

Algoritmai ir duomenų struktūros

1 paskaita

2026-02-10

Kontaktai

Martynas Sabaliauskas (VU MIF DMSTI)

El. paštas: akataxis@gmail.com

arba

martynas.sabaliauskas@mif.vu.lt

VU tinklalapis: <http://web.vu.lt/mii/m.sabaliauskas/>

Tolesnėse 5 skaidrėse aptarkime, kokia filosofija vadovausimės:



„Rėmai“ mokykloje



„Rėmai“ aukštojoje mokykloje

***Saulėtekio „Niujorkas“ per sesiją
(2008 m. sausis)***



Bloom'o taksonomija



Žinios ir protingumas



Jean Piaget
(1896–1980)

„Intelligence is not what
you know, but what you
do when you don't know.“

Ko bus siekiama?

- Gebėti suprasti ir pritaikyti klasikinės duomenų struktūras ir algoritmus.
- Pagilinti programavimo žinias ir įgūdžius (c++, python ir kt.).
- Gebėti pristatyti, paaiškinti, modifikuoti realizuotus algoritmus.
- Gebėti dirbti komandoje.

O mano tikslas JUS pažinti ir vertinti visapusiškai! ☺

Vertinimo strategija

- Egzaminas raštu – **7 balai**.
- Programavimo užduotys (lab. darbai) – **3 balai**:
 - Rikiavimo algoritmai, grafų teorijos algoritmai, kiti uždaviniai (bus galima pasirinkti iš sąrašo).
- Už itin gerai atliktas (pasunkintas) užduotis galimybė užsidirbti papildomai **0,25** balo.

PAPILDOMOS (NEPRIVALOMOS) UŽDUOTYS:

- 3D modelio kūrimas – **1 balas**:
 - Jūsų pačių išrinkti 5 geriausi modeliai atskirai bus įvertinti **0,25** balo premija.
- Trumpas pasirinktos temos pristatymas vertinamas **0,75** balo premija:
 - Pristatymui skiriama iki 10 minučių.
 - Pristatymo tema: algoritmai.
- Daugiausiai į egzaminą galima „nešti“ **5 balus**.

Ką veiksime per paskaitas?

Mišrios studijos! (nuotoliu + gyvai)

Paskaitų tvarka ir laikas:

Antradieniais (gyvai + transliuojama + įrašoma):

- 12:00 – 14:00 – Paskaita (101 aud. MIF-Didl.)
- 14:00 – 16:00 – Pratybos (101 aud. MIF-Didl.)

Antradieniais (gyvai):

- 16:00 – 18:00 – Pratybos (316 aud. MIF-Didl.), skirtos užduočių atsiskaitymui ir konsultacijoms kontaktiniu būdu.

Penktadieniais (nuotoliu):

- Konsultacijos ir užduočių atsiskaitymai susisiekus individualiai naudojant „MS Teams“.

Papildoma informacija:

- Nėra skirstymo į pogrupius – visi galite dalyvauti bendrose paskaitose ir pratybose.
- VMA nesinaudosime, visa informacija bus pateikta ADS „MS Teams“ grupėje ir svetainėje <https://web.vu.lt/mii/m.sabaliauskas/>
- Paskaitų ir pratybų įrašai bus pasiekiami ADS „MS Teams“ grupėje: Failai/Recordings.

Reikalavimai atsiskaitant laboratorinius darbus

- Puikios teorinės žinios, susijusios su programavimo užduotimi.
- Gebėjimas paaiškinti pirminį programos tekstą („kodą“).
- Veikiančios programos demonstravimas su skirtingais įvesties duomenimis.
- Atsiskaitymas vyksta pokalbio forma demonstruojant atliktą užduotį.
- Jei yra trūkumų, pasiūlomas laboratorinio darbo įvertinimas su vienu ar keliais „-“, tačiau, nesutikus su įvertinimu“, galima darbą atsiskaityti vėliau ir gauti įvertinimą be „-“.
- Už itin gerai atliktą ir išaiškintą programavimo užduotį yra galimybė užsidirbti „+“.
- !! Negali du ar daugiau studentų pasirinkti tą pačią programavimo užduotį ta pačia programavimo kalba:



Užduočių pasirinkimas (1)

Nuoroda: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/129v6J9D4Xt2-bhDolleTP13DNS0AwDLzBmUjCpJWQIY/edit#gid=0>

Apie užduoties pasirinkimą informuoti mane pratybų metu arba el. paštu akataxis@gmail.com.

web.vu.lt/mii/m.sabaliauskas/

 VILNIAUS UNIVERSITETAS
Martynas Sabaliauskas

Darbuotojų tinklalapiai Paieška

Failai Nuorodos Studentų darbai

Duomenų struktūros ir algoritmai

Studijų dalyko aprašas

Užduočių atsiskaitymo rezultatai

2019 m. egzamino temos, užduotys, jų sprendimai bei vidutiniai įvertinimai:

užduoties nr.	1	2	3	4	5	6	7
vid. įvertinimas	6,69	9,52	8,83	7,62	6,91	1,79	3,29

(7 uždavinyje buvo paslėptas „Easter Egg“)

2018 m. egzamino temos, užduotys, jų sprendimai ir vid. įvertinimai:

užduoties nr.	1	2	3	4	5	6	7
vid. įvertinimas	10	9,75	3,15	8,7	10	7,75	5,75

(7 uždavinyje buvo paslėptas „Easter Egg“)

2018 m. išankstinio egzamino užduotys, jų sprendimai ir vid. įvertinimai:

užduoties nr.	1	2	3	4	5	6	7
vid. įvertinimas	8,75	4,25	10	8,75	8,75	8,5	5,5

PASKAITŲ SKAIDRĖS:

1 paskaitos skaidrės (2020-02-05)

ARCHYVAI

KATEGORIJOS

Nėra kategorijų

META

Prisijungti

Užduočių pasirinkimą rasite čia

Užduočių pasirinkimas (2)

nuo: Vardenis Pavardenis
<vardenis.pavardenis@mif.stud.vu.lt>
kam: Martynas Sabaliauskas
<akataxis@gmail.com>

Sveiki,

Renkuosi A9 užduotį C++ kalba, +B17 C++
kalba, C12 C++ kalba.

Pagarbiai
Vardenis Pavardenis
Algoritmai ir duomenų struktūros (1 kursas)

Užduočių
pasirinkimo
pavyzdys

Atsakymo
pavyzdys

nuo: Martynas Sabaliauskas
<akataxis@gmail.com>
kam: Vardenis Pavardenis
<vardenis.pavardenis@mif.stud.vu.lt>

Sveiki,

A9 / C++ ir +B17 / C++ pažymėjau, tačiau
C12 / C++ jau pasirinko kitas studentas,
negaliu rezervuoti.

Pagarbiai
Martynas

Užduočių atsiskaitymo terminai

- Laboratorinius darbus ir kūrybinę užduotį galima atsiskaityti **iki vasaros**.
- Pasirinktą temą pristatyti galima **iki gegužės mėnesio 19 dienos imtinai**.
- Semestro gale skirsime 1 ar 2 paskaitas **tik pristatymams**, tačiau bus galimybė pristatymą atsiskaityti ir anksčiau per transliuojamas paskaitas.

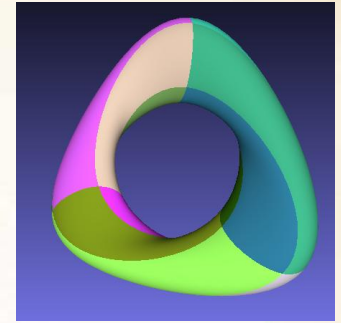
Literatūra

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
Narasimha Karumanchi	2016	Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles	5 ed	CareerMonk Publications
Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein	2009	Introduction to Algorithms	3 ed	MIT Press, Cambridge, Massachusetts
Papildoma literatūra				
Harry Hariom Choudhary	2013	Data Structures and Algorithms Made Easy– Data Structure and Algorithmic Puzzles Using C & C++ and Java		Createspace Independent Pub
Peter Drake	2013	Data Structures and Algorithms in Java		Pearson Education, Limited
Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser	2013	Data Structures and Algorithms in Python		John Wiley & Sons
Adam Drozdek	2013	Data Structures and Algorithms in C++		Brookd/Cole
Narasimha Karumanchi	2015	Data Structure and Algorithmic Thinking with Python		CareerMonk Publications
Algimantas Juozapavičius	2007	Duomenų struktūros ir efektyvūs algoritmai		TEV, Vilnius

