|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Posición:  -Página  -Párrafo  -Renglón | Dice | Debe decir |
| 21  En la segunda fila de la tabla.  En la columna   “Nueva población” | 01101 | 01100 |
| 39  Figura 2 (superior derecha) |  |  |
| 49  Abajo del  segundo subtitulo  Segunda ecuación | A0.5={1,2,3,4} | A0.5={} |
| 53  Orden de las funciones de membresía respecto a su código. |  | Ecuaciones de las funciones de membresía  Función saturación derecha  Función saturación izquierda  Función PI  Función triangular  Función tipo S |
| 57  Segundo subtítulo  Segundo bullet | Ahora la pregunta es la siguiente, efectuada para esos valores de predeterminados: “Identifique que los elementos de X que pertenecen a A con grado no menor que ”. | Ahora la pregunta es la siguiente, efectuada para esos valores de predeterminados: “Identifique que los elementos de X que pertenecen a A con grado no menor que ”. Donde A)= |
| 59  Primer subtítulo | Ejemplo: | Ejemplo:  Operación |
| 59  Última figura de la página |  | Agregar al lado derecho de la ultima figura:  para  x2= 8-4 |
| 60  Final de la página  Ultima figura | A+B | C=A+B |
| 60  Penúltima ecuación de la página |  |  |
| 70  Después del primer párrafo | Modus ponens:  A  A  B | Modus ponens: |
| 70  Después del primer párrafo  A la derecha del Modus ponens | Modus tollens:  A | Modus tollens: |
| 70  Segunda tabla  Cuarta columna  Primera fila |  |  |
| 70  segunda tabla  ultima columna  primera fila |  |  |
| 71  Sexta fila |  |  |
| 71  Séptima fila |  |  |
| 71  Nombre de la segunda tabla | (modus ponens) | (Modus tollens) |
| 71  Segunda tabla  Cuarta columna  Primera fila |  |  |
| 71  Segunda tabla  Ultima columna  Primera fila |  |  |
| 79  Abajo de las reglas lingüísticas | “Al simularlo, esta fue la aproximación que generó:” | “Al simularlo, esta es la aproximación que generó:” |
| 86  Primera figura |  |  |
| 87  Tabla 2.11 | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | N | Z | P | |  | U | N | Z | P | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | N | Z | P | | U | N | Z | P | |
| 87  Tabla 2.12 | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | N | Z | P | | N | N | N | P | | Z | N | Z | P | | P | N | P | P | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | N | Z | P | | N | N | N | P | | Z | N | Z | P | | P | N | P | P | |
| 87  Tercer subtítulo  Primer párrafo  (controlador PI)  Primera línea |  |  |
| 87  Figura terminando el tercer párrafo |  |  |
| 88  Título de la tabla 2.13 | Fam para un controlador PD con tres funciones de pertenencia | Parte de la Fam para un controlador PD con tres funciones de pertenencia |
| 88  Título de la tabla 2.14 | Fam para un controlador PD con siete funciones de pertenencia | Parte de la Fam para un controlador PD con siete funciones de pertenencia |
| 89  Figura 2.71  Espiral incompleto  Hay datos faltantes |  |  |
| 89  Tabla 2.15  Última columna | |  | | --- | | **Punto de referencia** | | i, v | | ii, vi | | iii, vii | | iv, viii | | ix | | xi | | Eliminar última columna |
| 103  última figura |  |  |
| 104  Figura 2.91 |  |  |
| 104  Figura 2.92 |  |  |
| 120  Figura 2.115 | PID  Proceso  y  r  +  -  PID  e  Controlador difuso  **Switch** |  |
| 123  Debajo de las dos figuras  Primer párrafo | Ahora bien, la diferencia entre este método y una aproximación lineal es que las conexiones entre las relaciones son más suaves con este método. | Teniendo como salida:  Ahora bien, la diferencia entre este método y una aproximación lineal es que las conexiones entre las relaciones son más suaves con este método. |
| 127  Primer párrafo | … ecuaciones necesarias de las líneas para aplicar el método Sugeno. | … ecuaciones necesarias de las líneas para aplicar el método Sugeno.  Con salidas singleton.   * A partir de la … |
