



Práctica 3. Visualizando información raster georreferenciada.

Objetivo

En esta tercera práctica ampliaremos el visualizador de información geográfica para añadir una capa en formato bitmap (o ráster). En este caso vamos a dar al usuario la posibilidad de cargar ortofotos, combinándolas con la información vectorial.

Datos de entrada

Una ortofoto es una imagen geométricamente corregida y precisa de la superficie terrestre, creada a partir de fotografías aéreas o imágenes de satélite. Su construcción implica la corrección de las distorsiones causadas por la perspectiva y la inclinación de la cámara, así como por la topografía del terreno. Esto se logra mediante técnicas de fotogrametría, que utilizan puntos de control y algoritmos para ajustar la imagen a una proyección cartográfica precisa.

Las ortofotos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, como la planificación urbana, la gestión de recursos naturales, la agricultura de precisión, la cartografía, la ingeniería civil y la gestión de desastres. Proporcionan una representación visual del terreno, lo que permite realizar mediciones exactas de distancias, áreas y características del paisaje. Además, son útiles para la detección de cambios en el medio ambiente y la evaluación de riesgos naturales.

GeoTIFF es el formato de fichero más habitual para almacenar información de tipo raster (imagen) espacial. Al estar georreferenciada, la información codificada en cada píxel está asociada a un lugar del espacio en un sistema de coordenadas dado.

El formato GeoTIFF es una extensión del formato de imagen TIFF, que añade ciertas etiquetas (tags), que son las que definen la forma de geoposicionar la imagen. Por lo demás, es una imagen TIFF normal y corriente, que se puede abrir con cualquier visor de imágenes que soporte TIFF.

Las ortofotos que se usarán en esta práctica se han obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN), dentro del apartado Centro de Descargas:

<http://www.ign.es/web/ign/portal>

No hace falta que te bajes las imágenes. Para esta práctica se han preparado unas imágenes recortadas al centro del municipio de Valencia, a partir de las ortofotos PNOA de máxima actualidad del IGN.



Tu trabajo

La Figura 1 muestra el resultado esperado de la práctica.

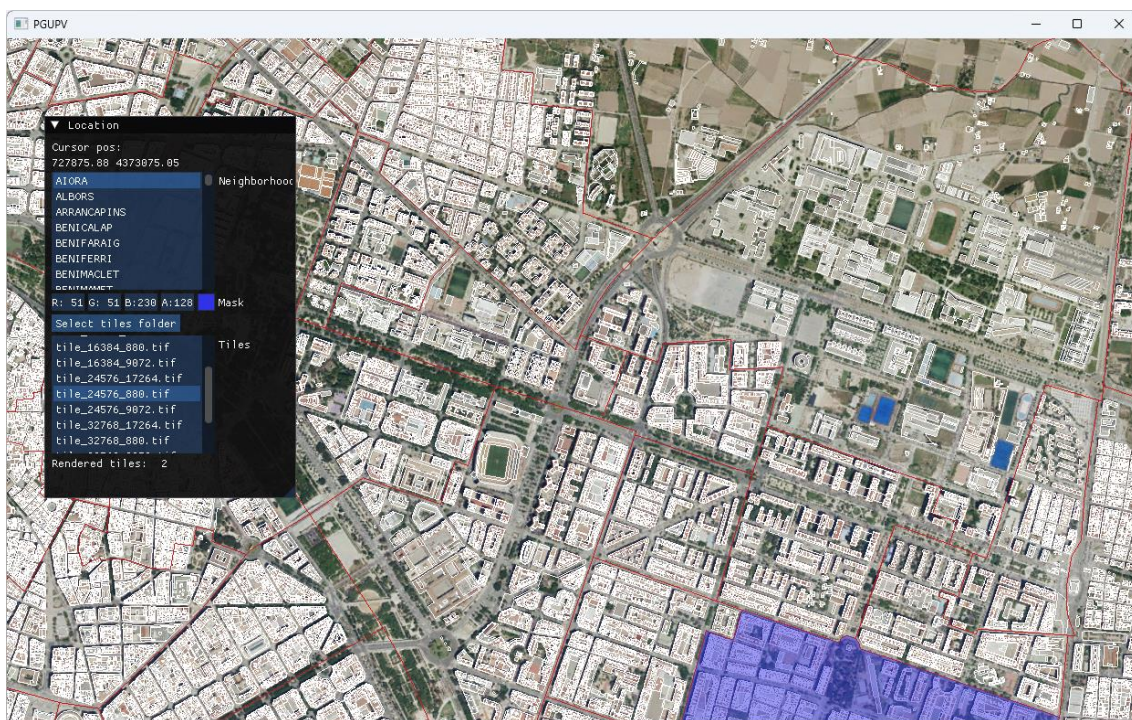


Figura 1. Resultado esperado de la práctica: se muestra la ortofoto de Valencia bajo la información catastral

En la imagen anterior se puede ver la nueva capa con la ortofoto, que se ha dibujado bajo la información catastral de las prácticas anteriores.

