INTEGRATIVE TASK 1



DAVIDE FLAMINI CAZARAN - A00381665 - SYSTEMS ENGINEERING

NICOLÁS CUÉLLAR MOLINA - A00394970 - SYSTEMS ENGINEERING

ANDRES CABEZAS GUERRERO - A00394772 - SYSTEMS ENGINEER

ICESI UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

COMPUTING AND DISCRETE STRUCTURES I

***PROBLEM SPECIFICATION TABLE***

| CLIENT | Aerolínea |
| --- | --- |
| USER | Miembro de la tripulación encargado |
| FUNCTIONAL REQUIREMENTS | * R1: Cargar pasajeros al sistema * R2: Registro de llegada * R3: Orden de ingreso en el avión * R4: Prioridad de primera clase * R5: Orden de salida en el avión |
| CONTEXT OF THE PROBLEM | El problema a resolver es la falta de eficiencia en el proceso de ingreso y salida del avión de la aerolínea, lo que genera retrasos y pérdida de tiempo tanto para la tripulación como para los pasajeros. Se busca mejorar este proceso para lograr una experiencia de viaje más cómoda y satisfactoria para los clientes de la aerolínea. |
| NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS | * RN1: Eficiencia en la búsqueda de la información de los pasajeros * RN2: Interfaz de usuario intuitiva * RN3: El proyecto debe ser subido a la plataforma Github y debe contar con cambios que permitan ver la evolución del mismo |

***ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS***

**FALTA**

**ENGINEERING DESIGN PROCESS**

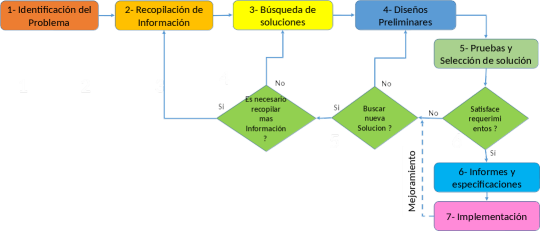
**Contexto del Problema**

El problema a resolver es la falta de eficiencia en el proceso de ingreso y salida del avión de la aerolínea, causado por la inexistencia de un sistema que permita un ingreso y salida de los pasajeros de una manera eficiente; lo anterior genera retrasos y pérdida de tiempo tanto para la tripulación como para los pasajeros. Se busca mejorar este proceso para lograr una experiencia de viaje más cómoda y satisfactoria para los clientes de la aerolínea.

**Desarrollo de la Solución**

Teniendo en cuenta el contexto y la naturaleza del problema planteado, se optó por utilizar el Método de la Ingeniería para el desarrollo de una solución eficaz y eficiente. Debido a que este enfoque sistemático permite analizar y comprender en profundidad la situación problemática, identificar los requisitos necesarios y establecer objetivos claros y alcanzables para la solución.

Con base en la descripción del Método de la Ingeniería del libro “Introduction to Engineering” de Paul Wright, se definió el siguiente diagrama de flujo, cuyos pasos seguiremos en el desarrollo de la solución.



**Paso 1: Identificación del Problema**

Síntomas y Necesidades:

* La aerolínea necesita mejorar el orden en el proceso de ingreso y salida del avión.
* Se requiere cargar la información de los pasajeros correspondientes a un vuelo
* Se debe buscar a los pasajeros y registrar la llegada de los mismos a la sala de abordaje.
* Es necesario mostrar en qué orden deben ingresar los pasajeros al avión a la tripulación del mismo.
* Se deben establecer reglas especiales para el ingreso de la primera clase, priorizando otros datos como millas acumuladas, atención especial requerida, tercera edad u otros datos relevantes.
* Para la salida, se debe establecer un orden de salida para cada fila teniendo en cuenta la cercanía al pasillo u orden de llegada.

Causas:

* Falta de un sistema que gestione de manera automática a los pasajeros y su información.
* Falta de una base de datos que permita gestionar los pasajeros.
* Falta de un proceso modelo para registrar la llegada y salida de pasajeros.
* Ineficiencia en los procesos de ingreso al avión.
* Ineficiencia en los procesos de salida del avión.

Definición del problema:

El problema consiste en una ineficiencia en el ingreso y salida de los pasajeros a los aviones de una aerolínea. Actualmente, este proceso puede ser ineficiente y puede generar confusión, retrasos y molestias tanto para los pasajeros como para el personal de la aerolínea. Lo anterior se debe a la falta de un sistema automatizado que permita la gestión del ingreso y salida de los pasajeros, por lo tanto; el objetivo principal radica en desarrollar un sistema automatizado que permita el registro de la llegada de los pasajeros a la sala de abordaje y que establezca el orden de entrada y salida de los pasajeros, mostrandoselo al miembro de la tripulación encargado. Lo anterior teniendo en cuenta que la implementación de este sistema tiene busca mantener un estándar de eficiencia y confiabilidad alto.

