UNIVERSIDAD DE GRANADA

Máster Universitario en
Desarrollo del Software

Propuestas de TFM en Visualización, Entornos Inmersivos y Videojuegos

A continuación se muestran los títulos provisionales y descripción de los temas de trabajo que se proponen en el curso 2023-2024 en la especialidad de Visualización, Entornos Inmersivos y Videojuegos.

- **Reconstrucción de árboles a través de Redes Adversarias.** La reconstrucción realista de árboles en 3D sigue siendo una tarea tediosa y que requiere de mucho tiempo en la comunidad gráfica. En entornos como el escaneo 3D de edificios o en parques naturales mediante drones, es prácticamente imposible capturar la forma real de estos árboles. En este TFM, proponemos implementar un método simple y eficiente para reconstruir modelos de árboles 3D con alta fidelidad a partir de fotografías. Trabajo de investigación empírica (T3). Tutor: **Germán Arroyo Moreno**. Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Simulador de vegetación para evaluación del impacto del cambio climático.** Este TFM tiene como objetivo desarrollar un programa 3D que permita simular la vegetación en entornos reales. El programa utilizará modelos biológicos, geológicos, etc. para generar un visualizador 3D de la vegetación, que se podrá utilizar para evaluar el impacto del cambio climático en zonas geolocalizadas. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Germán Arroyo Moreno.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Visualizador de Gaussian Splatting en Godot.** En este TFM se propone la realización de un programa que permita cargar y visualizar modelos 3D generados por SfM y preparados para visualizar en las últimas técnicas de Gaussian Splatting. Trabajo de aplicación práctica (T1), Trabajo de investigación empírica. Tutor: **Germán Arroyo Moreno.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Simulador de vegetación para evaluación del impacto en la vegetación de ecosistemas.** Este TFM tiene como objetivo desarrollar un programa 3D que permita simular la vegetación en entornos reales a lo largo del tiempo. El programa utilizará modelos biológicos, geológicos, etc. para generar un visualizador 3D de la vegetación, que se podrá utilizar para evaluar el impacto del cambio climático en zonas geolocalizadas. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Germán Arroyo Moreno.** Posibilidad de continuar con tesis: No

Copyright© 2024 Universidad de Granada

- **Análisis fractal de resonancia magnética aplicado en enfermedad de Alzheimer.** Desarrollo de una aplicación MATLAB para el análisis fractal de resonancias magnéticas utilizando el algoritmo Differential Box Counting 3D (https://link.springer.com/article/10.1007/s11227-019-03030-1). El programa desarrollado se aplicará sobre datasets públicos de sujetos sanos y pacientes de Alzheimer. Se realizará un estudio experimental, analizando los resultados obtenidos. Trabajo de investigación empírica (T3). Tutor: **Juan Ruiz de Miras** . Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Análisis fractal de nubes de puntos 3D y 4D.** Aplicación en análisis de señales de electroencefalograma. Implementación en MATLAB de algoritmos para el cálculo de la dimensión fractal de nubes de puntos en 3D y 4D (radio de giro, cluster growing, ...). Estudio comparativo con software previo ya desarrollado por el tutor. Aplicación de los algoritmos sobre datos médicos de electroencefalograma para diagnóstico de enfermedades neurológicas y/o neurodegenerativas. Estudio experimental y análisis de los resultados. Trabajo de investigación empírica (T3). Tutor: **Juan Ruiz de Miras**. Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Estudio y evaluación de métodos de visualización multidimensionales para aplicaciones químicas**. Existe la necesidad en múltiples áreas de la visualización de datos multidimensionales. Esto es, se quiere representar en nuestro espacio perceptivo visual (1D, 2D y 3D) información n dimensional, con n>3. En este trabajo se plantea el estudio de este los distintos tipos de métodos y su evaluación para aplicaciones químicas, en las que se tienen múltiples mapas bidimensionales y se quieren representar mediante una sola imagen o modelo 3D. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Domingo Martín.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Desarrollo de métodos de interpolación en la generación de mapas para aplicaciones químicas**. Para conocer la distribución de una magnitud se puede recurrir a la creación de mapas 2D en los que para cada posición se muestra el valor de la magnitud codificado mediante un color. En muchos casos se dispone de unas pocas medidas pero se quiere tener información en el resto de las posiciones. Para ello se recurre a métodos de interpolación. En este trabajo se realizará el estudio de los diversos métodos de interpolación que existen y se intentará construir un método optimo para aplicaciones químicas. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Domingo Martín.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Visualización interactiva de grandes volúmenes de datos usando Regiones de Interés (ROI)**. Los tamaños cada vez más grandes de los datasets de volumen plantean un gran reto para la visualización interactiva. Una estrategia para solucionar el problema se basa en reducir los datos a renderizar dividiendo el espacio de volumen en regiones a las que se les asigna valores de importancia. Dependiendo de la interacción llevada a cabo por el usuario, se magnifican regiones de interés y se comprimen el resto de regiones para poder llevar a cabo rendering interactivo. El objetivo del proyecto es evaluar el trabajo realizado en este campo e implementar una solución al

