

March 11, 2018

## Specifiche Progetti Matlab 2018 Programmazione e Calcolo Scientifico

### Problema 1

Sia assegnata una triangolazione attraverso i file con la seguente struttura (file ottenuti con il programma Triangle <https://www.cs.cmu.edu/~quake/triangle.html>):

quad.1.node

```
13  2  0  1
  1    0  0    1
  2    1  0    1
  3    1  1    1
  4    0  1    1
  5    0.5 0.5    0
  6    0  0.5    1
  7    0.5 0    1
  8    0.5 1    1
  9    0.25 0.25    0
 10    1  0.5    1
 11    0.25 0.75    0
 12    0.75 0.75    0
 13    0.75 0.25    0
# Generated by ./triangle -pqena0.1 quad.poly
```

quad.1.ele

```
16  3  0
  1      5    13    10
  2      9     5     6
  3     11     8     4
  4      4     6    11
  5     13     5     7
  6      5     9     7
  7      1     7     9
  8     12     3     8
  9      6     1     9
 10     10     3    12
 11      5     8    11
 12      6     5    11
 13      5    10    12
 14      8     5    12
 15      2    10    13
 16      7     2    13
# Generated by ./triangle -pqena0.1 quad.poly
```

quad.1.edge

```
28 1
  1  5 13 0
  2 13 10 0
  3 10  5 0
  4  9  5 0
  5  5  6 0
  6  6  9 0
  7 11  8 0
  8  8  4 1
  9  4 11 0
10  4  6 1
11  6 11 0
12  5  7 0
13  7 13 0
14  9  7 0
15  1  7 1
16  9  1 0
17 12  3 0
18  3  8 1
19  8 12 0
20  6  1 1
21 10  3 1
22 12 10 0
23  5  8 0
24 11  5 0
25 12  5 0
26  2 10 1
27 13  2 0
28  7  2 1
```

# Generated by ./triangle -pqena0.1 quad.poly

quad.1.neigh

```
16 3
  1  15 13 5
  2  12  9 6
  3  -1  4 11
  4  12  3 -1
  5  6 16 1
  6  7  5 2
  7  6  9 -1
  8  -1 14 10
  9  7  2 -1
10  8 13 -1
11  3 12 14
12 11  4 2
13 10 14 1
14 13  8 11
15  1 16 -1
```

```
16      15  5  -1
# Generated by ./triangle -pqena0.1 quad.poly
```

e un file che definisce dei segmenti nel piano: tracce.trace

```
4 2 0 0
1 -1.0 -2.0
2 2.0 4.0
3 0.5 2.0
4 0.8 0.2
2 0
1 1 2
2 3 4
```

Calcolare le intersezioni tra le tracce e gli elementi della triangolazione salvando le informazioni come segue.

- Per ciascuna traccia individuare l'elenco dei triangoli tagliati dalla traccia. (Se la traccia tocca il triangolo in un punto o ricopre un intero lato il triangolo non si intende tagliato. Se la traccia ricopre parte di un lato invece si ritiene tagliato).
- Per ciascuna traccia individuare l'elenco dei triangoli che condividono almeno un vertice con un triangolo tagliato e per questi memorizzare anche quali vertici sono condivisi con un triangolo tagliato.
- Per ciascun triangolo tagliato creare i sottopoligoni ottenuti tagliando il triangolo con la traccia. Se la traccia termina nel triangolo prolungare il taglio fino ad un lato/punto del triangolo.
- Per ciascun triangolo tagliato creare una sottotriangolazione conforme alla traccia. Per i triangoli in cui termina la traccia prevedere una opzione per specificare se la sottotriangolazione deve essere costruita tenendo conto dei sottopoligoni o meno (Sottotriangolare i sottopoligoni o costruire i triangoli unendo i vertici del triangolo con il tip della traccia).
- Salvare le coordinate curvilinee delle intersezioni della traccia con i segmenti o punti della triangolazione.