Literatūra lietuvių kalba:

- Algimantas Juozapavičius. Duomenų struktūros ir algoritmai. Vilnius, VU, 1997
- Algimantas Juozapavičius. Duomenų struktūros ir efektyvūs algoritmai. Vilnius, TEV, 2007

3D modelio kūrimas



UŽDUOTIS:

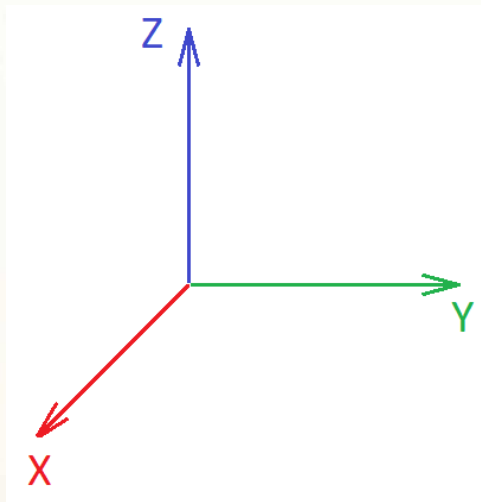
- Sukurti 3D modelį naudojant tik [pirminį programos tekstą](#).
- Modelio failo [formatas](#) – „[OFF](#)“ arba „[OBJ](#)“.

REIKALAVIMAI:

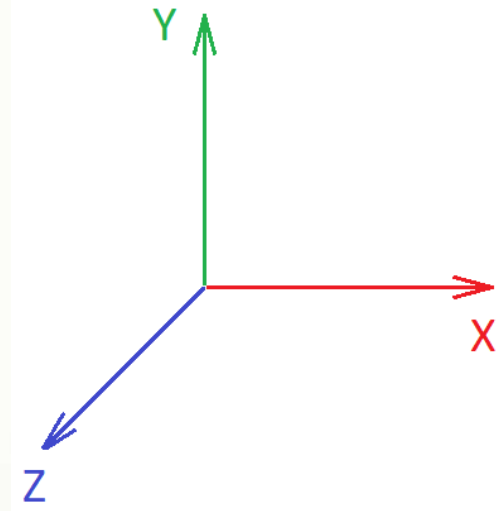
- 3D modelis turi būti sudarytas bent iš **10000** daugiakampių.
- 3D modelis turi turėti nuo **3** iki **50** skirtingų spalvų.
- Sukurtame algoritme privalo būti panaudotas **For** arba **While** ciklas.
- Sukurtame algoritme privalo būti bent **1** parametras, nuo kurio priklausytų 3D modelio forma.
- Negalima naudoti 3D modeliavimui skirtų programų.
- Modelį galima kurti individualiai arba komandoje dviese.

Aktuali problema

Matematikų Dekarto koordinačių sistema (sutinkama mokslinėje literatūra ar GeoGebra programoje)



Informatikų Dekarto koordinačių sistema (sutinkama 3D modeliavimo programose: Blender, MeshLab ir t. t.)



Tačiau pagal susitarimą **X** ašis visada žymima raudona spalva, **Y** ašis – žalia ir **Z** ašis – mėlyna spalva.

Sudarant 3D modelį pagal matematinio paviršiaus formulę, ašis reikia sukeisti: $Z \rightarrow Y$, $Y \rightarrow X$, $X \rightarrow Z$.

