WYKŁAD · PSYCHOLOGIA DECYZJI

Intuicja przeciwko prawdopodobieństwu

Złudzenia poznawcze w statystyce, predykcji i teorii gier

1. Czy wynik dodatni testu oznacza wysokie prawdopodobieństwo choroby?
2. Czy po pięciu orłach bardziej prawdopodobna jest reszka?
3. Czy racjonalny człowiek powinien przyjąć każdą dodatnią ofertę pieniężną?

SLAJD TECHNICZNY

Jak dołączyć do głosowania?

Kod QR → aktywna sesja Slido

Adres internetowy:	www.slido.com
Kod pokoju:	#INTUICJA2026 (wyświetlany na każdym slajdzie głosowania)
Bez instalacji:	wejście przez przeglądarkę telefonu, tabletu lub komputera
Anonimowość:	odpowiedzi nie są powiązane z tożsamością uczestnika
Zliczanie:	wyniki agregowane automatycznie i prezentowane w czasie rzeczywistym

Zachowaj otwarte głosowanie do końca zajęć - nie zmieniaj odpowiedzi po omówieniu rozwiązania

PRETEST · GŁOSOWANIE

Test intuicji statystycznej -> pięć szybkich pytań

1. **Problem Lindy** - czy szczegółowy opis jest bardziej prawdopodobny niż ogólny?
2. **Monty Hall** - zmienić wybrane drzwi, czy zostać przy pierwszym wyborze?
3. **Test medyczny** - jakie jest prawdopodobieństwo choroby po wyniku dodatnim?
4. **Paradoks urodzin** - ile osób potrzeba, by przekroczyć 50% szans na wspólne urodziny?
5. **Seria rzutów monetą** - czy po 5 orłach reszka jest bardziej prawdopodobna?

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Racjonalność normatywna i opisowa

Model normatywny

- Pełna, spójna lista preferencji
- Poprawne obliczanie prawdopodobieństw
- Maksymalizacja oczekiwanej użyteczności

Model opisowy

- Heurystyki: szybkie, oszczędne reguły
- Systematyczne, przewidywalne odchylenia
- Racjonalność ograniczona (Simon)

Heurystyki bywają adaptacyjne w środowisku codziennym (mało danych, presja czasu), lecz zawodzą w zadaniach wymagających formalnego rachunku prawdopodobieństwa.

Dlaczego mózg nie liczy jak statystyk?

Reprezentatywność

ocena prawdopodobieństwa przez podobieństwo do prototypu, nie przez częstość bazową

Dostępność

łatwość przywołania przykładu z pamięci zastępuje rzeczywistą częstość zdarzenia

Zakotwiczenie

pierwsza napotkana liczba nieproporcjonalnie wpływa na końcowy szacunek

Ograniczenia pamięci roboczej

rachunek warunkowy wymaga utrzymania wielu liczb naraz - rzadko to robimy spontanicznie

Zastępowanie pytań (attribute substitution)

trudne pytanie o prawdopodobieństwo zastępujemy łatwiejszym pytaniem o podobieństwo lub emocję

Narracja i emocje

spójna historia jest przekonująca niezależnie od jej statystycznej wiarygodności

Która sekwencja jest bardziej losowa?

Rzut monetą sześć razy. Która sekwencja jest bardziej losowa?

- A) O R O R R O
- B) O O O R R R
- C) O O O O O O
- D) Wszystkie sekwencje są jednakowo prawdopodobne

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Każda konkretna sekwencja sześciu rzutów ma identyczne prawdopodobieństwo:

$$P = (1/2)^6 = 1/64 \approx 1{,}56\%$$

Intuicja myli częstość pojedynczej sekwencji z częstością klasy sekwencji (np. „3 orły i 3 reszki w jakimkolwiek porządku", a to inny, szerszy zbiór zdarzeń).
Odpowiedź D jest matematycznie poprawna.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Błąd hazardzisty (gambler's fallacy)

W ruletce pięć razy z rzędu wypadło czerwone.
Co jest najbardziej prawdopodobne w następnym obrocie?

