Lab

C1119

كلية الهندسة – جامعة المنصورة

معمل المحاكاة الذكية C1119

Computers and Control Systems Engineering Department

قسم هندسة الحاسبات ونظم التحكم

Laboratory Book

Computers and Control Systems Engineering Department

2021

معمل المحاكاه الذكية C1119

Laboratory Book

Table of Contents

1: Laboratory Basic Information 1
البيانات الأساسية للمعمل 1
2: Laboratory Instruments 2
ثانياً: قائمة بالأجهزة والمعدات الموجودة بالمعمل 2
3: Laboratory Experimental List 3
ثالثاً: قائمة بالتجارب التي تؤدي داخل المعمل 3
4: Laboratory Beneficiaries 4
رابعاً: الخدمات المجتمعية التي يؤديها المعمل: 4
5: Laboratory Student Beneficiaries 5
خامساً: الخدمات الطلابية التي يؤديها المعمل 5
6: Laboratory experimental 6
سادسا: التجارب المعملية 6

Part

1

1: Laboratory Basic Information

أولا : البيانات الأساسية للمعمل

اسم المعمل:	**المحاكاه الذكية الرقم الكودي : C1119**
القسم العلمى:	**هندسة الحاسبات ونظم التحكم**
المشرف:	**أ.د / أميره يسن هيكل** **د./ إيمان الجندى**
الهيئه المعاونه:	**م. على الهنيدى م. محمد رضا م. أحمد سعد رضوان**
مهندس المعمل:	**لا يوجد**
أمين المعمل:	**أ/ كمال إبرهيم عبد العزيز**
التليفون:	**داخلىَ 1303**
الموقع بالنسبة للكلية:	**الناحية البحرية – مبنى المعامل بالقسم – الدور 2 - آخر معمل**
مساحة المعمل:	120 متر

Part 2

2: Laboratory Instruments

ثانيا: قائمة بالأجهزة والمعدات الموجودة بالمعمل

م	اسم الجهاز	العدد	ملاحظات
1	جهاز كمبيوتر بالمواصفات التاليه : processor: intel Dual core (3 MHZ) +monitor LCD + Accesories	10	أجهزة مستعمله
2	جهاز كمبيوتر بالمواصفات التاليه : processor: intel core i7 +monitor LCD + Accesories	17	أجهزة مستعمله
3	Server + Screen	1	مستعمل
4	power	1	مستعمل
5			
6			

Part

3

3: Laboratory Experimental List

ثالثاً: قائمة بالتجارب التي تؤدي داخل المعمل

م	التجربة	الغرض منها
1	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب **1-Variable Learning Rate (traingda,traingdx)**	التدريب على تطبيقات التحكم من خلال فروع الذكاء الصناعي (شبكات عصبية)
2	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب **2- Batch Gradient Descent with Momentum (traingdm).**	التدريب على تطبيقات التحكم من خلال فروع الذكاء الصناعي (شبكات عصبية)
3	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب **: Creating Discrete-Time Models**	التدريب على كيفية دراسة وتحليل واختبار جودة الانظمة الرقمية
4	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب **: Using Fuzzy Logic in Control by matlab**	التدريب على تطبيقات التحكم من خلال فروع الذكاء الصناعي (المنطق المبهم Fuzzy Logic)

Part

4

4: Laboratory Beneficiaries

رابعاً: الخدمات المجتمعية التي يؤديها المعمل:

Part

5

5: Laboratory Student Beneficiaries

خامساً: الخدمات الطلابية التي يؤديها المعمل:

عدد الطلاب المستفيدين من المعمل	في خلال مده اسبوع 200 طالب
الأقسام العلمية المستفيدة من المعمل	قسم هندسة الحاسبات والنظم
الفرق الدراسية المستفيدة من المعمل	4 فرق القسم
المقررات الدراسية التي تستفيد من المعمل	شبكات عصبية – نظم تحكم رقمي- ذكاء صناعي- طرق تعلم الالة
الأنشطة الطلابية داخل المعمل	مشاريع القسم
عدد طلاب الدراسات العليا المستفيدين من المعمل	
عدد الرسائل العلمية التي تمت في المعمل	
عدد الدورات التدريبية التي تمت في المعمل	
المسابقات العملية التي شارك فيها طلاب من المستفيدين من المعمل	روبوكون- نهضة المحروسة - انجاز - EED - اصدقاء مدينة زويل - وفكرتي Iteda , MIE.

