

Duomenų struktūros ir algoritmai

1 paskaita

2019-02-06

Kontaktai

Martynas Sabaliauskas (VU MIF DMSTI)

El. paštas: akataxis@gmail.com

arba

martynas.sabaliauskas@mii.vu.lt

„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.

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 **0,5** balo premija:
 - Pristatymui skiriama iki 5 minučių.
 - Pristatymo tema: algoritmai.
- Daugiausiai į egzaminą galima „nešti“ **5 balus**.

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:

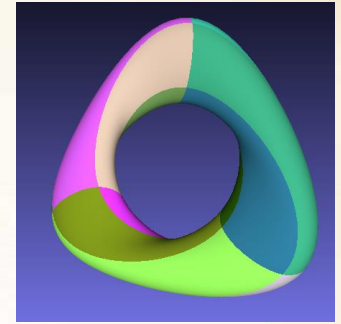
- Algimantas Juozapavičius. Duomenų struktūros ir algoritmai. Vilnius, VU, 1997
- Algimantas Juozapavičius. Duomenų struktūros ir efektyvūs algoritmai. Vilnius, TEV, 2007

Užduočių pasirinkimas

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

Apie užduoties pasirinkimą informuoti mane arba grupės seniūną.

3D modelio kūrimas



UŽDUOTIS:

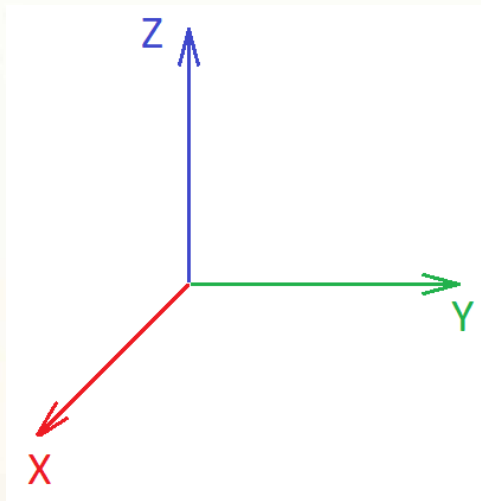
- Sukurti 3D modelį naudojant tik [pirminį programos tekstą](#).
- Modelio failo [formatas](#) – „[OFF](#)“ arba „[OBJ](#)“.

REIKALAVIMAI:

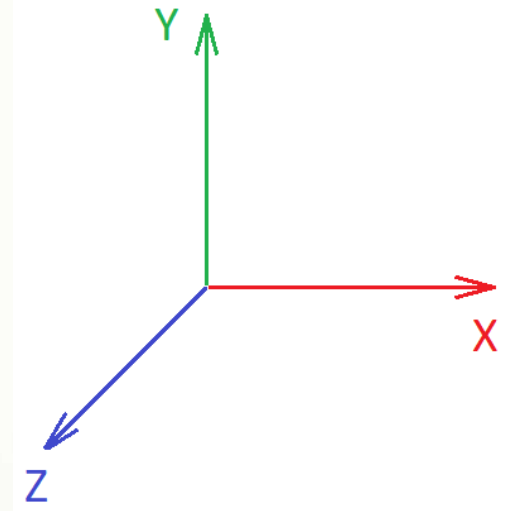
- Gautas 3D modelis turi būti sudarytas bent iš 1000 daugiakampių.
- Sukurtame algoritme privalo būti bent 1 parametras, nuo kurio priklausytų 3D modelio forma.
- Negalima naudoti 3D modeliavimui skirtų programų.
- Keičiant parametrus sukurtas 3D modelis negali sutapti su kursiojų modeliais arba žemiau pateiktais pavyzdžiais.
- Modelį galima kurti komandoje iki 2.

Aktuali problema

Matematikų Dekarto koordinatinių sistema (sutinkama mokslinėje literatūroje ar GeoGebra programoje)



Informatikų Dekarto koordinatinių 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.