| 127  Ejemplo Sistema Difuso Sugeno  Primer bullet de la página  Cuarto renglón | A partir de la medición de los datos de un sistema real y simular su comportamiento por medio de un sistema difuso utilizando MATLAB®. | A partir de la medición de los datos de un sistema real, simular su comportamiento por medio de un sistema difuso utilizando MATLAB®. |
| 127  Ejemplo Sistema Difuso Sugeno  Séptimo renglón | El método de inferencia es uno de los más utilizados. | El método de inferencia mamdani es uno de los más utilizados. |
| 128  Primer renglón de la página | La primera salida que se propuso fue Singleton, donde las salidas son de manera puntual. | La primera salida que se propuso fue Singleton, donde las salidas son de manera puntual.  Representando un sistema Sugeno. |
| 159  Figura 2.170  Parte de la figura |  |  |
| 161  Figura 2.173  Parte de la figura |  |  |
| 161  Figura 2.175 |  | Cerrar el recuadro de la figura |
| 162  Figura 2.178  Parte de la figura |  |  |
| 171  No existe titulo en el encabezado de la página |  | Lógica Difusa tipo Mamdani |
| 201  Figura 3.4 |  |  |
| 201  Figura 3.5  A la derecha de la función. |  |  |
| 206  El punto numero 4 | 4) Actualizar los pesos  donde | 4) Actualizar los pesos  donde    ¿Qué pasa cuando se elimina e(k) de la ecuación anterior?  Respuesta= Se clasifica también pero la convergencia es diferente (no es supervisado), se puede tener un aprendizaje |
| 229  Inicio de la página | Al inicio de la página dice :  Donde | Agregar arriba:  Iniciamos con función lineal  Donde |
| 229  Tercer renglón (cuarto con la modificación del punto anterior ya hecha) | Donde | Definiendo |
| 229  Abajo del octavo renglón (noveno con la modificación del los puntos anteriores ya actualizada) |  | S = ; |
| 229  Penúltimo renglón de la página | C=factor de aprendizaje | C=factor de aprendizaje = normalmente entre 0 y 1 |
| 229  Último renglón de la página | Cálculo de los pesos de última capa | Cálculo de los pesos de última capa (en la que se sabe el valor deseado) |
| 230  Tercer ecuación de la página |  |  |
| 230  Cuarta ecuación de la página |  |  |
| 230  Primer subtítulo | Capas intermedias | Capas intermedias (En estas capas no se conoce el error) |
| 230  Doceava ecuación |  |  |
| 231  Renglón 3(sin contar ecuaciones) | Ejemplo: | Ejemplo:  De acuerdo a la topología de la red que se presenta en la figura 3.35 y con los datos proporcionados en la misma, se desea encontrar los valores aproximados de las variables restantes, para poder completar la información y poder realizar el entrenamiento de la red por retropropagación del error  Solución  Se tiene la red de la .35 con los valores mostrados, en donde dado el vector de entrada (1,0,1) se tiene para la primera capa, empleando en cada neurona una función sigmoidal  Como la que se muestra en la siguiente figura, en Matlab puedes emplear la siguiente expresión y=1/(1+exp(-x));    Y recordando que la derivada de la función sigmoidal es igual a  Siendo esta expresión muy importante para el procedimiento de entrenamiento de retropropagación del error  Donde la grafica de la función sigmoidal y su derivada se pueden representar como lo muestra la siguiente figura  Aplicando lo anterior a los datos del problema tenemos  Teniendo la salida igual a f=0.665  Si asumimos que el sistema es entrenado mediante retropropagación del error (backpropagation) , encontrando para la primera iteración  Para calcular en estas capas el coeficiente se emplea  Para la capa de salida se emplea    Los valores de los pesos indican el resultado en la primera iteración, en donde esta relacionado con los pesos de la neurona 1 de la capa 1, está relacionado con los pesos de la capa 1 de la neurona 2 y con los pesos de la capa de salida  Siendo la topología de la red la mostrada a continuación  Fig. 1.35 Red neuronal con valores iniciales  Lo que se requiere calcular es el valor deseado al que se quiere llegar en la salida y el valor que tienen los pesos de al iniciar el entrenamiento, empleando las expresiones básicas del entrenamiento por retropropagación, se pueden establecer los pasos para la solución.  