Part

6

6: Laboratory Experimental

سادساً: اتجارب المعملية

م	التجربة	الغرض منها
1،2	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب **1-Variable Learning Rate (traingda,traingdx)** **2- Batch Gradient Descent with Momentum (traingdm).**	التدريب على تطبيقات التحكم من خلال فروع الذكاء الصناعي (شبكات عصبية)
3	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب : **Creating Discrete-Time Models**	التدريب على كيفية دراسة وتحليل واختبار جودة الانظمة الرقمية
4	تدريب عملي لاستخدام الماتلاب : **Using Fuzzy Logic in Control by matlab**	التدريب على تطبيقات التحكم من خلال فروع الذكاء الصناعي (المنطق المبهم Fuzzy Logic)

Experiment1: Batch Gradient Descent with Momentum

التجربة الأولي

- **بيانات عامة:**

إسم التجربة:. Batch Gradient Descent with Momentum (traingdm).

الفرقة المقرر عليها التجربة:.....الرابعة.....

الفصل الدراسي: .....الثاني.....

الأدوات المطلوبة للتجربة :جهاز حاسب متقدم.

Core I5-4G RAM

الأساس النظرى للتجربة:

Acting like a low-pass filter, momentum allows the network to ignore small features in the error surface.

The magnitude of the effect that the last weight change is allowed to have is mediated by a momentum constant, mc, which can be any number between 0 and 1.

When the momentum constant is 0, a weight change is based solely on the gradient.

When the momentum constant is 1, the new weight change is set to equal the last weight change and the gradient is simply ignored.

The gradient is computed by summing the gradients calculated at each training example, and the weights and biases are only updated after all training examples have been presented.

The traingdm function is invoked using the same steps shown above for the traingd function, except that the mc, lr and max_perf_inc learning parameters can all be set.

.

خطوات تنفيذ التجربة:

- p = [-1 -1 2 2;0 5 0 5];
- t = [-1 -1 1 1];
- net=newff(minmax(p),[3,1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
- net.trainParam.show = 50;

 net.trainParam.lr = 0.05;

 net.trainParam.mc = 0.9;

 net.trainParam.epochs = 300;

 net.trainParam.goal = 1e-5;

 [net,tr]=train(net,p,t);

TRAINGDM, Epoch 0/300, MSE 3.6913/1e-05, Gradient 4.54729/1e-10 - **44 -** TRAINGDM, Epoch 50/300, MSE 0.00532188/1e-05, Gradient 0.213222/1e-10 TRAINGDM, Epoch 100/300, MSE 6.34868e-05/1e-05, Gradient 0.0409749/1e-10 TRAINGDM, Epoch 114/300, MSE 9.06235e-06/1e-05, Gradient 0.00908756/1e-10 TRAINGDM, Performance goal met.

 a = sim(net,p)

a = -1.0026 -1.0044 0.9969 0.9992

This method is often too slow for practical problems.

In this section we discuss several high performance algorithms that can converge from ten to one hundred times faster than the algorithms discussed previously.

All of the algorithms operate in the batch mode and are invoked using train.

Experiment 2: Variable Learning Rate (traingda, traingdx)
التجربة الثانية

- **بيانات عامة:**

إسم التجربة: **Variable Learning Rate (traingda, traingdx)**
الفرقة المقرر عليها التجربة:.....**الرابعة**.....
الفصل الدراسي: .....**الثاني**.....
الأدوات المطلوبة للتجربة :**جهاز حاسب متقدم**.
Core I5-4G RAM

الأساس النظرى للتجربة:

This algorithm uses heuristic techniques, which were developed from an analysis of the performance of the standard steepest descent algorithm.

- The performance of the algorithm is very sensitive to the proper setting of the learning rate. If the learning rate is set too high, the algorithm may oscillate and become unstable. If the learning rate is too small, the algorithm will take too long to converge. An adaptive learning rate will attempt to keep the learning step size as large as possible while keeping learning stable.