The image shows a Notepad window titled "cube.off" containing the following text:

```
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
```

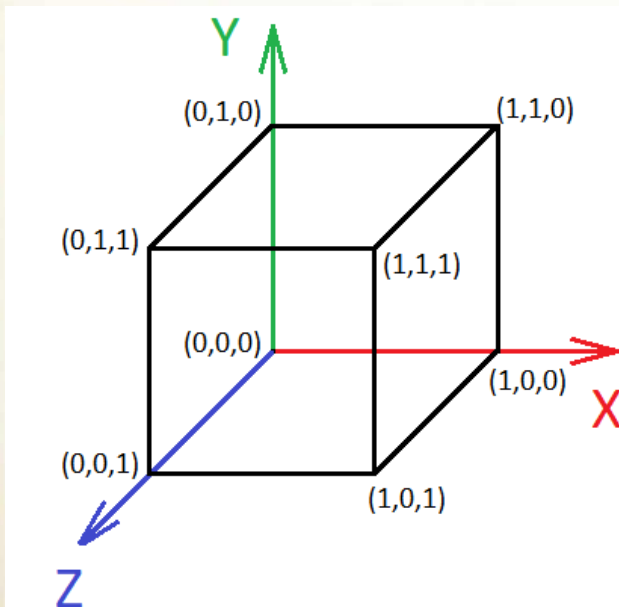
Red annotations explain the data structure:

- "viršūnių koordinatės" (vertex coordinates) points to the first 9 lines of the file.
- "keturkampių viršūnės (taškų numeriai pradedant nuo 0)" (quad vertices (point numbers starting from 0)) points to the first column of the last 6 lines.
- "keturkampių RGB spalvos" (quad RGB colors) points to the last three columns of the last 6 lines.
- "daugiakampių kampų skaičius (keturkampiai, nes 4)" (polygons count (quads, because 4)) points to the first column of the last 6 lines.

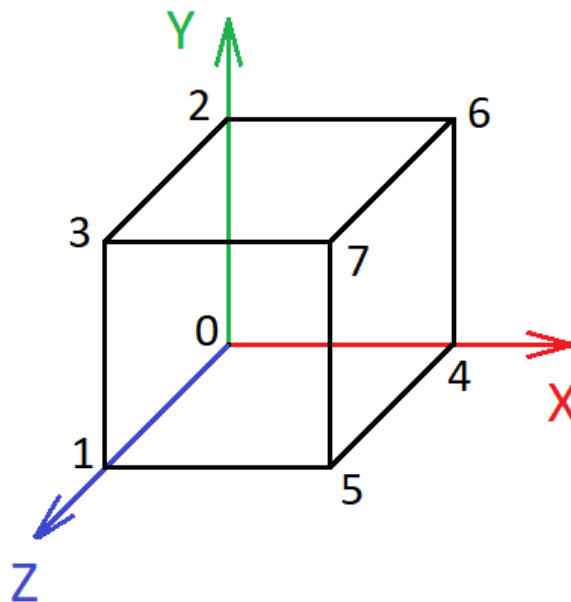
An arrow points from the code to a 3D rendered cube with a green top face, a purple side face, and a blue bottom face.

Kubo sudarymas off formatu

1 etapas: apskaičiuojamos kubo viršūnių koordinatės.



2 etapas: viršūnės indeksuojamos pradedant 0.

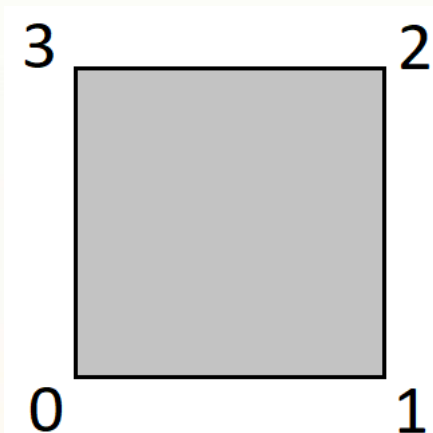


3 etapas: sukuriamas OFF failas, į kurį įrašomos viršūnių koordinatės ir viršūnių indeksų sekos.

```
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
```

