

In [21]:

```
#Función de membresía triangular

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define un ndarray x para el manejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0,11,1)

#Se define un array para la función miembro de tipo triangular
calidad=sk.trimf(x, [0,0,0])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, calidad, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Servicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25, 0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[21]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c655b58160>



In [22]:

```
#Función de membresía triangular

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define un ndarray x para el manejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0,11,1)

#Se define un array para la función miembro de tipo triangular
calidad=sk.trimf(x, [0,0,5])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, calidad, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Servicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[22]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c655b0e908>



In [23]:

```
#Función de membresía triangular

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define u ndarray x para el manejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0, 11, 1)

#Se define un array para la función miembro de tipo triangular
calidad=sk.trimf(x, [0, 5, 10])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, calidad, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Servicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25, 0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[23]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c656ba5710>



In [24]:

```
#Función de membresía triangular

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define u ndarray x para el manejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0, 11, 1)
```

```
#Se define un array para la funcion miembro de tipo triangular
calidad=sk.trimf(x, [9, 9, 10])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, calidad, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Serivicio")
plt. legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[24]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c656e7e160>



In [25]:

```
#Función de membresía triangular

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define un narray x para el mandejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0, 11, 1)

#Se define un array para la funcion miembro de tipo triangular
calidad=sk.trimf(x, [10, 10, 10])

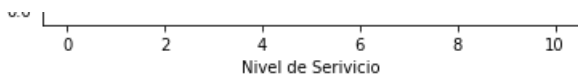
#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, calidad, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Serivicio")
plt. legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[25]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c656ef6a58>





In [26]:

```
#Función de membresía trapezoidal

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define la variable independiente
x=np.arange(0, 11, 1)

#Se define la variable dependiente trapezoidal de membresía
vd_trapezoidal=sk.trapmf(x, [0, 0,5, 5])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, vd_trapezoidal, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Serivicio")
plt. legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25, 0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[26]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c656f5d208>



In [27]:

```
#Función de membresía trapezoidal

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define la variable independiente
x=np.arange(0, 11, 1)

#Se define la variable dependiente trapezoidal de membresía
vd_trapezoidal=sk.trapmf(x, [0, 3, 5, 8])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, vd_trapezoidal, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Serivicio")
plt. legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25, 0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[27]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c656fbd940>



In [8]:

```
#Función de membresía gaussiana

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define la variable independiente
x=np.arange(0, 11, 0.1)

#Se define la variable dependiente gaussiana de membresía
vd_gaussiana=sk.gaussmf(x,np.mean(x), np.std(x))

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, vd_gaussiana, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Serivicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25, 0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[8]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c655928048>



In [9]:

```
import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define la variable independiente
x=np.arange(0, 11, 0.6)

#Se define la variable dependiente gaussiana de membresía
vd_gaussiana_bell=sk.gbellmf(x, 2, 3, 5)
```

```
#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, vd_gaussiana_bell, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Servicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[9]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c65598f438>



In [10]:

```
#Función de membresía sigmoide

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define la variable independiente
x=np.arange(-11, 11, 1)

#Se define la variable dependiente sigmoide de membresía
vd_sigmoide= sk.sigmf(x,0,1)

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, vd_sigmoide, 'b', linewidth=1.5, label='Servicio')

plt.title('Calidad del servicio en un Restaurante')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Nivel de Servicio")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[10]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c6559f9c88>



In [28]:

```
#Aplicación fútbol
#Paquetes requeridos

import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline

#Definiendo las funciones miembro triangulares
x=np.arange(30, 80, 0.1)

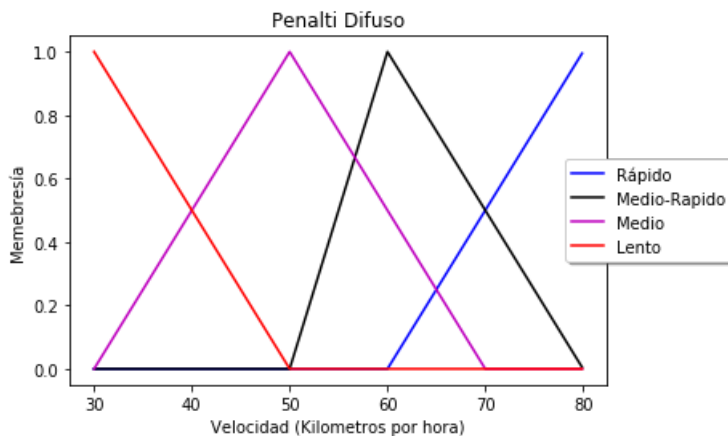
#Definiendo las funciones miembro triangulares
lento=fuzz.trimf(x, [30,30,50])
medio=fuzz.trimf(x, [30,50,70])
medio_rapido=fuzz.trimf(x, [50,60,80])
rapido=fuzz.trimf(x, [60,80,80])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, rapido, 'b', linewidth=1.5, label='Rápido')
plt.plot(x, medio_rapido, 'k', linewidth=1.5, label='Medio-Rapido')
plt.plot(x, medio, 'm', linewidth=1.5, label='Medio')
plt.plot(x, lento, 'r', linewidth=1.5, label='Lento')

plt.title('Penalti Difuso')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Velocidad (Kilometros por hora)")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)
```

Out[28]:

<matplotlib.legend.Legend at 0x1c657050780>



In [29]:

```
#Unión

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define un arreglo para calidad
x=np.arange(0, 11, 1)

#Definiendo funciones triangulares
bajo=sk.trimf(x, [0,0,5])
medio=sk.trimf(x, [0, 5, 10])

#Graficación
plt.figure()
plt.plot(x, bajo, 'b', linewidth=1.5, label='Bajo')
plt.plot(x, medio, 'r', linewidth=1.5, label='Medio')
```

```

#Ajustes de gráfico
plt.title('Función Unión (máximo)')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Velocidad (Kilometros por hora)")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)

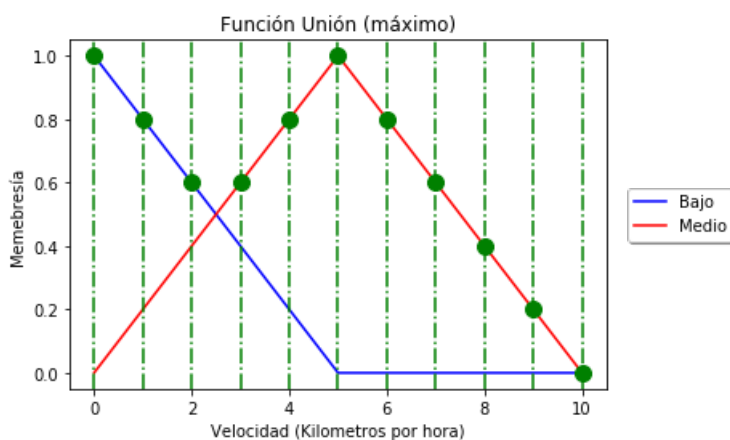
plt.axvline(x=0, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=1, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=2, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=3, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=4, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=5, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=6, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=7, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=8, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=9, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=10, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")

plt.plot(0, 1, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(1, 0.8, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(2, 0.6, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(3, 0.6, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(4, 0.8, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(5, 1, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(6, 0.8, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(7, 0.6, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(8, 0.4, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(9, 0.2, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(10, 0, marker='o', markersize=10, color="g")

plt.show()

#Encontrando el maximo (Fuzzy OR)
sk.fuzzy_or(x, bajo, x, medio)

```



Out[29]:

```

(array([ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9, 10]),
 array([1. , 0.8, 0.6, 0.6, 0.8, 1. , 0.8, 0.6, 0.4, 0.2, 0. ]))

```

In [32]:

```

import numpy as np
import skfuzzy as sk
import matplotlib.pyplot as plt

#Se define u ndarray x para el manejo del factor de calidad de un restaurante
x=np.arange(0, 11, 1)

#Se define un array para la funcion meimbro de tipo triangular
bajo=sk.trimf(x, [0,0,5])
medio=sk.trimf(x, [0, 5, 10])

#Se grafica la función de membresía
plt.figure()
plt.plot(x, bajo, 'b', linewidth=1.5, label='Bajo')

```



```

plt.plot(x, medio, 'r', linewidth=1.5, label='Medio')

plt.title('Función Intersección (mínimo)')
plt.ylabel('Membresía')
plt.xlabel("Velocidad (Kilometros por hora)")
plt.legend(loc='center right', bbox_to_anchor=(1.25,0.5), ncol=1, fancybox=True, shadow=True)

plt.axvline(x=0, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=1, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=2, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=3, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=4, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=5, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=6, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=7, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=8, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=9, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")
plt.axvline(x=10, ymin=0, ymax=10, color="g", linestyle="-.")

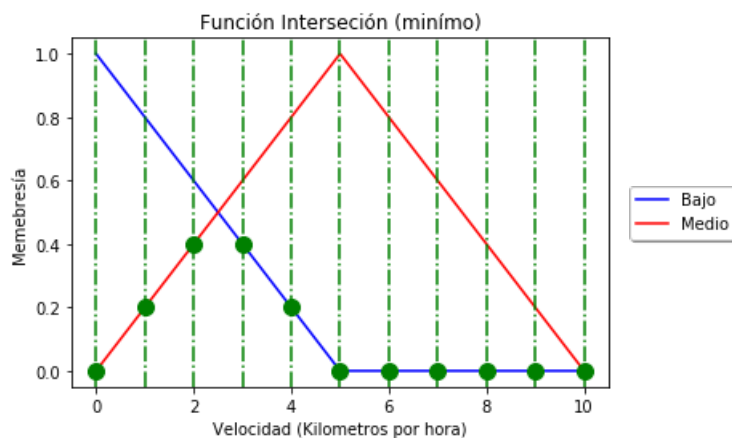
plt.plot(0, 0, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(1, 0.2, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(2, 0.4, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(3, 0.4, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(4, 0.2, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(5, 0, marker='o', markersize=10, color="g")

plt.plot(6, 0, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(7, 0, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(8, 0, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(9, 0, marker='o', markersize=10, color="g")
plt.plot(10, 0, marker='o', markersize=10, color="g")

plt.show()

#Encontrando el maximo (Fuzzy OR)
sk.fuzzy_and(x, bajo, x, medio)

```



Out [32]:

```

(array([ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9, 10]),
 array([0. , 0.2, 0.4, 0.4, 0.2, 0. , 0. , 0. , 0. , 0. , 0. ]))

```