

„Akademia Innowacyjnych Zastosowań Cyfrowych (AI Tech)”, projekt finansowany ze środków Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa POPC.03.02.00-00-0001/20

INTELIGENTNE SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Wykład 12 – Aspekty behawioralne

Spis treści

1. Wprowadzenie do aspektów behawioralnych (ang. behavioral issues)	1
2. Seria prostych eksperymentów decyzyjnych	2
3. <i>Homo economicus</i> vs. ograniczona racjonalność	5
4. Strategie decyzyjne	6
5. Decyzje uwarunkowane (wracamy do eksperymentów)	9
6. Przekonania odnośnie niepewności	11
7. Podsumowanie części dotyczącej aspektów behawioralnych	13

1. Wprowadzenie do aspektów behawioralnych (ang. behavioral issues)

Dlaczego znajomość aspektów behawioralnych we wspomaganiu decyzji jest istotna?

Analiza rzeczywistego zachowania decydentów ułatwia:

- proces elicytacji preferencji (ważne z punktu widzenia praktyki – analityka);
- projektowanie efektywnych procedur elicytacji preferencji (aspekt metodologiczny).

Słowa kluczowe (dla osób szukających profesjonalnych materiałów na ten temat):

behavioral decision research, judgment and decision making, psychology of preference and decision, decision and rationality, cognitive illusions, heuristics and biases.

W świecie analizy decyzji istnieją dwa podejścia teoretyczne:

- **normatywne:** zakładające racjonalność, czyli de facto zgodność z pewnym zbiorem aksjomatów;
- **deskryptywne** (kognitywistyczne): zakładające chęć wyrażenia w modelu rzeczywistych mechanizmów podejmowania decyzji (przez prawdziwych decydentów).

Kluczowa obserwacja: zachowanie decydentów nie jest w praktyce zgodne z aksjomatami teorii normatywnych, ale ich preferencje i wybory nie są ani racjonalne, ani zmienne (kapryśne; ang. *capricious*). Odstępstwa od teorii i założeń są systematyczne i powtarzalne.

Wniosek: rzeczywiste decyzje nie mają wiele wspólnego z teorią normatywną, ale i tak jest ona kluczowa do zrozumienia przebiegu rzeczywistych procesów decyzyjnych (standaryzacja, idealizacja, itd.).

2. *Seria prostych eksperymentów decyzyjnych*

Cechy wspólne:

- Przejrzysta sytuacja decyzyjna;
- Mały zbiór wariantów zaproponowanych osobie, która bierze udział w eksperymencie;
- Osoba ta ma dokonać wyboru po krótkim okresie zastanowienia;
- Obserwuje się częste naruszanie kryteriów racjonalności, ale i tak zachowanie takich osób można wyjaśnić.

Dla każdego eksperymentu krótko omówiono cel oraz wyniki odwołujące się do rzeczywistych studiów behawioralnych przeprowadzonych na dużych próbach osób. Jako ciekawostkę podsumowano też wyniki dla Waszej grupy na podstawie ankiet, które wypełnialiście w ciągu ostatnich tygodni. Znajdują się one w oddzielnym pliku.

Eksperyment I - cel: *weryfikacja zgodności preferencji z dominacją (stochastyczną)*

Zgodność preferencji z dominacją stochastyczną jest podstawowym założeniem teorii normatywnych: *jeśli A jest preferowane nad B w każdym stanie natury, to A powinno zostać zawsze wybrane.*

Zadanie: wskaż loterię, w której chciałbyś wziąć udział; loteria polega na wylosowaniu kulki z kwotą zysku (np. 45) lub straty (np. -15); liczba kulek każdego rodzaju jest znana.

Wybierz preferowaną loterię z pary (**A**, **B**), a następnie z pary (**C**, **D**).

A: 90 czarnych (0), 6 czerwonych (45), 1 zielona (30), 1 niebieska (-15), 2 żółte (-15)

B: 90 czarnych (0), 6 czerwonych (45), 1 zielona (45), 1 niebieska (-10), 2 żółte (-15)

W praktyce (na dużych próbach) (niemal) wszyscy wybierają B: dominacja jest oczywista (1 kulka zielona z większym zyskiem (45); 1 kulka niebieska z mniejszą stratą (-10)).

C: 90 czarnych (0), 6 czerwonych (45), 1 zielona (30), 3 żółte (-15)

D: 90 czarnych (0), 7 czerwonych (45), 1 zielona (-10), 2 żółte (-15)

W praktyce tylko 58% osób wybiera D, mimo że D dominuje C.

