

PECL 2- Estructuras de Datos

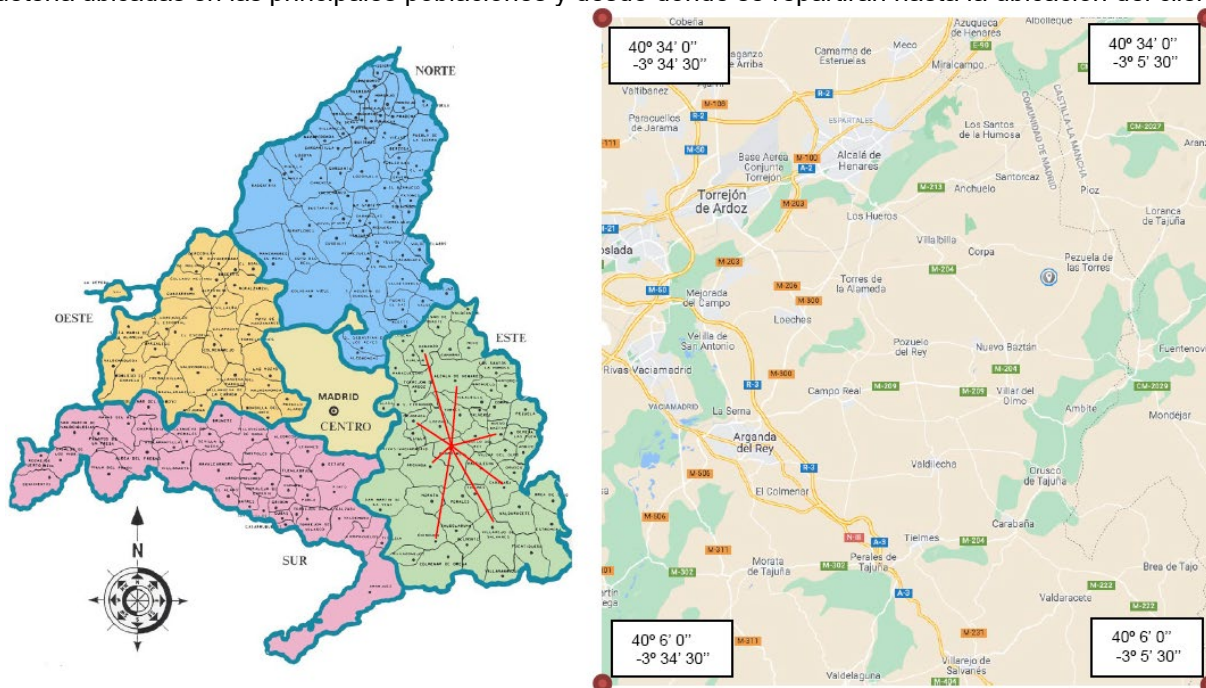
Simulación del funcionamiento de una red comarcal de paquetería

Objetivo:

El objetivo de esta práctica es simular el centro de control de una empresa de paquetería que presta servicio en las principales poblaciones de la zona Este de la Comunidad de Madrid.

Comportamiento del sistema:

Para la simulación se considerará la existencia de un centro de almacenamiento (CAE - Centro de Almacenamiento Este) donde se almacenarán temporalmente todos los paquetes cuyo destino sea alguna de las poblaciones de dicha zona territorial. Desde el CAE se distribuyen los paquetes a cada una de las Centrales de Paquetería ubicadas en las principales poblaciones y desde donde se repartirán hasta la ubicación del cliente.



La empresa tiene **N1** Centrales de Paquetería (CP) identificadas por número de CP (código numérico entero de 4 cifras generado aleatoriamente), el nombre de la localidad en la que se encuentra y una lista enlazada de los paquetes que se deben repartir en su área de influencia.

Para realizar el seguimiento de cada paquete se considerará la misma etiqueta que la usada en la práctica PECL 1, a la que se añadirá el CP que le corresponde:

- Código de identificación del paquete (ID): secuencia alfanumérica de 8 caracteres.
- Coordenadas GPS (Latitud y Longitud) en formato: *grados minutos segundos*.
- NIF del cliente destinatario del paquete.
- Nº de CP asignado.

Funcionamiento del programa:

Comienza el programa con las **N1** Centrales de Paquetería (CP) almacenadas en un Árbol Binario de Búsqueda (ABB) inicialmente sin paquetes y los **N2** paquetes generados aleatoriamente almacenados secuencialmente en el CAE.

A continuación, diariamente (por cada vez que el usuario pulse *Enter*) se enviarán a las CP los **N3** primeros paquetes del CAE (a las listas de paquetes correspondientes a cada central). El programa debe mostrar en pantalla el contenido del CAE en cada paso de ejecución.

