

***PROYECTO DE CALCULO VECTORIAL***

*Integrantes:*

* *David Sumba*
* *Angelo Zurita*
* *Gabriel Delgado*
* *Luis Romero*

***Desarrollo de un programa ejecutable para optimizar el desplazamiento de los estudiantes en el horario de clases utilizando cálculo vectorial***

**Objetivos General:**

El objetivo de este proyecto es desarrollar un programa ejecutable que utilice conceptos y técnicas del cálculo vectorial para optimizar el desplazamiento de los estudiantes en el horario de clases, reduciendo el tiempo que deben caminar entre aula y aula. El proyecto busca mejorar la eficiencia y comodidad de los estudiantes al moverse dentro del campus universitario.

El proyecto busca mejorar la eficiencia y comodidad de los estudiantes al moverse dentro del campus universitario.

**Objetivos Específicos:**

1. Recopilar información sobre el campus universitario y los horarios de clases, incluyendo ubicación de aulas, rutas de desplazamiento y horarios de cada asignatura.
2. Estudiar y aplicar conceptos y técnicas del cálculo vectorial, como el cálculo de distancias, rutas óptimas y minimización de tiempos de desplazamiento.
3. Desarrollar un programa ejecutable utilizando un lenguaje de programación adecuado, que utilice los datos recopilados y los conceptos del cálculo vectorial para calcular las rutas óptimas de desplazamiento entre aulas en función de los horarios de clases.
4. Construir una maqueta del campus universitario que represente fielmente las ubicaciones de las aulas y las rutas de desplazamiento, utilizando tecnologías de impresión 3D y materiales adecuados.
5. Realizar pruebas y ajustes en el programa ejecutable para garantizar su precisión y confiabilidad en la optimización del desplazamiento de los estudiantes.
6. Establecer indicadores de evaluación para medir la eficiencia del programa ejecutable, como la reducción del tiempo promedio de desplazamiento entre aulas.
7. Preparar material informativo y visualmente atractivo que explique el funcionamiento del programa ejecutable, la construcción de la maqueta y los beneficios del proyecto en términos de optimización del desplazamiento estudiantil.

**Metodología**

1. Investigación bibliográfica: Estudiar conceptos y técnicas del cálculo vectorial aplicables a la optimización del desplazamiento estudiantil, así como métodos de programación y algoritmos para el desarrollo del programa ejecutable.
2. Recopilación de datos: Obtener información detallada sobre el campus universitario, incluyendo la ubicación de las aulas, horarios de clases y rutas de desplazamiento.
3. Desarrollo del programa ejecutable: Utilizar un lenguaje de programación adecuado para desarrollar el programa ejecutable que calcule las rutas óptimas de desplazamiento entre aulas en función de los horarios de clases.
4. Construcción de la maqueta: Utilizar tecnologías de impresión 3D y materiales adecuados para construir una maqueta detallada del campus universitario, que represente las ubicaciones de las aulas y las rutas de desplazamiento optimizadas.
5. Pruebas y ajustes: Realizar pruebas exhaustivas del programa ejecutable, utilizando casos de prueba con diferentes horarios de clases y evaluar su eficacia en la optimización del desplazamiento estudiantil.
6. Evaluación de resultados: Analizar los resultados obtenidos por el programa ejecutable y evaluar la eficiencia en términos de reducción del tiempo promedio de desplazamiento entre aulas.
7. Preparación de la presentación: Elaborar material informativo, visualmente atractivo y accesible para presentar el proyecto, explicando el funcionamiento del programa ejecutable, la construcción de la maqueta y los beneficios de la optimización del desplazamiento estudiantil.

**Marco Teorico**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) es una institución educativa de renombre ubicada en campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral Guayaquil - Ecuador. 2269016 - 2269017, reconocida por su excelencia en la educación superior y su enfoque en la formación de profesionales altamente capacitados en diversas disciplinas. Fundada en el 29 de octubre de 1958 la ESPOL ha desempeñado un papel vital en el panorama académico y científico, contribuyendo de manera significativa al desarrollo social, tecnológico y económico de la zona.

La ESPOL se distingue por su compromiso con la calidad educativa, la investigación de vanguardia y su enfoque en la innovación. A través de una amplia gama de programas académicos, la institución ofrece oportunidades de formación en áreas que abarcan desde ingeniería y ciencias naturales hasta humanidades y ciencias sociales. Su enfoque interdisciplinario y su colaboración con la industria y el sector público han establecido una reputación sólida en la formación de profesionales capaces de abordar los desafíos del mundo moderno.

