



Estrutura de dados da HiGtree



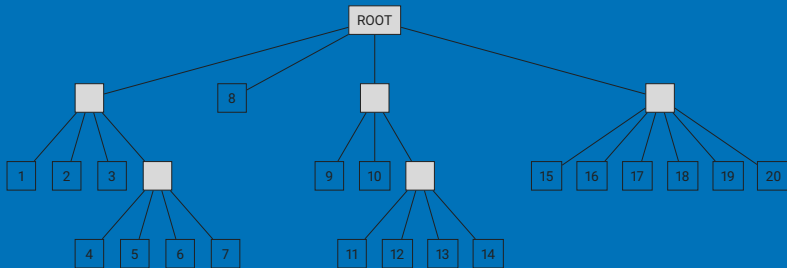
A HiG-Tree (*Hierarchical Grid Tree*) é uma estrutura de dados em árvore usada em malhas adaptativas, que permite refinamento, dividindo o espaço recursivamente, economizando memória e tempo de processamento.

Nos casos 2D e 3D, chamamos de *quadtree* e *octree*, respectivamente.

Exemplo de HiG-Tree



8				16	18	20
				15	17	19
2	5	7	11	12	13	14
1		4	6	10		
		3		9		



Exemplo de malha 2D e sua *quadtree* associada.

lib/layouts/vertical_bg.pdf
Fonte: ??



Células da HiG-Tree

```
typedef struct hig_cell {  
    Point lowpoint;  
    Point highpoint;  
    int numcells[DIM];  
    struct hig_cell * parent;  
    int posinparent;  
    struct hig_cell **children;  
    uniqueid ids[NUMIDS];  
} hig_cell;
```

$(x_{1min}, x_{2min}, \dots, x_{mmin})$

$(x_{1max}, x_{2max}, \dots, x_{mmax})$

(n_1, n_2, \dots, n_m)

Célula-pai

Posição em relação ao pai

Células-filho

Id de cada célula/faceta



Facetas da HiG-Tree

```
typedef struct hig_facet {  
  hig_cell *c;  
  int dim;  
  int dir;  
} hig_facet;
```

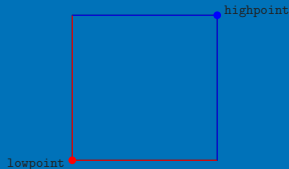
Célula associada

Cada faceta tem dimensão $m-1$

Direção $\{0,1\}$

dir=0: Facetas geradas pelas arestas que contém o lowpoint.

dir=1: Facetas geradas pelas arestas que contém o highpoint.



Facetas de uma célula 2D.



Visualização das malhas

Escrevemos a malha em formato AMR (*Adaptive Mesh Refinement*) como entrada, por exemplo:

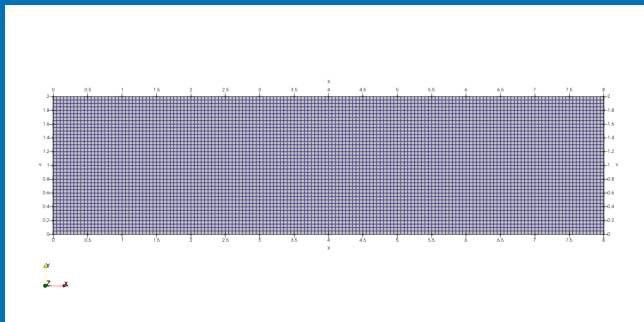
```
0.0 8.0 -1.0 1.0      lowpoint highpoint = xmin xmax ymin ymax
2                    numlevels
0.05 0.05 1          (level 1) delta numpatches = delta_x delta_y numpatches
1 1 160 40           initcell patchsize
0.025 0.025 4        (level 2) delta numpatches = delta_x delta_y numpatches
1 1 320 16           initcell patchsize
1 65 320 16          initcell patchsize
1 17 16 48           initcell patchsize
305 17 16 48         initcell patchsize
```

então, geramos um arquivo de saída em formato VTK (*Visualization Toolkit*) com `higtreesrc/higtrees-io.c` e visualizamos com o ParaView.