- **A** Czerwone
- **B** Czarne
- **C** Oba wyniki są równie prawdopodobne
- **D** Zależy od długości poprzedniej serii

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Koło ruletki nie ma pamięci. Każdy obrót jest niezależny, np.: **P(czerwone) ≈ 18/37** niezależnie od historii.

Odpowiedź C jest poprawna

Błąd hazardzisty wynika z heurystyki reprezentatywności: oczekujemy, że krótka seria „wyrówna się", bo długie ciągi jednego koloru wydają się nietypowe dla procesu losowego, choć statystycznie są w pełni zgodne z niezależnością zdarzeń.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Poprawna odpowiedź to 0%. Zdarzenia są przecież niezależne. Historia serii nie wpływa na rozkład następnego wyniku.

Paradoks Monte Carlo (1913)

18 sierpnia 1913, kasyno Monte Carlo: czarne wypadło 26 razy z rzędu. Gracze przegrywali miliony franków, dokładając stawki na czerwone, przekonani, że seria „musi się skończyć”.

Jak bardzo seria 10 takich samych wyników zmienia prawdopodobieństwo kolejnego wyniku?

Wybierz przedział 0–100% (0 = nie zmienia wcale, 100 = całkowicie zmienia):

A. **0–10%**

B. **11–40%**

C. **41–70%**

D. **71–100%**

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Efekt gorącej ręki (hot hand)

Czy koszykarz po trzech trafieniach z rzędu ma większą szansę trafić kolejny rzut?

- A Zdecydowanie tak
- B Raczej tak
- C Nie zmienia to szansy
- D Raczej zmniejsza szansę

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Gilovich, Vallone i Tversky (1985) nie znaleźli dowodów na gorącą rękę w danych NBA. Wynik uznany za klasyczny przykład iluzji.

Miller i Sanjurjo (2018) wykazali błąd metodologiczny w analizie warunkowych częstości w małych próbach: po korekcie statystycznej dowody na słaby, lecz realny efekt gorącej ręki pojawiają się. Debata trwa, a to dobry przykład samokrytycznej nauki.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Prawo małych liczb (Tversky i Kahneman, 1971)

Która próba najczęściej wygeneruje ekstremalny wynik procentowy (np. >70% jednej kategorii)?

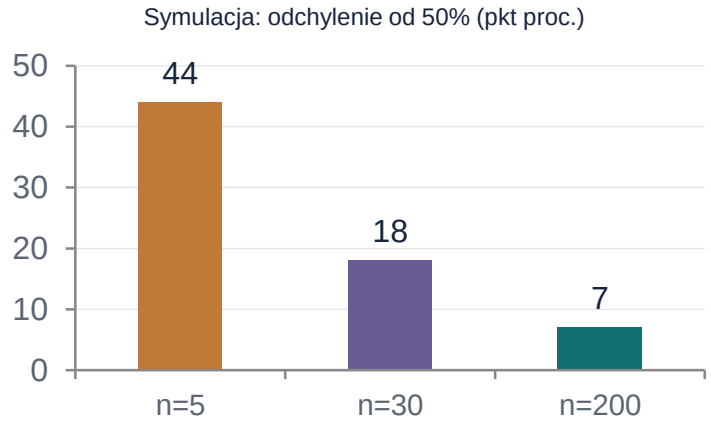
A Próba n = 5

B Próba n = 30

C Próba n = 200

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA



kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Problem dwóch szpitali

Szpital A: ok. 45 urodzeń dziennie. Szpital B: ok. 15 urodzeń dziennie.
Rejestrowano dni, w których ponad 60% urodzonych dzieci to chłopcy.

Który szpital odnotował więcej takich dni w ciągu roku?

A. Szpital A (duży)

B. Szpital B (mały)

C. Podobna liczba w obu szpitalach

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź prawidłowa to **szpital B (mały)**

Mniejsza próba dzienna ma większą wariancję proporcji wokół 50% - to ten sam mechanizm, co prawo małych liczb (slajd 10). Kahneman i Tversky (1972) wykazali, że większość badanych ignoruje wpływ wielkości próby i wskazuje 'podobną liczbę' jako odpowiedź najczęstszą.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Regresja do średniej

- Sportowiec po wyjątkowo słabym sezonie wraca do swojej zwykłej formy - niezależnie od tego, czy zmienił trenera.
- Student po bardzo niskim wyniku egzaminu zwykle uzyskuje wyższy wynik przy ponownym podejściu.
- Pacjent zgłaszający się z bólem w szczytowym natężeniu zwykle czuje się lepiej po jakiejkolwiek interwencji, także placebo.