## Problema 2

Sia assegnata una tetraedrizazione attraverso i file con la seguente struttura (file ottenuti con il programma Tetgen <http://wias-berlin.de/software/index.jsp?id=TetGen&lang=1>):

barra.1.node

```
12 3 0 0
 1 1 0 0
 2 1 5 0
 3 1 5 -1.5
 4 1 0 -1.5
 5 -1 0 0
 6 -1 5 0
 7 -1 5 -1.5
 8 -1 0 -1.5
 9 1 2.5 0
10 1 2.5 -1.5
11 -1 2.5 0
12 -1 2.5 -1.5
# Generated by ./tetgen -pknnqa25.0 barra.poly
```

barra.1.edge

```
16 1
 1 3 10 1 6
 2 2 3 1 6
 3 5 11 1 11
 4 4 1 1 9
 5 7 12 1 4
 6 6 7 1 12
 7 8 5 1 10
 8 2 6 1 12
 9 5 1 1 11
10 3 7 1 4
11 8 4 1 9
12 10 4 1 5
13 12 8 1 9
14 1 9 1 8
15 11 6 1 3
16 9 2 1 1
# Generated by ./tetgen -pknnqa25.0 barra.poly
```

barra.1.face

```
20 1
 1 10 2 3 1 0 6
 2 12 5 8 2 10 -1
 3 12 7 6 2 12 -1
 4 11 6 2 3 3 -1
 5 10 1 9 1 0 8
 6 1 8 5 5 10 -1
 7 10 3 12 4 0 6
```

8	7	2	6	6	0	12
9	8	1	4	5	9	-1
10	12	4	10	4	0	5
11	2	7	3	6	0	4
12	11	2	9	3	2	-1
13	12	8	4	4	0	9
14	9	2	10	1	0	1
15	9	1	11	3	7	-1
16	12	6	11	2	3	-1
17	10	4	1	1	0	5
18	11	1	5	3	11	-1
19	11	5	12	2	11	-1
20	12	3	7	4	0	4

# Generated by ./tetgen -pknnqa25.0 barra.poly

barra.1.ele

12	4	0			
1		2	10	9	12
2		11	2	9	12
3		6	12	2	11
4		3	12	2	7
5		4	12	1	10
6		3	12	10	2
7		1	11	9	12
8		10	1	9	12
9		4	12	8	1
10		5	12	1	8
11		5	12	11	1
12		6	12	7	2

# Generated by ./tetgen -pknnqa25.0 barra.poly

barra.1.neigh

12	4				
1		8	2	6	-1
2		1	7	3	-1
3		2	-1	-1	12
4		12	-1	-1	6
5		8	-1	-1	9
6		1	-1	4	-1
7		2	8	11	-1
8		7	1	5	-1
9		10	-1	5	-1
10		9	-1	-1	11
11		7	-1	10	-1
12		4	-1	3	-1

# Generated by ./tetgen -pknnqa25.0 barra.poly

e un file che definisce dei poligoni convessi nello spazio fract.pol

```

4 3 0 0
1  0  0  2
2  0  0 -2
3 -2  4  2
4 -2  4 -2
1 0
1 1 2 4 3

```

Ripetere le stesse operazioni eseguite sulla triangolazione.

- Per ciascuna frattura individuare l'elenco dei tetraedri tagliati dalla frattura. (Se la frattura tocca il tetraedro in un punto o ricopre una intera faccia il tetraedro non si intende tagliato. Se la frattura ricopre parte di una faccia o lato invece si ritiene tagliato).
- Per ciascuna frattura individuare l'elenco dei tetraedri che condividono almeno un vertice con un tetraedro tagliato e per questi memorizzare anche quali vertici sono condivisi con un tetraedro tagliato.
- Per ciascun tetraedro tagliato creare i sottopoliedri ottenuti tagliando il tetraedro con la frattura. Se la frattura termina nel tetraedro prolungare il taglio fino ad una faccia/lato/punto del tetraedro.
- Per ciascun tetraedro tagliato creare una sottotetraedrizazione conforme alla frattura. Per i tetraedri in cui termina la frattura prevedere prolungarla fino a tagliare completamente il tetraedro.
- Suddividere la frattura in poligoni ottenuti dall'intersezione con i tetraedri.

**Si noti che il contenuto dei file è puramente rappresentativo per indicare il formato in cui i dati vengono forniti. Elaborare i file di input che si ritengono utili per testare il funzionamento del programma nei vari casi possibili.**