Visualização das malhas



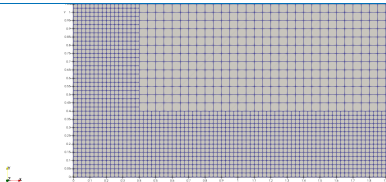
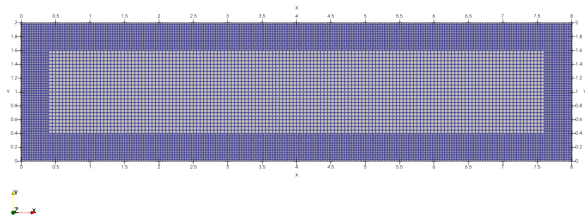
```
0.0 8.0 -1.0 1.0  
1  
0.05 0.05 1  
1 1 160 40
```



Exemplo de malha 2D com 1 nível de refinamento.



```
0.0 8.0 -1.0 1.0
2
0.05 0.05 1
1 1 160 40
0.025 0.025 4
1 1 320 16
1 65 320 16
1 17 16 48
305 17 16 48
```



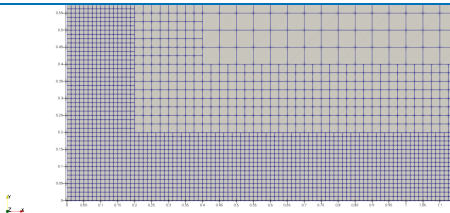
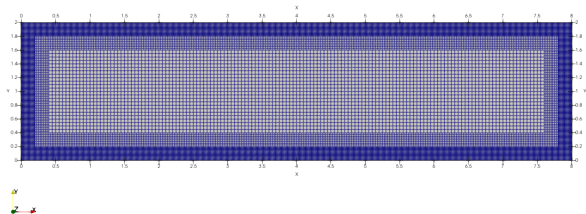
Exemplo de malha 2D com 2 níveis de refinamento.



```

0.0 8.0 -1.0 1.0
3
0.05 0.05 1
1 1 160 40
0.025 0.025 4
1 1 320 16
1 65 320 16
1 17 16 48
305 17 16 48
0.0125 0.0125 4
1 1 640 16
1 145 640 16
1 17 16 128
625 17 16 128

```

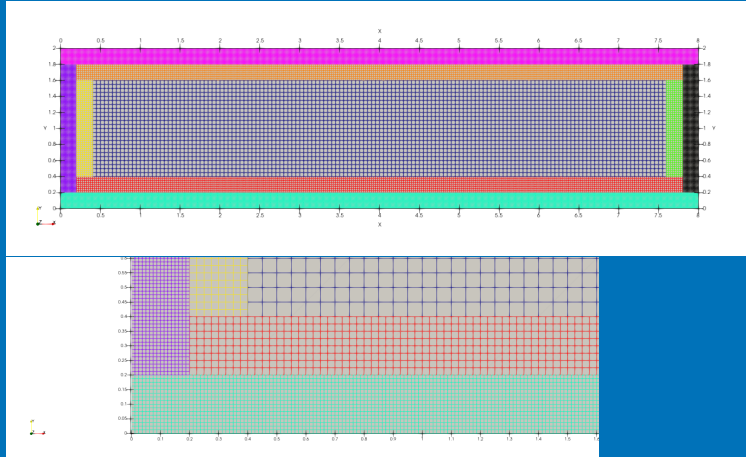


Exemplo de malha 2D com 3 níveis de refinamento.

```

0.0 8.0 -1.0 1.0
3
0.05 0.05 1
1 1 160 40
0.025 0.025 4
1 1 320 16
1 65 320 16
1 17 16 48
305 17 16 48
0.0125 0.0125 4
1 1 640 16
1 145 640 16
1 17 16 128
625 17 16 128

```



Exemplo de malha 2D com 3 níveis de refinamento.