La ortofoto se ha dividido en varios “tiles” cuadrados, de 8192x8192 píxeles. Por defecto no se carga ninguno, y es el usuario el que indica cuál cargar al ir seleccionando los ficheros de la lista “Tiles” que se muestra en la interfaz de usuario. Al realizar dicha selección, se debe cargar el GeoTIFF correspondiente, y mostrarlo. En la Figura 2 se puede ver cómo se ha cargado únicamente 3 tiles.

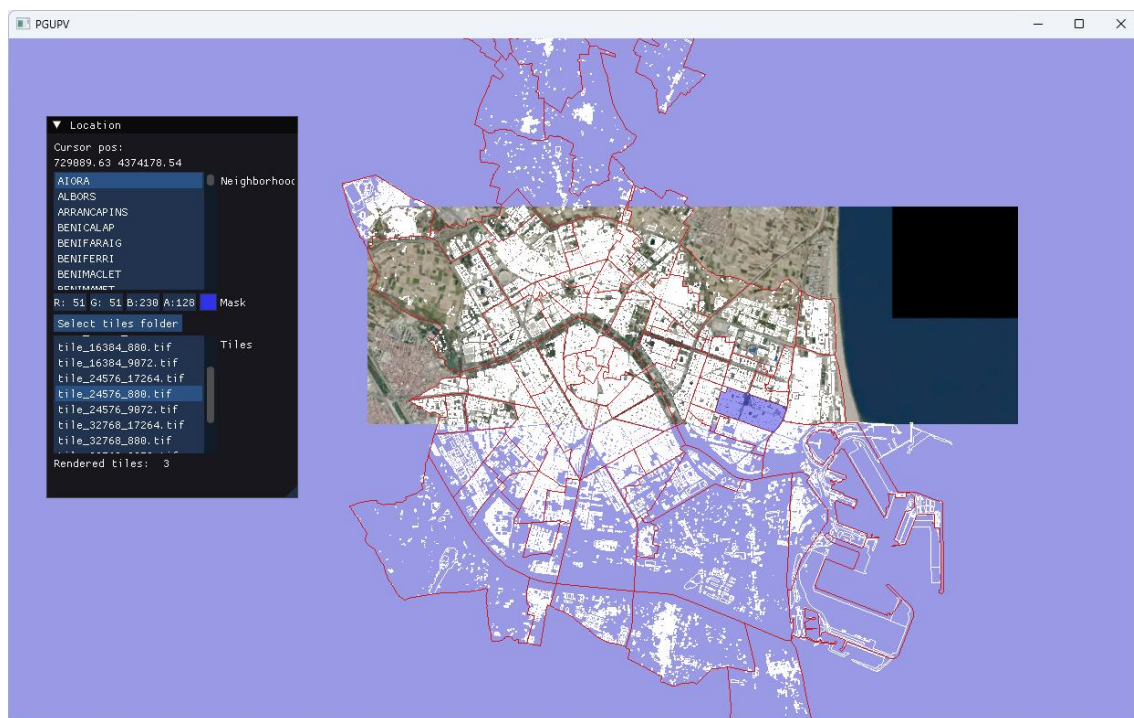


Figura 2. Los tiles se van cargando bajo demanda, según indique el usuario

En primer lugar, tienes que bajar de poliformaT los tiles. Se encuentran comprimidos en un ZIP multifichero, ya que excede del tamaño máximo que se puede subir a poliformaT. Baja todos los ficheros y descomprime el que tiene extensión .001. Deberán crearse 15 ficheros, con los siguientes tiles:

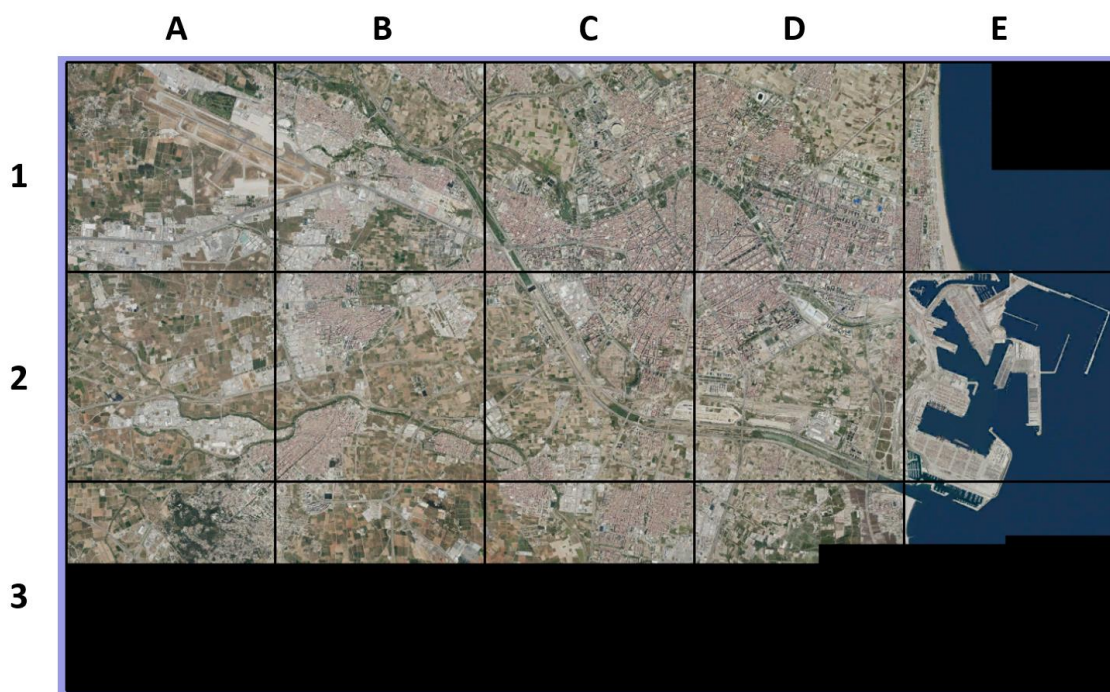


Figura 3. Tiles proporcionados. El nombre del fichero identifica la posición del tile.

En el código de la práctica se ha implementado la funcionalidad de seleccionar un directorio y mostrar la lista de ficheros TIFF que se encuentran en dicho directorio.



Además, el directorio seleccionado se almacenará en disco, por lo que en la siguiente ejecución ya no habrá que seleccionarlo. Mueve el código que consideres a tu código de la práctica 2 para implementar esta funcionalidad. En el método

```
bool MyRender::loadGeoTif(const std::string& filename)
```

se muestra cómo cargar el fichero indicado. Primero se utiliza la clase Image para cargar la imagen y poder consultar los metadatos GeoTIFF. A partir de esos metadatos puedes consultar las coordenadas de las esquinas del rectángulo que representa la imagen. Dichas coordenadas vienen dadas en el ya conocido sistema de coordenadas ETRS89 / UTM 30N. Para cada tile que se cargue, deberás construir la geometría y texturarla convenientemente para que aparezca en su lugar correspondiente en la vista del catastro (ver, por ejemplo, la Figura 4).



Figura 4. Detalle del resultado esperado

Una vez implementada la visualización básica deberás tener en cuenta que:

- Las costuras entre distintos tiles no deberían ser visibles. Es decir, no deberían aparecer líneas en el encuentro entre tiles.
- Configura el filtrado para reducir los artificios que aparecen al aumentar o reducir la escala de las imágenes.
- Implementa el *frustum culling* para los tiles. Es decir, si un tile no intersecta con el volumen de la cámara, no se debería mandar a dibujar a la GPU. En el código de ejemplo se ha implementado un contador en el método render. Calcula en la variable `count` el número de tiles que mandas dibujar. Dicho contador se muestra en la parte inferior del panel de la interfaz de usuario (ver la Figura 2).



- Reduce la memoria utilizada por los tiles en memoria usando compresión. Tendrás que investigar cómo pedir a OpenGL que comprima una textura. Una vez que lo hayas conseguido, estudia el porcentaje de memoria ahorrada. Para ello, puedes usar la información que devuelve el método `getLevelInfo` de la clase `Texture`.

Extensión opcional

Haz un estudio de cómo afecta a la calidad de la imagen la compresión de las texturas. Haz una comparativa, tanto objetiva como subjetiva, sobre cómo afecta la compresión de texturas a su representación en pantalla.