

XX SYMPOZJUM STOWARZYSZENIA KRAJOWA RADA KOORDYNATORÓW PROJEKTÓW BADAWCZYCH EU

AGH 26 listopad 2025

@GMUM, Faculty of Mathematics and Computer Science, Jagiellonian University, Kraków

Rafal Kucharski

rafal.kucharski@uj.edu.pl

<https://rafalkucharskilab.pl/>



group of machine
gmum
learning research

erc
European Research Council

Agenda

this talk

- ① CV
- ② problem naukowy
- ③ pisanie
- ④ realizacja

myself

Rafał Kucharski

now: assoc. prof, Jagiellonian University, Faculty of Math. and Comp-
Sci, **GMUM**



2023-2028 ERC Starting Grant - **COeXISTENCE**.

2021-2024 NCN OPUS - **Post-corona shared mobility**.

past: PostDoc @ **TU Delft** working in Critical MaaS **ERC Starting Grant**

past²: assist. prof @ **Politechnika Krakowska**, prof. Andrzej Szarata

PhD: DTA, La Sapienza Rome, prof. Guido Gentile

- outside academia:
- R&D software developer (PTV SISTeMA)
 - transport modeller (models for Kraków, Warsaw and more)
 - data scientist, ML engineer (NorthGravity)

CV

strefy komfortu

- ➊ PhD @ La Sapienza vs @ Politechnika Krakowska (7 vs 9)
- ➋ PostDoc vs Non-academic career
- ➌ Rozwój vs Powrót na białym koniu
- ➍ ERC - znowu spoza strefy komfortu

CV

strefy komfortu

- 1 PhD @ La Sapienza vs @ Politechnika Krakowska (7 vs 9)
- 2 PostDoc vs Non-academic career
- 3 Rozwój vs Powrót na białym koniu
- 4 ERC - znowu spoza strefy komfortu

CV

strefy komfortu

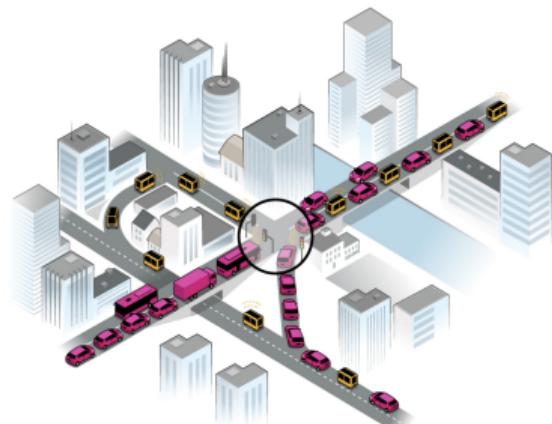
- ① PhD @ La Sapienza vs @ Politechnika Krakowska (7 vs 9)
- ② PostDoc vs Non-academic career
- ③ Rozwój vs Powrót na białym koniu
- ④ ERC - znowu spoza strefy komfortu

CV

strefy komfortu

- ❶ PhD @ La Sapienza vs @ Politechnika Krakowska (7 vs 9)
- ❷ PostDoc vs Non-academic career
- ❸ Rozwój vs Powrót na białym koniu
- ❹ ERC - znowu spoza strefy komfortu

pomysł



COEXISTENCE

- ① ważny (istotny)
- ② trudny
- ③ łatwy w komunikacji
- ④ interdyscyplinarny
- ⑤ ekscytujący

COEXISTENCE

framework to discover
if and how machine intelligence
may take over our urban mobility
and how to avoid it

Rafał Kucharski,
Jagiellonian University,
est. 1364,
Kraków, Poland



PhD
transport modelling



PostDoc
urban mobility



Tenure Track
machine learning

what happens in the future when intelligent machines
and humans share limited resources of urban mobility?



