

PECL 1- Estructuras de Datos

Simulación del funcionamiento de un servicio de paquetería

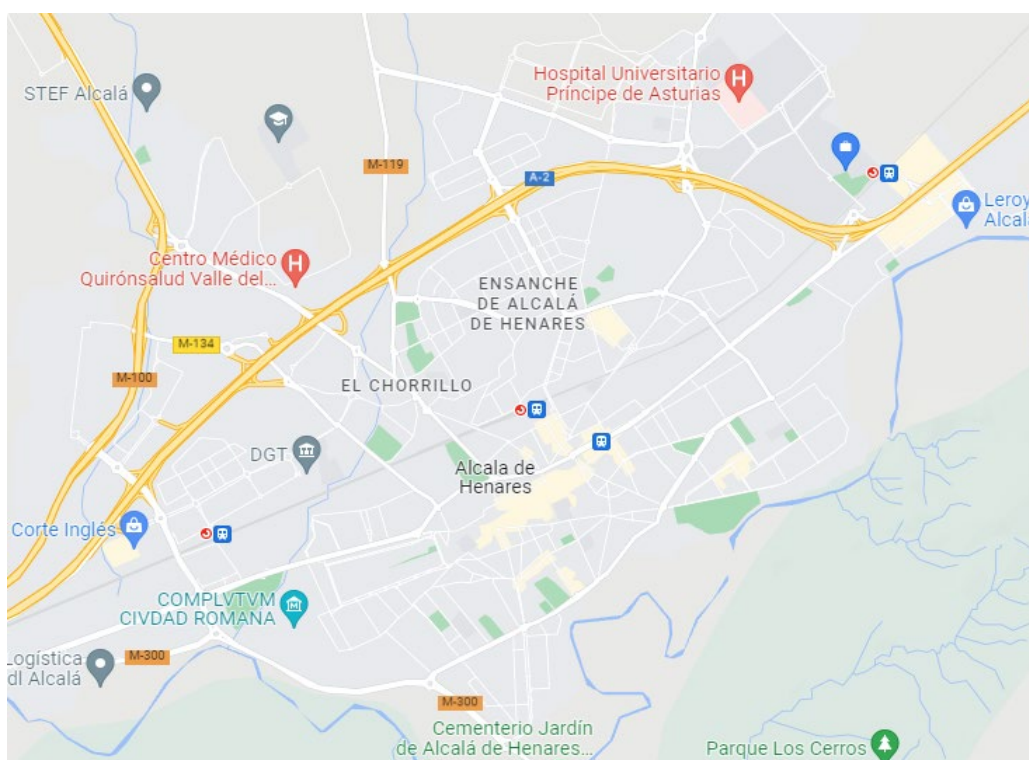
Objetivo:

El objetivo de esta práctica es simular el funcionamiento de un servicio de reparto de paquetes en la ciudad de Alcalá de Henares mediante un sistema GPS.

En la siguiente imagen se muestra el área geográfica a cubrir por el servicio, así como sus respectivas coordenadas:

40° 51' 6", -3° 41' 1"

40° 51' 6", -3° 32' 2"



40° 46' 5", -3° 41' 1"

40° 46' 5", -3° 32' 2"

Comportamiento del sistema:

La empresa de paquetería objeto de estudio consta de una flota de camiones que descargan diariamente los paquetes con destino Alcalá en su Central de Paquetería. En ésta se realizan las operaciones de: Recepción de paquetes, clasificación por zonas de reparto y carga de las furgonetas con las que se llevan los paquetes al cliente.

Cada uno de los paquetes se identifica con una **etiqueta** que consta de los siguientes datos y que permite rastrearlo en el sistema que se pretende simular:

- Código de identificación del paquete (ID): Secuencia alfanumérica de 7 caracteres.
- Coordenadas GPS: Latitud y Longitud en formato: *Grados minutos segundos* (ver imagen anterior).
- NIF del cliente destinatario del paquete.

Se consideran **cuatro zonas de reparto**, en función de la división del área geográfica a cubrir (**NE, NO, SE y SO**) y se establecen **cuatro muelles de salida** en los que se ubicará un conjunto suficiente de furgonetas de reparto. Cada muelle se corresponde con una de las cuatro zonas mencionadas.

Para determinar si un paquete debe ser enviado a una de las cuatro áreas, se analizan sus coordenadas GPS y, en función de sus valores, se envía el paquete al muelle de salida correspondiente. Cada vez que se llena una furgoneta, sale a repartir los paquetes dentro de su zona y otra furgoneta vacía se sitúa en el muelle para que el proceso de clasificación y carga sea continuo.

El programa de simulación permitirá visualizar por consola la situación del sistema en los siguientes puntos:

- Cola de la Central de Paquetería,
- Cada una de las furgonetas situadas en los muelles de carga,
- Los paquetes enviados a cada zona de reparto,

De este modo, se pueda rastrear la situación de un paquete dado en cada momento de la ejecución del programa. La visualización será de forma tabulada (usando **setw**) y permitirá ver todos los datos de los paquetes.