Copyright© 2024 Universidad de Granada

problema utilizando esta estrategia. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: No.

- **Visualización y medición de datasets para análisis y ayuda a la toma de decisiones**. En la actualidad existen multitud de disciplinas que utilizan datasets de volumen en su quehacer diario. Podemos enumerar algunos ejemplos en el ámbito de la biología, geología, bioquímica, astrofísica,... Los especialistas de los diversos campos requieren herramientas software que les permitan analizar la información volumétrica con el objetivo de entender distintos aspectos del objeto observado. Este proyecto plantea el desarrollo e implementación de técnicas supervisadas y no supervisadas para toma de medidas y evaluación de hipótesis en datasets de volumen. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Técnicas de segmentación de datasets médicos orientada al desarrollo de herramientas de ayuda al diagnóstico clínico**. El diagnóstico clínico en la actualidad se apoya en un porcentaje muy alto en el análisis de imágen médica por parte de radiólogos y especialistas. La segmentación de información volumétrica es un proceso fundamental de cara a posibilitar el procesado posterior de la información en bruto obtenida por las distintas modalidades de imagen médica. De esta forma, los especialistas pueden centrar su análisis en información relevante y de más alto nivel, evitando el tedioso prodesamiento de la información en bruto. Este proyecto plantea el desarrollo e implementación de técnicas de segmentación supervisada/no supervisada y su utilización en técnicas de visualización y análisis de más alto nivel que ayuden al especialista en el diagnóstico clínico. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Segmentación de piezas dentales en imagenes CT (Computed Tomography)**. La segmentación de imágenes CT de piezas dentales conlleva, por una parte, considerar las características inherentes al método de captura de datos, como por ejemplo el ruido, y por otra parte, las características dependientes de la estructura de los elementos a segmentar (piezas dentales). Este proyecto plantea la evaluación de las soluciones aportadas en este campo tanto para la segmentación de corona dentaria como de dentina e implementar un método de segmentación válido para imágenes CT. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Descriptores geométricos para métodos supervisados/automáticos de procesamiento de mallas**. Muchos tipos de problemas en el ámbito del análisis de forma 3D (3D shape analysis) requieren simplificar las mallas objeto del análisis mediante alguna forma de descripción geométrica (signatures), que resuma la superficie en una serie de puntos característicos. De esta forma, el resto de operaciones para resolver un problema particular se hacen

