



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

GRÀFICS I VISUALITZACIÓ DE DADES

CURS
2022/23

Presentació de l'assignatura -
Pla Docent



ÍNDEX



› INTRODUCCIÓ

› PROFESSORAT

› COMPETÈNCIES

› CONTINGUTS

› METODOLOGIA

› ACTIVITATS

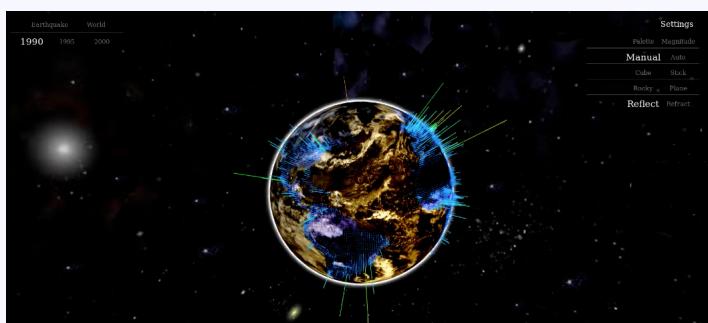
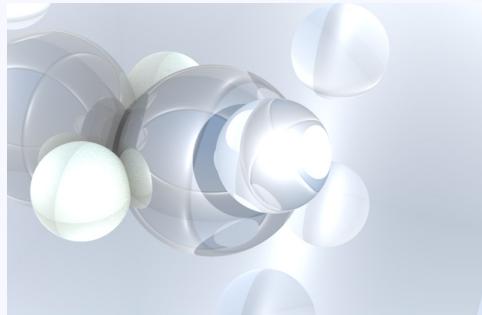
› AVALUACIÓ

› CALENDARI

› RECURSOS

› SORTIDES
PROFESSIONALS

INTRODUCCIÓ



SOBRE L'ASSIGNATURA

Conceptes bàsics de Gràfics en Computador

- RayTracing
- ZBuffer en la GPU

Aplicacions a Visualització de Dades

+ Càrrega (Nº Crèdits)
6 ECTS

+ Modalitat %
Presencial 100%

+ Curs / Semestre
3er curs / 2on semestre

+ Distribució Setmanal
2 hores de teoria
(89 estudiants)

2 hores de laboratori
(3 grups de 25-30 estudiants)



PROFESSORAT I HORES DE CONSULTA



Anna Puig

Coordinadora, Grups B i F



Leandro Zardaín

Professor Grup A

CONSULTES AMB CITA PRÈVIA



annapuig@ub.edu



Dilluns, 19:00 - 20:00



[Avisos i notícies del campus virtual](#)



[Avisos i notícies al Canal de telegram](#)



leandrozardain@ub.edu



Dilluns, 19:00 - 20:00



[Fòrum de dubtes](#)



[Grup de dubtes a telegram](#)



COMPETÈNCIES/OBJECTIUS

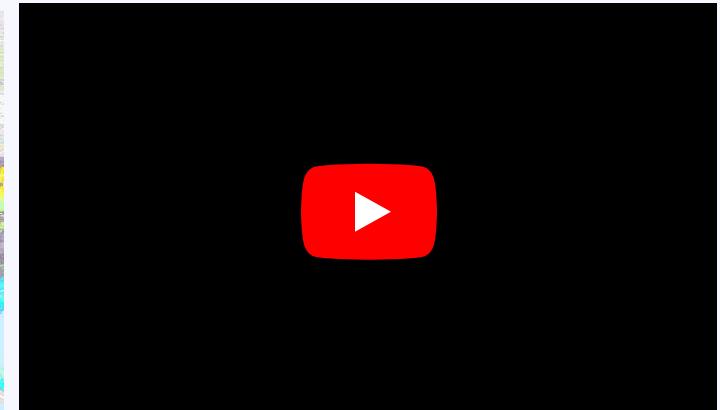
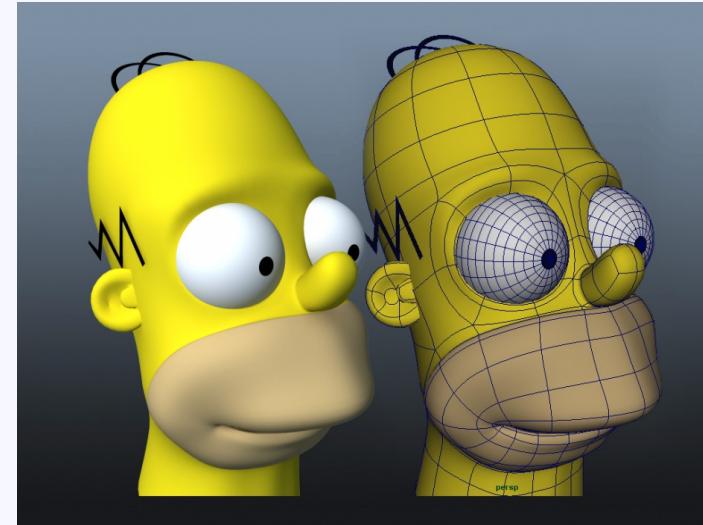