Co więcej, **A** jest równoważne **C**, a **B** równoważne **D**. Mimo tego 42% twierdzi **B P A**, ale **C P D**. Dlaczego?

- **C** jest atrakcyjne, bo jest tylko jeden wariant przegranej (3 żółte (-15)), a dla **D** są dwa takie warianty (1 zielona (-10), 2 żółte (-15));
- Kryterium przejrzystości: efekt dominacji ma większe znaczenie wtedy, gdy dominacja jest oczywista (nie potrzeba żadnych „mentalnych transformacji”) - tak jest w przypadku **A** oraz **B**, ale już nie dla **C** oraz **D**;

- Wariant natury dysjunkcyjnej rozważany jako całość (3 żółte (-15)) ma mniejszą „wagę decyzyjną” niż suma wag skojarzonych z jego składnikami (niebieska (-15), 2 żółte (-15)).

W rzeczywistych scenariuszach decyzyjnych stosunkowo często zdarza się, że użytkownicy zaprzeczają dominacji, wyrażając swoje preferencje, zachowując się w ten sposób bardzo nieracjonalnie z punktu widzenia teorii normatywnych.

Eksperyment II - cel: *weryfikacja zgodności preferencji z własnością przechodniości*

Przechodniość relacji preferencji P (oraz nierozróżnialności I): założenie teorii normatywnych **jeśli** wariant a jest preferowany nad wariant b, zaś b nad c, **to** wariant a musi też być preferowany nad wariant c (**jeśli** a P b oraz b P c, **to** a P c).

Zadanie: Wskaż preferowane przez Ciebie zdarzenie dotyczące uzyskania określonej kwoty z podanym prawdopodobieństwem p (porównuj tylko po dwa zdarzenia: a z b, b z c, c z d).

a: zysk 500zł z p. 7/24

b: zysk 475zł z p. 8/24 (w praktyce większość preferuje b, ale wiele osób preferuje a nad b)

b: zysk 475zł z p. 8/24

c: zysk 450zł z p. 9/24 (w praktyce większość preferuje c, ale wiele osób preferuje b nad c)

c: zysk 450zł z p. 9/24

d: zysk 425zł z p. 10/24 (w praktyce większość preferuje c, ale wiele osób preferuje c nad d)

Na dużych próbach mniej więcej 1/3 ankietowanych woli a nad b, b nad c, c nad d. Choć zysk oczekiwany jest mniejszy, to niektórzy wolą zaryzykować, by uzyskać wyższą wygraną, choć szanse na nią są odrobinę mniejsze.

Porównując a: zysk 500zł z p. 7/24 z d: zysk 425zł z p. 10/24, zdecydowana większość (ok. 90%) preferuje jednak d na a. Istnieje więc wiele osób, które wolą a nad b, b nad c, c nad d, ale przy konfrontacji a z d wybierają tę drugą opcję. Co więcej, po pokazaniu tej niespójności osoby badane są niechętnie bo przyznać, że ich preferencje nie są przechodnie. Wniosek praktyczny jest jednak taki, że w praktyce bardzo często nasze preferencje nie są przechodnie.

Eksperyment III - cel: *uproszenie wyboru, przepisanie mentalne*

Rozważmy następujący scenariusz: Pacjent w wieku 40 lat ma nowotwór. Bez terapii umrze po 3 miesiącach. Do wyboru są dwie terapie: “radykalna” (istnieje prawdopodobieństwo śmierci przy operacji, ale jeśli operacja się uda, to pacjent będzie żył długo) oraz “lokalna” (ryzyko niepowodzenia jest mniejsze (lub nie ma go wcale), ale w przypadku sukcesu pacjent będzie żył krócej). Wskaż preferowaną terapię, którą zastosowałbyś jako lekarz. Porównaj A z B, C z D, a następnie E z F.

Pierwszy wybór:

A: 20% natychmiastowa śmierć (konsekwencja zabiegu) oraz 80% normalne życie (przewidywana długość 30 lat)

B: Pewność normalnego życia (przewidywana długość 18 lat)

W praktyce 65% badanych preferuje B nad A. Dlaczego? Ze względu na efekt pewności: pewny wynik (pewność normalnego życia) w porównaniu z wynikiem tylko możliwym (80% normalnego życia) ma większą wartość subiektywną.