Copyright© 2024 Universidad de Granada

computacionalmente más manejables. El proyecto plantea la evaluación de los descriptores geométricos más utilizados que aunen características geométricas en ámbito local y global, junto con la implementación de una propuesta de solución aplicada a un problema de análisis de forma particular, con el objetivo de observar la mejora del método dependiendo del descriptor geométrico utilizado. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Descriptores geométricos aplicados a reconstrucción de mallas 3D**. La reconstrucción de objetos fragmentados representados mediante mallas 3D es un problema que tiene aplicación en multitud de campos en la actualidad. El espacio de soluciones es inmenso y, además, los descriptores geométricos utilizados normalmente deben adaptarse a las características del problema. El proyecto plantea evaluar los descriptores geométricos útiles para el problema, proponer un descriptor que reuna las características adecuadas al problema y desarrollar e implementar un método de reconstrucción basado en dicho descriptor. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas** . Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Diseño e implementación de entornos inmersivos interactivos aplicados al aprendizaje**. Las tecnologías relacionadas con la Realidad Virtual/Realidad Aumentada permiten diseñar y elaborar instrumentos de enseñanza-aprendizaje que aplican en su funcionamiento el proceso de inmersión permitiendo una interacción realista, y muchas veces más económica, que su contraparte real. El proyecto plantea evaluar las metodologías existentes para desarrollo des sistemas inmersivos VR/AR y diseñar e implementar un sistema inmersivo de aprendizaje en el campo de las ciencias/ingenierías. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Diseño e implementación de técnicas de interacción en entornos de realidad virtual/realidad aumentada (VR/AR)**. A pesar de la clasificación canónica de las técnicas de interacción en entornos VR/AR, en la práctica cada solución de interacción se adapta tanto diseño del entorno VR/AR particular como a los dispositivos físicos de interacción que se utilizarán para interaccionar sobre dicho entorno. El proyecto plantea evaluar las técnicas de interacción adecuadas a una elección particular de dispositivos de bajo coste y proponer unas técnicas de aplicación general a entornos que requieran adaptaciones mínimas a diferentes diseños. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Técnicas de realidad virtual/realidad aumentada (VR/AR) aplicadas al aprendizaje en medicina**. En la actualidad está comúnmente aceptado en la comunidad médica el uso de técnicas de simulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, incluyendo estas simulaciones desde el

Copyright© 2024 Universidad de Granada

principio de la carrera profesional en las facultades hasta estadíos más avanzados de formación en nuevas técnicas. Los entornos VR/AR han demostrado ser un instrumento fundamental en la implantación de la simulación de procedimientos médicos. El proyecto plantea la evaluación de distintas soluciones VR/AR en el ámbito médico y el diseño e implementación de un entorno inmersivo para enseñanza-aprendizaje de un procedimiento particular. Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Alejandro J. León Salas**. Posibilidad de continuar con tesis: Si.

- **Parametrización de mallas poligonales.** Estudio y evaluación de métodos de parametrización de mallas poligonales. La parametrización de una malla asigna coordenadas de textura a los vértices. Es esencial para aplicar texturas y para realizar otras muchas operaciones con mallas poligonales. Se puede consultar información detallada sobre parametrización de superficies aqui . Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Juan Carlos Torres.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Representación de topología en mallas poligonales.** Estudio de métodos de representación y gestión de información topológica en mallas poligonales. La información topológica permite referenciar elementos adyacentes, posibilitando la navegación por la malla poligonal. Trabajo de aplicación práctica (T1). Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Juan Carlos Torres.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Visualización de mapas de desplazamiento.** Diseño e implementación de visualizador de mallas con mapas de desplazamiento en GPU. Se puede consultar información detallada sobre parametrización de superficies y mapas de desplazamiento aqui . Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Juan Carlos Torres.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Representación de superfícies en sistemas GIS3D raster** Propuesta de métodos de representación de superficies 3D en sistema GIS. Implementación de métodos de visualización. Se puede consultar información detallada sobre GIS3D pulsando aqui . Trabajo de aplicación práctica (T1). Tutor: **Juan Carlos Torres.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Análisis comparativo de infraestructuras software para la programación de sistemas GPU de sobremesa.** El objetivo de este TFM es analizar plataformas software para el desarrollo de software para ordenadores de sobremesa dotados de GPUs. Se analizarán plataformas, notaciones y librerías existentes (CUDA, OpenCL, OpenACC, …) desde diferentes puntos de vista (facilidad de programación, concisión, rendimiento y potencia expresiva). Se usarán problemas sencillos de alto coste computacional como conjunto de prueba. Trabajo de investigación empírica (T3). Tutor: **Carlos Ureña.** Posibilidad de continuar con tesis: No

