

## 3D Számítógépes Geometria és Alakzatrekonstrukció

### 1. sz. házi feladat; határidő: 2023. október 12. 24:00

Módosítsa úgy a tesztkörnyezetet, hogy az X billentyű lenyomására hajtsa végre a feladatban leírt számításokat, és színezzé ki pirosra az érintett háromszögeket. Ha a feladatnak numerikus eredménye is van, azt a program egy külön ablakban írja ki. A számítást külön függvényben implementálja, és ne hajtódjon végre minden draw() híváskor.

(Példa háromszöghálók: mini.stl, VerySmallDarmstadt.stl, vt\_giraffe.stl)

A megoldást **“git diff”**-ként töltsé fel Teamsre (ügyeljen arra, hogy az esetlegesen eltérő CR/LF konvenciók miatt ne kerüljenek be egész fájlok a diffbe).

[TORTOISEGIT: a logban a “Working tree changes”-re jobb klikk, “Compare with previous version”, majd alul “View Patch”, és a jobboldali ablakban jobb klikk / Save as... segítségével mentés. Érdemes bekapcsolni a “Diff Options”-ban az “Ignore space change” opciót.]

A feladatok beosztása neptun-kód szerint:

ASDSVN	5
CG3EI7	13
DAZOJ8	14
DVOG0E	6
DZCTIR	3
E8Z277	2
E8ZM2X	16
GVJY8E	15
HCJ7IU	1
HRSNUG	9
PJI984	8
PYFY1R	17
QEFP60	4
WWEI3B	7
XM4SQC	10
XTSR1F	12
YY1HDA	15
Z8WK8D	11
ZCA6AF	18

## Feladatok

Az X billentyű lenyomására a program ...

1. Feladat: találja meg az origóhoz legközelebb levő csúcsot, és határozza meg a csúcsból kiinduló élek összesített hosszát. Színezza ki a csúcsot körülvevő háromszögeket. Vigyázat: a legközelebbi csúcs a háromszögháló szélén is lehet.
2. Feladat: találja meg az origótól legtávolabb fekvő csúcsot, és határozza meg a csúcsot körülvevő háromszögek területét. Színezza ki a csúcsot körülvevő háromszögeket. Vigyázat: a legtávolabbi csúcs a háromszögháló szélére is eshet.
3. Feladat: találja meg a háromszögháló leghosszabb élét és számítsa ki az éllel szomszédos háromszögek területét, valamint a normálvektoraik által bezárt szöget. Ha az él a háromszögháló szélére esik, küldjön hibaüzenetet. Színezza ki a fenti háromszögeket.
4. Feladat: találja meg a legnagyobb területű háromszöget és határozza meg a kerületét. Találja meg a legkisebb kerületű háromszöget és határozza meg a területét. Színezza ki a fenti háromszögeket.
5. Feladat: találja meg a háromszöghálót határoló külső hurkot, és színezza ki az élben érintkező háromszögeket késsel, a csúcsban érintkező háromszögeket pirossal.
6. Feladat: keresse meg azokat a háromszögeket, ahol a leghosszabb él és a legrövidebb él aránya nem több mint 2. Ezeket színezza pirosra. Ha még az a tulajdonság is teljesül, hogy a háromszög három élszomszédja is rendelkezik a fenti tulajdonsággal, a szín ne piros, hanem kék legyen.
7. Feladat: találja meg azt a háromszöget, amelynek a súlypontja a (100,100,100) ponthoz a legközelebb van. Színezza ki késsel azokat a háromszögeket, amelyek élben szomszédosak, pirossal amelyek csúcsban szomszédosak.
8. Feladat: számolja ki a háromszögek normálisait és válassza ki azokat, amelyek a (0,0,1) vektorral 90 foknál kisebb szöget zárnak be. Színezza ki ezeket a háromszögeket, és számolja ki ezek összeterületét.
9. Feladat: keresse meg azokat a háromszögeket, amelyeknek az egyik szöge 120 foknál nagyobb és színezza ki ezeket. Minden ilyen háromszögben határozza meg a nagy szöggel szemben lévő él hosszát és ezeket adja össze.
10. Feladat: határozza meg a háromszögek súlypontját, és színezza őket a súlypont Z koordinátája szerint. Vegye a minimális és maximális Z értéket, és színezza a háromszögeket kékre, ha a súlypont az intervallum alsó harmadában van, és pirosra, ha az a felső harmadban van.
11. Feladat: rendeljen színeket az egyes csúcsokhoz. Ha a csúcs a külső hurkon van, a színe legyen zöld; ha belső csúcsról van szó, határozza meg a csúcs körüli szögek összegét. Ha ez kisebb mint 360 fok, szöghiányról beszélünk, ha nagyobb akkor „szögbőség”-ről. Színezza a csúcsokat ezen értékek szerint: <330: piros, 360: zöld, >390: kék. (A 330-360 illetve 360-390 közé eső értékeknél a piros és zöld ill. zöld és kék lineáris kombinációja legyen a szín.)

12. Feladat: színezzé ki az összes olyan háromszöget, amely nincs a háromszögháló szélén, de (éllel vagy csúccsal) kapcsolódik egy olyan háromszöghöz, ami igen.
13. Feladat: színezzé ki azokat a háromszögeket, amelyek területe "jellemző" a háromszöghálóra, tehát nagyobb, mint a legkisebb 25%, és kisebb, mint a legnagyobb 25% (azaz az 1. és 3. kvartilis között van). Írja ki a medián értékét.
14. Feladat: mozgasson minden (nem a háromszögháló szélén levő) csúcsot a szomszéd csúcsok pozíciójának átlagába. Ügyeljen arra, hogy ez egyszerre történjen meg, tehát a csúcsok sorrendje ne számítson. Színezzé ki azt a csúcsot, ahol a legnagyobb volt az elmozdulás.
15. Feladat: számolja ki, hogy a háromszögek normálvektora (szögben mérve) mennyire tér el a csúcsaikban approximált normálvektorok átlagától. Színezzé ki azokat a háromszögeket, ahol ez az érték a felső 25%-ban van, és írja ki a maximumot.
16. Feladat: keresse meg a legnagyobb területű háromszöget, és színezzé ki azt a háromszög-kígyót, amit úgy kapunk, hogy ettől elindulunk, és az élszomszédok közül mindig a legnagyobb területűre lépünk át, egészen addig, amíg a kígyó magába nem harap.
17. Feladat: színezzé ki azokat a csúcsokat pirossal, amelyek fokszáma túl nagy, és kékké azokat, amelyek fokszáma túl kicsi. Az ideális fokszám a háromszögháló belsejében 6, a szélén pedig legyen  $3\alpha/\pi$  kerekítve, ahol  $\alpha$  a csúcs körüli szögösszeg. Írja ki az ideális fokszámúak arányát az összes csúcshoz képest.
18. Feladat: keresse meg azt a belső(!) háromszöget, ahol a csúcsokban approximált átlaggörbület-értékek átlaga maximális. Írja ki ezt az értéket, és színezzé ki azokat a háromszögeket, amelyek csak csúcsban kapcsolódnak ehhez a háromszöghöz.

Jó munkát!