 An adaptive learning rate requires some changes in the training procedure used by traingd.
 First, the initial network output and error are calculated.
 At each epoch new weights and biases are calculated using the current learning rate.
New outputs and errors are then calculated.
 When a larger learning rate could result in stable learning, the learning rate is increased.
 When the learning rate is too high to guarantee a decrease in error, it gets decreased until stable learning resumes.

خطوات التنفيذ:

Here is how it is called to train our previous two-layer network:

```
 p = [-1 -1 2 2;0 5 0 5];
 t = [-1 -1 1 1];
 net=newff(minmax(p),[3,1],{'tansig','purelin'},'traingda');
 net.trainParam.show = 50;
 net.trainParam.lr = 0.05;
 net.trainParam.lr_inc = 1.05;
 net.trainParam.epochs = 300;
 net.trainParam.goal = 1e-5;
 [net,tr]=train(net,p,t);
```

النتائج:

TRAINGDA, Epoch 0/300, MSE 1.71149/1e-05, Gradient 2.6397/1e-06
TRAINGDA, Epoch 44/300, MSE 7.47952e-06/1e-05, Gradient 0.00251265/1e-06
TRAINGDA, P**erformance goal met.**

```
 a = sim(net,p)
```

a = -1.0036 -0.9960 1.0008 0.9991

مناقشة النتائج:

The function **traingdx** combines adaptive learning rate with momentum training. It is invoked in the same way as traingda, except that it has the momentum coefficient mc as an additional training parameter.

Experiment 3: Creating Discrete-Time Models
التجربة الثالثة

- **بيانات عامة:**

إسم التجربة: **Creating Discrete-Time Models**

الفرقة المقرر عليها التجربة:.....**الثانية**.....
الفصل الدراسي: .....**الثاني**.....
الأدوات المطلوبة للتجربة :**جهاز حاسب متقدم**.
Core I5-4G RAM

الأساس النظرى للتجربة:

Discrete time systems (sampled) are dynamic systems in which one or more variables can change only at discrete instants of time.

. These instants (denoted by tk , k=0,1,2,..) may specify the time at which some physical measurement is performed or the time at which the memory of a digital computer is read out.

. The time interval between two discrete instants is taken to be short so that the data for the time between these discrete instants can be approximated by simple interpolation.

. Discrete time sys. Differs from continuous ones in that the signals for a discrete systems are in **sampled data form**.

. Discrete time sys.s arise in practice whenever the measurements necessary for control are obtained in an intermittent fashion.. Or when computer is time shared by several plants so that a control signal is sent out to each plant periodically or whenever a digital computer is used to perform computations necessary for control.

. Many modern industrial control systems are discrete systems since they include some elements whose inputs and/or outputs are discrete in time.

خطوات التنفيذ:

The syntax for creating discrete-time models is similar to that for continuous-time models, except that you must also provide a sampling time (sampling interval in seconds).
For example, to specify the discrete-time transfer function:
with sampling period Ts = 0.1 s, type:

- **num = [1 -1];**
- **den = [1 -1.85 0.9];**
- **H = tf(num,den,0.1)**

or equivalently:

- **z = tf('z',0.1);**
- **H = (z - 1) / (z^2 - 1.85*z + 0.9);**

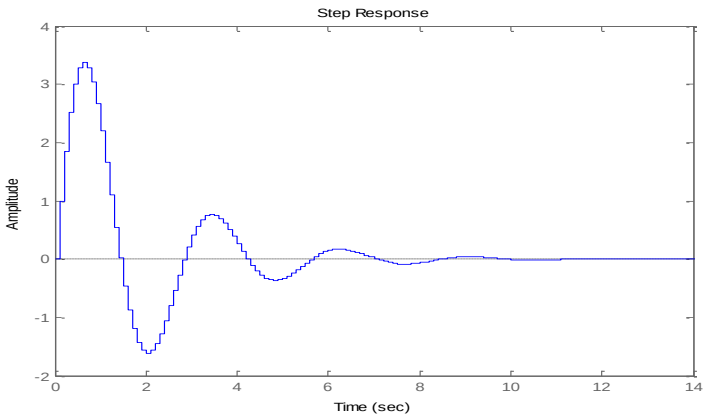
Similarly, to specify the discrete-time state-space model:
with sampling period Ts = 0.1 s, type:
sys = ss(.5,1,.2,0,0.1);

