**Universidad Autónoma del Estado de México**

**UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL TIANGUISTENCO**

**INGENIERÍA EN SOFTWARE**

**“Título”**

*PROYECTO SEGUNDO PARCIAL*

ALUMNO: ANDRÉS ALVIR GUZMÁN (1641649)

PROFESOR: RENE ARNULFO GARCÍA HERNÁNDEZ

TIANGUISTENCO, MÉX. DICIEMBRE 2023

**Índice**

**1. Introducción ................................................................................................................…3 1.1. Entorno de desarrollo ........................................................................................……..3**

**1.2. Condiciones que intervienen en el problema .................................................……...3**

**2. Planteamiento del problema .....................................................................................….4**

**3. Codificación del individuo ........................................................................................….4**

**4. Función de Aptitud ....................................................................................................….5**

**5. Descripción de los operadores utilizados ..............................................................….6 5.1. Selección por Torneo .........................................................................................…….6**

**5.2. Cruza por orden ..................................................................................................…….6**

**5.3. Mutación por Inserción ......................................................................................…….6**

**6. Pruebas de ejecución con diferentes parámetros .................................................….7 6.1. Prueba 1 ...............................................................................................................…….7**

**6.2. Prueba 2 ...............................................................................................................…….9**

**6.3. Prueba 3 .............................................................................................................…….11**

**6.4. Prueba 4 .............................................................................................................…….13**

**6.5. Prueba 5 .............................................................................................................…….15**

**7. Descripción de la solución .....................................................................................….17**

**8. Pruebas de ejecución con el profesor ...................................................................….18 8.1. Prueba 1 .............................................................................................................…….18**

**8.2. Prueba 2 .............................................................................................................…….19**

**8.3. Prueba 3 .............................................................................................................…….20**

**8.4. Prueba 4 .............................................................................................................…….21**

**8.5. Prueba 5 .............................................................................................................…….22**

**9. Conclusiones ............................................................................................................….23 10. Referencias ...........................................................................................................…...23**

**11. Anexos ...................................................................................................................…...24 11.1. Ubicaciones ...................................................................................................………24**

**11.2. Tabla de Clientes ...........................................................................................……...25**

**11.3. Tabla de recorridos .......................................................................................……...26**

**1 Introducción.**

**1.1 Entorno de desarrollo:**

Este proyecto se enfoca en el ámbito de la informática en la nube, específicamente en la optimización del equilibrio de carga para maximizar la eficiencia energética. En un entorno cada vez más dependiente de la tecnología, la distribución de tareas de cómputo entre múltiples servidores es esencial para minimizar el consumo de energía sin comprometer los requisitos de rendimiento. Para abordar este desafío, se empleará una analogía basada en el problema de la mochila. En lugar de objetos físicos, se considerarán tareas de cómputo como elementos con distintos requisitos de procesamiento (valores) y niveles de consumo energético (pesos). El objetivo principal consiste en distribuir estas tareas entre los servidores disponibles de manera óptima, buscando así minimizar el consumo global de energía. Con el propósito de ilustrar este enfoque, se presentará a continuación un escenario práctico que ejemplifica la optimización del equilibrio de carga en un entorno rural. Esta analogía servirá como referencia para comprender cómo la eficiencia energética puede traducirse en beneficios tangibles para el funcionamiento de sistemas informáticos en la nube, sin mencionar específicamente el ejemplo proporcionado.

**1.2 Condiciones que intervienen en el problema:**

Cuando la compañía "Alvir Cloud Services (ACS)" asigna recursos computacionales a diferentes servidores para minimizar el consumo de energía, surge un conflicto en dos entornos específicos: el servidor denominado 'ServidorExterno' y 'ServidorEmpleados'. El objetivo es determinar la ruta óptima que maximice la satisfacción de los usuarios y minimice la insatisfacción. Se busca encontrar el recorrido más eficiente, garantizando la accesibilidad para el sistema de procesamiento de información y, sobre todo, asegurando que los recursos lleguen a tiempo para su utilización. Este problema se clasifica como una tarea de optimización, ya que se pretende identificar la ruta con la menor distancia posible para cumplir con los requisitos temporales de asignación de recursos a los usuarios. Las variables que influyen en esta problemática incluyen la hora de asignación de recursos, la capacidad de procesamiento requerida, la carga del servidor que transportará los recursos (datos), las distancias medidas en metros y el tiempo estimado en minutos. El objetivo final es encontrar la solución que maximice la satisfacción de la mayoría de los usuarios, teniendo en cuenta las condiciones específicas de asignación de recursos en el entorno de la informática en la nube.

**2 Planteamiento del Problema.**

El problema central radica en la determinación de las rutas más eficientes con el fin de maximizar la satisfacción de la mayor cantidad posible de clientes. La compañía "Alvir Cloud Services (ACS)" se enfrenta al desafío de asignar recursos computacionales de manera óptima entre dos servidores específicos, 'ServidorExterno' y 'ServidorEmpleados', para minimizar el consumo de energía. En términos más detallados, la interrogante clave es: ¿Cómo podemos identificar y seguir las rutas que permitan satisfacer las necesidades de asignación de recursos, minimizando al mismo tiempo las distancias y garantizando la entrega oportuna de los recursos a los usuarios? Este problema de optimización se compone de diversas variables, tales como la hora de asignación de recursos, la capacidad de procesamiento requerida, la carga del servidor que transportará los recursos (datos), las distancias medidas en metros y el tiempo estimado en minutos. La resolución eficiente de este problema no solo implica encontrar rutas geográficamente cortas, sino también considerar las restricciones temporales y las demandas de los usuarios. En última instancia, el planteamiento del problema busca desarrollar estrategias que permitan a "Alvir Cloud Services (ACS)" tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos, garantizando una distribución eficiente que optimice tanto la satisfacción del cliente como la eficiencia energética.

**3 Codificación del Individuo.**

En este contexto, los individuos que representan posibles soluciones al problema de optimización del equilibrio de carga en el entorno de la informática en la nube pueden ser concebidos como conjuntos de datos, denominados genes. Cada individuo en la población sería una solución aleatoria al problema, y el número de genes en un individuo correspondería al número de tareas de cómputo que deben asignarse entre los servidores disponibles.

Tomando inspiración de Eiben (2003), los genes en un individuo podrían simbolizar diferentes tareas de cómputo, cada una con requisitos específicos de procesamiento y niveles de consumo energético. El objetivo final sería determinar la asignación óptima de estas tareas de cómputo a los servidores disponibles ('ServidorExterno' y 'ServidorEmpleados') para minimizar el consumo total de energía, asegurar la entrega oportuna de recursos y, al mismo tiempo, maximizar la satisfacción del usuario.

En la práctica, cada gen en un individuo podría representar una tarea de cómputo asignada a un servidor específico. La población inicial consistiría en soluciones generadas de manera aleatoria, y mediante operadores genéticos como la mutación y la recombinación, la población evolucionaría en busca de soluciones más óptimas que cumplan con las restricciones temporales y las demandas de los usuarios en el entorno de la informática en la nube. Este enfoque abordaría de manera eficaz el desafío de maximizar la satisfacción del cliente mientras se optimiza el equilibrio de carga y la eficiencia energética en el contexto de la informática en la nube.