**Paso 2: Recopilación de Información**

Una vez que se identifica el problema y se definen apropiadamente las necesidades, entonces el ingeniero comienza a recopilar información y los datos necesarios para resolverlo. Por supuesto, el tipo de información necesaria y las técnicas apropiadas para su recolección dependen de la naturaleza del problema que se va a resolver. Por ejemplo, los ingenieros de sistemas realizan una licitación de requerimientos.

En el caso del problema planteado, mejorar el orden en el proceso de ingreso y salida del avión, la recopilación de información es esencial para comprender la situación actual y encontrar soluciones eficaces y eficientes.

En esta fase inicial del proyecto, se realizará una exhaustiva recopilación de información acerca de los procedimientos actuales en la industria de la aviación, así como de las mejores prácticas en el campo de la gestión de pasajeros en aeropuertos y en los sistemas de abordaje y desembarque de aviones. Se buscará información de diversas fuentes.

En conclusión el objetivo principal de esta fase es entender mejor el problema y los diferentes tipos de variable que lo afectan, con esto se logra establecer una base sólida de conocimiento para poder plantear soluciones adecuadas y eficientes al problema.

En primer lugar para una correcta abstracción del problema es fundamental entender la estructura y funcionamiento de los aviones, ya que esto contribuye a garantizar la seguridad y eficiencia en los vuelos. El presente documento (Ministerio de Educación, 2018) tiene como objetivo analizar la estructura de los aviones y su impacto en el rendimiento y seguridad de los mismos. Según el documento la estructura básica de un avión es:

Fuselaje: es la estructura principal del avión y se encarga de mantener unida a todas las demás partes. Además, es la parte del avión donde se alojan los pasajeros, la tripulación y la carga.

Alas: son las encargadas de generar la sustentación necesaria para que el avión pueda volar. Están compuestas por varias secciones, entre las que se encuentran el borde de ataque, el borde de fuga y el intradós.

Empenaje: es la estructura ubicada en la parte trasera del avión y está formada por el estabilizador vertical, el estabilizador horizontal y los timones de dirección y profundidad. Su función es mantener la estabilidad del avión durante el vuelo.

Tren de aterrizaje: es el sistema que permite al avión despegar y aterrizar. Está compuesto por las ruedas principales, las ruedas de morro y los sistemas de frenos y dirección.

***Referencia bibliográfica:***

Ministerio de Educación. (2018). Análisis de la estructura de los aviones y su impacto en el rendimiento y seguridad. Recuperado de <https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-215790_recurso_pdf.pdf>

En segundo lugar, es importante entender cómo funciona el proceso de embarque y desembarque de un avión para solucionar el problema porque permite identificar los diferentes factores que pueden influir en la puntualidad del vuelo, así como también en la experiencia del pasajero. Para entender el proceso de embarque en la aerolínea ANA (All Nippon Airways) que describe su proceso de embarque, el cual tiene las siguientes fases:

Presentación: Los pasajeros se presentan en la puerta de embarque y muestran su tarjeta de embarque y pasaporte para ser verificados.

Anuncio de embarque: Se anuncia el inicio del embarque y se invita a los pasajeros a abordar por grupos y secciones según su clase de servicio, ubicación del asiento, etc.

Embarque: Los pasajeros abordan el avión y se dirigen a sus asientos.

Cierre de la puerta: Una vez que todos los pasajeros han abordado, se cierra la puerta del avión y se prepara para el despegue.

***Referencia bibliográfica:***

ANA. (2021). Boarding Procedures. Recuperado el 21 de abril de 2023, de <https://www.ana.co.jp/es/mx/travel-information/boarding-procedures/>

En último lugar, para el desarrollo de este trabajo es muy importante investigar sobre la optimización del proceso de embarque en un avión ya que es una tarea crucial para las aerolíneas en la actualidad. A medida que la industria de la aviación continúa creciendo, las aerolíneas buscan formas de mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de espera de los pasajeros. Una de las principales cosas que afecta el tiempo de embarque es el proceso mismo, que puede ser complejo y tardado si no se maneja adecuadamente. Esta importancia se habla en el documento “Plan de mejoramiento de la organización en la sala de abordaje del vuelo operado por Lufthansa en la estación de Bogotá” (2016); El documento describe un plan de mejora para la organización en la sala de abordaje del vuelo operado por Lufthansa en la estación de Bogotá. El objetivo del plan es optimizar el proceso de abordaje y desembarque de los pasajeros para mejorar la experiencia del cliente y reducir el tiempo de espera.