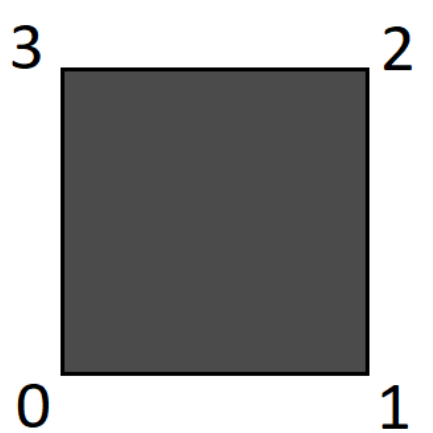
Vidinė ir išorinė siena

Išorinė keturkampio siena



4 0 1 2 3

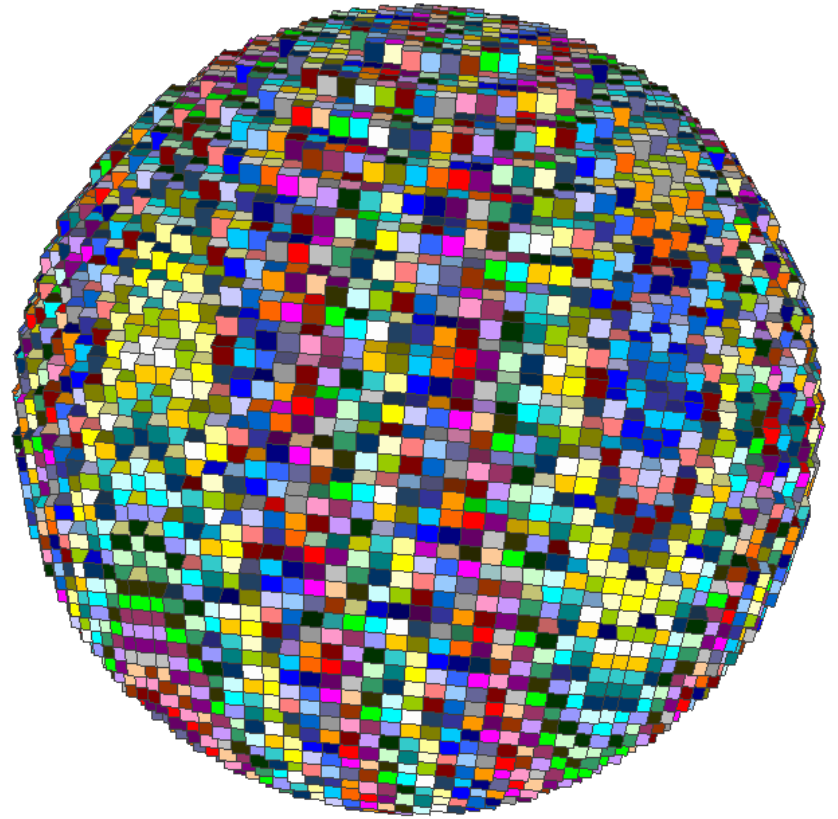
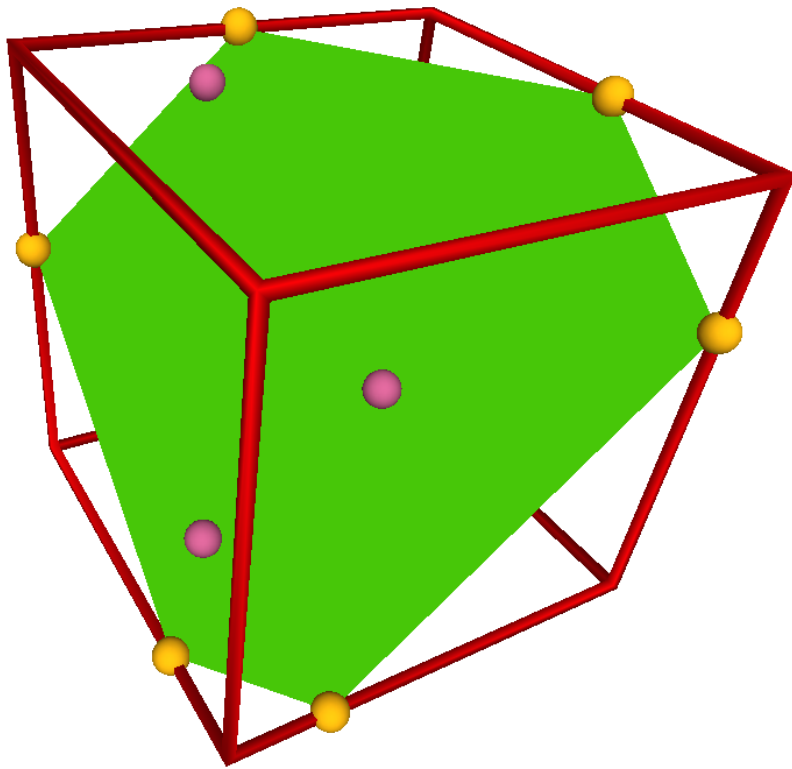
Vidinė keturkampio siena