01

CONEIXEMENTS

Computer Graphics

- Conèixer els **conceptes** teòrics i les **tècniques bàsiques** dels **gràfics per computador**:
 - modelatge,
 - visualització i
 - animació
- Conèixer com **visualitzar en 3D** dades i dades científiques



COMPETÈNCIES/OBJECTIUS

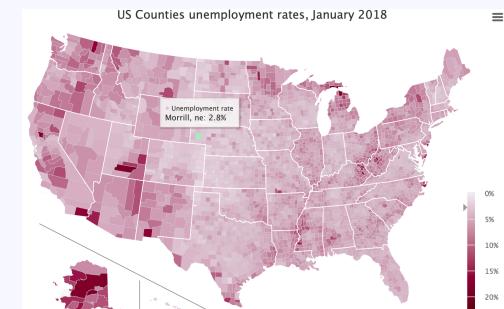
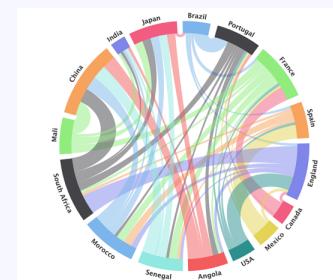
02

HABILITATS

Desenvolvimento



- Tenir **criteris** per seleccionar tipus de visualitzacions segons les aplicacions
 - Programar **arquitectures gràfiques**
 - Saber programar amb **OpenGL** i **glsl** (shaders),
 - Introducció a llibreries per a visualitzacions i les seves correlacions





COMPETÈNCIES/OBJECTIUS

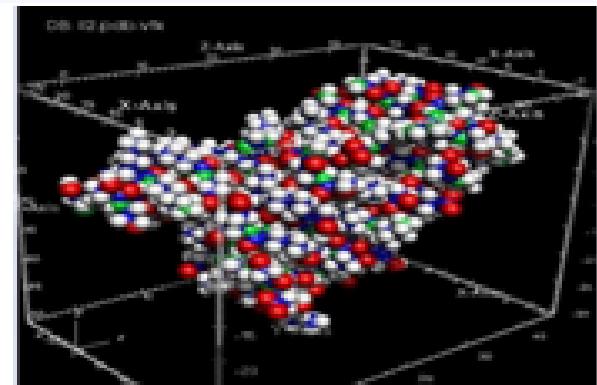
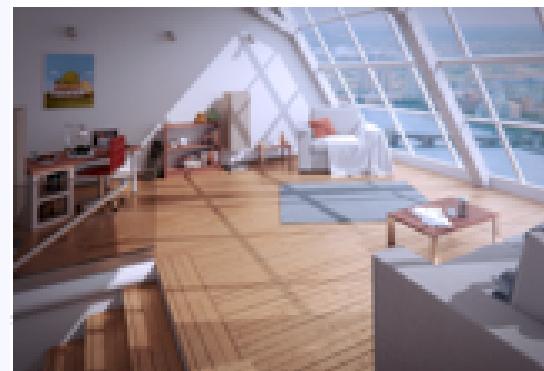
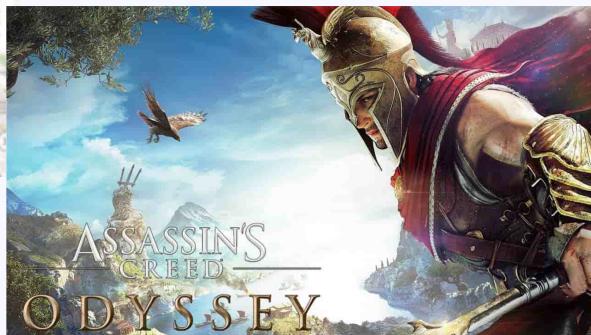
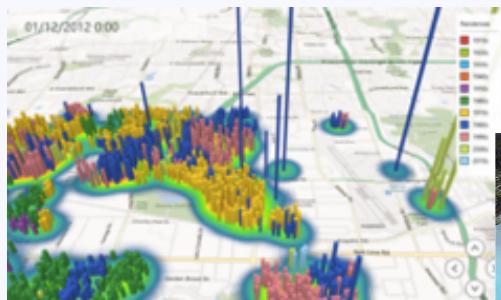