Recognizing Discrete-Time Systems
There are several ways to determine if your LTI model is discrete:

The display shows a nonzero sampling time value
sys.Ts or get(sys,'Ts') return a nonzero sampling time value.
isdt(sys) returns true.
For example, for the transfer function H specified above,
H.Ts ans = 0.1000 isdt(H) ans = 1

النتائج:

The following plots show these characteristic traits:
step(H)



Experiment 4 : Using Fuzzy Logic in Control by matlab
التجربة الرابعة

- **بيانات عامة:**

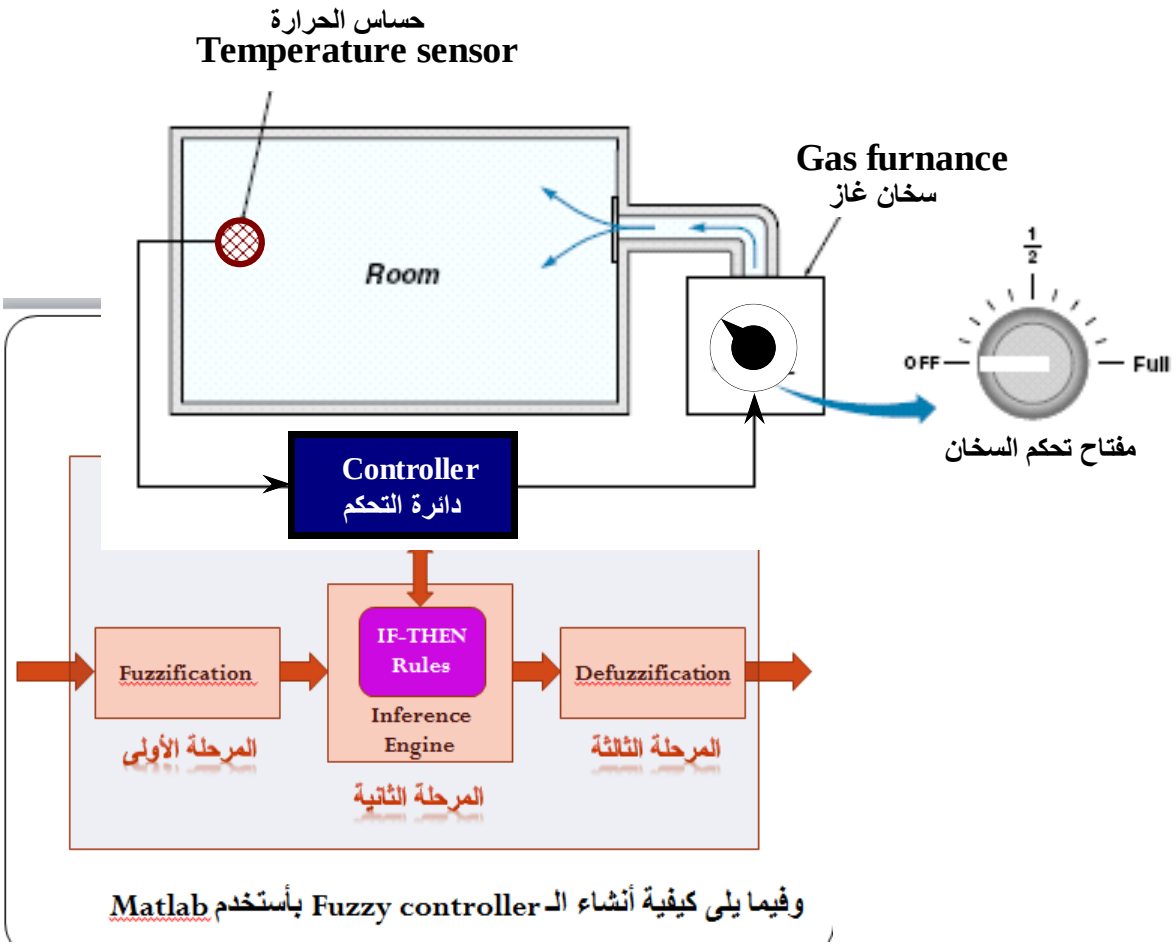
إسم التجربة: **Using Fuzzy Logic in Control by matlab**

