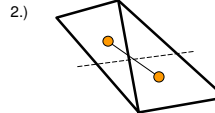


Hálógenerálás

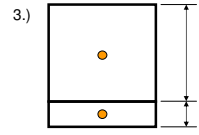
Dr. Kristóf Gergely
2006. Október 5.

A hálóval kapcsolatos minőségi elvárások

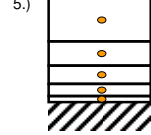
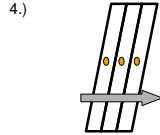
1.) Ott kell finom felbontást alkalmazni, ahol rohamosan változik a megoldás.
FLUENT rendszerben a megoldás alapján automatikusan finomítható.



Helyette: EquiAngle Skew
hexa esetén: 0.85
tetra esetén: 0.95

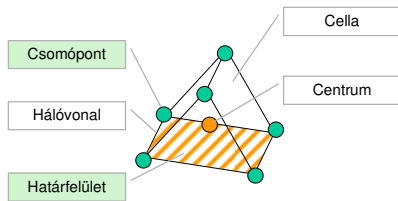


Legfeljebb: 1:2



Fal felé sűrűsödő
prizmatikus réteg.
A fal melletti cella
méretét a megoldás
ismeretében
ellenőrizni kell.

A numerikus háló elemei



A háló fájl tartalma:

- Csomópontok pozíciója
- Határfelületek: hivatkozások a csomópontok sorszáma

A FLUENT rendszer minden mezőváltozót cellacentrumokban tárol.
A hálónonalak szakaszonként egyenesek.

Élek hálózása

- Méret megadása
- Sűrítés (hálózással és anélkül)
- Élhaló másolása
- Irányítás megfordítása
- Soft link, hard link

Lehetséges geometriai modellek:

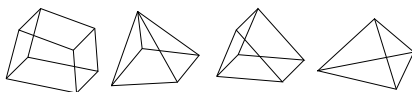
- 2D tengelyszimmetrikus
- 2D tengelyszimmetrikus, perdületes
- 2D síkáramlás
- 3D áramlás

Pl. GAMBIT-tel létrehozható elemtípusok:

2D modellek esetén:



3D modellek esetén:



FLUENT rendszerben tetszőleges oldalszámú cellák kezelhetők.
Probléma: jó minőségű háló szisztematikus generálása.

Felület sarok típusok

End (E): $0 < \text{szög} < 120$



Side (S): $120 < \text{szög} < 216$



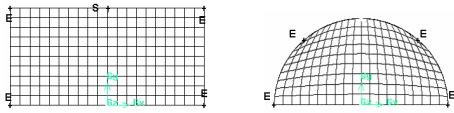
Corner (C): $216 < \text{szög} < 309$



Reverse (R): $309 < \text{szög} < 360$

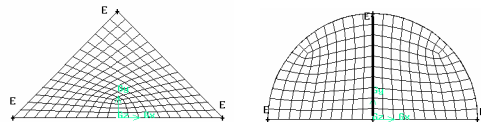


Hex – Map módszer



Csúcspontok: $4 \cdot \text{End} + N \cdot \text{Side}$
 Periodikus felületnél (Pl: szárnyrácsetén): $N \cdot \text{Side}$
 A háló topológiailag téglá.
 A háló csúcsainál lehetnek 180 fokos élű lapos cellák.

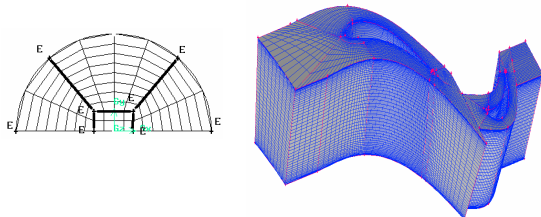
Quad - Tri-primitive módszer



Csúcspontok: $3 \cdot \text{End} + N \cdot \text{Side}$
 Célja: háromszög jellegű tartomány hálózása Quad hálóval.

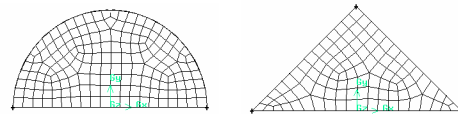
Blokk-strukturált háló

A tartományt széthasítjuk több, egymáshoz kapcsolódó részre, majd ezeket külön "Map"-eljük.



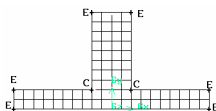
3D példa: turbinafokozat

Quad – Pave módszer



- A csúcspontok típusát figyelmen kívül hagyja
- Teljesen automatikus
- A felületet határoló éleken összesen páros számú intervallum szükséges
- Nem garantált, hogy szimmetrikus hálót eredményez
- A peremek közelében jobb minőségű

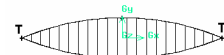
Quad – Submap módszer



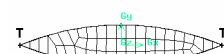
Csúcspontok:
 $4 \cdot \text{End} + L \cdot \text{Side} + M \cdot (\text{End} + \text{Corner}) + N \cdot (2 \cdot \text{End} + \text{Reverse})$
 Periodikus felületnél:
 $N \cdot \text{Side} + M \cdot (2 \cdot \text{End} + 2 \cdot \text{Corner})$
 A "Map"-hez hasonlóan jól kontrollálható strukturált hálót hoz létre, de képes kihagyni blokkokat.