03

ACTITUDES

Crítica i selecció

- Valorar el paper de la visualització per **entendre diferents tipus de dades**
- Comprendre l'impacte que les visualitzacions **realistes i eficients** poden tenir en **moltes aplicacions**





CONTINGUTS

1

Introducció a la visualització interactiva i arquitectures gràfiques

2

Mètode de visualització de RayTracing

3

Mètode de visualització projectiva: ZBuffer a la GPU

4

Conceptes bàsics de càmera

5

Data Visualization

6

Programació del pipeline de visualització





METODOLOGIA SETMANAL: FLIPPED CLASSROOM



VÍDEOS + SIMULACIONS

3 ó 4 vídeos (12 -20 min)



TRANSPARÈNCIES, ARTICLE I/O CAPITOL LLIBRE

Suport als vídeos



AUTO-AVALUACIÓ

Qüestionari campus
Problemes



DESENVOLUPAMENT PRÀCTICA

Suports amb guions
setmanals



TASQUES MENSUALS

Proposta pregunta o
problema



TEORIA

Planificació i problemes:
Petit resum del tema
Dubtes
Activitat interactiva



LABORATORI

Per grups A, B i F:
Pràctiques
tutories i proves



SUPORT CANAL I GRUP DE TELEGRAM

Actiu sempre





TEMPS DE TREBALL



	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
15:00					
15:30	Teoria (Anna Puig) AULA B7				
16:00		Consultes Leandro Zardaín			
16:30					
17:00	GRUP A (Leandro Zardaín) Aula ID	GRUP F (Anna Puig) Aula IF	Grup C (Anna Puig) Aula IF		TREBALL GRUPAL (4H)
17:30					
18:00					
18:30				TREBALL INDIVIDUAL (2H)	
19:00	Consultes Anna Puig				
19:30					
LABORATORIS		TEORIA	CONSULTES	TREBALL INDIVIDUAL	TREBALL GRUPAL

Visionar vídeos

Llegir articles

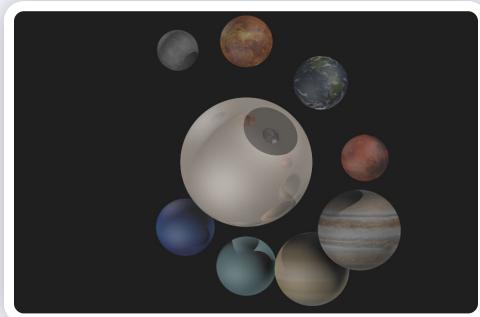
Llegir capítols
de llibre

Fer auto-
qüestionaris

Pràctiques



VISTA GENERAL - COORDINACIÓ



Gerard Ortega,
Judit Ramo,
Pol Safont i
Ferran Sánchez



Cristopher Quispe, Sergio Montoya,
Adrià Sala, Marc Urgel

Tema 1: Introducció

Subtítol aquí

Tema 2: Raytracing



Tema 3: Projectius



Projecte
Aplicar GiVD a altres

Pràctica 0

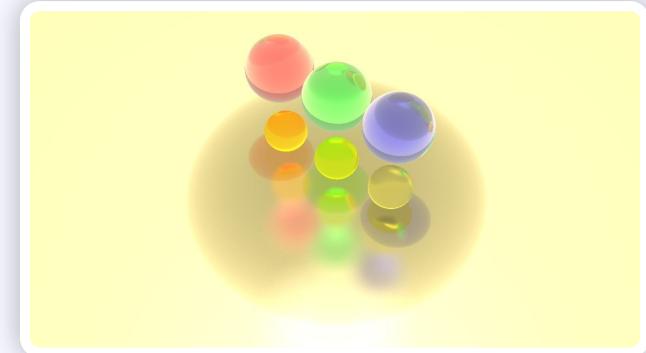
Intro Qt i TGs (C++)

Pràctica 1

Raytracing

Pràctica 2

Projectius



Ruben Ballester,
Manuel Lecha,
Eudald Elias,
Albert Catalán





PRÀCTIQUES



PRÀCTICA 0:
Introducció a
QtCreator, C++,
TGs i glm



PRÀCTICA 1:
Raytracing i
visualització de
dades



PRÀCTICA 2:
Mètodes
Projectius,
ús de la GPU

31 de març (data del parcial)

PROVA/ENTREVISTA + PEER
Mínim >=4 RE-AVALUA JUNY

22-23 de maig

PROVA/ENTREVISTA + PEER
Mínim >= 4 RE-AVALUA JUNY

PRÀCTIQUES



01

Les pràctiques es desenvolupen en **github** en grups de 4 persones.