Czy poprawa po wyjątkowo słabym wyniku dowodzi skuteczności zastosowanej interwencji?

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

A **Tak**, to dowód skuteczności

B **Nie**, to może być sama regresja do średniej

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Iluzja skuteczności kar i nagród

Pilot wykonał wyjątkowo słaby lot i otrzymał ostrą reprymendę instruktora. Następny lot był lepszy. Czy kara zadziałała?

A **Tak** - kara poprawiła wynik

B **Nie** - to regresja do średniej, niezależna od kary

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź:
nie można tego stwierdzić bez grupy porównawczej

Poprawa po ekstremalnie złym wyniku jest statystycznie oczekiwana niezależnie od interwencji. Bez losowej grupy kontrolnej (niekaranej) nie da się odróżnić efektu kary od regresji do średniej - klasyczna pułapka w ocenie programów treningowych i terapeutycznych.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Problem Lindy (Tversky i Kahneman, 1983)

Linda ma 31 lat, jest samotna, bezpośrednia i bardzo inteligentna. Studiowała filozofię. Jako studentka była mocno zaangażowana w kwestie dyskryminacji i sprawiedliwości społecznej, brała też udział w demonstracjach antynuklearnych.

Co jest bardziej prawdopodobne?

A Linda jest kasjerką bankową

B Linda jest kasjerką bankową i aktywnie działa w ruchu feministycznym

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Prawo koniunkcji to zawsze $P(A \cap B) \leq P(A)$

Szczegółowy opis (B) nigdy nie może być bardziej prawdopodobny niż sam opis ogólny (A). W oryginalnym badaniu Tversky'ego i Kahnemana (1983) ok. 85–90% badanych (w tym statystycznie przeszkolonych) wybrało opcję koniunkcyjną jako bardziej prawdopodobną.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Błąd koniunkcji w praktyce

Który scenariusz uważasz za najbardziej prawdopodobny?

A **Polityczny**: kandydat przegra wybory

B **Polityczny**: kandydat przegra wybory z powodu afery korupcyjnej ujawnionej tydzień przed głosowaniem

C **Kliniczny**: pacjent dozna nawrotu depresji w ciągu roku

D **Kliniczny**: pacjent dozna nawrotu depresji w ciągu roku po utracie pracy i rozwodzie

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Zaniedbywanie częstości bazowej

Populacja: 5% prawników i 95% inżynierów. Losowo wybrany opis: „Jack, 45 lat, żonaty, czworo dzieci, konserwatywny, nie interesuje się polityką, lubi żeglarstwo i łamigłówki matematyczne”.

Jakie jest prawdopodobieństwo, że Jack jest prawnikiem?

- A Bliskie 5% (zgodnie z częstością bazową)
- B Ok. 30–50%
- C Bliskie 90% (opis pasuje do inżyniera)

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Poprawna odpowiedź uwzględnia częstość bazową: bez dodatkowej, diagnostycznej informacji rozsądny szacunek pozostaje bliski 5%.

Kahneman i Tversky (1973) wykazali, że badani niemal całkowicie ignorują częstość bazową, opierając ocenę wyłącznie na podobieństwie opisu do stereotypu zawodu.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks testu medycznego

Częstość choroby w populacji: 1%. Czułość testu: 95%. Swoistość testu: 95%.
Osoba losowo przebadana otrzymuje wynik dodatni.

Jakie jest prawdopodobieństwo, że ta osoba rzeczywiście jest chora?