La ESPOL también se caracteriza por su campus, que incluye instalaciones modernas, laboratorios de vanguardia y espacios diseñados para fomentar el aprendizaje, la investigación y la interacción estudiantil. Además de su compromiso con la excelencia académica, la institución valora el enriquecimiento cultural y la participación comunitaria, promoviendo una amplia variedad de actividades extracurriculares y eventos que enriquecen la experiencia estudiantil.

En el contexto de la presente investigación, la ESPOL se convierte en un escenario fundamental, ya que sus características y dinámicas internas desempeñan un papel crucial en la identificación y solución del problema de optimizar el desplazamiento de los estudiantes.

El proyecto se basará en conceptos y técnicas del cálculo vectorial, así́ como en algoritmos de optimización y programación.

La optimización de rutas es el proceso para decidir la ruta más eficiente en cuanto a variables (costos, tiempo, etc.) Es más compleja que simplemente encontrar el camino más corto entre dos puntos. Necesita incluir todos los factores relevantes, como la cantidad y la ubicación de todas las paradas requeridas de la ruta, así como los márgenes de tiempo para las entregas.

Otros factores son:

* Cantidad de vueltas o intersecciones a lo largo de la ruta
* Vueltas a la izquierda (cruzando la línea del tráfico)
* El mejor conductor o el más cercano para despachar a la ruta
* Congestionamientos de tráfico a la hora actual del día
* El mejor acceso para una parada de la ruta

Las diferentes opciones de rutas se pueden acumular rápidamente. Con un solo vehículo haciendo 10 paradas, la cantidad de posibilidades es de 3,628,800. Pero si tienes una flota de cinco vehículos, ese número sube exorbitantemente a 37,267,043,023,296,000. Por esta razón la optimización de rutas se lleva a cabo básicamente mediante algoritmos computarizados y heurísticos avanzados que pueden reducir rápidamente las opciones.

La optimización de rutas se ilustra frecuentemente con el popular Problema de Vendedor Ambulante, con su problema sobre la ruta de su vehículo (o sea, el reto de encontrar la ruta más corta y eficiente a una serie de destinos específicos).

De acuerdo con Carvalho, El algoritmo desarrollado por E.W. Dijkstra, conocido como el algoritmo de Dijkstra, es una de las técnicas que se utiliza para calcular la ruta de menor costo entre los nodos de un grafo. Tras seleccionar un nodo inicial, denominado A, como punto de partida (por ejemplo, la ciudad de origen en una red de rutas), este algoritmo calcula la distancia más corta desde este nodo a todos los demás nodos del grafo, en este caso, las demás ciudades de destino.

Este proceso se inicia con una estimación preliminar de la distancia mínima, la cual se considera inicialmente como infinita (∞). Posteriormente, el algoritmo ajusta progresivamente esta estimación de distancia. Se considera que una ciudad está "cerrada" cuando ya se ha encontrado un camino de distancia mínima desde la ciudad seleccionada como origen hasta la ciudad en cuestión. En cada iteración del algoritmo, se revisan y ajustan las distancias estimadas a medida que se van explorando las diferentes conexiones entre los nodos.

El algoritmo de Dijkstra es una herramienta esencial para resolver problemas de optimización de rutas, ya que permite encontrar la ruta más corta entre dos puntos considerando los costos asociados a las conexiones entre nodos. Este método es ampliamente utilizado en la planificación de trayectos, logística y otras aplicaciones donde se busca determinar la ruta más eficiente o económica en términos de distancia o tiempo.

El algoritmo de Dijkstra (E.W. Dijkstra) es uno de los algoritmos que calcula el camino de coste mínimo entre los vértices de un grafo. Una vez elegido el vértice A como raíz de la búsqueda (ciudad origen), este algoritmo calcula la distancia mínima desde este vértice a todos los demás vértices del grafo, es decir, las ciudades restantes. Este algoritmo parte de una estimación inicial de la distancia mínima, que se considera infinita (∞). considerada infinita (∞), y va ajustando sucesivamente esta distancia. Considera que una ciudad estará "cerrada" cuando ya se haya obtenido un camino de distancia mínima desde la ciudad tomada como origen de la búsqueda hasta ella. (2008, pág. 2)

Beneficios:

Planear la ruta ayuda a al ente que dan servicio de campo o de entregas a planear, todos los días, las mejores rutas para sus conductores, ya sea que estén tratando de ofrecer tiempos de llegada confiables y mejorar la satisfacción del cliente incluso llegar a varias paradas de reparto de la forma más eficiente posible en contraste con nuestro tema, sería mejorar la eficiencia de los estudiantes al moverse dentro del campus universitario.

Las rutas bien planeadas hacen que las personas vayan de una manera directa y con en la menor cantidad de tiempo posible.