02

Les pràctiques lliurades en **primera** convocatòria opten a la seva **puntuació màxima**

03

Les pràctiques lliurades en **re-avaluació** opten per menys nota(un **50%** dels punts de la pràctica)

04

Les pràctiques **copiades** tenen directament un **0** i no es poden recuperar

11 de març (data del parcial)

22-23 de maig

05

Es reconeix del curs passat la nota de la **teoria** (≥ 5) o de la nota **GLOBAL** de les **pràctiques** (≥ 6). Envieu un correu a annapuig@ub.edu



AVALUACIÓ CONTÍNUA



Nota Final = Teoria i problemes + Pràctiques
+ Extras

AVALUACIÓ CONTÍNUA

L'avaluació es separa en dos blocs

- **Teoria i problemes:** (5,5 punts): **Nota ≥ 4**
 - Problemes durant el curs (2,0 punts)
 - Projecte amb examen presencial (3,5 punts)
- **Pràctiques:** (4,5 punts): **Nota ≥ 4**
 - Pràctica 1 (2,5 punts): **Nota ≥ 4**
 - Pràctica 2 (2,0 punts): **Nota ≥ 4**
- **Extras** (1,0 punt)



TEORIA: PROBLEMES I PROJECTES



TEORIA

La Teoria s'avalua per: problemes i projecte final

Problemes (individuals) : 3

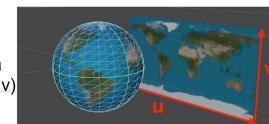
Illiuraments + peer-to-peer

Proposta de preguntes de test

Pregunta 1

S'han calculat els valors (u, v) amb la funció de projecció d'una textura en una esfera. Si en comptes d'utilitzar (u, v) , utilitem (u', v') ,

on $u' = \begin{cases} u + \frac{1}{2} & \text{si } u < \frac{1}{2}, \\ u - \frac{1}{2} & \text{si } u > \frac{1}{2}. \end{cases}$ Quin resultat obtindrem?



a. Aquest mapeig no funcionarà, apareixerà distorsionat: a l'exemple de la terra, el mapamundi sortiria tallat a la zona de la textura que correspon a $u=1/2$.

b. Aquest mapeig funcionarà de forma normal: si $u < 1/2$, $u + 1/2 \in [0, 1]$; si $u > 1/2$, $u - 1/2 \in [0, 1]$. Per tant, mapeig es vàlid i utilitzar (u, v) és equivalent a aplicar (u', v') .

c. Aquest mapeig no funcionarà, les noves coordenades (u', v') no són vàlides i probablement obtindrem un error en runtime.

d. Aquest mapeig funcionarà i aplicarà una rotació de 180° al que seria la textura original.

Com es diu a (b), el mapeig és vàlid, i a més, sumant $+1/2$ a la coordenada estarem obtenint el punt "antipodal dins del paral·lel (és a dir, oposat però amb mateixa latitud)". És una funció contínua, pel que no es veurà cap disconuousitat a l'imatge final.

Projecte Final (4 personnes)

Informe + Presentació Oral + Preguntes individuals

Títol del treball	
Fentombres a la GPU	Reerca
Raytracing available a la GPU	Desenvolupament
Data Visualization usant WebGL	
Normal mapping/Displacement mapping/Parall	
Reflexions especulars	Aplicacions
Visualització de l'aigua	
Illustració en la GPU (Non-Photorealistic techn	Tècniques
Explorant transparències a la GPU	
Efectes lumínicos: Tècniques avançades (bloom, glow, ..)	
Tècniques avançades RTX o deferred shadings	
Ambient occlusion in GPU	
Generació d'objectes a partir de point clouds	
Photon Mapping	
Models de vegetació: creació i visualització	
Foc i explosions modelades amb shaders	

PROJECTE 6: VISUALITZACIÓ DEL L'AIGUA

Simular l'aigua és un dels reptes de la visualització. Es poden partir de dades reals o bé de dades resultat de simulacions. Explora aquí com modelar-lo des dels shaders per aconseguir a temps real el seu moviment.

URL Referència:

[Visualization of water Surface using GPU](https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems/part-i-natural-effects/chapter-1-effective-water-simulation-physical-models)

[GPU-based Ocean Rendering,](https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems/part-i-natural-effects/chapter-1-effective-water-simulation-physical-models)

<https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems/part-i-natural-effects/chapter-1-effective-water-simulation-physical-models>