- A) Około 95%
- B) Około 75%
- C) Około 50%
- D) Około 16%

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Twierdzenie Bayesa: $P(D|+) = \frac{P(+|D) \cdot P(D)}{P(+)}$

Na 10 000 osób: 100 chorych (95 wyników prawdziwie dodatnich) i 9900 zdrowych (495 wyników fałszywie dodatnich). **P(D|+) = 95/590 ≈ 16%.**

Odpowiedź D. Gigerenzer i Hoffrage (1995): częstości naturalne poprawiają trafność takich osądów.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Odwrócenie prawdopodobieństwa warunkowego

Która wielkość opisuje prawdopodobieństwo choroby po otrzymaniu wyniku dodatniego?

A $\mathbf{P(D|+)}$ - prawdopodobieństwo choroby, gdy wynik jest dodatni

B $\mathbf{P(+|D)}$ - prawdopodobieństwo wyniku dodatniego, gdy pacjent jest chory

C Obie wielkości są sobie równe

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź A jest tym, o co pytamy klinicznie, ale to właśnie B (czułość testu) jest zwykle podawana w materiałach o teście.

Mylenie $\boldsymbol{P(D|+)}$ *z* $\boldsymbol{P(+|D)}$ nazywa się błędem transpozycji warunku *(confusion of the inverse)*. To dwie różne wielkości, powiązane twierdzeniem Bayesa, nie tożsame.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Błąd prokuratora (prosecutor's fallacy)

Próbka DNA ze śladów na miejscu zbrodni pasuje do profilu genetycznego oskarżonego.
Prawdopodobieństwo przypadkowej zgodności profilu DNA u niepowiązanej osoby wynosi 1 na milion.

Jakie jest prawdopodobieństwo, że oskarżony jest niewinny?

A. Około 1 na milion (prawie na pewno winny)

B. Nie da się tego ustalić bez uwzględnienia innych dowodów i wielkości populacji podejrzanych

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź B. Prawdopodobieństwo dopasowania DNA u przypadkowej osoby (1 na milion) to $P(\textit{dopasowanie}|\textit{niewinny})$, a nie $P(\textit{niewinny}|\textit{dopasowanie})$

W mieście liczącym 10 milionów mieszkańców oczekuje się ok. 10 przypadkowych dopasowań - sam fakt dopasowania nie rozstrzyga winy bez uwzględnienia innych dowodów.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks fałszywych alarmów

System wykrywania rzadkiego zagrożenia (np. aktu terrorystycznego lub oszustwa finansowego) ma trafność 99%. Zdarzenie docelowe występuje z częstością 1 na 100 000 przypadków.

Nawet przy trafności 99%, wśród 100 000 przypadków system wygeneruje ok. 1000 fałszywych alarmów na każdy 1 prawdziwy przypadek zagrożenia. Udział fałszywych alarmów wśród wszystkich alarmów: ok. 99,9%.

Częstości naturalne kontra procenty

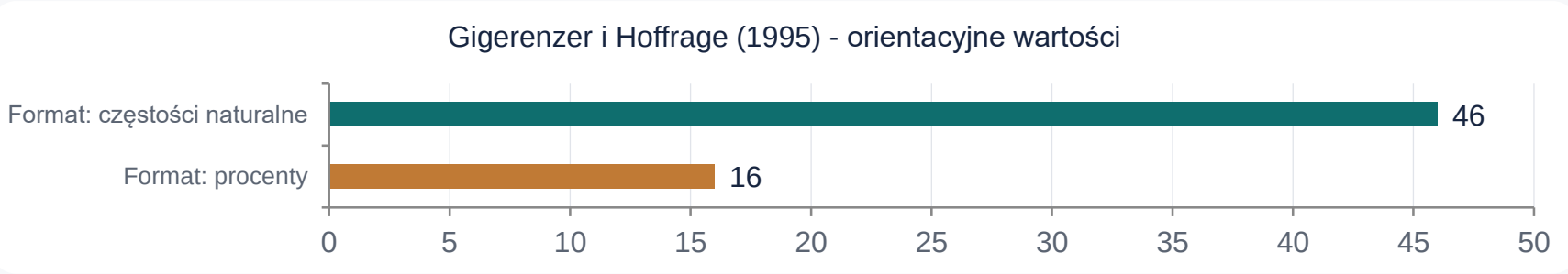
Ten sam problem testu medycznego (slajd 17) przedstawiony dwóm grupom w różnym formacie.