Implementación:

En la práctica se simulará el funcionamiento del servicio de paquetería teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se implementarán los TAD necesarios usando **memoria estática para las pilas y dinámica para las colas**.
- El proceso de recepción de paquetes se modelará mediante la creación **aleatoria** de un **conjunto inicial** de **N1** paquetes (por defecto 100) que se almacenarán en **una única cola**.
- Los datos identificadores de cada uno de los paquetes (**etiquetas**) serán de tipo **struct** y se generarán teniendo en cuenta estas indicaciones:
 - El *código de identificación del paquete (ID)* tendrá el siguiente formato: 46D1018(dos cifras, una letra y cuatro cifras). Las dos primeras cifras y la letra se establecerán de forma aleatoria, las cuatro últimas cifras, serán secuenciales empezando en 0001.
 - Las *coordenadas GPS* se modelarán usando **struct** para recoger la latitud y longitud en formato: 40 28 30 (lo que equivale a 40° 28' 30"). De forma aleatoria.
 - El *NIF del destinatario* tendrá el formato habitual (8 cifras y una letra final). De forma aleatoria, pero usando como patrón el DNI de una de las personas del grupo.
- En cada paso de ejecución del programa (el contador originalmente inicializado a 0, aumenta una unidad cada vez que el usuario pulse **Enter**):
 - Se seleccionarán **N2** paquetes (por defecto 10) de la cola inicial y se repartirán entre los 4 muelles de reparto en función de sus coordenadas GPS.
 - En cada muelle, la carga de las furgonetas se realizará de forma **LIFO**, de modo que se modelarán mediante **pilas**.
 - Cada furgoneta tendrá una capacidad total de **N3** paquetes (por defecto 5) y no saldrá del muelle hasta que no esté completamente cargada. Se supone que cada vez que una furgoneta salga del muelle, otra ocupará su lugar para no provocar retrasos en el proceso de carga de paquetes.
 - Se visualizará la cola de paquetes y el estado de las furgonetas de reparto.

- Al terminar de procesar los N1 paquetes iniciales, se visualizarán los paquetes entregados en cada una de las zonas de reparto. Cada zona de reparto se modelará como una **cola**.
- Los datos de configuración de la simulación (**N1, N2 y N3**) se establecerán mediante el uso de **#define** al comienzo del fichero de cabecera (.h) del programa.
- Como parte diferenciadora de cada práctica, se solicita alguna mejora sobre el problema planteado. Por ejemplo:
 - Presentar un informe estadístico sobre el servicio de paquetería al finalizar la simulación (por ejemplo, número de paquetes repartidos en cada zona, zona que ha recibido más paquetes, número de furgonetas utilizadas en cada zona, cliente que más paquetes ha recibido, etc.)
 - Implementar algún mecanismo para ampliar el número de zonas de reparto haciendo más eficiente el reparto de paquetes.
 - Permitir hacer un seguimiento de un paquete elegido por el usuario como opción de menú. Los datos del paquete no se generarán de forma aleatoria, sino que los introducirá el usuario del programa y el programa mostrará dónde ha estado su paquete en cada uno de los pasos de ejecución del programa.
 - Debe considerarse que hay paquetes de entrega urgente que deben ocupar la parte alta de cada pila para poder ser entregados en primer lugar. Se sugiere añadir un nuevo campo de tipo *bool* a los datos del paquete que indique si es entrega normal o urgente.
 - Cualquier otra mejora que obtenga el visto bueno del profesor.

Normas para la realización y entrega de la práctica:

- La práctica se realizará en **grupos de 2 personas**, que serán las mismas para las dos prácticas del laboratorio.
- La **asistencia y defensa** de la práctica es **obligatoria** para todas las personas del grupo. En caso de no entregar la práctica, o no asistir a su defensa, la calificación será de **0 ptos**.
- Documentación para entregar:
 - Memoria descriptiva **en formato PDF** que, al menos, contendrá los siguientes apartados:
 - Portada de la memoria con el nombre, apellidos y DNI de quienes la hicieron.
 - Descripción y especificación de los TAD's implementados y estructuras de datos definidas. La especificación puede estar acompañada del pseudocódigo en PSeInt.
 - Definición de sus operaciones.
 - Explicación del funcionamiento del programa y de los métodos/funciones implementadas.
 - Problemas encontrados durante el desarrollo de la práctica y solución adoptada.
 - Todos los ficheros del proyecto codificados en **CodeBlocks**, incluyendo los **ficheros fuente**.
- La documentación se entregará **a través de la plataforma BlackBoard**, en un **único fichero empacado** de extensión **.zip**, antes de las **06:00 horas del día 1 de noviembre de 2022**. El nombre del fichero será *NombreApellido1Apellido2.zip* de una de las personas integrantes del grupo.
- La **defensa** de la práctica se realizará **el 4 de noviembre** en el turno de laboratorio correspondiente.
- Para realizar la defensa, el grupo **debe llevar impresa la memoria entregada**.
- En la defensa se verificará la **autoría** de la práctica entregada.
- La entrega de prácticas **copiadas**, total o parcialmente, supondrá el **suspenseo del laboratorio para todas las personas implicadas**.