<https://www.shadertoy.com/view/Ms2SD1>

<https://www.youtube.com/watch?v=GADTasyDOX4>

Tècniques Desenvolupament Aplicacions



AVALUACIÓ ÚNICA



- Projecte
- Pràctica 1
- Pràctica 2

Nota Final = Teoria + Pràctiques

AVALUACIÓ ÚNICA

L'avaluació es separa en dos blocs

- **Teoria:** (5,5 punts): **Nota ≥ 4**
 - Projecte amb examen final presencial (5,5 punts)
 - **Per fer ponderació: Nota ≥ 4**
- **Pràctiques:** (4,5 punts): **Nota ≥ 4**
 - Pràctica 1 (2,5 punts):
 - **Per fer ponderació: Nota ≥ 4**
 - Pràctica 2 (2,0 punts):
 - **Per fer ponderació: Nota ≥ 4**



RE-AVALUACIÓ



RE-AVALUACIÓ

La re-evaluació es separa en dos blocs: Teoria i Pràctiques

Nota Final Teoria (5,5 punts) = Examen de re-evaluació qüestionari justificat

Nota Re-evaluació Pràctica 1 (puntuació màxima 5 punts)

Cal superar un mínim de **4 punts**

Nota Re-evaluació Pràctica 2 (puntuació màxima 5 punts)

Cal superar un mínim de **4 punts**



NOTA FINAL



NOTA FINAL

Es separa en dos blocs: Teoria i Pràctiques: S'aprova amb 50 punts

Nota Final Teoria (5,5 punts) =

**màxim (Examen final Teoria + Problemes, Examen final teoria,
Examen de re-evaluació)**

Cal obtenir més de 4 punts

Nota Final de Pràctiques (4,5 punts) =

**màxim (Pràctica 1, Re-evaluació Pràctica 1)
+ màxim (Pràctica 2, Re-evaluació Pràctica 2)**

Cal superar un mínim de 4 punts a la Pràctica 1

Cal superar un mínim de 4 punts a la Pràctica 2

Cal superar un minim de 4 punts a la Nota Final de Pràctiques



AVALUACIÓ



	1a CONVOCATÒRIA			2a CONVOCATÒRIA			TOTAL			
GRUP	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	NO PRESENTATS	TOTAL
T.CURS*	58	8	66	0	0	0	58	8	2	68
2021/2022 assignatura semestral										
GRUP	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	NO PRESENTATS	TOTAL
T.CURS*	76	8	84	0	0	0	76	8	5	89
2020/2021 assignatura semestral										
GRUP	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	NO PRESENTATS	TOTAL
T.CURS*	61	4	65	0	0	0	61	4	9	74
2019/2020 assignatura semestral										
GRUP	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	NO PRESENTATS	TOTAL
T.CURS*	56	8	64	0	0	0	56	8	8	72
2018/2019 assignatura semestral										
GRUP	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	TOTAL	APROVATS	SUSPENSOS	NO PRESENTATS	TOTAL
T.CURS*	56	8	64	0	0	0	56	8	8	72





PRE-REQUISITS



01

CONEIXEMENTS D'ÀLGEBRA

TRANSFORMACIONS GEOMÈTRIQUES LINEALS, FUNCIONS
LINEALS



02

CONEIXEMENTS DE C++ I PATRONS DE SOFTWARE

Herència, polimorfisme, agregació, interfícies, etc.

03

CONEIXEMENTS DE DESENVOLUPAMENT DE PROJECTES

Ús d'algun IDE (Eclipse, netbeans), ús del github



CALENDARI



2023 February



Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
Introducció a l'assignatura + Introducció (Tema 1)	Pràctica 0					Set. 1
20	21	22	23	24	25	26
Tema 1	Pràctica 1					Set. 2
27	28	01	02	03	04	05
Tema 2	Pràctica 1					Set. 3



CALENDARI



2023 March

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
27	28	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
Tema 2	Pràctica 1					Set. 4
13	14	15	16	17	18	19
Tema 2	Pràctica 1				Problemes 1	Set. 5
20	21	22	23	24	25	26
Tema 2	Pràctica 1					Set. 6



CALENDARI



2023 April

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	
27	28	29	30	31	01	02	
		Examens parciais			Dia del parcial 15:00-18:00. Prova/Entrevista Pràctica 1		Pràctica 1
03	04	05	06	07	08	09	
	Setmana Santa					Problemes 2	
10	11	12	13	14	15	16	Set. 7
	Pràctica 1						
17	18	19	20	21	22	23	Set. 8
Tema 3	Pràctica 1						
24	25	26	27	28	29	30	Set. 9
Tema 3	Pràctica 1						



CALENDARI



2023 May

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	
01	02	03	04	05	06	07	Set. 10
	Pràctica 1			Publicació dels projectes de l'examen final			
08	09	10	11	12	13	14	
Tema 3	Pràctica 1			Assignació definitiva de projectes			Set. 11
15	16	17	18	19	20	21	
Tema 3	Pràctica 1						Set. 12
22	23	24	25	26	27	28	
Tema 4	Entrevista/Prova Practica 2					Problemes 3	Set. 13