Egyéb „quad” módszerek

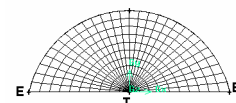
Quad - Tri Map



Quad - Tri Pave

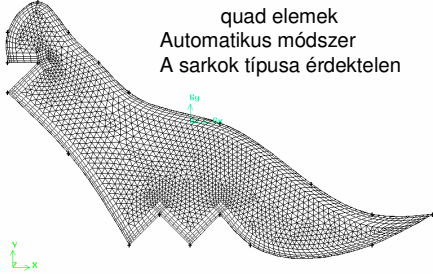


Quad - Tri Wedge

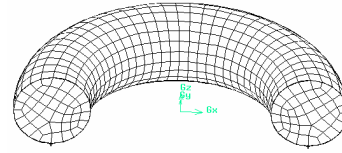


Tri – Pave módszer

Hibrid háló: a szilárd felület közelében
quad elemek
Automatikus módszer
A sarkok típusa érdektelen



Cooper módszer



A "Source feces" felületi hálóját átsöpri a térfogaton.
Az oldalfelületek hálójának "Submap"-el hálózhatónak kell lenni.
Prizma (wedge) cellákat is tud csinálni

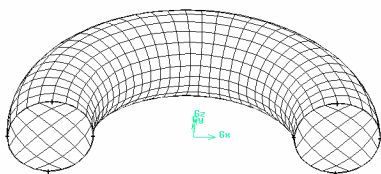
Prizmatikus fali háló (határréteg háló) készítése

- Az első cellának benne kell lenni a logaritmusos faltörvény érvényességi tartományában
- Nem lehet hirtelen ugrás a cellavastagságban
- Vannak esetek, amikor három irányban kell sűríteni a falnál (pl. LES)
- Internal continuity
- Face vertex type szerepe

Egyéb 3D módszerek

- Hex – Submap
Hasonló a 2D submaphoz.
- Hex – Tet-primitive
Hasonló a tri-primitive-hoz, tetraéder jellegű tartományon működik.
- Tet/hibrid – Tgrid
Mindenhol tetra, kivéve a határrétegben: wedge. Méretfüggvényekkel szabályozható.

Map módszer

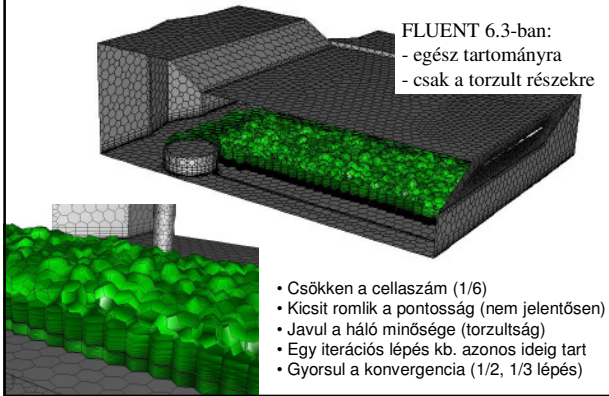


"Map"-elt felületek határolják, összesen 8 "End" csúccsal.
A tartomány alkalmas felbontása után számos test "Map"-elhető

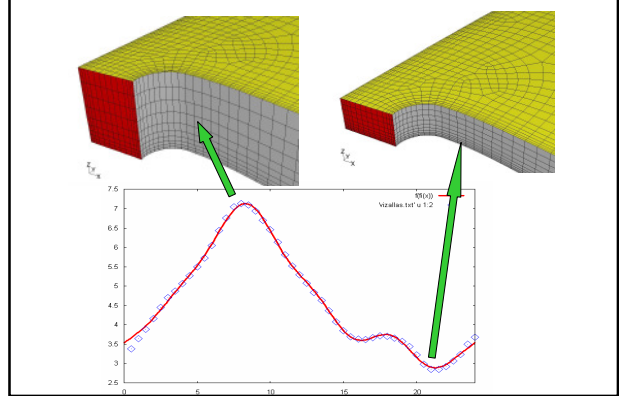
Méretfüggvények

- Source, attachment
- Görbültre sűrítés, hézagra sűrítés
- Egyszerű forrásbektumokat próbáljunk megadni (és lehetőleg egyet)

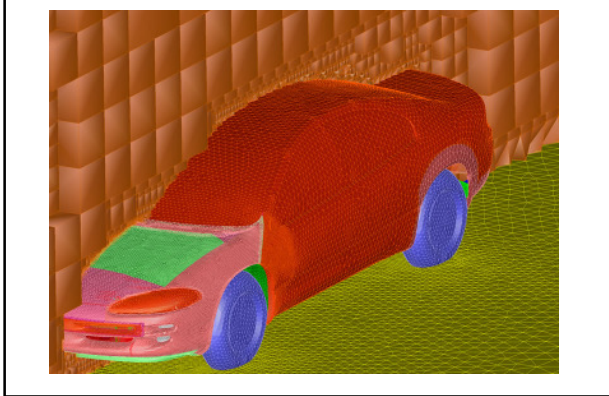
Duális (Poliedral) háló



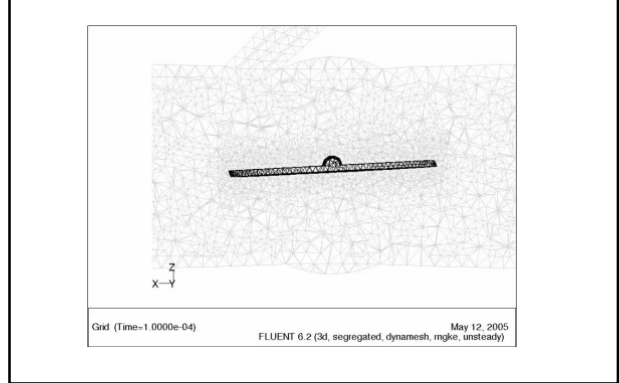
Deformálódó 1.



Hex-core



Deformálódó háló 2.



Tgrid – Surface wrapper