Grupa A - procenty

„Choroba występuje u 1% populacji. Czułość testu 95%, swoistość 95%.”

Grupa B - częstości naturalne

„Na 10 000 osób: 100 jest chorych. Spośród nich 95 otrzyma wynik dodatni. Spośród 9900 zdrowych, 495 otrzyma wynik dodatni.”



Paradoks urodzin

Ile osób w pokoju potrzeba, aby szansa, że co najmniej dwie mają urodziny tego samego dnia, przekroczyła 50%?

Wpisz swoją odpowiedź liczbową (1–365)

Typ pytania: odpowiedź liczbowa (open number).
Slido generuje histogram odpowiedzi.

Typowe odpowiedzi grupowe: 100–180 (znaczące przeszacowanie).

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź: 23 osoby

P(brak wspólnych urodzin) = 365/365 × 364/365 × ... × 343/365

Dla n=23: P(wspólne urodziny) ≈ 50,7%.

Ludzie liczą intuicyjnie liczbę par w odniesieniu do 365 dni, zaniedbując, że liczba par rośnie kwadratowo: C(23,2)=253 pary.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks Monty'ego Halla

Trzy drzwi: za jednymi nagroda, za dwoma nic. Wybierasz drzwi. Prowadzący, znający zawartość, otwiera jedne z pozostałych drzwi - zawsze puste. Zostajesz z wyborem: zostać czy zmienić?

Co powinieneś zrobić, aby zmaksymalizować szansę wygranej?

- A) Zostać przy pierwotnym wyborze
- B) Zmienić drzwi
- C) Obie strategie są równoważne (50/50)

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź B - zmiana podwaja szansę wygranej.

P(wygrana | zostań) = 1/3
P(wygrana | zmień) = 2/3

Symulacja 1000 gier: strategia zmiany wygrywa w ok. 667 przypadkach, strategia trwania - w ok. 333. Prowadzący, znając zawartość drzwi, przekazuje informację poprzez swój wybór.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Problem chłopca lub dziewczynki

Wersja 1

Rodzina ma dwoje dzieci. Przynajmniej jedno jest chłopcem. Jakie jest prawdopodobieństwo, że oboje to chłopcy?

Wersja 2

Rodzina ma dwoje dzieci. Starsze dziecko jest chłopcem. Jakie jest prawdopodobieństwo, że oboje to chłopcy?

Wersja 3

Rodzina ma dwoje dzieci. Jedno to chłopiec urodzony we wtorek. Jakie jest prawdopodobieństwo, że oboje to chłopcy?

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks dwóch kopert

Dwie koperty z pieniędzmi - jedna zawiera dwa razy więcej niż druga. Wybierasz jedną, widzisz kwotę X. Masz możliwość zamiany na drugą kopertę.

Czy warto zamienić kopertę, jeśli rozumowanie mówi: „druga koperta zawiera 2X z prawdopodobieństwem 1/2 lub X/2 z prawdopodobieństwem 1/2, więc wartość oczekiwana zamiany to 1,25X”?

A Tak, warto zamienić - rozumowanie jest poprawne

B Nie, to błędne rozumowanie - nie warto zamieniać

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź B. Rozumowanie jest błędne.

Zmienna X nie może jednocześnie oznaczać kwoty mniejszej i większej koperty w tym samym równaniu. Poprawna analiza (kwoty a i 2a) pokazuje brak asymetrii: wartość oczekiwana zamiany jest identyczna niezależnie od decyzji.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks petersburski (Bernoulli, 1738)

Rzucasz monetą, aż wypadnie reszka. Jeśli reszka wypadnie przy n-tym rzucie, wygrywasz 2^n złotych. Gra kosztuje wejściową opłatę.

Ile maksymalnie zapłaciłbyś/zapłaciłabyś za udział w tej grze (jednorazowo)?

Typ pytania: odpowiedź liczbowa (PLN).
Slido generuje histogram i medianę odpowiedzi.