Pasos 1-  Para encontrar el valor deseado se despeja la variable del valor deseado “d” de la ecuación 1 y se obtiene d=0.000653.  (1)  (2)  (3)  Paso 2  Para calcular se utiliza la ecuación 4 de la cual se despeja .  (4)  (5)  Para el primer peso se tiene  (6)  Para el segundo peso se tiene  (7)  donde .  Para validar que los valores son correctos, se calcula la salida f utilizando los pesos calculados donde se tiene de nuevo f=0.665, lo cual indica que los valores fueron calculados correctamente.  En caso de querer realizar el entrenamiento con otro tipo de funciones puede emplear la siguiente información de las funciones y sus derivadas    De manera simple el algoritmo de retropropagación se puede definir por los siguientes pasos.   * Pasos 1- Definir la estructura de la Red, numero de capas y neuronas, proponer el valor de salida deseado y numero de iteraciones para el entrenamiento. * Paso 2- Proponer pesos de manera aleatoria en cada neurona * Paso 3- Calcular la salida de la Red, empleando los pesos y entradas correspondientes * Paso 4- Calcular Coeficientes de Sensibilidad del error * Paso 5-Calcular nuevos pesos en cada neurona y capa * Paso 6- Regresar al paso 3 si no se alcanzar la tolerancia o número de iteraciones propuestas, en otro caso detener algoritmo |
| 237  Primer párrafo  Primer renglón | La red más sencilla que realiza una asociación se muestra en la figura 3.34, con una sola neurona de entrada y una función de trasferencia tipo limitador fuerte(hardlim): | La red más sencilla que realiza una asociación se muestra en la figura 3.42, con una sola neurona de entrada y una función de trasferencia tipo limitador fuerte(hardlim): |
| 238  Primer párrafo  Inicio de tercer renglón renglón | La figura 3.36 muestra la estructura de un asociador lineal con un vector de entrada p, que se representa con la ecuación: | La figura 3.44 muestra la estructura de un asociador lineal con un vector de entrada p, que se representa con la ecuación: |
| 244  Tabla mostrada | ¿Qué pasa con los siguientes estados?: | ¿Qué pasa con los siguientes estados?:  De acuerdo a los estados presentados en la tabla se puede ver de forma clara como se guardan estados de memoria en la red los cuales son atractores a los puntos de equilibro definidos durante el calculo de los pesos  Por ejemplo en estado 1,1,1 se puede observar que al evaluar el valor de la salida de la red la salida que se tiene es 1, 1, 1 este valor se encuentra después de evaluar el valor por la función sign, en donde los valores de cero toman el valor de la entrada  En el caso del estado -1,1,1 se puede ver que la salida de la red es 1,1,1 como existe un cambio entre los valores de la entrada y la salida se hace una nueva iteración y se encuentra que regresa al atractor 1,1,1 en donde se puede observar que no existe cambio entre la entrada y la salida por lo que logra la estabilidad en la red. Lo mismo pasa en los siguientes estados en donde se requiere mas de la iteración cero para alcanzar la estabilidad de la red, otro ejemplo es el caso -1,-1,1 que después de dos iteraciones se alcanza el punto de equilibrio en -1,-1,-1.  Este método es muy empleado en clasificación un ejemplo puede ser en la clasificación de letras definidas por dos valores.  En donde los valores recomendados para hacer la clasificación son valores de 1 y -1 para definir de una manera clara los puntos a tractores y no tener problemas de no convergencia si se definen con valores de cero. |