Al finalizar el periodo de tiempo evaluado (varias ejecuciones consecutivas, de forma que se hayan llevado **N4** paquetes a las centrales de paquetería), el programa mostrará un menú con las siguientes opciones:

1. Insertar una CP de forma manual (inicialmente su lista de paquetes estará vacía).
2. Borrar una CP.
3. Mostrar los datos de los paquetes que se distribuirán en una CP dada.
4. Mostrar una estadística (frecuencias absolutas y relativas) de las CP de la empresa. Por ejemplo: el número total de paquetes de cada CP, el CP que más paquetes procesa, etc. Para ello, el algoritmo deberá hacer el recorrido de los nodos del árbol en modo *Post-Orden*.
5. Buscar un paquete concreto por su ID.
6. Extraer (eliminar del sistema) algún paquete concreto de una CP dada.
7. Llevar un paquete concreto del CAE a una CP concreta.
8. Llevar un paquete concreto de una CP a otra.
9. Continuar con la distribución de paquetes.
0. Salir del programa.

El usuario podrá seleccionar las diferentes opciones del menú hasta que decida salir del programa pulsando la opción 0.

Implementación:

En la presente práctica, se debe simular el funcionamiento del centro de control de la empresa, de acuerdo con las siguientes normas:

- Se implementarán los TAD necesarios usando memoria dinámica cuando sea necesario.
- Se modelará el funcionamiento del **CAE** como una **lista doblemente enlazada** de paquetes (que funcionará como una cola, el primero que entra es el primero que sale) y el de las **CP** como nodos de un **Árbol Binario de Búsqueda**, cada nodo incluirá una **lista doblemente enlazada** de paquetes para su reparto, teniendo todas las estructuras de datos una capacidad ilimitada.
- Los **paquetes** se modelarán como un **struct** cuyos campos serán: código de identificación del paquete (ID), coordenadas GPS, NIF del destinatario (con el mismo formato que en la PECL 1) y nº de CP.
- Las **Centrales de Paquetería** (contenido de los nodos del árbol) se modelarán como un **struct** cuyos campos serán: nº de CP, localidad y lista de paquetes a repartir en esa zona.
- Se sugiere que las localidades para ubicar las CP se seleccionen de entre las siguientes: Ajalvir, Daganzo, Alcalá, Mejorada, Nuevo Baztán, Arganda, Carabaña, Chinchón, Villarejo, Camarma de Esteruelas, Meco, Cobeña, Torres de la Alameda y Los Santos de la Humosa.
- Los datos de cada uno de los paquetes se generarán de forma aleatoria teniendo en cuenta las indicaciones dadas anteriormente.
- Los datos de cada uno de los CP se generarán de forma aleatoria, salvo la lista de paquetes asignados, que inicialmente estará vacía.
- Los datos de configuración de la simulación (N1, N2, N3 y N4 se establecerán con constantes literales con instrucciones **#define** ...) y, por defecto, tomarán los siguientes valores: N1 = 8, N2 = 100, N3 = 12, N4 = 6*N3.
- Como parte diferenciadora de cada práctica se pide al alumno que implemente alguna mejora sobre el

problema planteado. Por ejemplo:

- Incluir como otra opción de menú la asignación de una lista de paquetes para la CP creada en la opción 1.
- Incluir como otra opción de menú la ordenación de los paquetes de una CP dada y su visualización por pantalla.
- Incluir como otra opción de menú el almacenamiento en un fichero de texto de toda la información del árbol completo.
- Asignar los paquetes a la CP más cercana que les corresponde según sus coordenadas GPS. Esto implica ignorar el campo "Nº de CP asignado" de cada paquete y realizar la asignación geográfica correcta al pasar los paquetes del CAE a los diferentes CP.
- 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 alumnos**, los mismos de la PECL 1.
- La **asistencia** y **defensa** de la práctica es **obligatoria** para todos los miembros del grupo. En caso de no entregar, o no asistir a la defensa de la práctica, la calificación será de **0 puntos**.
- Documentación a entregar:
 - Memoria descriptiva **en formato PDF** que, al menos, contendrá los siguientes apartados:
 - Portada de la memoria con el nombre, apellidos y DNI de los autores.
 - Dibujo de los TAD implementados, estructuras de datos definidas y cómo se relacionan entre ellos. Puede ser a mano, pero en ese caso la imagen insertada debe ser de buena calidad.
 - Breve descripción de los métodos y funciones implementadas.
 - Explicación del funcionamiento del programa.
 - Problemas encontrados durante el desarrollo de la práctica y solución adoptada.
 - Todos los ficheros (incluidos los módulos .hpp y .cpp) del **proyecto** en **CodeBlocks**, excepto los ejecutables (extensión .exe), incluyendo los **ficheros fuente**.
 - Junto con la práctica, deberá entregarse un fichero de texto (.txt) que contenga toda la salida de la ejecución, es decir, un fichero que reciba/imprima/muestre todo lo que normalmente saldría por la pantalla.
- La documentación se entregará **a través de la plataforma** en un **único fichero** de extensión **.ZIP** antes de las **6:00 horas AM del día 13 de diciembre de 2022**. El nombre del fichero será *NombreApellido1Apellido2.zip* de uno de los integrantes del grupo.
- La **defensa** de la práctica se realizará **el 16 de diciembre** en el turno de laboratorio correspondiente.
- Para realizar la defensa el grupo **debe llevar impresa la memoria entregada**.
- La entrega de prácticas **copiadas**, total o parcialmente, supondrá el **suspenseo del laboratorio para todos los alumnos implicados**.