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Wartość oczekiwana gry:

$$E(X) = \Sigma \left(\frac{1}{2^n}\right) \cdot 2^n = \Sigma\, 1 = \infty$$

Matematycznie gra ma nieskończoną wartość oczekiwaną, lecz niemal nikt nie zapłaciłby więcej niż kilkadziesiąt złotych. **Rozwiązania**: użyteczność malejąca (Bernoulli), awersja do ryzyka.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Wielokrotne porównania (multiple comparisons)

Jakie jest prawdopodobieństwo co najmniej jednego wyniku fałszywie dodatniego w 20 niezależnych testach statystycznych przy α = 0,05?

- **A** 5%
- **B** 20%
- **C** Około 40%
- **D** Około 64%

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

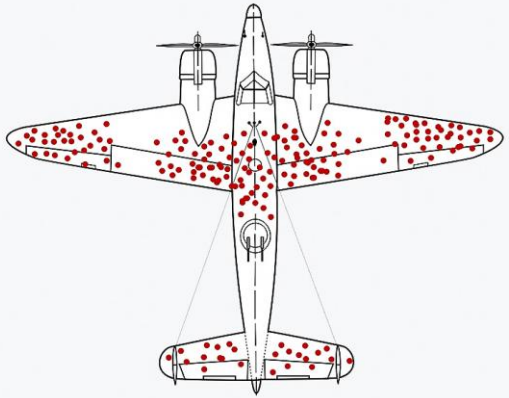
PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

P(co najmniej 1 fałszywy wynik) = 1 − (1 − 0,05)^20 = 1 − 0,95^20 ≈ 0,642

Odpowiedź D (ok. 64%). To uzasadnienie dla korekt wielokrotnych porównań (np. Bonferroniego) w badaniach z wieloma testami statystycznymi - bez korekty ryzyko fałszywego odkrycia rośnie dramatycznie wraz z liczbą testowanych hipotez.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026



Błąd przeżywalności (survivorship bias)

II wojna światowa: zespół Abrahama Walda analizował uszkodzenia samolotów, które WRÓCIŁY z misji, by zdecydować, gdzie dodać opancerzenie.

Które ze stref uszkodzeń (widocznych na powracających samolotach) należy dodatkowo opancerzyć?

A **Strefa 1**: kadłub i skrzydła (najwięcej trafień)

B **Strefa 2**: silnik i kokpit (najmniej trafień na wracających samolotach)

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Odpowiedź: Strefa 2 (silnik, kokpit).

Wald zauważył, że analizowano tylko samoloty, które PRZEŻYŁY. Brak trafień w silnik i kokpit wśród wracających oznacza, że trafienia tam były śmiertelne, bo te samoloty nie wróciły. Dane „niewidoczne” (te zestrzelone) są tu kluczowe, a nie te dostępne.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Ryzyko, niepewność i awersja do ryzyka

Wartość oczekiwana	$E(X) = \Sigma\, p_i x_i$ to średnia ważona wyników
Użyteczność	to subiektywna wartość wyniku, niekoniecznie liniowa względem pieniędzy
Ryzyko	to znane prawdopodobieństwa możliwych wyników
Niepewność (niejednoznaczność)	występuje, gdy prawdopodobieństwa same są nieznane lub trudne do oszacowania
Awersja do ryzyka	to preferencja pewnego wyniku niższego nad ryzykowny o wyższej wartości oczekiwanej

Paradoks Allais'go

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

E(C) = 110 000 zł **E(D) = 500 000 zł**

Ile osób wybrało A+D lub B+C (spójne z teorią oczekiwanej użyteczności) vs A+C lub B+D (naruszające aksjomat niezależności).

Wybierz jedną z dwóch loterii

Loteria A

100% szans na 1 000 000 zł

VS

Loteria B

89% szans na 1 000 000 zł
10% szans na 5 000 000 zł
1% szans na 0 zł

Loteria C

11% szans na 1 000 000 zł
89% szans na 0 zł

VS

Loteria D

10% szans na 5 000 000 zł
90% szans na 0 zł

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Teoria perspektywy (Kahneman i Tversky, 1979)

Punkt odniesienia

wyniki oceniane jako zyski lub straty względem punktu odniesienia, nie w wartościach absolutnych

Awersja do straty

strata boli ok. 2–2,5× mocniej niż odpowiadający jej zysk cieszy

Ważenie prawdopodobieństw

małe prawdopodobieństwa są przeszacowywane, a duże niedoszacowywane

Czteropolowy wzorzec ryzyka

poszukiwanie ryzyka przy małych szansach zysku i pewnych stratach; unikanie ryzyka przy pewnych zyskach i małych szansach straty

Paradoks Ellsberga (1961)

Urna A: 50 kul czerwonych i 50 czarnych (znane proporcje). **Urna B**: 100 kul czerwonych i czarnych w nieznanej proporcji

Runda 1: Z której urny wolisz losować, obstawiając kolor czerwony (wygrana przy trafieniu)?