machine-dominated
dystopia

or



synergy of human-machine
COEXISTENCE

COEXISTENCE

novel hypotheses to verify:

crucial for the shape of
our future cities

CONFLICTS



Hypothesis 1:

in urban mobility games
with limited resources
intelligent machines

**will win
at the cost of humans**

COEXISTENCE



Hypothesis 2:

by reformulating the
deep learning paradigms

human-machine conflicts
can be mitigated

Method

A: SIMULATE



agent-based urban mobility simulation

where machines deep learn to interact with humans

B: DISCOVER



broad and deep expedition searching for **conflicts** by the:

1. collaboration
2. adaptation
3. prediction
4. automation

C: ASSESS



where conflicts are quantified from various perspectives

so that negative externality can be internalized

D: MITIGATE



machines become responsible and mitigate conflicts

novel multi-objective deep reinforcement learning framework

COeXISTENCE

framework to discover how machine intelligence may take-over our urban mobility and how to avoid it

**URBAN
MOBILITY**

= **SUPPLY** + **DEMAND**

**INTELLIGENT
+ MACHINES**



sustainability
efficiency



infrastructure



people

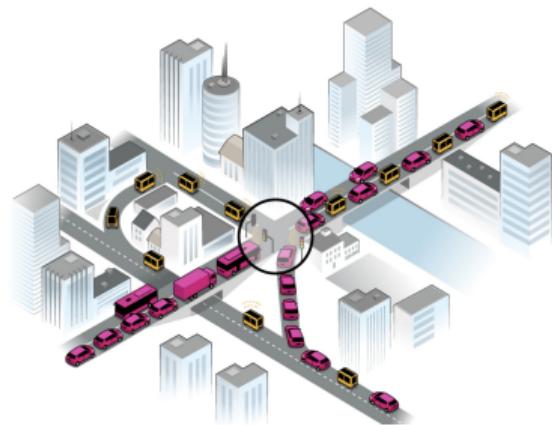


COeXISTENCE

anticipate
demonstrate
resolve

**paradigm shift in
urban mobility**

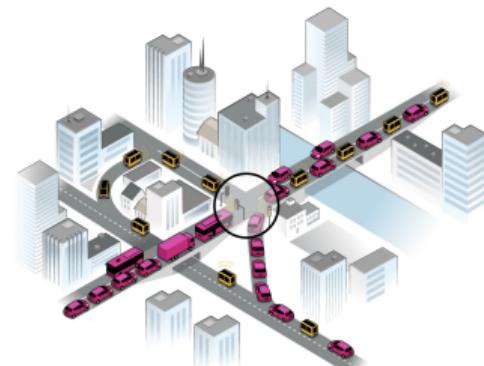
pisanie



Przed pisaniem

Pomysł

Pomysł jest najważniejszy



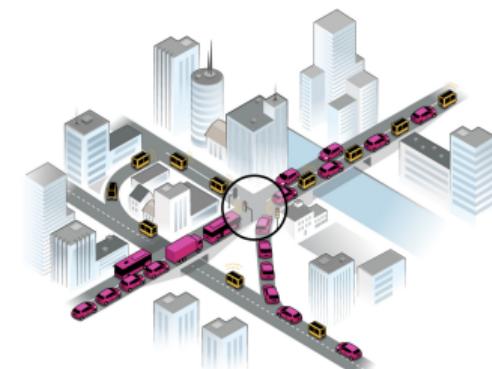
Przed pisaniem

Pomysł jest najważniejszy

Pomysł jest najważniejszy

Pomysł

- 1 coś wartego grantu ERC,
- 2 najważniejsze dzieło naukowe w życiu,
- 3 trochę szalony,
- 4 trochę nierozsądny,
- 5 trochę niegrzeczny,
- 6 opisywalny w jednym zdaniu,
- 7 ważny,
- 8 NCN nie dałby na to pieniędzy,
- 9 twój promotor na drugim roku wyrzuciłby go do kosza (*nierobialne*)
- 10 ale teraz jesteś gotowy, może się udać.



