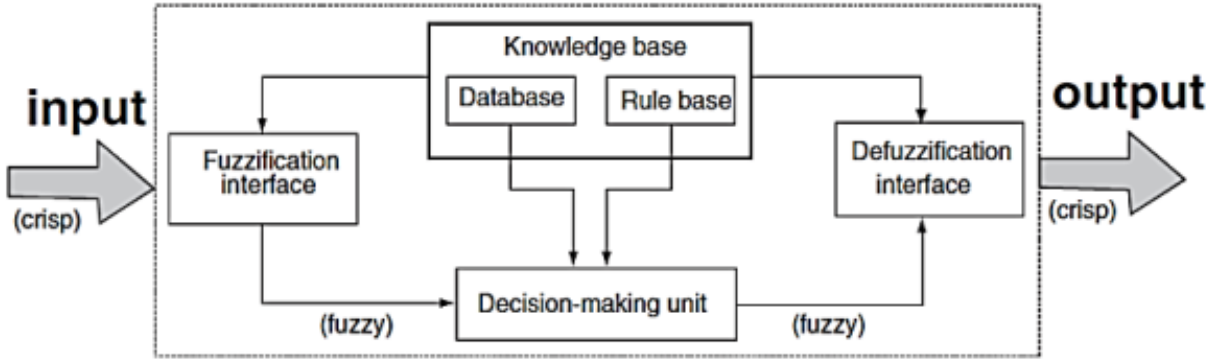
المتحكمات العصبونية والعائمة
المحاضرة /5/ - عملي

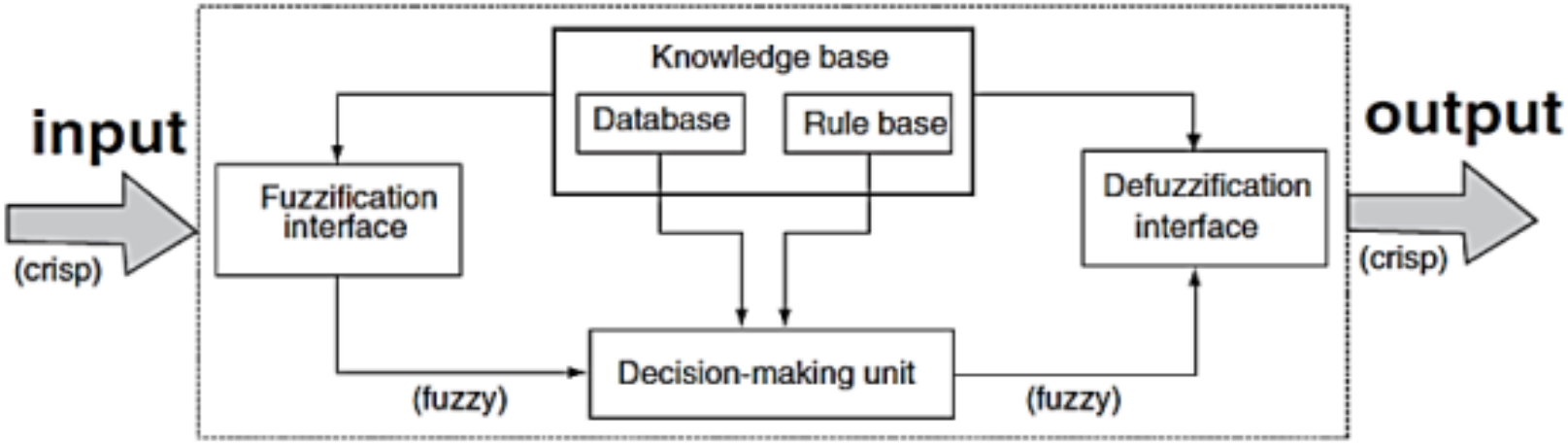


المنطق الضبابي Fuzzy Logic

- فرع من فروع الذكاء الصنعي، يهدف إلى محاكاة عملية اتخاذ القرار عند الإنسان.
- فيتعامل مع معلومات غير دقيقة يستخدمها البشر عادةً.
- تم طرحه لأول مرة عن طريق لطفي زادة عام 1965.
- يختلف عن المنطق الكلاسيكي في أنه يسمح لعنصر ما بالانتماء الجزئي لمجموعة حيث يمكن لدرجة الانتماء أن تأخذ قيماً بين 0 و 1 على عكس المنطق الكلاسيكي حيث تحتمل درجة انتماء العنصر إحدى القيمتين (0 أو 1) فقط.