CALENDARI



2023 June

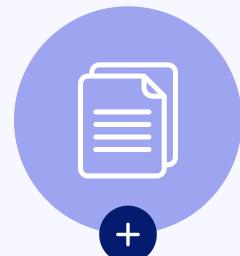
Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	01	02

Examen Final:
15:00-20:00

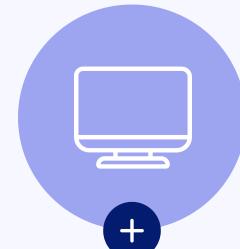
Examen
Revaluació:
15:00-20:00



RECURSOS I MATERIALS DIDÀCTICS



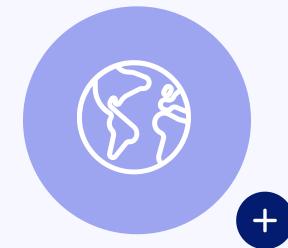
BIBLIOGRAFIA



MATERIAL
ADICIONAL:
VIDEOS, E



Microsoft Stream



WEBGRAFIA



ACTIVITATS
FORMATIVES



GRÀFICS A LES EMPRESSES



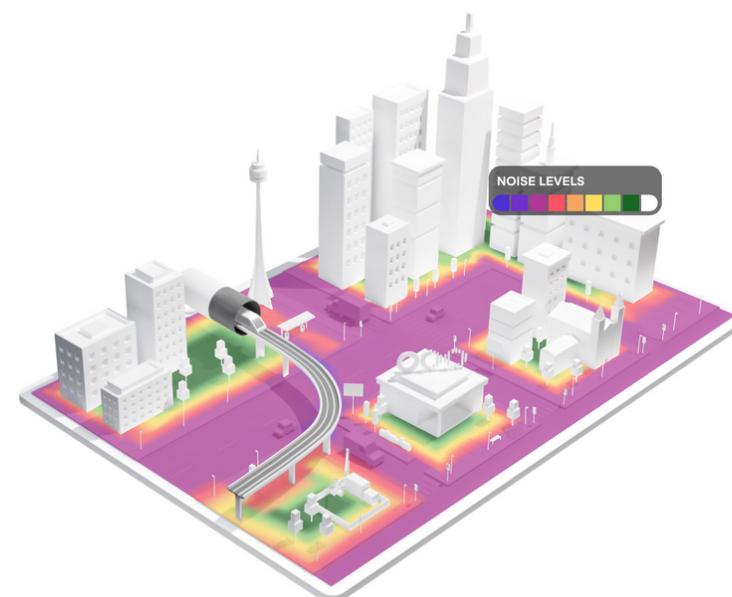
NOMOKO

 Spatial services Praedia

The digital future of real estate

The real estate industry is in urgent need of digital transformation. Praedia is the answer.

A platform that integrates Big Data, GIS and market intelligence into searchable property maps. A data and app store that connects businesses to solutions.

[GET STARTED](#)