Skaitmeninių modelių formatai

*.ply, *.stl, *.obj, *.qobj, ***.off**, *.ptx, *.vmi, *.bre,
*.dae, *.ctm, *.pts, *.apts, *.xyz, *.pcl, *.gts, *.pdb,
*.tri, *.asc, *.x3d, *.x3dv, *.wrl, *.bw.

cube.off - Notepad

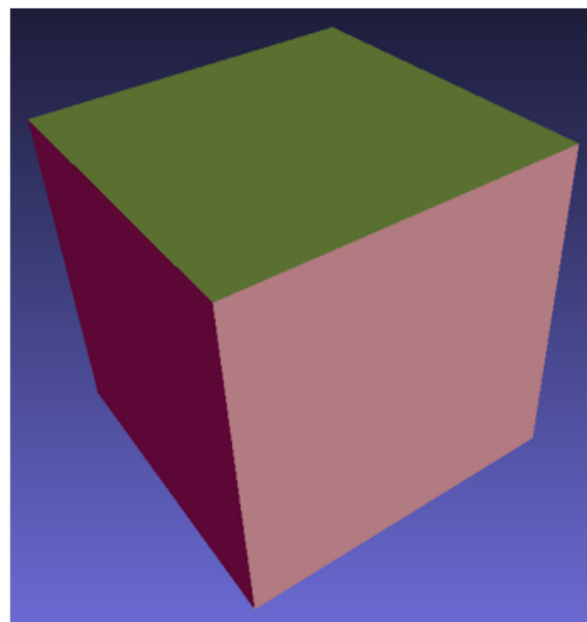
```
File Edit Format View Help
OFF
8 6 0] – (8 viršūnės, 6 sienos)
0 0 0
0 0 1
0 1 0
0 1 1
1 0 0
1 0 1
1 1 0
1 1 1
4 0 1 3 2 0 0 205
4 2 3 7 6 255 127 36
4 4 6 7 5 110 139 61
4 0 4 5 1 139 10 80
4 1 5 7 3 255 185 15
4 0 2 6 4 205 140 149
```

viršūnių koordinatės

keturkampių viršūnės
(taškų numeriai pradedant nuo 0)

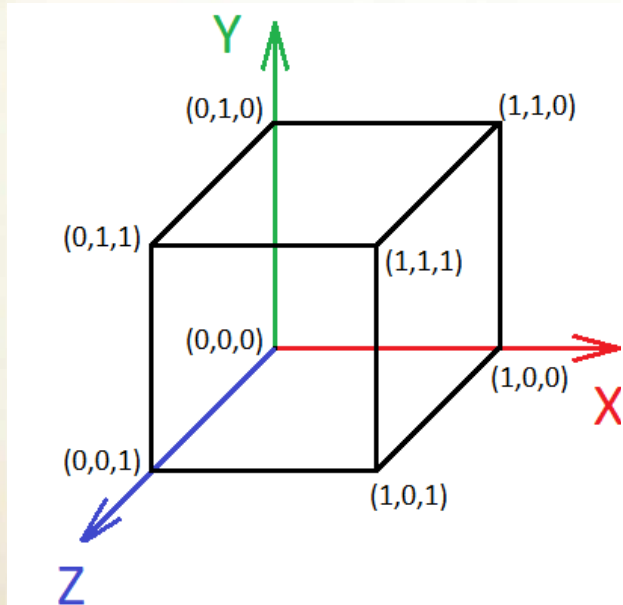
keturkampių
RGB spalvos

daugiakampių kampų skaičius
(keturkampiai, nes 4)

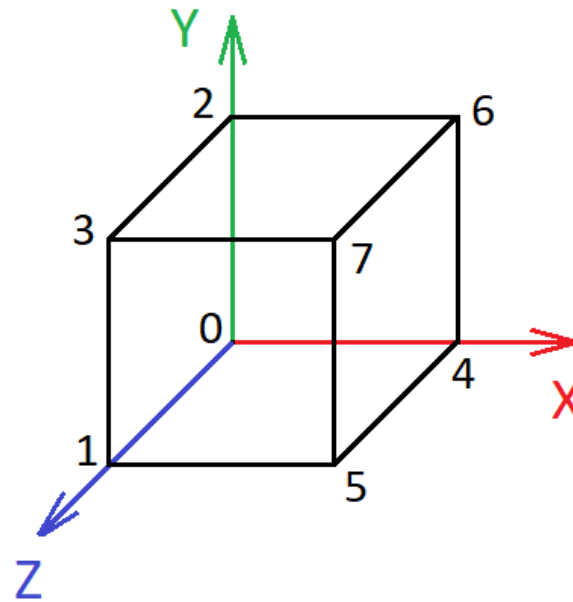


Kubo sudarymas off formatu

1 etapas: apskaičiuojamos kubo viršūnių koordinatės.