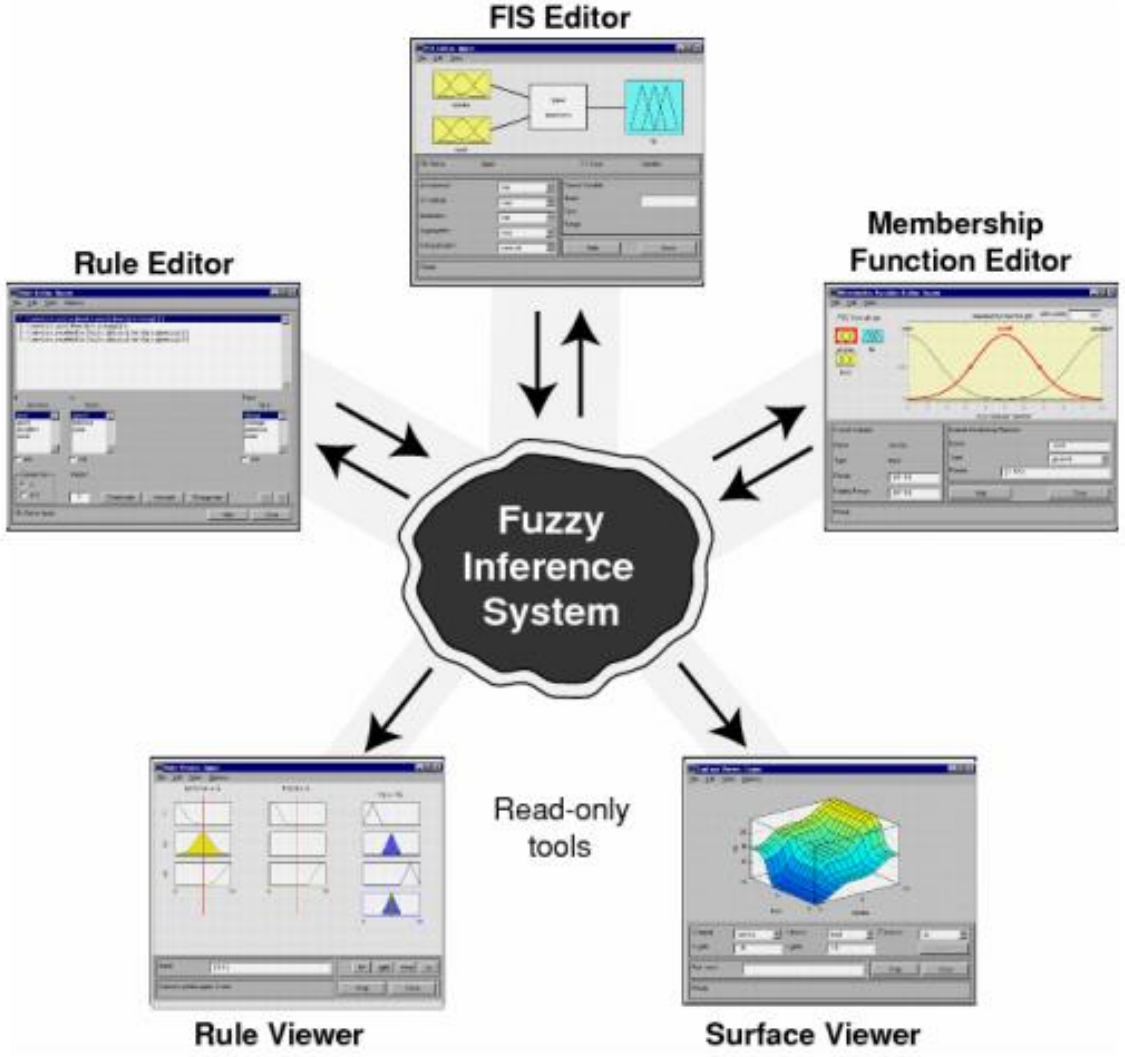
نظام الاستدلال الضبابي FIS

1. التغميض Fuzzification: تحويل الدخل العددي إلى دخل ضبابي عبر توابع انتماء معينة.
2. قاعدة المعرفة الضبابية Fuzzy Knowledge Base: تقييم الدخل الضبابي وفق مجموعة قواعد ضبابية معرفة سابقاً.
3. اتخاذ القرار Decision-Making: إجراء عمليات الاستدلال (تقاطع، اجتماع، نفي) على القواعد الضبابية ثم اتخاذ القرار النهائي.
4. إزالة التغميض Defuzzification: تحويل ناتج الاستدلال الضبابي إلى خرج رقمي نهائي ويتم بعدة طرق أشهرها طريقة مركز الثقل التي يتم من خلالها حساب مركز ثقل المجموعة الضبابية الناتجة عن عملية الاستدلال، أو طرق القيمة العظمى للانتماء.



واجهة المنطق الضبابي – ماتلاب:

بكتابة fuzzy ضمن نافذة الأوامر تظهر واجهة التعامل مع المنطق الضبابي في ماتلاب بكامل محتوياتها (أداة تعديل النظام – أداة تعديل القواعد – أداة تعديل توابع الانتماء – عارض القواعد وعارض السطوح)



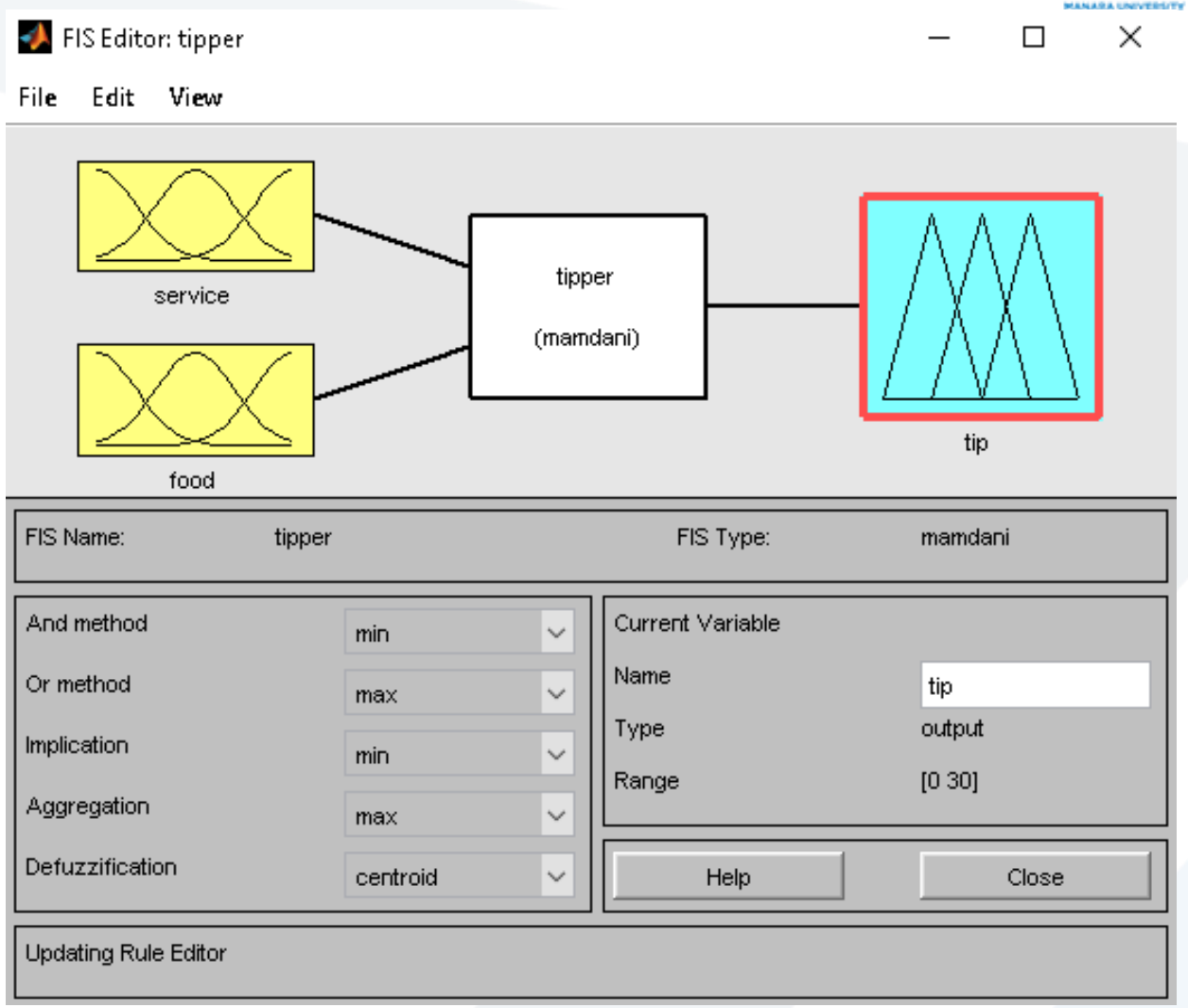
مثال 1 – Tipping Problem:

- مداخل هذا النظام (الخدمة Service، الطعام Food).
- خرج النظام (الدفع الإضافي Tip).

- مجموعات كل متحول من متحولات النظام:

- Service: poor, good, excellent.
- Food: rancid, delicious.
- Tip: cheap, average, generous.