Drugi wybór:

C: 80% natychmiastowa śmierć (konsekwencja zabiegu) oraz 20% normalne życie (przewidywana długość 30 lat)

D: 75% natychmiastowa śmierć (konsekwencja zabiegu) oraz 25% normalne życie (przewidywana długość 18 lat)

68% badanych wybiera C – w tym zadaniu prawdopodobieństwo normalnego życia podzielone jest przez 4 w stosunku do opcji **A** (dla **C**) oraz **B** (dla **D**); teorie normatywne zakładają że preferencje powinny być takie same jak dla **A** oraz **B**; w praktyce występuje jednak naruszenie tzw. **cancellation principle** i te preferencje różnią się znacząco w stosunku do porównania **A** oraz **B** (głównie ze względu na brak efektu pewności).

Założmy, że dostępna jest **dodatkowa informacja**: założmy, że nowotwór ukazuje się być uleczalny tylko w 1 na 4 przypadkach (tylko 1 pacjent na 4 ma szansę zareagować pozytywnie na leczenie). Jeśli nowotwór okaże się nieuleczalny, przewidywana długość życia to 3 miesiące. Jeśli jest uleczalny, to do wyboru są dwie terapie. Wskaż preferowaną terapię.

Trzeci wybór:

E: 20% natychmiastowa śmierć (konsekwencja zabiegu) oraz 80% normalne życie (przewidywana długość 30 lat)

F: Pewność normalnego życia (przewidywana długość 18 lat)

68% badanych wybiera F (preferencje identyczne jak dla **A** oraz **B**, ale prawdopodobieństwa identyczne jak dla wyboru **C** oraz **D**, a nie **A** oraz **B**).

Wyjaśnienie wyboru:

- Mentalni badani zakładają, że nowotwór jest uleczalny i decydują, mając to na myśli;
- Badani sprowadzają wybór między **E** oraz **F** do porównania **A** z **B** (końcowe prawdopodobieństwa się nie liczą);
- Wykasowanie wspólnych składników (w tym wypadku: "założmy, że nowotwór ukazuje się być uleczalny tylko w 1 na 4 przypadkach"); dokonujemy mentalnego przepisania dostępnych opcji („*mental rewriting*”)

Eksperyment IV - cel: *mentalne transformacje/edycje*

Rozważmy następujący scenariusz: Pan Nowak wygrał rano 200 złotych w loterii radiowej oraz 800 złotych wieczorem w zakładach bukmacherskich. Pan Kowalski wygrał 1000 złotych w zdrapecie. Kto według Ciebie jest bardziej szczęśliwy?

Większość uważa, że **bardziej szczęśliwy jest Pan Nowak**. Dlaczego? Powodem jest dysocjacja (oddzielenie) zysków. Nawet pomimo tego, że łączna kwota jest ta sama, mamy tendencję do tego by twierdzić, że bardziej szczęśliwy jest ten, który wygrał dwa razy; suma wag które kojarzymy z tymi zdarzeniami jest większa niż waga dla jednego zdarzenia).

Rozważmy inny scenariusz: Pan Nowak musi zapłacić w tym miesiącu 200 złotych podatku miastu oraz 800 złotych podatku państwu. Pan Kowalski musi zapłacić 1000 złotych podatku państwu. Kto według Ciebie jest bardziej nieszczęśliwy?

Większość uważa, że **bardziej nieszczęśliwy jest Pan Kowalski**. Dlaczego? Powodem jest łączenie (amalgamacja) strat lub nieszczęść. Waga, którą przypisujemy pojedynczemu dużemu nieszczęściu jest większa niż suma wag kilku małych nieszczęść.

Badanie nad aspektami behawioralnymi w analizie decyzji jest dedykowaną dyscypliną nauki, której główne cech charakterystyczne i założenia są wymienione poniżej:

- Podejście doświadczałne;
- „Kontrolowane” warunki eksperymentalne;
- Analiza zaobserwowanych zachowań zgodnie z „kanonami racjonalnymi”;
- Wyjaśnienie możliwych różnic;
- Przyczynia się do zrozumienia rzeczywistych procesów decyzyjnych;
- Ważne dla projektowania użytecznych technik elicytacji preferencji.

3. *Hommo economicus vs. ograniczona racjonalność*

W celu zrozumienia zachowania człowieka w zgodzie z teoriami normatywnymi i behawioralnymi kluczowe są dwa typowe dla nich pojęć, tj. *hommo economicus* oraz ograniczona racjonalność, które znajdują się u podstaw rozległych działów ekonomii.