2 etapas: viršūnės indeksuojamos pradedant 0.

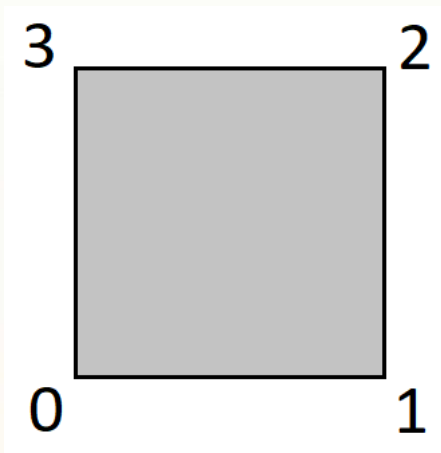


3 etapas: sukuriamas OFF failas, į kurį įrašomos viršūnių koordinatės ir viršūnių indeksų sekos.

```
kubas.off...
File Edit Format View Help
OFF
8 6 0
0 0 0
0 0 1
0 1 0
0 1 1
1 0 0
1 0 1
1 1 0
1 1 1
4 0 4 5 1
4 0 1 3 2
4 0 2 6 4
4 1 5 7 3
4 2 3 7 6
4 4 6 7 5
```

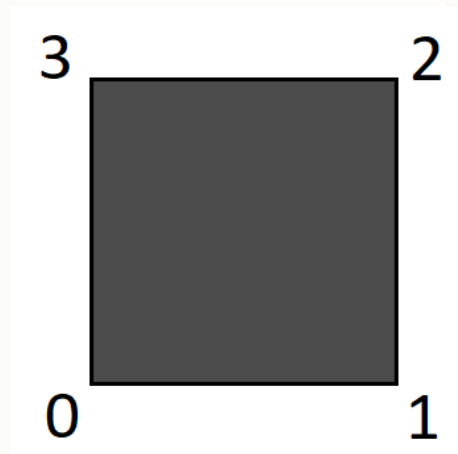
Vidinė ir išorinė siena

Išorinė keturkampio siena



4 0 1 2 3

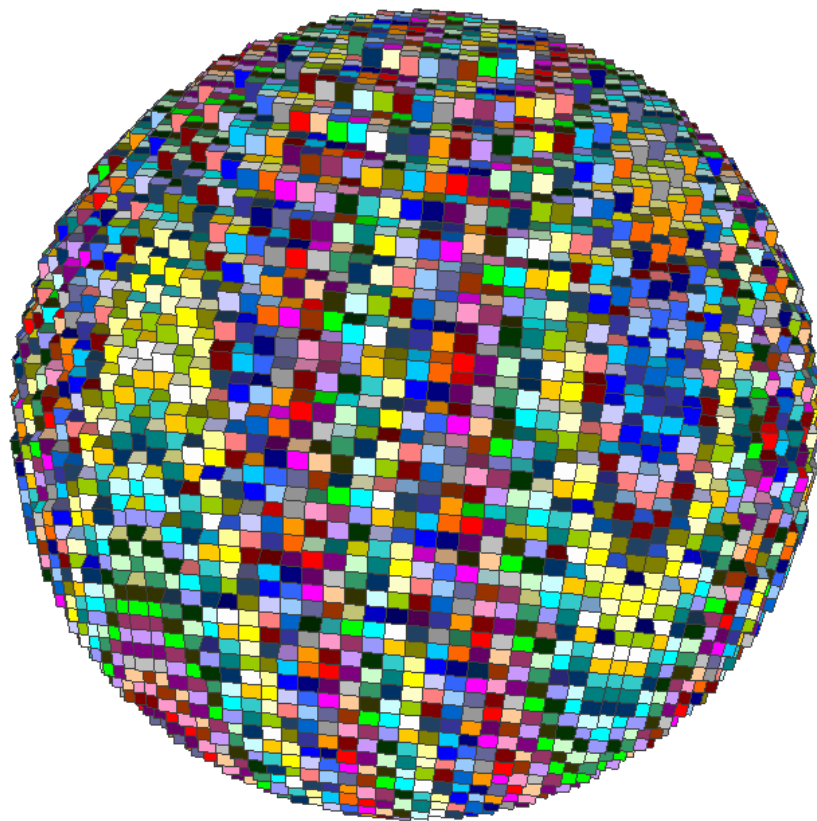
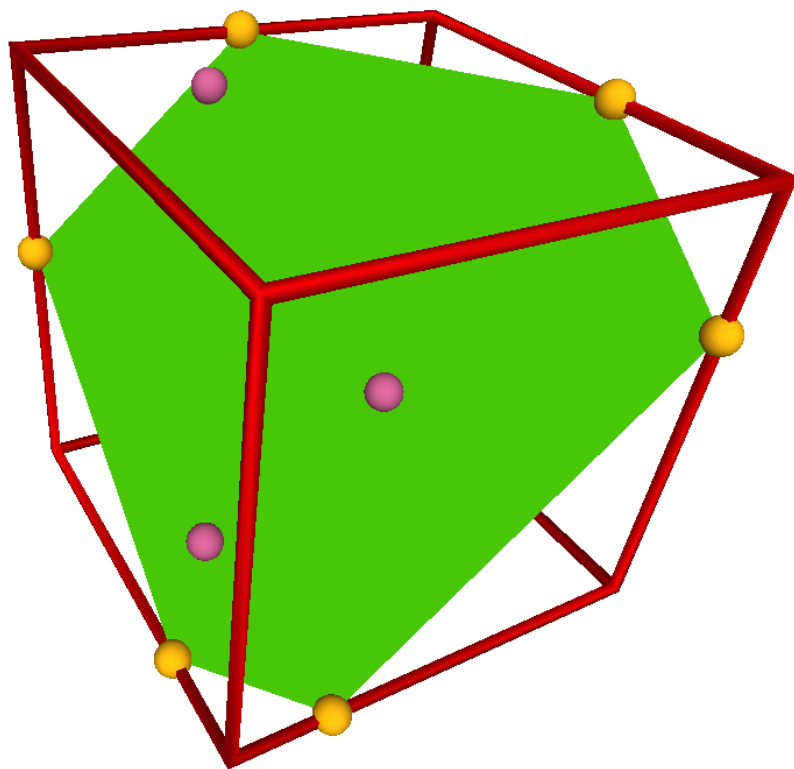
Vidinė keturkampio siena



