

Figure 2: Surface of the tetrahedra mesh for an artery bifurcation model and simplified model of a human brain generated from MRI images [15].

Uncoupled method!

Table 1: Time (seconds) for bifurcation example.

Mesh	Processors						
Size	1	2	4	8	16	32	64
3M	284.1	143.6	79.8	46.0	28.1	17.3	12.4
6M	650.4	330.5	184.2	107.7	66.0	40.3	27.6
15M	1889.0	955.2	531.6	302.8	184.4	114.4	81.8
30M	3816.8	1929.1	1060.5	611.8	369.9	229.5	156.2
72M	9483.4	4817.9	2703.4	1561.7	959.7	588.2	404.7
242M	22172.0	11228.1	6212.6	3595.8	2194.9	1352.0	921.3

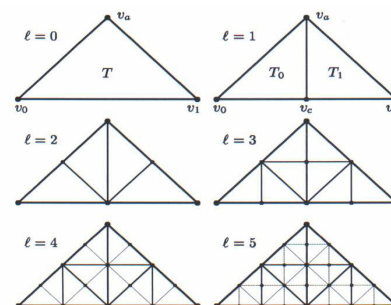
Triangulaciones de triángulos rectángulos isósceles para terrenos

Triangulaciones bintree de triángulos rectángulos isósceles para terrenos

- se usan solo triángulos rectángulos isósceles
- caso particular de algoritmos Lepp-bisección
- apropiados para modelación de terrenos a partir de grid data masiva (satélites) o para datos escaneados

Problemas de simplificación en terrenos

- Datos innecesariamente grandes.
- Se desea construir triangulaciones pequeñas que modelen bien el terreno de manera adaptativa.
- Encontrar los datos más relevantes.
- Triangulaciones adaptativas.



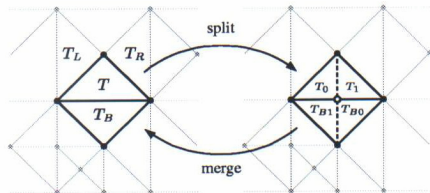


Figure 4: Split and merge operations on a bintree triangulation. A typical neighborhood is shown for triangle T on the left.

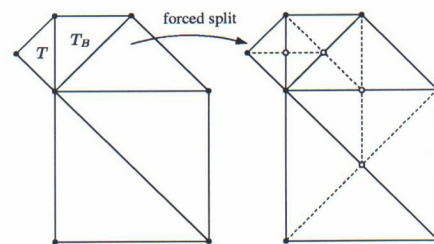


Figure 5: Forced splitting of triangle T .

Aplicación a Computación Gráfica (juegos) (con Bernd Biedermann)

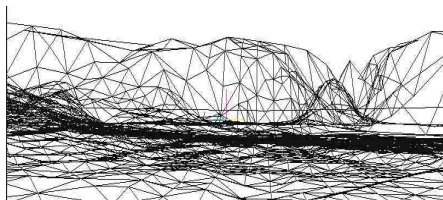
- La malla se refina alrededor de un personaje que se mueve por un terreno.
- Los datos del horizonte (alejados del observador) se modelan de forma simplificada (más gruesa).
- Algoritmo paralelo (hardware con dos procesadores).
 - Dividimos el terreno en dos partes en la dirección de la vista.
 - Usamos función de densidad más fina alrededor del personaje.
- Algoritmo en tiempo real.

Parallel real time terrain meshing algorithm

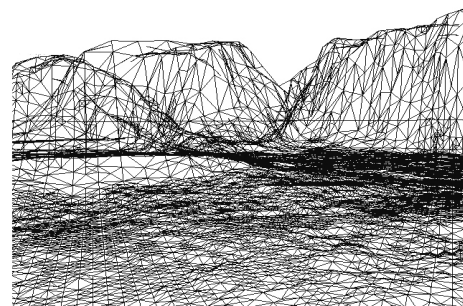
Biedermann - Rivara

- Input: a high resolution height map terrain data
- The terrain data is divided in N square patches
- Each terrain patch is initialized with two bintree triangle structures
- While the observer traverses the terrain do
 - For each frame (observer position) do
 - the mesh is partitioned along the observer line L and common parameters t are calculated along L
 - each submesh and associated parameters t are assigned to each processor
 - each submesh is adaptively calculated in parallel using bintree triangle structures until the desired level of detail

Terrain test: right triangles (2 1/2 D)



Another view

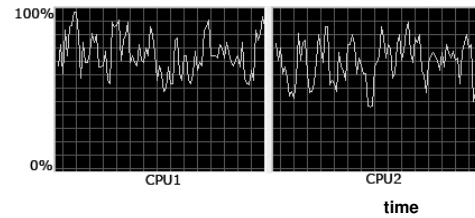


Empirical testing

Both for sequential and parallel versions we compute

- Given: terrain data, a circuit defined over the terrain
parameters: maximum vertices / frame MVF
total time allowed TTA
- Spatial steps are defined according elapsed time and TTA parameter.
- For the set of frames obtained, the average frames / second is computed