مثال 1 – FIS Editor:



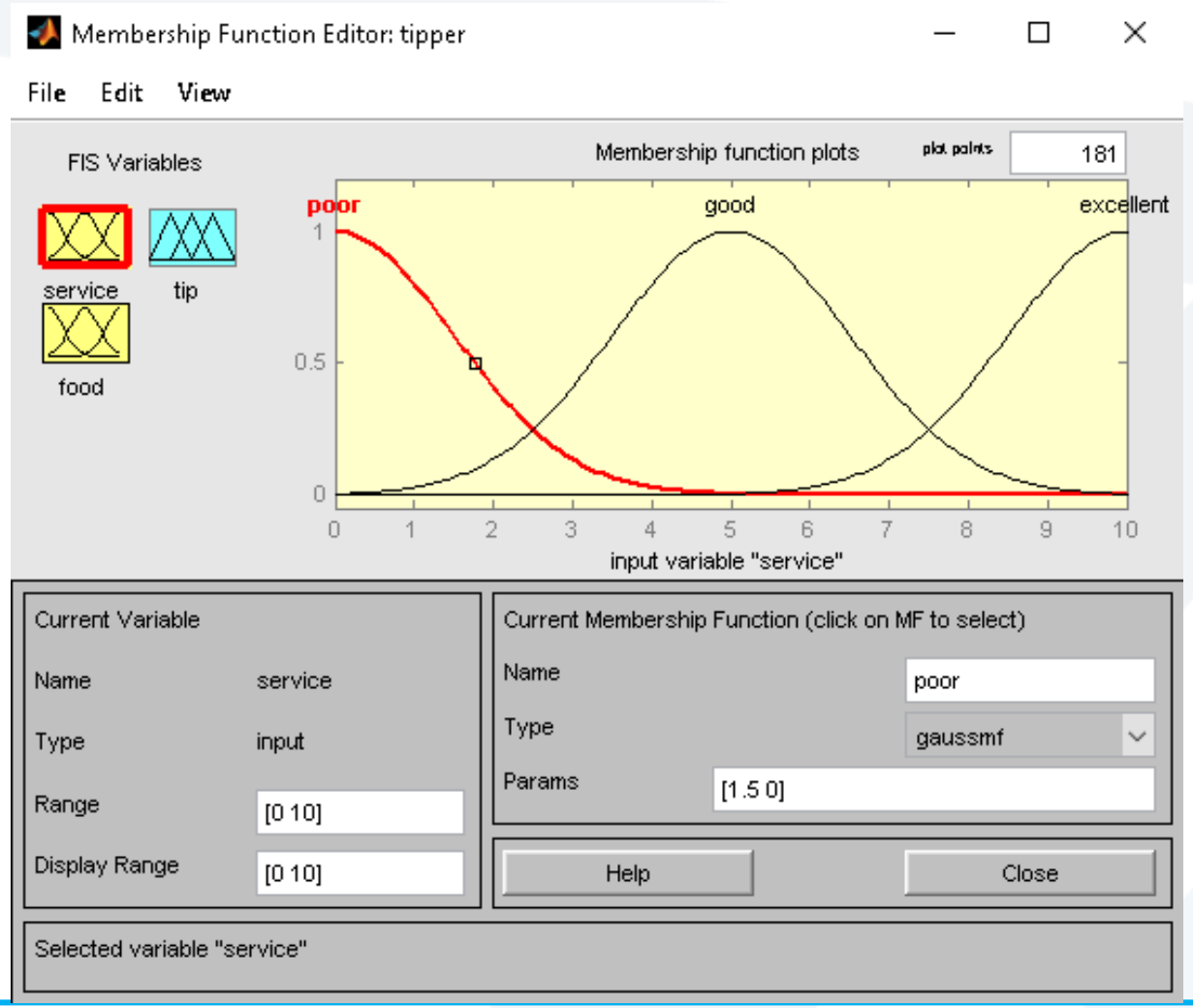
مثال 1 – الدخل الأول Service:

ثلاثة توابع انتماء غاوصية بارامتراتها:

الأول : [1.5 0]

الثاني: [1.5 5]

الثالث: [1.5 10]

