



**Wydział Matematyki
i Nauk Informatycznych**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Opracowanie wirtualnego środowiska do symulacji dynamiki lotu bezzałogowych statków powietrznych

Wojciech Gajda Igor Faliszewski

28 listopada 2023

**Politechnika
Warszawska**



Agenda

1. Wprowadzenie

1.1 Motywacje

1.2 Cel projektu

2. Wstęp teoretyczny

2.1 Dynamika statku powietrznego

2.2 Sterowanie statkiem powietrznym

2.3 Grafika komputerowa

3. Demo

Motywacja

Motywacja



Motywacja



Motywacja



Politechnika
Warszawska

Motywacja



Motywacja



Motywacja



Politechnika
Warszawska



BETAFLIGHT



Motywacja



Politechnika
Warszawska



Motywacja

Motywacja



Motywacja



Motywacja



Motywacja



Cel projektu

- First item.

Cel projektu

- ▶ First item.
- ▶ Second item.

Cel projektu

- ▶ First item.
- ▶ Second item.
- ▶ Third item.

Cel projektu

- ▶ First item.
- ▶ Second item.
- ▶ Third item.
- ▶ Fourth item.

Cel projektu

- ▶ First item.
- ▶ Second item.
- ▶ Third item.
- ▶ Fourth item.
- ▶ Fifth item.

Cel projektu

- ▶ First item.
- ▶ Second item.
- ▶ Third item.
- ▶ Fourth item.
- ▶ Fifth item. Extra text in the fifth item.

Wstęp teoretyczny

Wstęp teoretyczny

“ There is nothing so practical as a good theory.

Lewin Kurt

Wstęp teoretyczny

“ There is nothing so practical as a good theory.

Lewin Kurt

“ Nie ma osobnej ani teorii, ani praktyki inżynierskiej, jest tylko wspólna sztuka inżynierska.

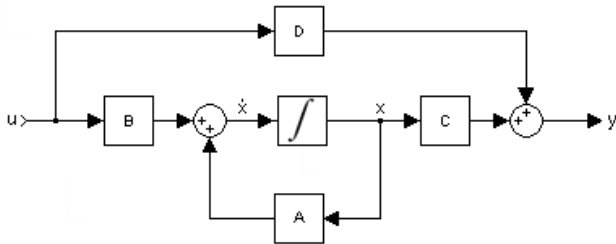
prof. Jan Oderfeld

Dynamika lotu I

Równania stanu I

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) = Cx(t) + Du(t) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = f(t, x(t), u(t)) \\ y(t) = g(t, x(t), u(t)) \end{cases}$$



Równania różniczkowe I

Model matematyczny statku powietrznego I

Kolizje I

Odrzut I

Sterowanie statkiem powietrznym I

Nawigacja I

Regulatory PID I

Potok renderowania I

Shadery I

GPU I

Cieniowanie i model oświetlenia I

Renderowanie interfejsu I

Obsługa kontrolera I

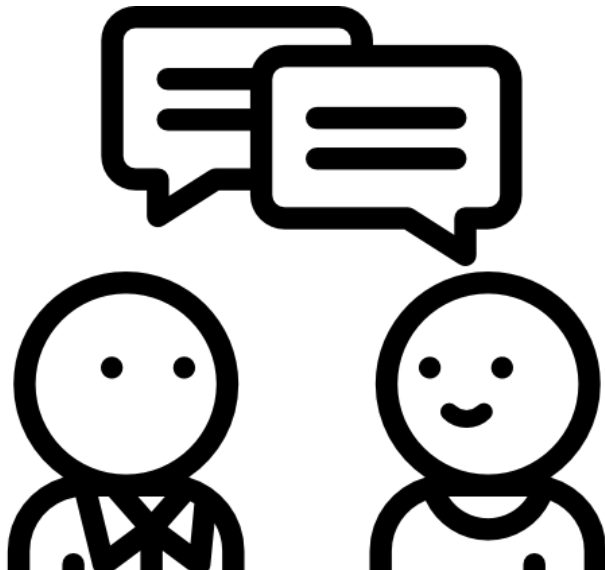
Krzywa łańcuchowa I

Demo

Testy α



Dyskusja



Dziękuję za uwagę!