Entre los múltiples beneficios que traerá la optimización de rutas en la universidad se encuentra:

* **Ayudar a los Estudiantes a no Perderse:**

**Mejora de la Orientación:** La optimización de rutas no solo implica encontrar la ruta más corta, sino también proporcionar indicaciones claras y detalladas a los estudiantes. Esto los ayudará a familiarizarse con el campus y a encontrar ubicaciones específicas sin dificultad.

**Minimización de la Confusión:** Al reducir la posibilidad de perderse, los estudiantes experimentarán menos frustración y ansiedad al explorar áreas desconocidas del campus. Esto facilita su integración a la vida universitaria.

* **Encontrar la Ruta Menos Poblada:**

**Reducción del Estrés:** Optar por rutas menos concurridas puede brindar a los estudiantes una experiencia de desplazamiento más relajada. Evitar multitudes y congestiones puede reducir la sensación de agobio y facilitar un ambiente más tranquilo.

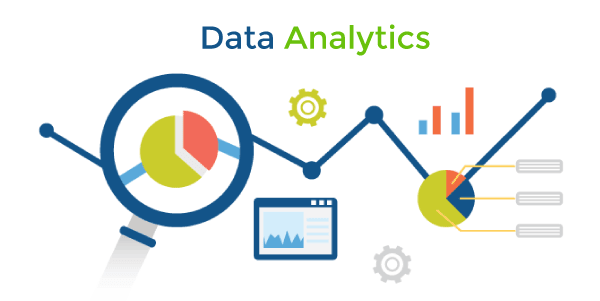
* **Encontrar la Ruta Más Directa entre Edificios:**

**Ahorro de Tiempo:** La ruta más directa no solo implica distancia reducida, sino también menos interrupciones en el camino. Los estudiantes podrán optimizar su tiempo y enfocarse en sus actividades académicas y extracurriculares.

**Mayor Eficiencia Energética:** La ruta más corta y directa implica menos consumo de recursos, como combustible para vehículos o energía para el desplazamiento a pie. Esto contribuye a la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

* **Optimización del Recorrido Académico:** La optimización de rutas no solo implica el desplazamiento entre edificios, sino también la planificación eficiente de la secuencia de clases. Esto permitirá a los estudiantes minimizar la distancia y el tiempo entre clases sucesivas, facilitando la organización de su horario académico.
* **Incremento en la Puntualidad:** Al encontrar rutas más eficientes, los estudiantes podrán llegar puntualmente a sus clases y actividades extracurriculares. Esto mejorará su asistencia, participación y aprovechamiento de la experiencia educativa.
* **Mejora en la Satisfacción Estudiantil:** La capacidad de moverse rápidamente y de manera eficiente en el campus contribuirá a una experiencia estudiantil más placentera y sin contratiempos. Los estudiantes estarán menos propensos a sentirse abrumados por la prisa o la frustración debido a desplazamientos largos e ineficientes.
* **Reducción del Estrés:** La optimización de rutas reducirá el estrés asociado con la posibilidad de llegar tarde a las clases y actividades. Los estudiantes podrán disfrutar de un entorno más tranquilo y concentrarse en sus estudios y actividades académicas
* **Mejora de la Planificación Logística:** La optimización de rutas no solo beneficia a los estudiantes, sino también a profesores, personal administrativo y visitantes al campus, mejorando la organización general de las actividades en la universidad.





**Bibliografía**

*¿Qué es Optimización de Ruta? | Verizon Connect México*. (s. f.). Verizon Connect. https://www.verizonconnect.com/mx/glosario/que-es-optimizacion-de-ruta/#:~:text=La%20optimizaci%C3%B3n%20de%20rutas%20es,m%C3%A1s%20corto%20entre%20dos%20puntos

*Qué es la logística y para qué sirve - Ferrovial*. (2022, 22 septiembre). Ferrovial. [*https://www.ferrovial.com/es/recursos/logistica/#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20es%20la%20actividad,la%20forma%20m%C3%A1s%20eficiente%20posible*](https://www.ferrovial.com/es/recursos/logistica/#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20es%20la%20actividad,la%20forma%20m%C3%A1s%20eficiente%20posible)*.*

*Stewart, J. (2015). Cálculo vectorial. Cengage Learning. 2. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009).*

*Introduction to Algorithms. MIT Press. 3. Downey, A. (2019).*

*Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly Media. 4.*

*Tufte, E. R. (1990). Envisioning information. Graphics Press.*

Carvalho, B. M. (2008). *Universidad de Coimbra.* Obtenido de https://student.dei.uc.pt/~brunomig/cp/Artigo.pdf