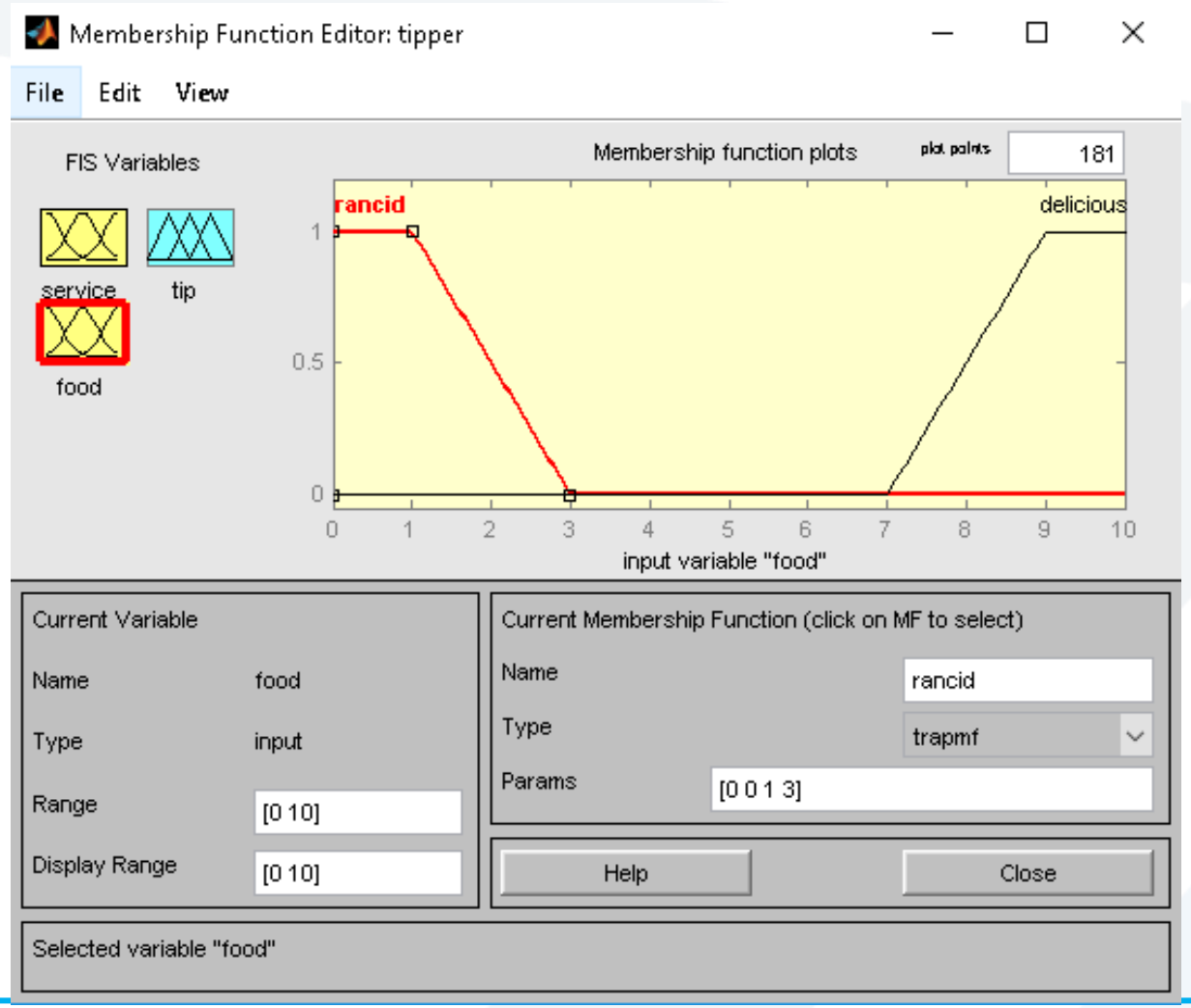


مثال 1 – الدخل الثاني Food:

تابعان شبه منحرفان بارامترات كل منهما:

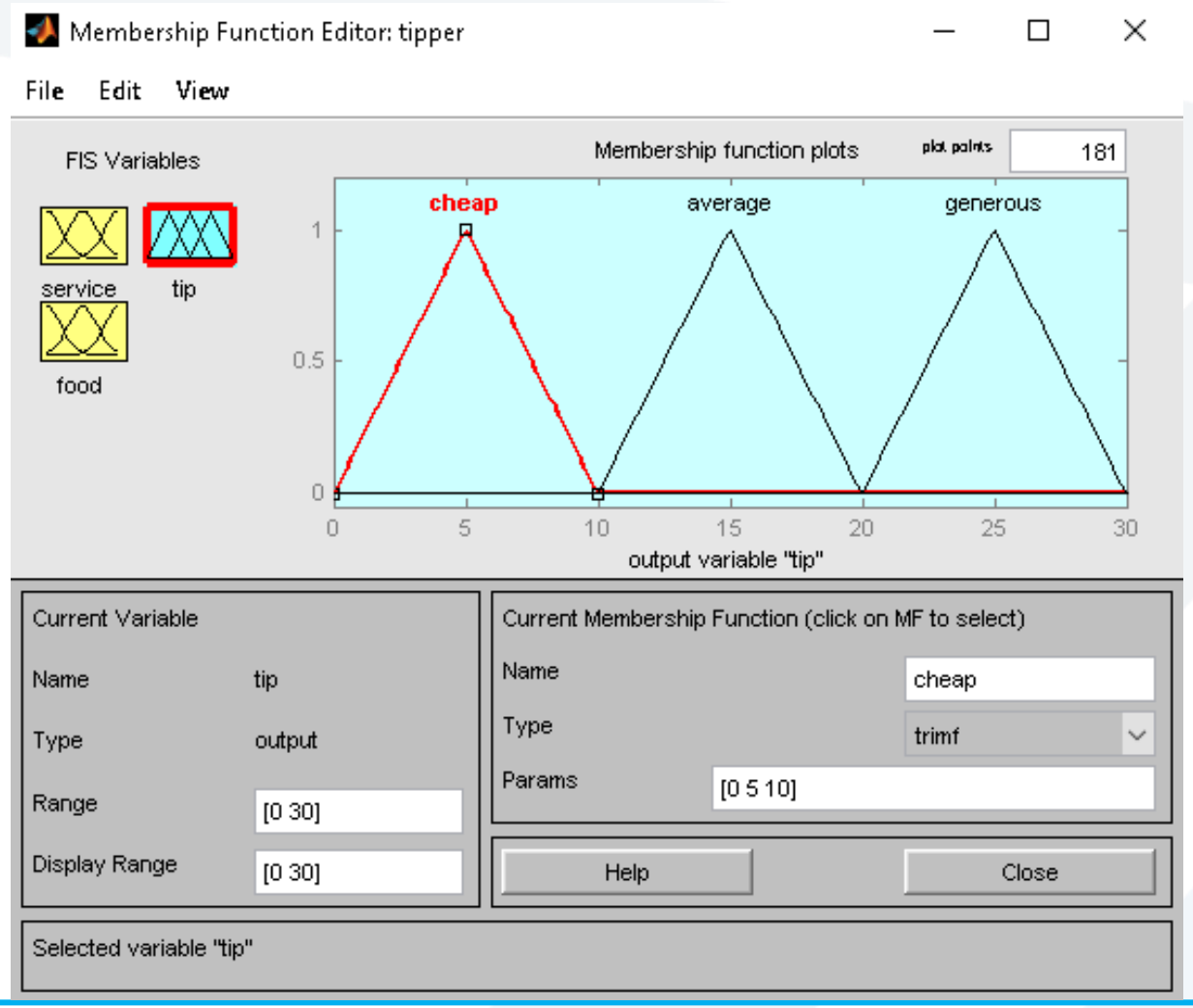
الأول [0 0 1 3]

الثاني [7 9 10 10]