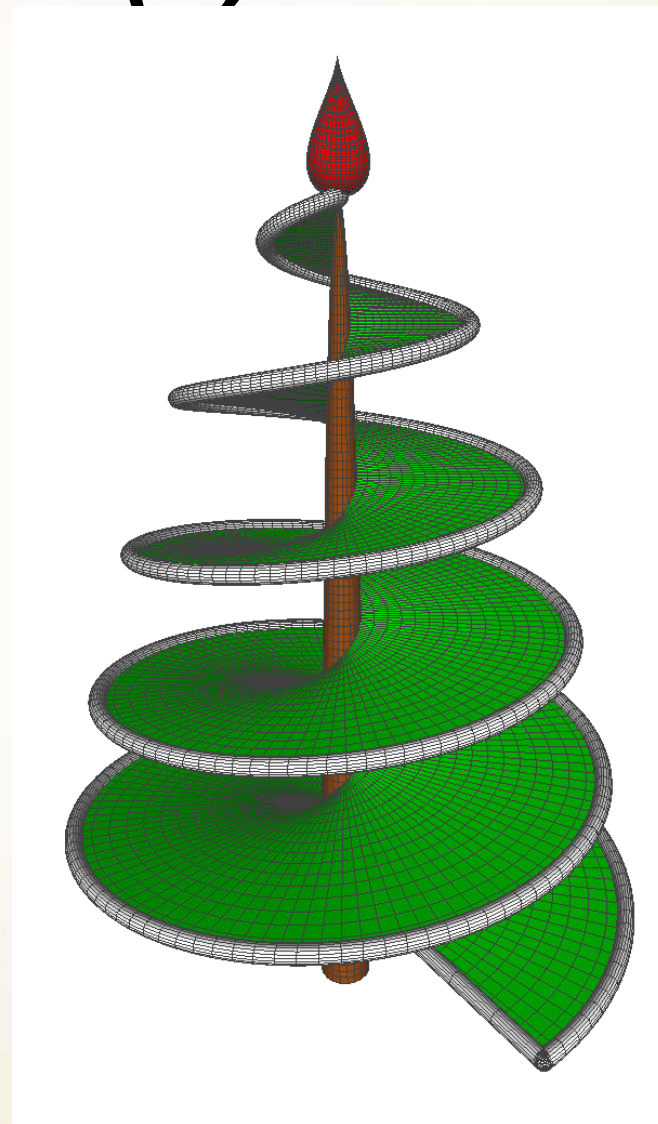
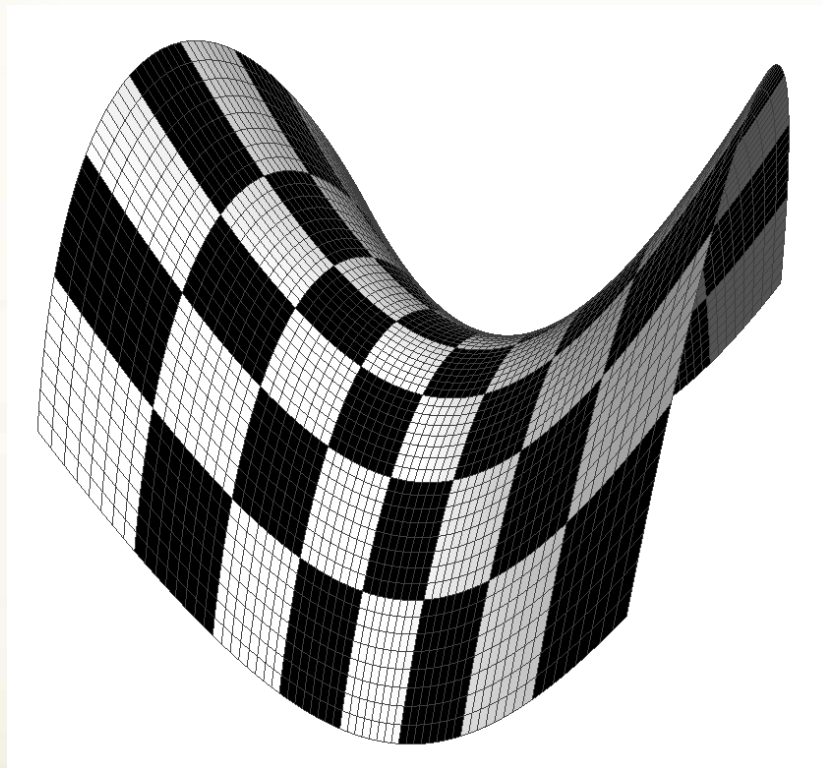
4 3 2 1 0

Žvelgiant į 3D modelį iš išorės, viršūnių indeksus reikia išdėstyti prieš laikrodžio rodyklę.
Žvelgiant į 3D modelį iš vidaus, viršūnių indeksus reikia išdėstyti pagal laikrodžio rodyklę.

