

# Symulacja komputerowa

## Wykład 2: Wstępne kroki badań symulacyjnych: identyfikacja systemu, celu i zakresu badań

Dariusz Gąsior

Katedra Informatyki i Inżynierii Systemów

# Definicja problemu badawczego

- ▶ Pierwszy i najważniejszy etap badań symulacyjnych
- ▶ Określa:
  - ▶ co badamy,
  - ▶ po co badamy,
  - ▶ dla kogo badania są prowadzone,
  - ▶ jakie są oczekiwane wyniki.
- ▶ Dobrze zdefiniowany problem to właściwy model. Właściwy model to użyteczne wnioski

# Cele etapu definiowania problemu

- ▶ Identyfikacja badanego systemu.
- ▶ Ustalenie celów i priorytetów badań.
- ▶ Formułowanie pytań badawczych.
- ▶ Zdefiniowanie oczekiwanych wyników.

# Definiowanie systemu i zakresu badań

- ▶ Co dokładnie modelujemy? (system, proces, zjawisko)
- ▶ Jakie są granice systemu i jego cel operacyjny?
- ▶ Jakie założenia przyjmujemy dla modelu?

## Przykład

### **System kolejkowy w sklepie samoobsługowym**

- ▶ Obecny układ: osobne kolejki do każdej kasy
- ▶ Propozycja: jedna wspólna kolejka dla wszystkich kas

# Charakterystyka i zachowanie systemu

- ▶ Struktura systemu (liczba kas, logika kolejkowania).
- ▶ Właściwości dynamiczne (zmienność napływu klientów).
- ▶ Wzorce zachowań (np. zmiana kolejki przez klienta).

**Cel:** realistyczny opis systemu, który będzie fundamentem dla stworzenia modelu.

# Określenie celów badawczych

- ▶ Co chcemy osiągnąć dzięki symulacji?
- ▶ Jakie wskaźniki będą analizowane?

## Przykład

Porównanie dwóch systemów kolejkowych pod względem:

- ▶ Średniego czasu oczekiwania.
- ▶ Długości kolejki.
- ▶ Satysfakcji klientów.

# Identyfikacja odbiorców badań

- ▶ Dla kogo powstaje model i wyniki?
  - ▶ Zarządzający (decyzje operacyjne).
  - ▶ Naukowcy (weryfikacja teorii).
  - ▶ Praktycy (wdrożenia).
  - ▶ Studenci, uczniowie (edukacja).
- ▶ Zrozumienie odbiorcy to lepsze dopasowanie celów i szczegółowości modelu

## Przykład

Kierownictwo sklepu – decyzja o zmianie systemu kolejek

# Priorytetyzacja celów

- ▶ Które cele są najważniejsze i osiągalne?
- ▶ Kryteria:
  - ▶ Znaczenie biznesowe.
  - ▶ Potrzeby interesariuszy.
  - ▶ Wykonalność (czas, zasoby).
  - ▶ Potencjał praktycznych wniosków.

## Przykład

Priorytet: skrócenie czasu oczekiwania klientów w godzinach szczytu.



# Formułowanie pytań badawczych

- ▶ Pytania muszą być: konkretne, mierzalne, realistyczne, terminowe.

## Przykłady

- ▶ "Jak zmienia się średni czas oczekiwania przy wspólnej kolejce w porównaniu z indywidualnymi?"
- ▶ "O ile procent skraca się czas obsługi przy różnych natężeniach ruchu klientów?"

# Uzgodnienie pytań z interesariuszami

- ▶ Konsultacje z menedżerami, pracownikami, klientami.
- ▶ Iteracyjne doprecyzowanie pytań i założeń.
- ▶ Uzgodnienie oczekiwań wobec wyników symulacji.

## Przykład

Dodanie pytania o wpływ zmian na zadowolenie pracowników.

# Definiowanie oczekiwanych wyników

- ▶ Ilościowe – np. spadek średniego czasu oczekiwania o  $\geq 20\%$
- ▶ Jakościowe – np. lepsze postrzeganie obsługi przez klientów.
- ▶ Porównawcze – analiza względem stanu wyjściowego.
- ▶ Aplikacyjne – rekomendacje wdrożeniowe.

## Przykład

Wdrożenie wspólnej kolejki jeśli spadek czasu oczekiwania jest  $\geq 20\%$

# Znaczenie wyników i sprzężenie zwrotne

- ▶ Jak wyniki wpłyną na decyzje i strategię?
- ▶ Jak zostaną wykorzystane przez interesariuszy?
- ▶ Jak włączyć informację zwrotną w kolejne etapy badań?

## Przykład

Spotkania z kadrą sklepu i personelem, omówienie wdrożenia i ewentualnych korekt

# Podsumowanie etapu

- ▶ Fundament całego procesu symulacyjnego
- ▶ Główne efekty:
  - ▶ Opis systemu.
  - ▶ Cele i priorytety.
  - ▶ Pytania badawcze.
  - ▶ Planowane wyniki.
- ▶ Dobrze zdefiniowany problem to połowa sukcesu w badaniach symulacyjnych