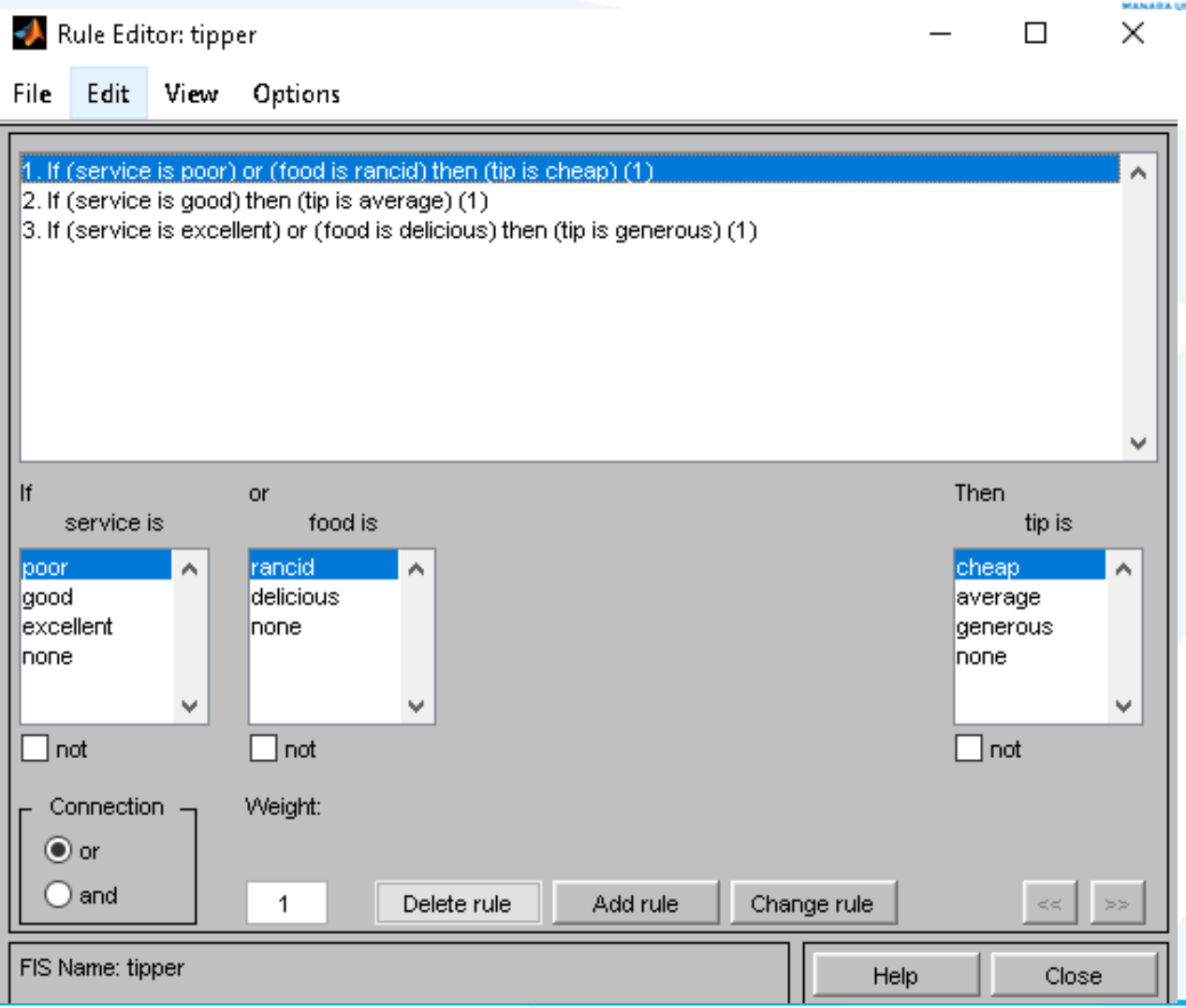


مثال 1 – الخرج Tip:

ثلاثة توابع مثلثية بارامترات كل منها:
الأول: [0 5 10]
الثاني: [10 15 20]
الثالث: [20 25 30]



مثال 1 – القواعد Rules:



- لنفترض أنه لدينا ثلاث قواعد فقط لنظامنا الحالي:

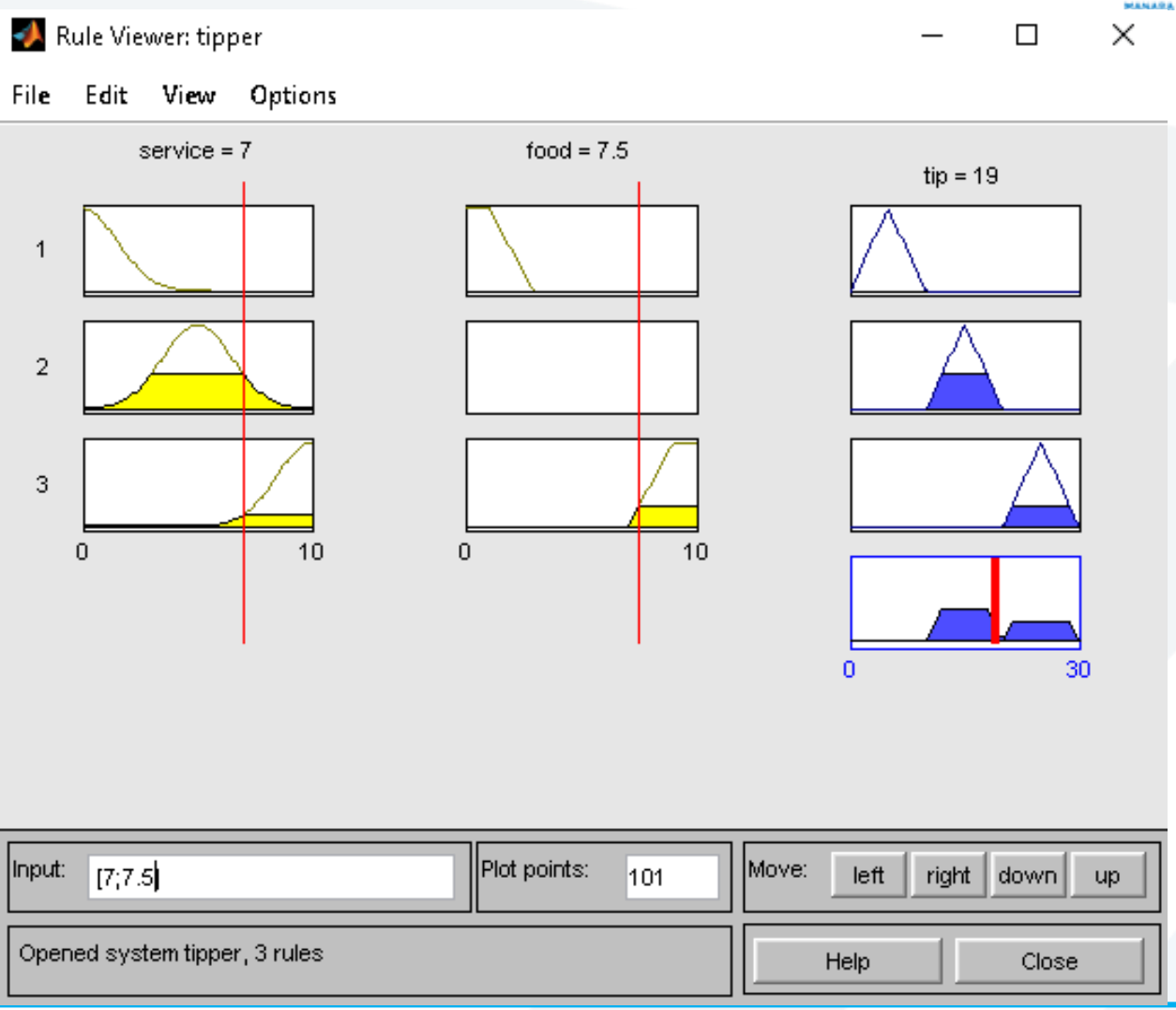
1. If (service is poor) or (food is rancid) then (tip is cheap)
2. If (service is good) then (tip is average)
3. If (service is excellent) or (food is delicious) then (tip is generous)

- لإدخال هذه القواعد ندخل إلى Rule Editor من نافذة تعديل النظام الأساسية:

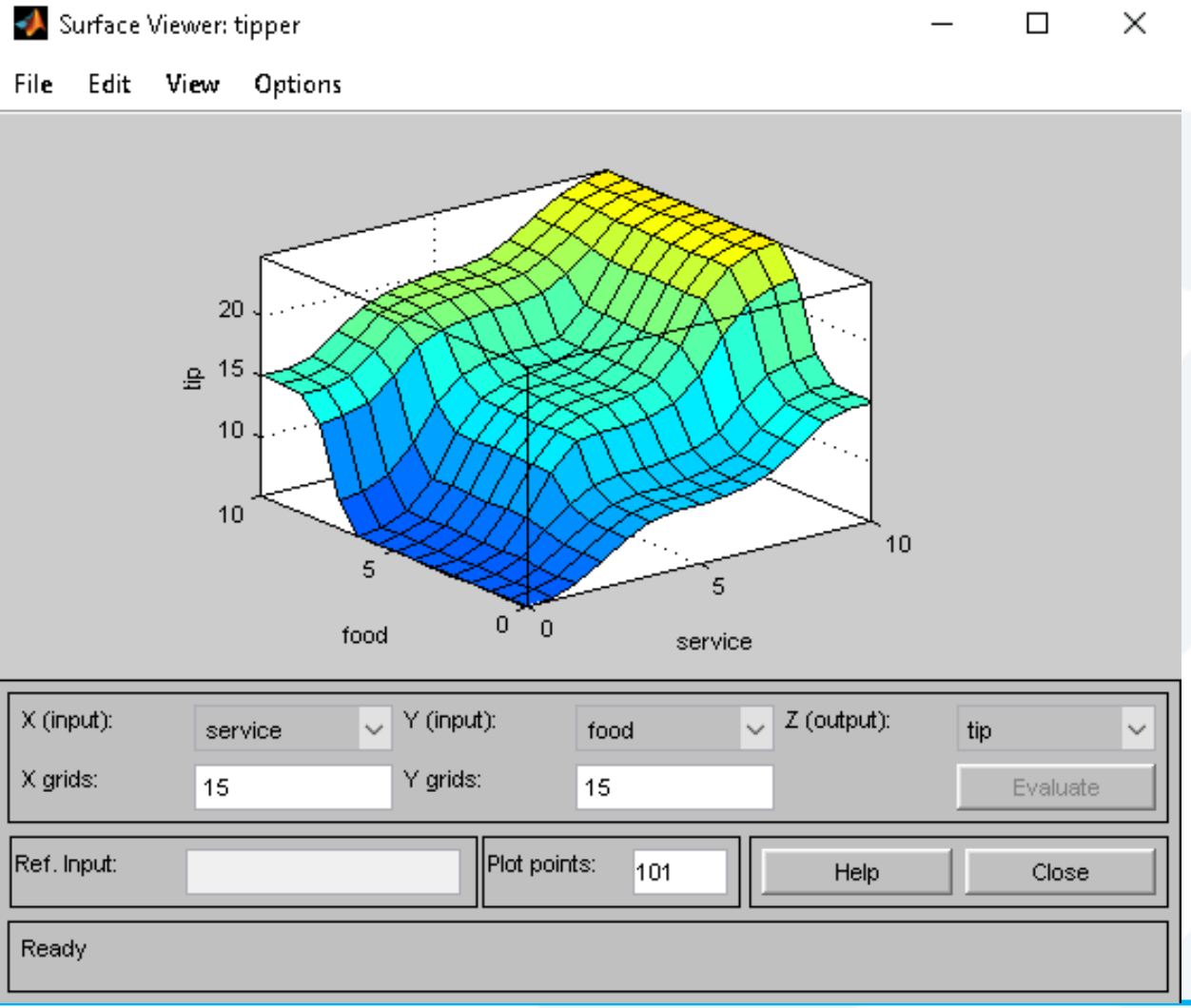
مثال 1 – حفظ أو تصدير الملف:

- يمكن حفظ الملف أو تصديره إلى ملف أو إلى فضاء عمل ماتلاب في أي مرحلة باستخدام الأمر export من القائمة File .
- كما يمكن من نفس القائمة ومن التبويبة import استيراد ملف لنظام ضبابي مصمم مسبقاً لاستعراضه أو التعديل عليه.

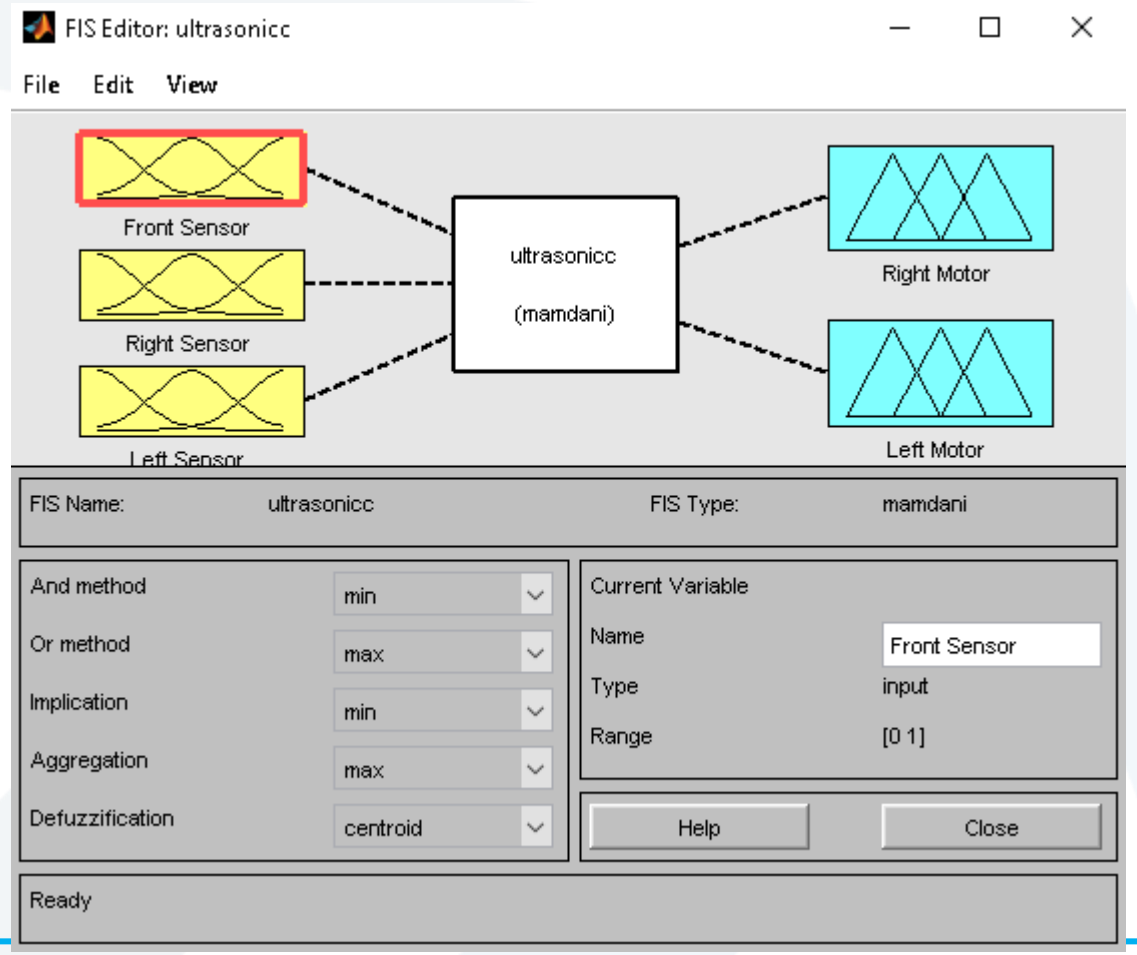
مثال 1 – عرض القواعد:



مثال 1 – عرض السطوح:



مثال 2 – نظام تفادي عقبات لروبوت تفاضلي بثلاث حساسات Ultrasonic:



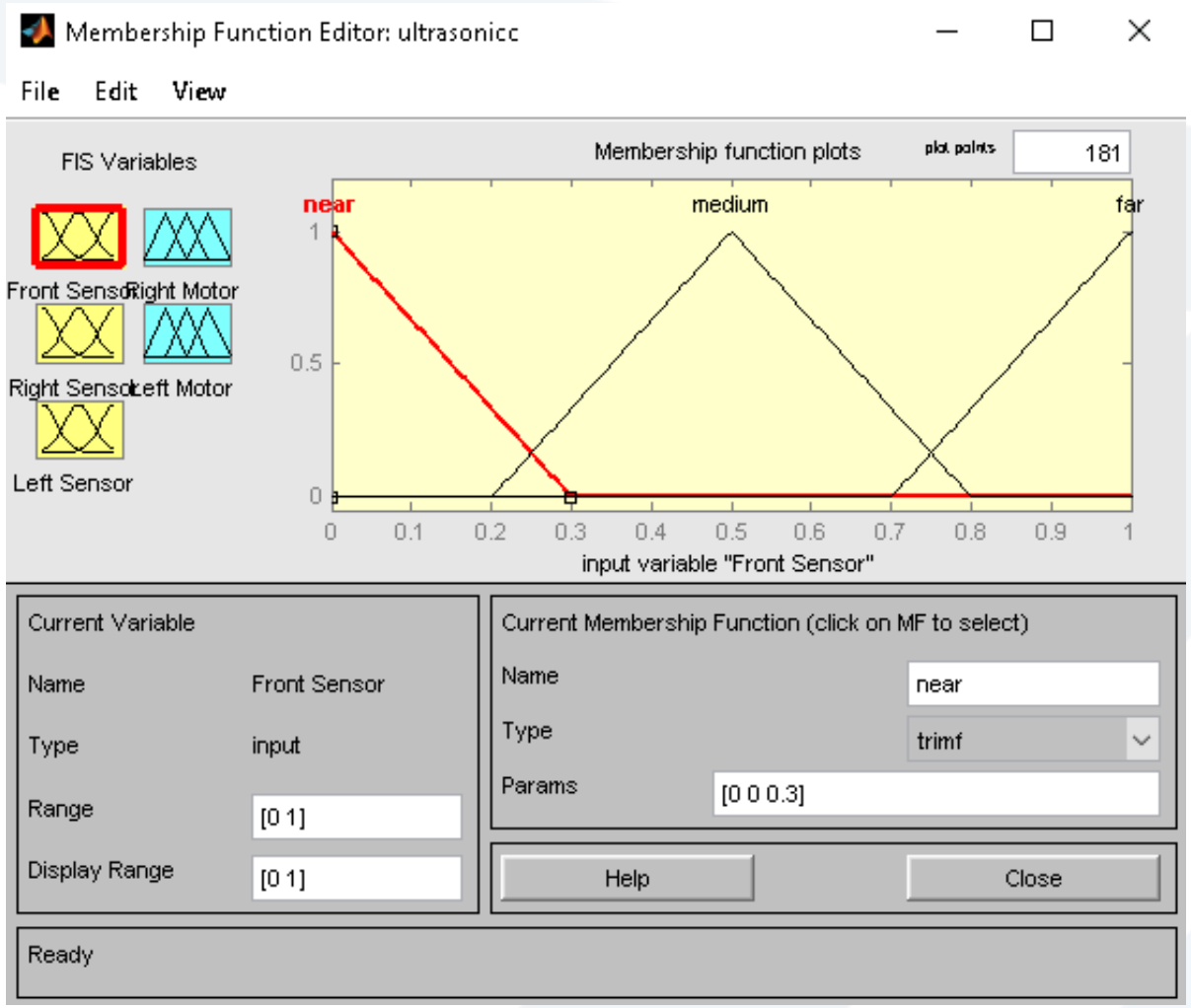
مثال 2 –أحد المداخل:

ثلاثة توابع انتماء مثلثية بارامتراتها:

الأول : [0 0 0.3]

الثاني: [0.2 0.5 0.8]

الثالث: [0.7 1 1]