Copyright© 2024 Universidad de Granada

- **Análisis y desarrollo de algoritmos de muestreo directo de fuentes de luz**. En síntesis de imágenes la simulación de la iluminación directa proveniente de las fuentes de luz es un paso de cálculo necesario para producir imágenes realistas. Esta simulación puede hacerse en menos tiempo de cálculo usando técnicas de muestreo por importancia con baja varianza. Se pretende diseñar nuevos algoritmos en este campo, para distintos tipos de geometrías de las luminarias, y la creación de una herramienta software para la comparación de las nuevas técnicas con los existentes en la literatura. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Carlos Ureña.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Programación en GPUs de algoritmos de síntesis de imágenes.** Si bien las GPUs están diseñadas para la síntesis de imágenes por rasterización, en los ultimos años se ha producido un auge del uso de estos dispositivos para el cálculo de propósito general y la síntesis d imágenes por ray-tracing en particular. En este TFM nos centramos en las bibliotecas para Ray-Tracing en GPU (Microsoft DirectX Ray-tracing, nVidia Vulkan Ray-Tracing extensions, nVidia OptiX). Las usaremos para la implementación algoritmos de síntesis de imágenes basados en ray-tracing, con especial énfasis en el muestreo directo de fuentes de luz. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Carlos Ureña.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Desarrollo de un simulador de conducción**. En este proyecto se pretende hacer el análisis, desarrollo e implementación de algunos de los módulos software de un simulador de conducción, que podría ejecutarse bien en un ordenador de sobremesa, bien en dispositivos móviles. Se intentará buscar un compromiso entre realismo (visual y físico) e interactividad. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Carlos Ureña.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Técnicas software para programación eficiente de clusters de GPUs.** El objetivo de este TFM es analizar técnicas existentes para facilitar el desarrollo de software eficiente para los modernos clusters de ordenadores dotados de GPUs. El análisis se centrará en la integración de técnicas y APIs para programación distribuida en plataformas como CUDA y OpenCL. Trabajo de investigación practica (T1). Tutor: **José Miguel Mantas.** Posibilidad de continuar con tesis: No

- **Generación automática de texturas para grandes modelos poligonales coloreados.** Los modelos de varios millones de polígonos, con formas geométricas complejas, suelen dar complicaciones a la hora de parametrizarlos. El objetivo de este TFM es desarrollar una herramienta que dado un modelo 3D de más de 5 millones de polígonos, obtenido a partir de un escaneo 3D (color por vértice), genere las texturas y las coordenadas de textura mediante la segmentación y parametrización coherente de la superficie. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Francisco Javier Melero.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

Copyright© 2024 Universidad de Granada

- **Exploración virtual de modelos anatómicos para ayuda a planificación quirúrgica.** Los datos volumétricos procedentes de TAC son muy valiosos para la planificación quirúrgica. Sin embargo, en casos complejos, los cirujanos encuentran dificultades para ubicarse espacialmente en el paciente y planificar la operación. El objetivo es analizar los datos del TAC, generar entornos de realidad virtual para la exploración de la zona, y el desarrollo de una Herramienta para la planificación quirúrgica utilizando gafas de realidad virtual (HTC Vibe Pro) y/o dispositivos hápticos. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Francisco Javier Melero.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Generación de esculturas abstractas a partir de esculturas realistas.** La generación de imágenes no fotorealistas a partir de modelos 3D es algo que se viene trabajando desde la década de los 80, pero siempre con el objetivo de generar una imagen de píxeles. El objetivo de este TFM es analizar el estado del arte y desarrollar algoritmos para la generación de esculturas cubistas a partir de obras realistas digitalizadas en 3D, y su posterior impresión en 3D. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Francisco Javier Melero.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Generación física de modelos anatómicos para ayuda a planificación quirúrgica.** Los datos volumétricos procedentes de TAC son muy valiosos para la planificación quirúrgica. Sin embargo, en casos complejos, los cirujanos encuentran dificultades para ubicarse espacialmente en el paciente y planificar la operación. El objetivo es analizar los datos del TAC, generar modelos imprimibles en 3D y desarrollar una herramienta para la planificación quirúrgica. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Francisco Javier Melero.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

- **Evaluación del impacto de los sentidos en los entornos de Realidad Virtual**. Un entorno de realidad virtual requiere de la implicación de más de un sentido. Pero ¿Cuáles son más importantes para la sensación de inmersión? El objetivo de este TFM es analizar la respuesta de usuarios a un entorno de realidad virtual, realizando variaciones en lo estímulos sensoriales, para describir el peso o importancia de cada uno. Trabajo de investigación práctica (T1). Tutor: **Francisco Javier Melero.** Posibilidad de continuar con tesis: Si

Copyright© 2024 Universidad de Granada