Pavyzdžiai (1)

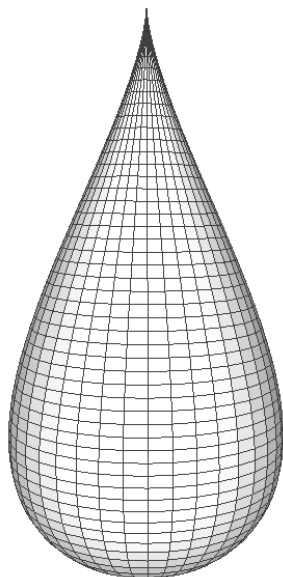


Pavyzdžiai (2)



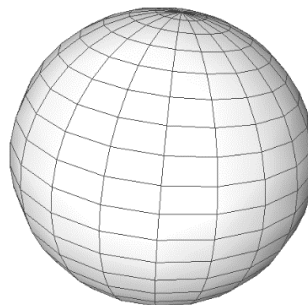
Naudingos formulės (1)

Sukinys



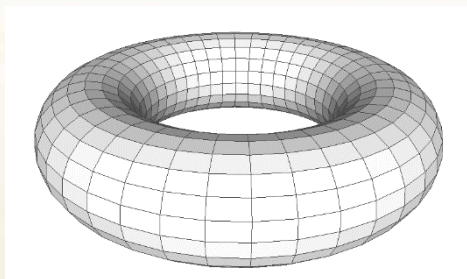
$$\begin{aligned}x(u, v) &= f(u) \cos v \\y(u, v) &= f(u) \sin v \\z(u, v) &= u \\u &\in [a, b], v \in [0, 2\pi)\end{aligned}$$

Sfera



$$\begin{aligned}x(u, v) &= r \cos u \sin v \\y(u, v) &= r \sin u \sin v \\z(u, v) &= r \cos v \\u &\in [0, 2\pi), v \in [0, \pi)\end{aligned}$$

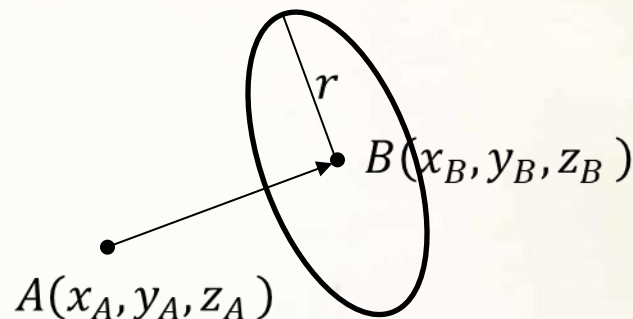
Toras



$$\begin{aligned}x(u, v) &= (a + b \cos u) \cos v \\y(u, v) &= (a + b \cos u) \sin v \\z(u, v) &= b \sin u \\u &\in [0, 2\pi), v \in [0, 2\pi)\end{aligned}$$

Naudingos formulės (2)

Apskritimo (kurio spindulys r ir centrinis taškas B), ortogonalaus vektoriui AB , parametrinė lygtis:



$$x(t) = x_B - \frac{r \cos(t)(y_B - y_A)\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2} + r \sin(t)(x_B - x_A)(z_B - z_A)}{\sqrt{((x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2)((x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2)}}$$

$$y(t) = y_B + \frac{r \cos(t)(x_B - x_A)\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2} - r \sin(t)(z_B - z_A)(y_B - y_A)}{\sqrt{((x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2)((x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2)}}$$

$$z(t) = z_B + \frac{r \sin(t)\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}}{\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}}, \quad t \in [0, 2\pi)$$

$$\operatorname{sgn}(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

Jei $x_A = x_B$ ir $y_A = y_B$, tai:

$$x(t) = x_B - \frac{r\sqrt{2}}{2}(\operatorname{sgn}(z_B - z_A)\sin(t) + \cos(t))$$

$$y(t) = y_B - \frac{r\sqrt{2}}{2}(\operatorname{sgn}(z_B - z_A)\sin(t) - \cos(t))$$

$$z(t) = z_B, \quad t \in [0, 2\pi)$$

Naudingos nuorodos

Python pamokos (lietuvių kalba):

<https://cscircles.cemc.uwaterloo.ca/lt/>

IT terminai (aiškinamasis kompiuterijos terminų žodynas):

<https://www.raštija.lt/>

Ačiū už dėmesį.