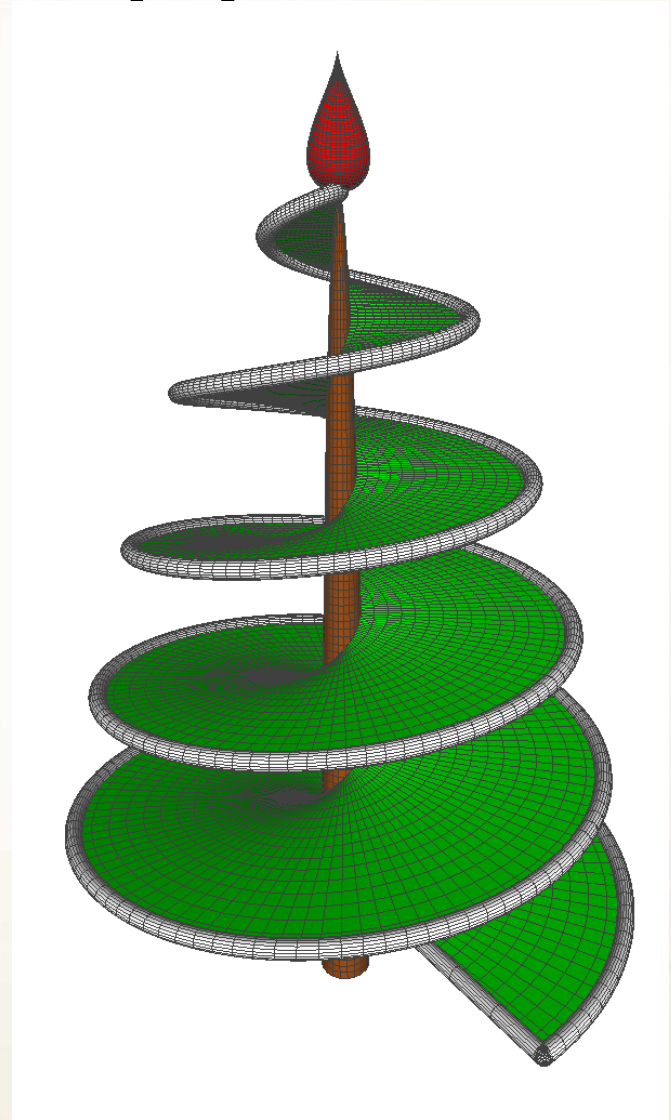
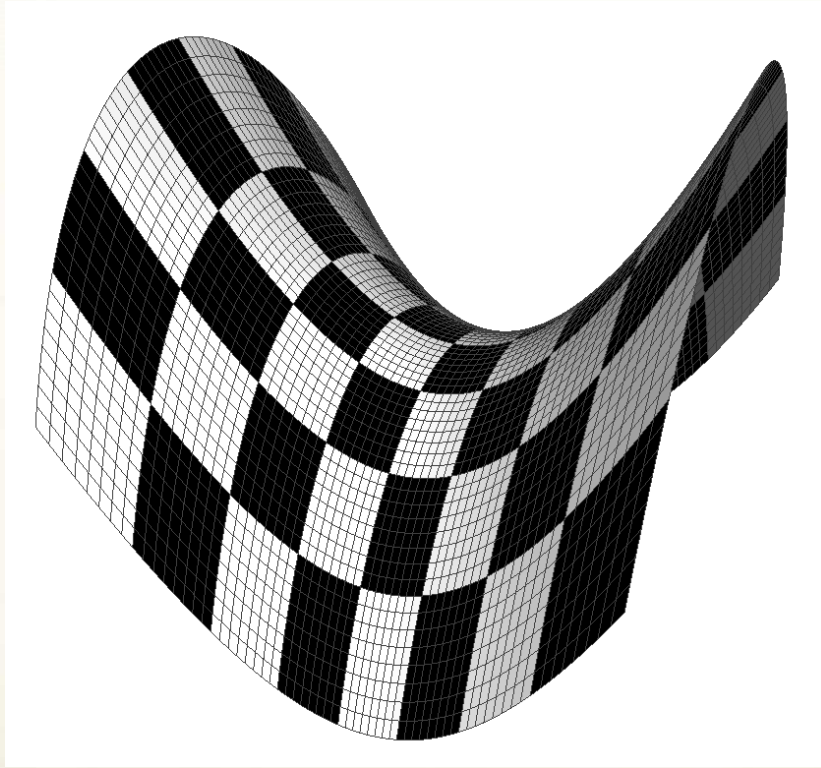
4 3 2 1 0