GRÀFICS A LES EMPRESSES



in | f | t | g+ |

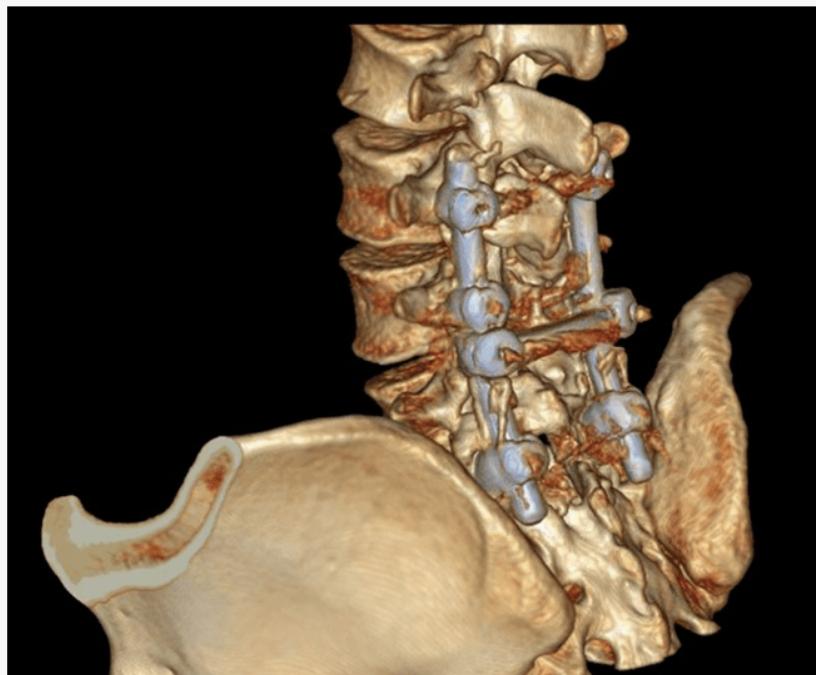
 alma
medical imaging

Blog | Distribuidores | Investigación | Soporte | Contacto | CA | ES | EN

Inicio Alma Productos Especialidades Médicas

Alma 3D VOLUME | Reconstrucción Tridimensional

Inicio / Alma WORKSTATION / Alma 3D VOLUME | Reconstrucción Tridimensional



El módulo Alma 3D VOLUME es el visor de reconstrucción tridimensional avanzada, que permite obtener, a partir de las imágenes DICOM, modelos tridimensionales y visualizarlos en alta calidad en tiempo real de forma totalmente interactiva.

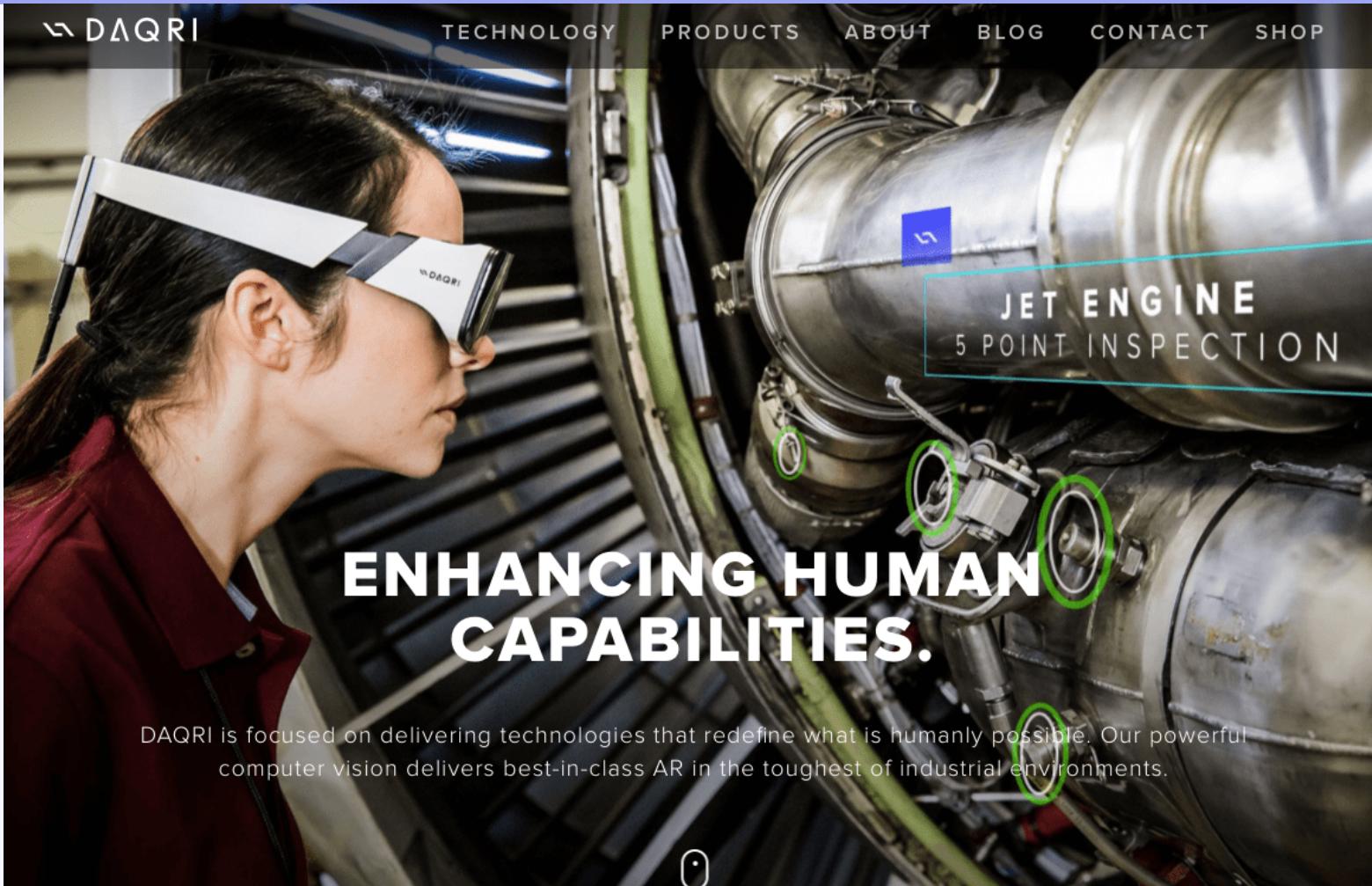
Alma 3D VOLUME, validado por el IHE, es totalmente compatible con el estandar DICOM, y por tanto está preparado para trabajar integrado con sistemas de información sanitarios tipo HIS/RIS/PACS.