- A **Urna A** (znane proporcje)
- B **Urna B** (nieznana proporcja)
- C **Bez różnicy**

Runda 2: to samo pytanie dla koloru czarnego

- A **Urna A** (znane proporcje)
- B **Urna B** (nieznana proporcja)
- C **Bez różnicy**

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Większość wybiera urnę A w OBU rundach, mimo że wybór ten jest logicznie niespójny (Ellsberg, 1961).

Jeśli urna A jest preferowana dla czerwonego, to urna B musi być preferowana dla czarnego, by preferencje były spójne z jakimkolwiek subiektywnym prawdopodobieństwem. Ludzie unikają niejednoznaczności silniej niż wynikałoby to z rachunku prawdopodobieństwa.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Ryzyko kontra niejednoznaczność

Którą loterię wybierasz?

A Dokładnie 30% szans na wygraną

B Nieznana szansa, prawdopodobnie między 10% a 50%

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Obie opcje mają identyczną oczekiwaną wartość średniego prawdopodobieństwa (30%). Mimo to większość badanych preferuje opcję ze znaną wartością, a to ambiguity aversion (niechęć do niejednoznaczności) w czystej postaci.

Warto porównać rozkład odpowiedzi z paradoksem Ellsberga (slajd 33): to samo zjawisko, inny format.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Efekt ramowania (framing effect)

Choroba zagraża 600 osobom. Dostępny jest program interwencji.

Grupa A - rama zysku

Program X: uratuje dokładnie 200 osób
Program Y: 1/3 szans uratować 600 osób,
2/3 szans, że nikt nie zostanie uratowany

Grupa B - rama straty

Program X: dokładnie 400 osób umrze
Program Y: 1/3 szans, że nikt nie umrze,
2/3 szans, że umrze 600 osób

Głosuj: **Program X czy Program Y?** *(odpowiedz zgodnie z wersją, którą właśnie przeczytałeś/aś)*

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Eksperyment myślowy Hume'a: przyczynowość

David Hume: obserwujemy zawsze tylko następstwo zdarzeń (A, potem B) - nigdy samego 'wiązania przyczynowego'. Skąd zatem bierze się nasze przekonanie o przyczynowości?

Chmura słów: Co sprawia, że uznajemy jedno zdarzenie za przyczynę drugiego?

Typ pytania: chmura słów (word cloud) - studenci wpisują pojedyncze słowa lub krótkie frazy, agregowane wizualnie wg częstości.

Po zebraniu odpowiedzi: uporządkuj je na kategorie - następstwo czasowe, współwystępowanie, mechanizm, interwencja, kontrfaktyczność.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Korelacja, predykcja i przyczynowość

Dane letnie: sprzedaż lodów rośnie. Temperatura rośnie. Liczba utonięć rośnie.
Wszystkie trzy zmienne są ze sobą silnie skorelowane.

Które związki mogą być przyczynowe? (wielokrotny wybór)

- **A** Sprzedaż lodów → utonięcia (przyczynowy)
- **B** Temperatura → sprzedaż lodów (przyczynowy)
- **C** Temperatura → utonięcia, przez więcej kąpiących się (przyczynowy)
- **D** Sprzedaż lodów → temperatura (przyczynowy)

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

PO ZAMKNIĘCIU GŁOSOWANIA

Poprawne: B i C
Temperatura jest wspólną przyczyną (zmienną zakłócającą) obu pozostałych zmiennych.

A i D to pozorne związki (spurious correlation), czyli brak mechanizmu przyczynowego, mimo istotnej korelacji statystycznej.