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)

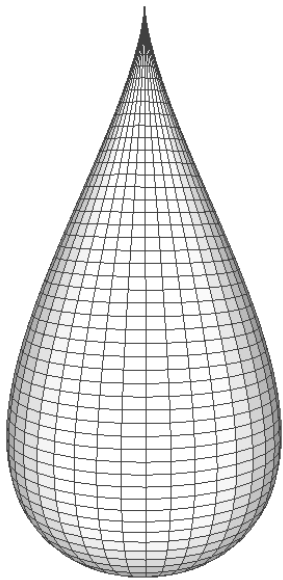


Pavyzdžiai (2)



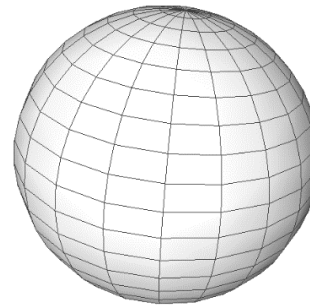
Naudingos formulės (1)

Sukinys



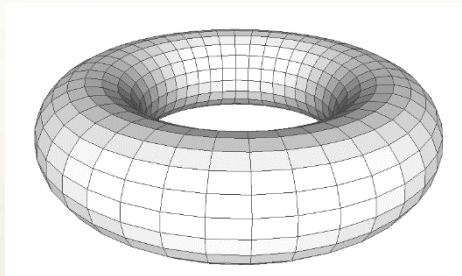
$$\begin{aligned}x(u, v) &= f(u) \cos v \\y(u, v) &= f(u) \sin v \\z(u, v) &= u \\u &\in [a, b], v \in [0, 2\pi)\end{aligned}$$

Sfera



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

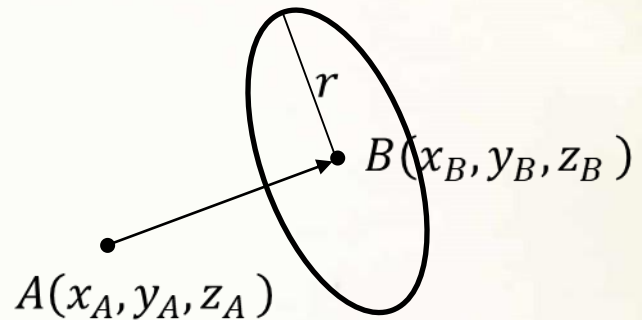
Toras



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

Naudingos formulės (2)

Apskritimo (kurio spindulys r ir centrinis taškas B), ortogonalus vektoriumi AB , parametrinė lygtis:



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

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

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

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

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

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

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

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

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.