El producto Alma 3D VOLUME cumple los requisitos de la Directiva 93/42/CEE relativa a los productos sanitarios y ha sido certificada por SGS United Kingdom Limited (organismo notificado número 0120), obteniendo el marcado CE.

- Segmentación
- Paletas de colores
- Volumen de interés (VOI)
- Anotaciones
- Rotación y manipulación del Volumen



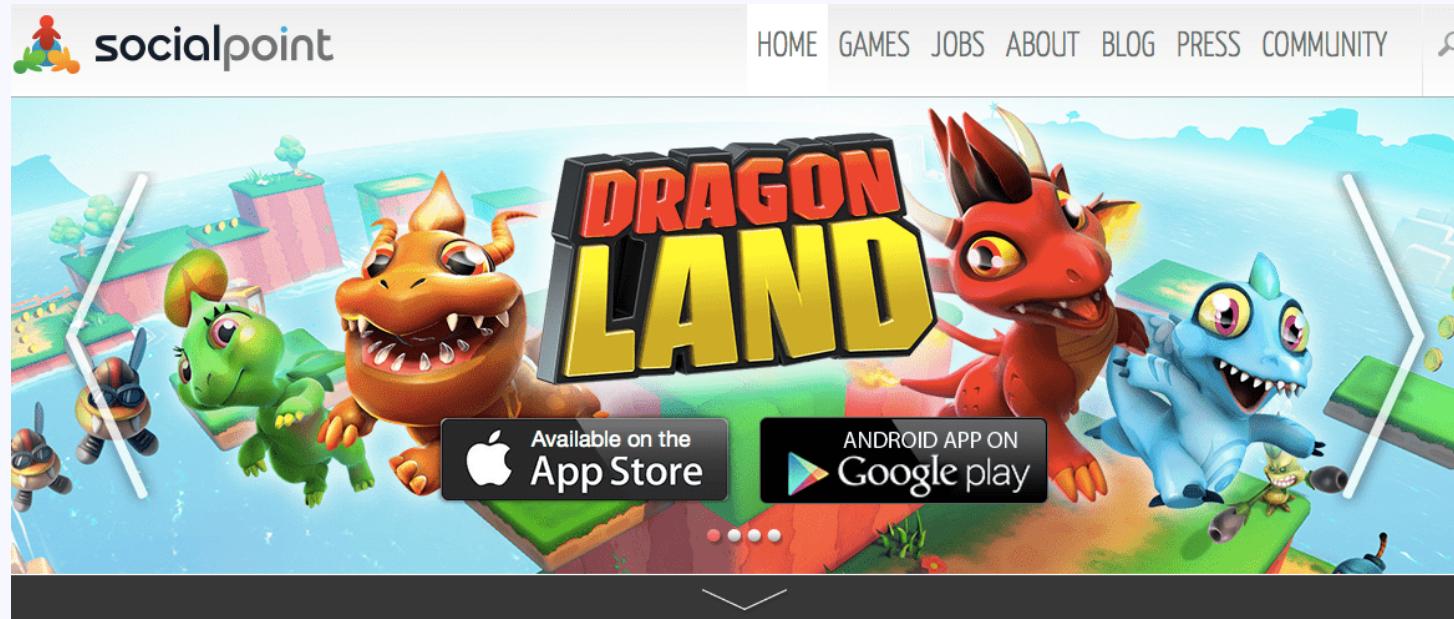
GRÀFICS A LES EMPRESSES



The screenshot shows the DAQRI website's homepage. At the top, there is a navigation bar with links: TECHNOLOGY, PRODUCTS, ABOUT, BLOG, CONTACT, and SHOP. The main visual is a woman wearing a white DAQRI Smart Glasses headset, looking at a large industrial jet engine. The engine has several green circles overlaid on it, indicating inspection points. A blue callout box contains the text "JET ENGINE" and "5 POINT INSPECTION". Below the image, the text "ENHANCING HUMAN CAPABILITIES." is displayed in large, bold, white capital letters. At the bottom, a smaller text block reads: "DAQRI is focused on delivering technologies that redefine what is humanly possible. Our powerful computer vision delivers best-in-class AR in the toughest of industrial environments."



GRÀFICS A LES EMPRESSES



DISCOVER HOW WE ARE AT SOCIAL POINT!

Discover how we are at Social Point!



WE'RE HIRING

*"We share what we learn
and we learn from each
other."*

Alba Rodriguez
Head of Influencer Marketing