En este documento, se considera el problema de enrutamiento de ubicación dinámico capacitado con demandas difusas (DCLRP-FD). En el DCLRP-FD, el problema de ubicación de la instalación y el problema de enrutamiento del vehículo se resuelven en un horizonte de tiempo. Las decisiones relativas a la ubicación de las instalaciones solo se pueden tomar en el primer período del horizonte de planificación, pero las decisiones de enrutamiento pueden cambiarse en cada período de tiempo. Además, los vehículos y depósitos tienen una capacidad predefinida para atender a los clientes con demandas cambiantes durante el horizonte de tiempo. Se supone que las demandas de los clientes son variables difusas. Para modelar el DCLRP-FD, se diseña una programación confusa y limitada basada en la teoría de credibilidad difusa.

Para resolver este problema, se propone un algoritmo heurístico híbrido (HHA) con cuatro fases, incluida la simulación estocástica y un método de búsqueda local. Para lograr el mejor valor de dos parámetros del modelo, el índice de preferencia del despachador (DPI) y el índice de preferencia de asignación (API), y para

Analizando sus influencias en la solución final, se realizan experimentos numéricos. Además, la eficiencia del HHA se demuestra comparando con el límite inferior de soluciones y utilizando un conjunto estándar de problemas de prueba. Los ejemplos numéricos muestran que el algoritmo propuesto es robusto y podría usarse en problemas del mundo real.

**En este documento, se considera el problema de enrutamiento de ubicación dinámico capacitado con demandas difusas (DCLRP-FD).**

los depósitos solo pueden abrirse al comienzo del horizonte de planificación y permanecer sin cambios a lo largo del horizonte de planificación. Por otro lado, la ruta de los vehículos se puede cambiar en cada período debido a las fluctuaciones de las demandas. Los vehículos y depósitos tienen una capacidad limitada para atender a los clientes que cambian sus demandas en cada período de tiempo. Además, se asume que las demandas de los clientes son variables difusas. Se diseña una programación difusa y limitada por azar basada en la teoría de la credibilidad difusa para modelar el DCLRP-FD.

La alta complejidad de este problema hace que sea imposible resolverlo en la práctica con software comercial. Por esta razón, se propone un algoritmo heurístico híbrido (HHA) con cuatro fases que incluyen la simulación estocástica y un método de búsqueda local para resolver el problema.

**Método de solución del problema**

En este documento, se supone que las demandas de los clientes en cada período de tiempo no se conocen y se consideran como variables difusas. Esto significa que la información sobre la demanda en cada cliente a menudo no es lo suficientemente precisa. Por ejemplo, según la experiencia, se puede concluir que la demanda de un cliente es '' alrededor de 50 unidades '', '' entre 20 y 60 unidades '', etc. Un problema bajo incertidumbre se puede modelar utilizando varios enfoques, como el uso de variables difusas.

Considerando la definición 3.6, la credibilidad de un evento difuso es Definido como el promedio de su posibilidad y necesidad. Un evento difuso puede fallar, aunque su posibilidad alcance 1, y se mantenga, aunque su necesidad sea 0. Sin embargo, el evento difuso debe mantenerse si su credibilidad es 1, y fallar si su credibilidad es 0

**CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROYECTO**

**Conjunto difuso**

En matemáticas , los conjuntos difusos (también conocidos como conjuntos inciertos ) son algo así como conjuntos cuyos elementos tienen grados de membresía. que se utilizan ahora en diferentes áreas, como la lingüística ( De Cock, Bodenhofer y Kerre 2000 ), toma de decisiones( Kuzmin 1982 ), y la agrupación ( Bezdek 1978 ), son casos especiales de relaciones L cuando L es el intervalo unitario [0, 1].

En la teoría de conjuntos clásica , la pertenencia a elementos en un conjunto se evalúa en términos binarios de acuerdo con una condición bivalente : un elemento pertenece o no pertenece al conjunto. Por el contrario, la teoría de conjuntos difusos permite la evaluación gradual de los miembros de los elementos en un conjunto; esto se describe con la ayuda de una función de membresía valorada en el intervalo de unidad real [0, 1]. Los conjuntos borrosos generalizan los conjuntos clásicos, ya que las funciones del indicador (también conocidas como funciones características) de los conjuntos clásicos son casos especiales de las funciones de pertenencia de los conjuntos borrosos, si estos últimos solo toman los valores 0 o 1. [3] En la teoría de conjuntos difusos, los conjuntos bivalentes clásicos Por lo general se llaman conjuntos nítidos. La teoría de conjuntos difusos se puede utilizar en una amplia gama de dominios en los que la información es incompleta o imprecisa, como la bioinformática .

**Función de membresía**

La función de pertenencia de un conjunto difuso es una generalización de la función de indicador en conjuntos clásicos . En lógica difusa , representa el grado de verdad como una extensión de la valoración . Los grados de verdad a menudo se confunden con las probabilidades , aunque son conceptualmente distintas, porque la verdad difusa representa la pertenencia a conjuntos vagamente definidos, no la probabilidad de algún evento o condición.

**Lógica difusa**

La lógica difusa es una forma de lógica de muchos valores en la que los valores de verdad de las variables pueden ser cualquier número real entre 0 y 1 inclusive. Se emplea para manejar el concepto de verdad parcial, donde el valor de verdad puede oscilar entre completamente verdadero y completamente falso. [1] Por el contrario, en la lógica booleana , los valores de verdad de las variables solo pueden ser los valores enteros 0 o 1.

Se basa en la observación de que las personas toman decisiones basadas en información imprecisa y no numérica, los modelos o conjuntos difusos son medios matemáticos para representar la vaguedad y la información imprecisa, de ahí el término difuso. Estos modelos tienen la capacidad de reconocer, representar, manipular, interpretar y utilizar datos e información que son vagos y carecen de certeza.

**Grado de verdad**

En la lógica clásica , las proposiciones son típicamente consideradas sin ambigüedad como verdaderas o falsas. Por ejemplo, la proposición uno es igual y no igual a sí misma se considera simplemente falsa, siendo contraria a la Ley de No Contradicción ; mientras que la proposición uno es igual a uno se considera simplemente verdadera, por la Ley de Identidad . Sin embargo, algunos matemáticos, informáticos y filósofos se han sentido atraídos por la idea de que una proposición podría ser más o menos verdadera, en lugar de totalmente cierta o totalmente falsa. Considera que mi café está caliente .

**PROCESO**

Ahora considere una variable difusa triangular ~ d ¼ ðd1; d2; d3Þ para la demanda de un cliente que ~ d se describe por su límite izquierdo d1 y su límite derecho d3. Por lo tanto, el despachador o analista que estudia ese problema puede estimar subjetivamente, según su experiencia, intuición y / o datos disponibles, la demanda del cliente no será menor que d1 o mayor que d3. El valor de d2 correspondiente a un grado de membresía de 1 también puede determinarse por una estimación subjetiva.