_DB".w_2[#i]+#n_i*#e2*#o[#i];
0148 END_FOR;
0149 "Inversion_DB".bias2:="Inversion_DB".bias2+#n_i*#e2;
0150 END_FOR;
0151
0152 #error_ep_i:=0.0;
0153 #s2:=0.0;
0154 FOR #long := 0 TO 249 DO
0155
0156 IF #long=0 THEN
0157   #x_i[2]:=0.0; // y(k-2)
0158   #x_i[1]:=0.0; // y(k-1)
0159   #x_i[0]:="Measurement_DB".y_array[#long]; // y(k)
0160   #x_i[5]:=0.0; // x(k-3)
0161   #x_i[4]:=0.0; // x(k-2)
0162   #x_i[3]:=0.0; // x(k-1)
0163 ELSE
0164   #x_i[2]:=#x_i[1]; // y(k-2)
0165   #x_i[1]:=#x_i[0]; // y(k-1)
0166   #x_i[0]:="Measurement_DB".y_array[#long]; // y(k)
0167   #x_i[5]:=#x_i[4]; // x(k-3)
0168   #x_i[4]:=#x_i[3]; // x(k-2)
0169   #x_i[3]:=#s2; // x(k-1)
0170 END_IF;
0171
0172 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0173   #s[#i]:=#x_i[0]*"Inversion_DB".w1_1[#i] + #x_i[1]*"Inversion_DB".w1_2[#i] + #x_i[2]*"Inver-
sion_DB".w1_3[#i] + #x_i[3]*"Inversion_DB".w1_4[#i] + #x_i[4]*"Inversion_DB".w1_5[#i] + #x_i[5]*"Inver-
sion_DB".w1_6[#i] + "Inversion_DB".bias[#i];
0174   #o[#i]:=(1.0-EXP(-#s[#i]))/(1.0+EXP(-#s[#i]));
0175 END_FOR;
0176
0177 #s2:=0.0;
0178 FOR #i:=0 TO "Inversion_DB".N-1 DO
0179   #s2:=#s2+#o[#i]*"Inversion_DB".w_2[#i];
0180 END_FOR;
0181 #s2:=#s2+"Inversion_DB".bias2;
0182
0183 #e2:="Measurement_DB".r_array[#long]-#s2;
0184 #error_ep_i:=#error_ep_i+ABS(#e2);
0185 END_FOR;
0186
0187 IF #error_ep_i<#error_stop_i
0188 THEN #stop_i:=true;
0189 ELSE #stop_i:=false;
0190 END_IF;
0191
0192 END_IF;
0193
0194
0195 IF #epoch=(#epoch_stop_m-1)
0196 THEN #stop_m:=true;
0197 END_IF;
0198 IF #epoch=(#epoch_stop_i-1)
0199 THEN #stop_i:=true;
0200 END_IF;
0201 #epoch:=#epoch+1.0;
```