En el documento se habla que gracias al uso de estrategias para optimizar el proceso de embarque a un avión, se lograron grandes mejoras en el tiempo y organización de la aerolínea lo cual es uno de los objetivos que buscamos en el desarrollo de este escrito.

***Referencia bibliográfica:***

Carrera, J. A. V. (2016). Plan de mejoramiento de la organización en la sala de abordaje del vuelo operado por Lufthansa en la estación de Bogotá (Trabajo de grado). Fundación Universitaria Los Libertadores.

**Paso 3: Búsqueda de soluciones creativas:**

En esta fase se pretende la creacion de ideas de solucion creativas para el problema, es importante generar una lista preliminar de soluciones para asi tener una aproximacion mas acertada al problema. Esta fase es fundamental para resolver el problema planteado de una manera efectiva ademas de esto tambien es importante para la fase 4 y fase 5 del metodo de la ingeniería donde se descartan las ideas menos factibles y se selecciona la mejor solucion.

La tecnica que se uso para el proyecto fue la de lluvia de ideas la cual se basa en la generación libre y espontánea de ideas, sin juzgarlas, y en la selección y combinación posterior de aquellas que se consideren más relevantes y útiles. Lo que se realizo fue pedirle a cada miembro del equipo que en base a lo investigado y sus conocimientos en el problema propusieran ideas de solucion al problema; las ideas de solucion resultantes fueron las siguientes:

* Creación de un programa QR: Una posible solución es crear un programa que permita a los pasajeros ingresar su información y recibir un código QR que les permita ingresar al avión en el orden apropiado.
* Sistema de reconocimiento facial: Implementar un sistema de reconocimiento facial que pueda identificar a los pasajeros y determinar el orden en que llegan a la puerta. El sistema puede conectarse a la base de datos de la aerolínea y permitir una rápida identificación de los pasajeros.
* Creacion de un programa: La solución propuesta para mejorar el orden en el proceso de ingreso y salida del avión consiste en utilizar una combinación de estructuras de datos para almacenar y ordenar la información de los pasajeros. La implementacion del programa se realizaria en java.
* Sistema de colas: Se puede implementar un sistema de colas en la puerta para separar a los pasajeros de primera clase de los pasajeros ordinarios y darles una atención especial. El sistema puede diseñarse para dar prioridad a los pasajeros con necesidades especiales y a los ancianos.
* Introducción de pantallas informativas: Podrán introducirse pantallas informativas en la zona de embarque que muestren información sobre los pasajeros y sus procedimientos de embarque. Estas pantallas se pueden vincular a la base de datos de la aerolínea y permiten que la información se muestre rápidamente.

**Paso 4: Transición de la formulación de ideas a los diseños preliminares:**

En esta fase se procedera a descartar las ideas que no son factibles y se moldean y se modificaran las ideas prometedoras para formar anteproyectos y diseños factibles.

En primer lugar, se empezara con las ideas que se van a descartar, las cuales son las siguientes:

* Sistema de reconocimiento facial: Se puede descartar la idea de usar un sistema de reconocimiento facial porque puede plantear problemas de privacidad y seguridad para los pasajeros, y es costoso y difícil de mantener.
* Sistema de colas: Se puede descartar la idea de un sistema de colas ya que puede crear una sensación de injusticia y desigualdad entre los pasajeros y puede ser difícil determinar quiénes deberían ser atendidos primero.
* Introduccion de pantallas informativas: La introducción de pantallas informativas puede proporcionar información útil a los pasajeros, pero también puede causar confusión si la información no se actualiza con precisión y puede requerir una inversión significativa en hardware y software.

Se debe aclarar, que la principal razon por la cual se descartaran las ideas anteriormente mencionadas es debido al alcance del proyecto, el grupo dispuesto para resolver el proyecto no tiene el alcance para las ideas expuestas, cabe destacar que para una solucion optima y adecuada es fundamental entender el alcance de nuestro proyecto y las posibilidades y la magnitud del equipo, con esto se garantiza que las soluciones seleccionadas puedan ejecutarse y llevarse a cabo.

A continuacion se hablara sobre las ideas no descartadas, especificando sobre ellas y realizando sus respectivos modelos:

* Creacion de un programa: La solución propuesta para mejorar el orden en el proceso de ingreso y salida del avión consiste en utilizar una combinación de estructuras de datos para almacenar y ordenar la información de los pasajeros.

En primer lugar, se leerían los datos de un archivo de texto plano y se almacenarían en una hashtable utilizando su id como clave. Además, se definiría el número de filas y de primera filas para establecer prioridades de acuerdo a su ubicación en el avión.

Posteriormente, se crearía una cola de prioridad para ordenar a los pasajeros de acuerdo a su orden de llegada y su ubicación en el avión. En el caso de los pasajeros de primera clase, se establecerían reglas especiales para priorizar su ingreso al avión.