In general acceptable load balance is achieved



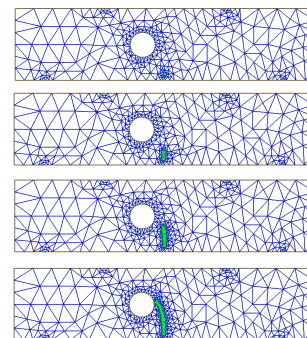
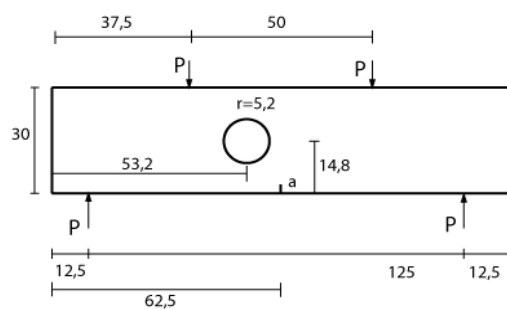
Sequential versus parallel performance

Vertices per Frame	Sequential average FPS	Parallel average FPS	% Increase in Performance
180000	17,03	23,78	39,64
160000	17,42	25,31	45,29
140000	20,22	33,10	63,70
120000	21,05	35,71	69,64
100000	23,61	39,85	68,78
80000	28,60	44,57	55,84
60000	39,42	57,35	45,48
40000	52,19	68,16	30,60
20000	71,04	73,06	2,84
5000	81,03	81,18	0,19

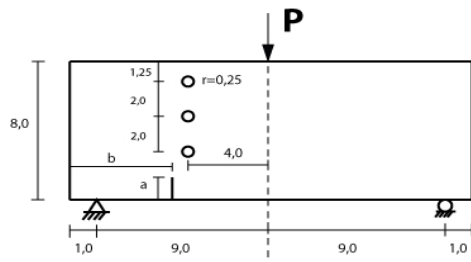
Aplicaciones a análisis de fractura

(con David Azocar y Marcelo Elgueta)

Center-cracked beam with one hole



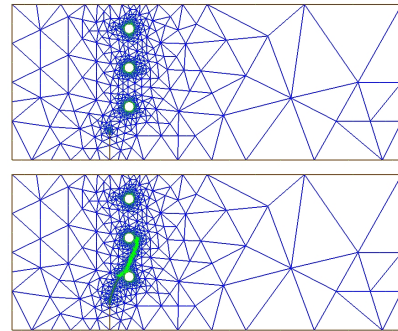
Center-cracked beam with three holes



CASO	a	b
I	1,5	5,0
II	1,0	4,0

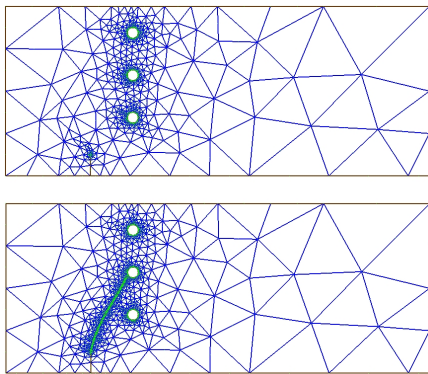
Jornada Mecánica Computacional
2008

19



Jornada Mecánica Computacional
2008

20



Jornada Mecánica Computacional
2008

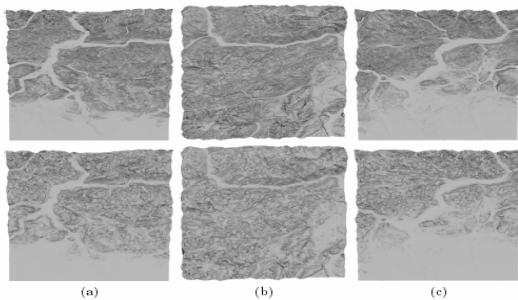
21

Modelación precisa de terrenos

- Algoritmos Lepp-surface
- (Marité Guerrieri, Narcís Coll, Toni Sellares, M.C. Rívara)
2008

Jornada Mecánica Computacional
2008

22



(a) Cono lake; (b) Dolomit; (c) Maggieri lake
Fila de abajo: 1% de los datos de arriba

Jornada Mecánica Computacional
2008

23

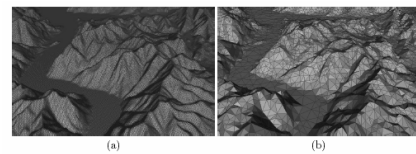


Fig. 7. Detail of the Como lake. In (a) the original model and in (b) the refined model (55%).

Jornada Mecánica Computacional
2008

24

Investigación en curso: Problema medioambiental

Modelación básica de dispersión de contaminantes a nivel local (en Santiago?)

Aspectos a modelar / resolver:

- modelación rigurosa de la topografía del terreno.
- malla de volumen para modelar el 'aire' sobre el terreno
- análisis MEF

Conclusiones

Algoritmos Lepp-bisección, Lepp-Delaunay, Lepp-surface, 'longest-edge' en general constituyen un enfoque integrado y robusto para manejar distintas problemáticas relacionadas con los problemas asociados a triangulaciones en 2D, 3D, superficie en el espacio y sus aplicaciones.