Hommo economicus (człowiek ekonomiczny, człowiek racjonalny)

- Człowiek jako istota działająca racjonalnie dąży do maksymalizacji osiągniętych zysków i dokonywania wyborów ze względu na wartość ekonomiczną rezultatów tych wyborów.
- Człowiek posiada:
 - Wiedzę na temat aspektów otaczającego go środowiska (pełna informacja o problemie decyzyjnym, znajomość wszystkich możliwych rozwiązań problemu decyzyjnego i ich konsekwencji);
 - Dobrze zorganizowany i stabilny system preferencji;

- Umiejętność liczenia zysków (zdolność uszeregowania kierunków działania według ich prawdopodobieństwa maksymalizacji zysków);
- Jak decydent reaguje na zadanie podjęcia decyzji? Opowiadamy jednym słowem: **racjonalnie**.

Ograniczona racjonalność (ang. *bounded rationality*) oznacza, że człowiek nie dąży do rozwiązań optymalnych, ale do satysfakcjonujących, tzn. takich które zaspokoja jego aspiracje.

Herbert Simon: *“Human rational behavior is shaped by a scissors whose two blades are the structure of the task environments and the computational capabilities of the actor”.*

Podejmowanie decyzji nie odpowiada nawet przybliżeniu tego, co zakładają modele normatywne:

- Ograniczone możliwości poznawcze (możliwości wypracowania zbioru możliwych kierunków działania w danej sytuacji oraz oceny konsekwencji tych kierunków);
- Oznacza to, że wybierając ze skończonego zbioru wariantów (zazwyczaj i tak ograniczonego w stosunku do wszystkich możliwych), wybieramy (często pierwszy) wariant „wystarczająco dobry” (wystarczająco zaspokajający potrzeby; spełniający minimalne standardy akceptacji), a nie ten który maksymalizuje jakąś funkcję użyteczności;
- Decydenci nie mają predefiniowanych wartości/preferencji dotyczących wariantów (są one konstruowane, a nie tylko ujawniane); decydent konstruuje preferencje „na miejscu”, gdy jest to konieczne;
- Decyzje zależą od konkretnego zadania, kontekstu, celów działania, kryteriów oceny, warunków, a więc nie wynikają z zastosowania niezmiennego algorytmu (np. obliczenie oczekiwanej użyteczności).

Podsumuj różnice w kontekście celu (optymalność vs. satysfakcja), umiejętności poznawczych i obliczeniowych (maksymalizacja zysku/użyteczności, wartość ekonomiczna, racjonalność vs. wystarczająco dobry; brak predefiniowanego systemu wartości), wiedzy o środowisku (znajomość wszystkich rozwiązań i czynników vs. ograniczone możliwości poznawcze).

4. Strategie decyzyjne

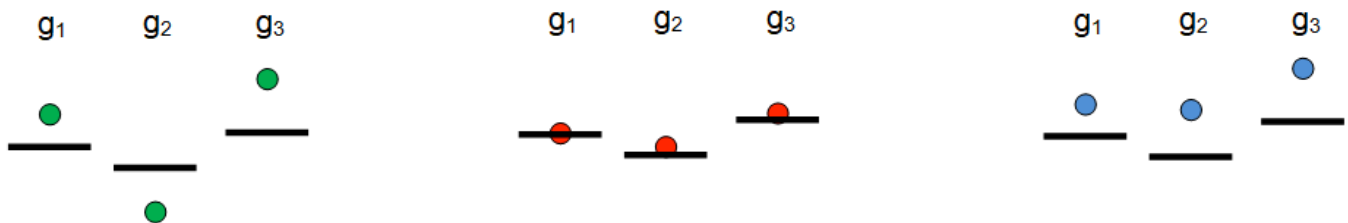
Heurystyka: praktyczna reguła postępowania, oparta na doświadczeniu, wykorzystywana przy podejmowaniu decyzji, regulująca proces oceniania albo rozwiązywania problemów, bez stosowania algorytmu albo gruntowanego porównania wszystkich dostępnych opcji.