Para la salida del avión, se utilizaría otra cola de prioridad, pero esta vez la prioridad sería la distancia de cada pasajero al pasillo, y en caso de empate se utilizaría el orden de llegada.

Finalmente, la información ordenada se podría almacenar en una pila para su uso por parte de la tripulación encargada del proceso de ingreso y salida del avión.

* Creacion de un programa QR: La idea es crear un programa en Java que permita a los pasajeros ingresar su información y recibir un código QR que les permita ingresar al avión en el orden apropiado. El programa almacenaría la información de los pasajeros y su ubicación en el avión, y utilizaría un algoritmo para determinar el orden de ingreso. Los pasajeros podrían escanear su código QR al llegar a la puerta de embarque, lo que les permitiría ingresar al avión en el momento adecuado.

El programa también incluiría una estructura de datos (cumpliendo la restriccion de que debe ser una estructura vista en clase) para ordenar a los pasajeros de acuerdo a su ubicación en el avión y el tiempo de llegada. Esta estructura se actualizaría mientras que los pasajeros ingresen al avión, esto permitiria controlar el embarque.

Para implementar esta solución en Java, se podrían utilizar varias bibliotecas de código abierto, como QRGen, para generar los códigos QR y leerlos en la puerta de embarque.

**Paso 5: Evaluacion y seleccion de la mejor solucion:**

Por ultimo en este escrito se realizara la seleccion de la mejor solucion, para esto se realizaron una serie de criterios que tendran un puntaje del 1 al 5 (donde 5 es el puntaje mas alto considerado excelente y 1 es el puntaje mas bajo considerado regular) y permitiran elegir la mejor propuesta de solucion, los criterios son los siguientes:

* Eficiencia: ¿Cuál de las soluciones propuestas es más eficiente en términos de tiempo y recursos?
* Facilidad de implementación: ¿Cuál de las soluciones es más fácil de implementar y mantener? ¿Es necesaria una investigación para solucionar el problema?
* Escalabilidad: ¿La solución puede manejar grandes cantidades de datos y usuarios? ¿Puede adaptarse a futuros cambios en la cantidad de usuarios y datos?
* Usabilidad: ¿La solución es fácil de usar para los usuarios finales? ¿Es fácil de entender y utilizar para la tripulación y el personal del aeropuerto?
* Seguridad: ¿La solución garantiza la privacidad y seguridad de los datos de los pasajeros?
* Costo: ¿Cuál es el costo de implementar y mantener la solución? ¿Es viable financieramente para la aerolínea?

La metodologia que se uso para evaluacion de los criterios en base a la propuesta de solucion, es que el equipo se reunion y entre todos se llego a un acuerdo para definir un puntaje (1-5) para cada criterio; los resultados fueron los siguientes:

| ***CREACIÓN DE UN PROGRAMA*** | |
| --- | --- |
| ***Criterio*** | ***Puntaje (1-5)*** |
| Eficiencia | 5 |
| Facilidad de implementacion | 4 |
| Escabilidad | 4 |
| Usabilidad | 5 |
| Seguridad | 5 |
| Costo | 5 |
| ***TOTAL = 28*** | |

| ***CREACIÓN DE UN PROGRAMA QR*** | |
| --- | --- |
| ***Criterio*** | ***Puntaje (1-5)*** |
| Eficiencia | 3 |
| Facilidad de implementacion | 3 |
| Escabilidad | 4 |
| Usabilidad | 5 |
| Seguridad | 4 |
| Costo | 4 |
| ***TOTAL = 23*** | |

Segun la votacion anterior la solución elegida para mejorar el orden en el proceso de ingreso y salida del avión fue la creacion de un programa en java. Esta solución obtuvo el puntaje mas alto en cuanto a la suma de todos los criterios; esta cumplió con los criterios de eficiencia, ya que permite un proceso de ingreso y salida más rápido y organizado, y de escalabilidad, ya que puede manejar grandes cantidades de datos. Además, la solución es fácilmente implementable en Java a traves de estructuras de datos. En general, esta solución ofrece una mejora significativa en el proceso de embarque y desembarque del avión, mejorando la experiencia del pasajero y reduciendo el estrés en la tripulación.

En conclusión, tras analizar varias soluciones para mejorar el proceso de ingreso y salida del avión, se llegó a la decisión de crear un programa en Java que permita organizar el ingreso y salida de los aviones. Esta solución cumple con los criterios establecidos para evaluar las ideas, incluyendo la eficiencia en el proceso, la facilidad de uso para los pasajeros y la factibilidad técnica. Se espera que esta solución contribuya a una experiencia de viaje más ordenada y agradable para los pasajeros y la tripulación.