Przed pisaniem

Zanim zacznę pisać

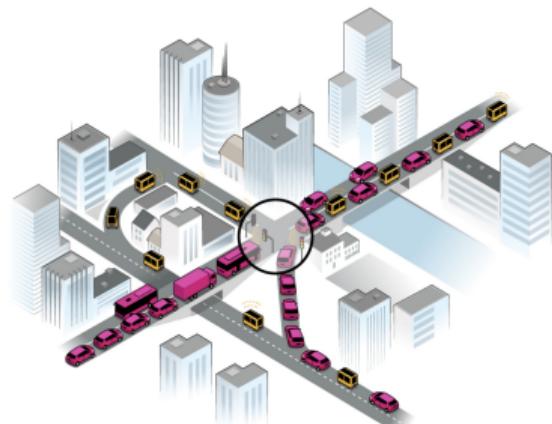
Mój pomysł jest porywający, ekscytujący, nie mogę się doczekać kiedy zacznę nad nim pracować.
Jak odkryję to co chcę odkryć będę dumny, a moi koledzy to uznają za ważne.

Powyższe należy weryfikować eksperymentalnie na próbie $n > 1$.

Wsparcie

- ① NCN - pisanie wniosków do NCN
- ② peers !!!!
- ③ PAN BDN!

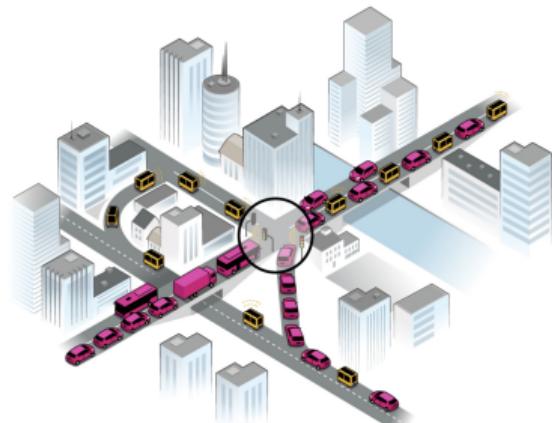
realizacja



Realizacja

- 1 obyś mógł robić tylko naukę
- 2 Project Manager @UJ
- 3 Doświadczenie (jednostki z małą liczbą ERC)
- 4 Wsparcie (?) jednostki
- 5 Marka polskiej nauki a jakość kandydatów
- 6 Wynagrodzenia (2700€ PhD 3600€ PD) tego nie kompensują

Podsumowanie

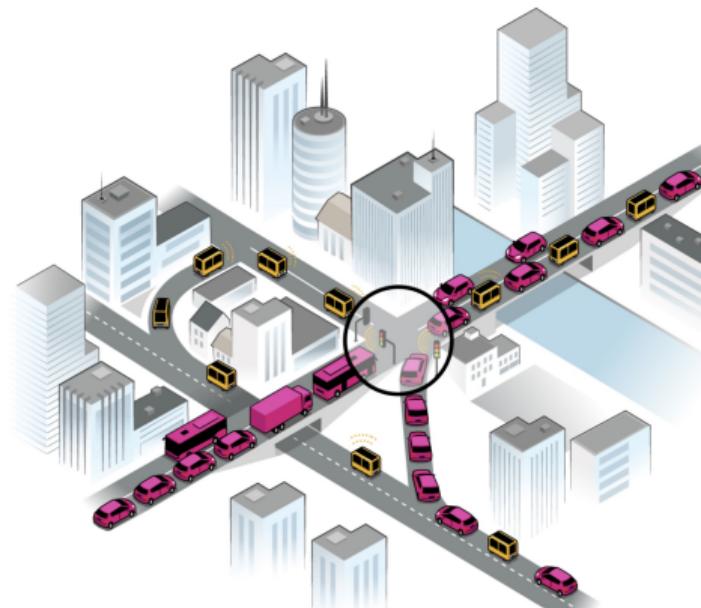


COeXISTENCE

Dziękuję za uwagę,

Rafał Kucharski

rafał.kucharski@uj.edu.pl



gmum
learning research

erc
European Research Council
Excellence by the European Union