الفرقة المقرر عليها التجربة:.....**الرابعة**.....
الفصل الدراسي: .....**الأول**.....
الأدوات المطلوبة للتجربة :**جهاز حاسب متقدم.**
Core I5-4G RAM

الأساس النظرى للتجربة:

لديك غرفة وتريد التحكم بدرجة حرارة الغرفة عن طريق التحكم بدرجة سخان الغاز بأستخدام دائرة تحكم بسيطة تعمل على تثبيت بدرجة حرارة الغرفة بصورة أتوماتيكية. ماذا سوف تفعل؟؟
ولا يحتاج هذا النوع إلى معرفة عالية بأنظمة التحكم الألى كما أنه لا يحتاج إلى حسابات Fuzzy controlبأستخدام التحكم الفازى أو كثيرة مثل النوع السابق، كما أنه يمكن تصميمة بأستخدام مجموعة من القواعد اللغوية البسيطة IF-THEN Rules كما سوف نرى لاحقاً.

خطوات التنفيذ:

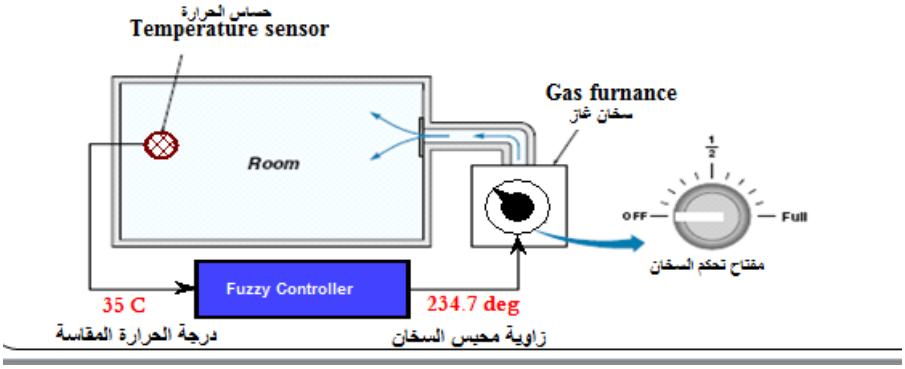


```
x=[0:1:100];     %Universe of discoures of temperature
y=[0:1:350];     %Universe of discoures of gas valve angle

cold= [0 0 25 50];
mf_cold=trapmf(x,cold);
worm= [25 50 50 75];
mf_worm=trapmf(x,worm);
hot= [50 75 100 100];
mf_hot=trapmf(x,hot);

temp= 35                          %input to the fuzzy controller from sensor
fuz_cold=mf_cold(find(x==temp));
fuz_worm=mf_worm(find(x==temp));
fuz_hot=mf_hot(find(x==temp));

low= [0 0 0 175];
mf_low=trapmf(y,low);
med= [75 175 175 275];
mf_med=trapmf(y,med);
high= [175 350 350 350];
mf_high=trapmf(y,high);

consequent1=fuz_cold;
res1=min(consequent1,mf_high);
consequent1=fuz_worm;
res2=min(consequent1,mf_med);
consequent1=fuz_hot;
res3=min(consequent1,mf_low);

res=max(res1,res2);
result=max(res,res3);

gas_angle=defuzz(y,result,'centroid')    %output from the fuzzy controller
```

النتائج:

يتم عمل Run فيظهر لك الآتى على شاشة command window:

```
Command Window

temp =

    35


gas_angle =

  234.7390

>>
```



أى انه عندما تكون درجة الحرارة 35 درجة فإن زاوية محبس الغاز تساوى 234.7 درجة.

ويمكن إدخال قيم أخرى إلى fuzzy controller بشرط ألا تزيد عن 100 ولا تقل عن 0.

```
Command Window

temp =

    70


gas_angle =

   90.6346

>>
```

```
Command Window

temp =

     0


gas_angle =

   292

>>
```