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Paradoks Simpsona

Terapia A - wyleczono 78% pacjentów (273/350). **Terapia B** - wyleczono 83% pacjentów (289/350).

Runda 1: Którą terapię uznajesz za skuteczniejszą?

- A Terapia A
- B Terapia B
- C Nie da się stwierdzić

Runda 2 - dane w podgrupach:
Pacjenci z łagodnymi objawami: A wyleczono 93% (81/87), B - 87% (234/270).
Pacjenci z ciężkimi objawami: A wyleczono 73% (192/263), B - 69% (55/80).

ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Teoria gier: dylemat więźnia i gra ultimatum

Gra ultimatum

Gracz A dzieli 100 zł między siebie i gracza B. Gracz B może zaakceptować podział lub odrzucić - wtedy obaj dostają 0 zł.

Aukcja o dolara

Licytacja dolara - zarówno zwycięzca, jak i drugi w kolejności licytant płacą swoją ostatnią ofertę. Prowadzi do eskalacji zaangażowania.

Odpowiedz liczbowo:

Jaka jest minimalna oferta (z 100 zł), którą byś zaakceptował/a jako gracz B w grze ultimatum?

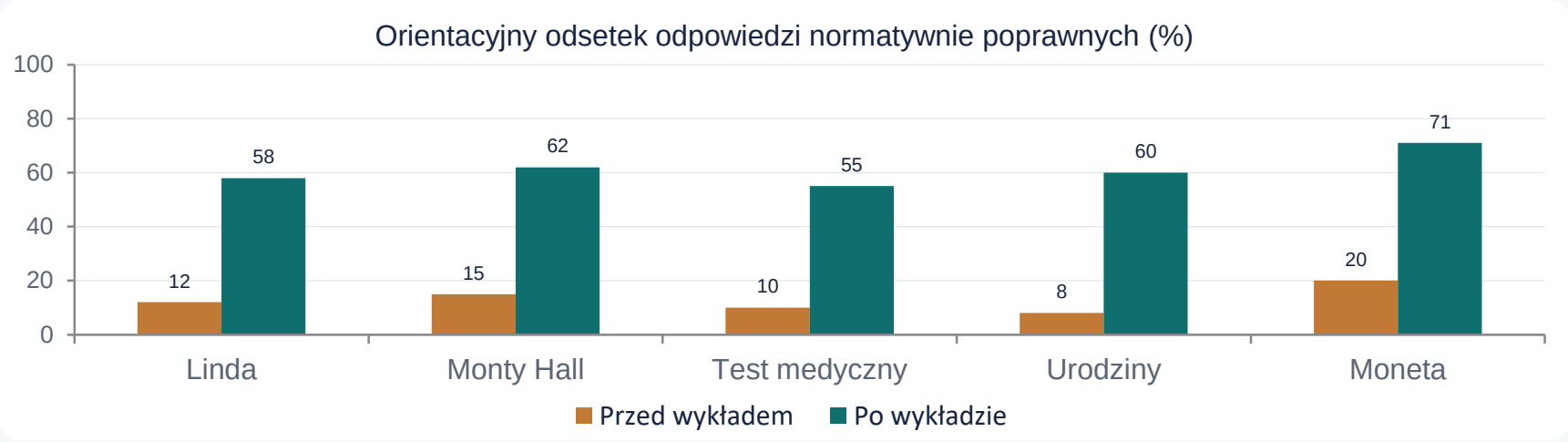
ZAGŁOSUJ PRZED UJAWNIENIEM ROZWIĄZANIA

kod QR

Slido
slido.com
kod: INTUICJA2026

Czy grupa poprawiła swoje decyzje?

Powtórzenie pięciu pytań ze slajdu 3 oraz porównanie odpowiedzi przed i po wykładzie



Procedury debiasingowe: częstości bazowe → klasa odniesienia → częstości naturalne → drzewa zdarzeń → ryzyko vs niejednoznaczność → korelacja ≠ predykcja ≠ przyczynowość → prognozy rejestrowane z wyprzedzeniem → kalibracja → agregacja niezależnych ocen → symulacje Monte Carlo → analiza wrażliwości → hipotezy alternatywne.