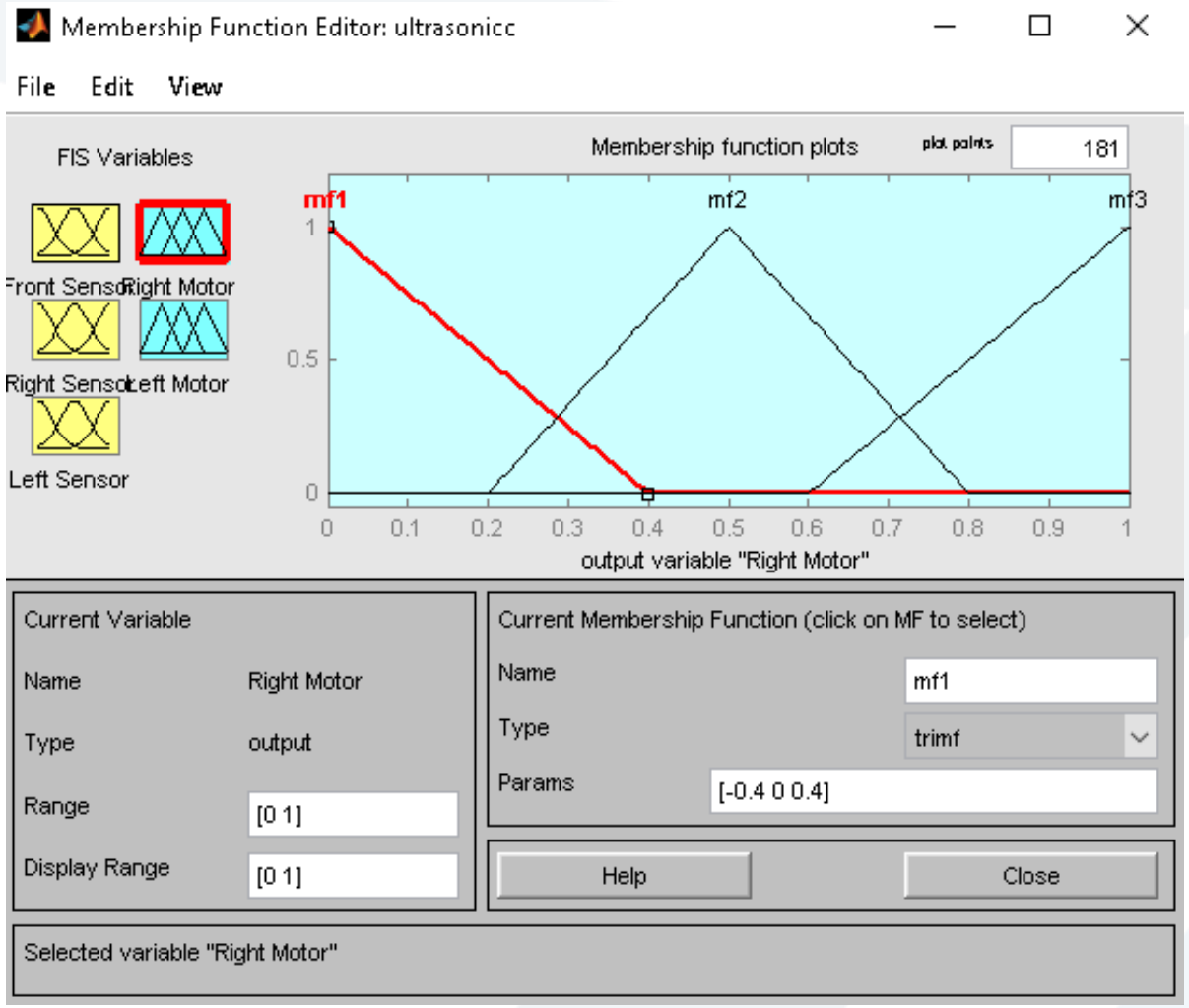
مثال 2 –أحد المخرجين:

ثلاثة توابع انتماء مثلثية بارامتراتها:

الأول : [-0.4 0 0.4]

الثاني: [0.2 0.5 0.8]

الثالث: [0.6 1 1.4]



مثال 2 – القواعد:

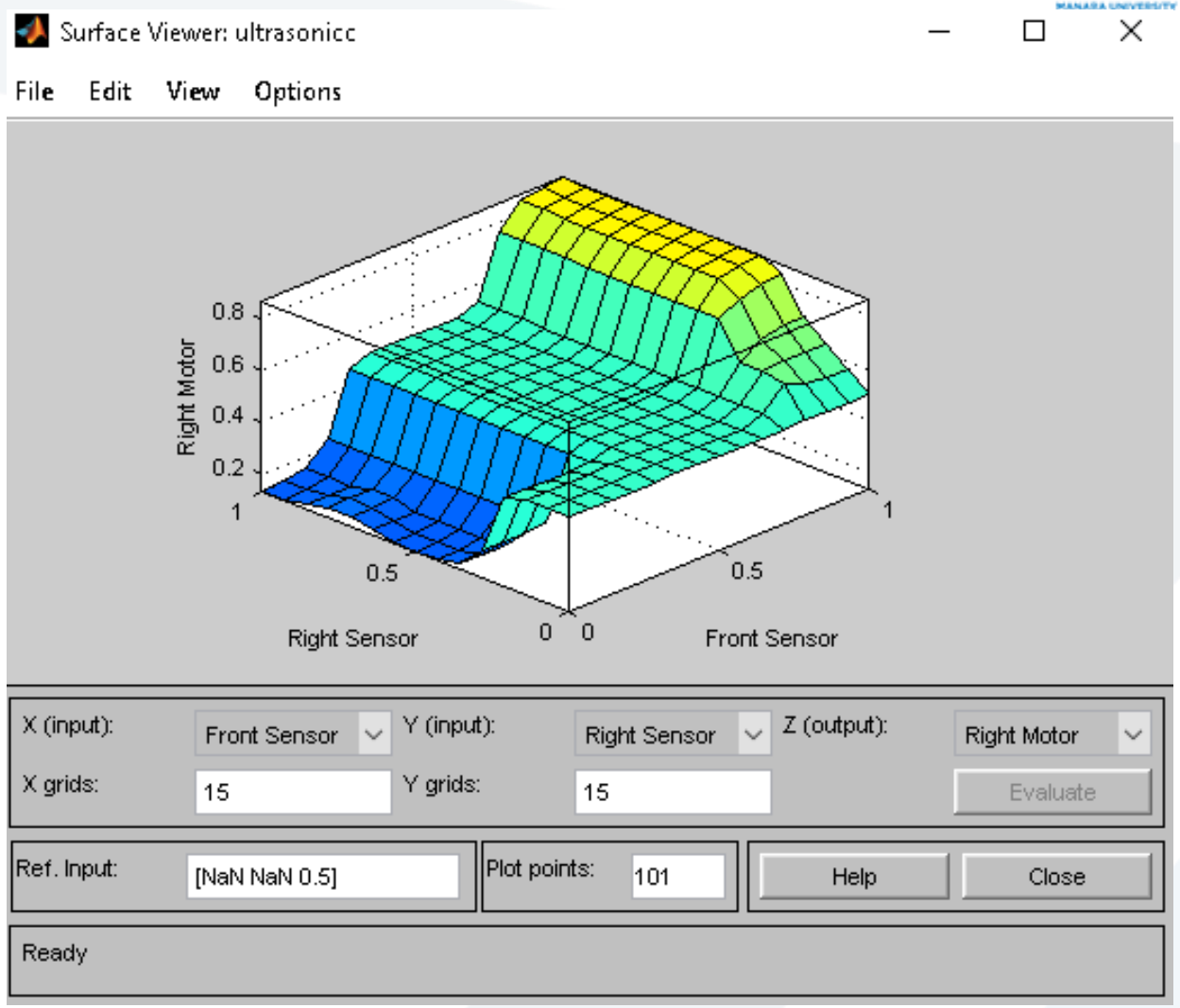
اوضع القواعد الضبابية الناظمة لعمل هذا النظام يجب الانتباه إلى أن الروبوت من النوع تفاضلي الحركة أي إعطاء سرعتين مختلفتين لعجلتيه سيحرك الروبوت باتجاه ما.

مثال عن قاعدتين:

If (Front Sensor is far) and (Right Sensor is not near) and (Left Sensor is not near) then (Right Motor is fast)(Left Motor is fast)

If (Front Sensor is medium) and (Right Sensor is medium) and (Left Sensor is near) then (Right Motor is slow)(Left Motor is med) (1)

مثال 2 – عرض السطوح:



جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

GOOD LUCK ..