Heurystyki to reguły zawodne, nie dające gwarancji otrzymania poprawnych albo optymalnych wyników (odchylenie od rozwiązań poprawnych, racjonalnych). Pozwalają jednak na intuicyjną ocenę rzeczywistości, „skrót” w rozumowaniu oraz redukcję złożoności podejmowanych decyzji. Omówimy trzy najsławniejsze strategie decyzyjne, które zostały zaproponowane przez największe sławy sztucznej inteligencji oraz ekonomii behawioralnej.

Heurystyka satysfakcjonująca (Simon, 1955)

- Warianty rozważane są przez użytkownika w losowej kolejności;
- Wartość wariantu na każdym kryterium jest porównywana z predefiniowanym poziomem aspiracji;
- Wariant jest odrzucany, jeśli jego ocena na którymkolwiek kryterium nie osiąga zadanego poziomu aspiracji, tj. nie spełnia minimalnych wymagań;
- Pierwszy wariant, który przechodzi cały test, spełniając wymagania na wszystkich kryteriach, jest wybierany;
- Gdy nie udaje się wybrać żadnego wariantu, poziomy aspiracji muszą zostać zmienione, tj. wymagania muszą zostać poluźnione;
- Cechy charakterystyczne: kolejność; brak porównań między a oraz b; w przypadku konfliktu (wiele wariantów przechodzi test), wybierany jest pierwszy wariant.

Przykład: trzy kryteria typu zysk g_1 - g_3 ; poziomy aspiracji oznaczone czarnymi odcinkami; trzy warianty, których oceny oznaczono punktami w odpowiednim kolorze; kolejność rozważenia wariantów zgodnie z założeniami heurystyki - **zielony**, **czerwony**, **niebieski**.



Komentarz:

- wariant **zielony** nie spełnia wymagań na g_2 ;
- wariant **czerwony** zostanie wybrany;
- wariant **niebieski** nawet nie zostanie rozważony (sugeruje to poważną wadę heurystyki).

Heurystyka większościowa (Russo, Doshier 83)

- Porównanie pary wariantów na każdym kryterium i wybór tego, który jest lepszy na większości kryteriów (możliwe wykorzystanie wag);
- Lepszy wariant jest porównywany z kolejnym, itd. aż zostaną rozważone wszystkie warianty i wyłoniony zostanie zwycięzca (ten, który jest lepszy w ostatnim pojedynku) - aktualny najlepszy jest punktem odniesienia dla kolejnych wariantów;
- Ostateczny wybór zależy od kolejności (bo graf porównań parami niekoniecznie jest przechodni, co udowodnił nam eksperyment II);

Przykład: w zbiorze wariantów A-E ostateczny zwycięzca to E, ale czy wiemy, że jakby porównać go z A to by wygrał?

A vs. B \Rightarrow zwycięzca **A**;

A vs. C \Rightarrow zwycięzca **C**;

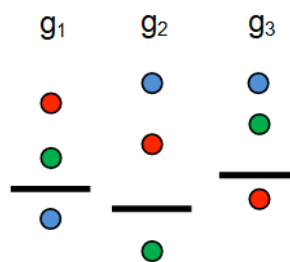
C vs. D \Rightarrow zwycięzca **C**;

C vs. E \Rightarrow zwycięzca E (E jest ostatecznym zwycięzcą).

Heurystyka eliminacji przez aspekt (Tversky, 72)

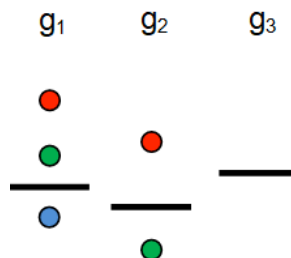
- Minimalny wymagany poziom jest zdefiniowany na najważniejszym kryterium;
- Warianty, który go nie osiągają, są usuwane, a te, które spełniają to wymaganie są rozważane dalej;
- Proces jest kontynuowany na drugim najważniejszym kryterium, dopóki zostanie tylko jeden wariant;
- Narusza teorie normatywne, które mówią że istotna informacji musi być wzięta pod uwagę w czasie wyboru - tu, tylko część informacji;

Przykład: g_1 - najważniejsze kryterium, g_3 - najmniej ważne kryterium; oryginalne oceny trzech wariantów i minimalne wymagane poziomy przedstawiono na poniższym rysunku:

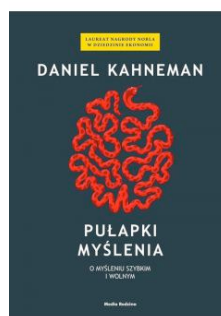


Komentarz:

- przebieg procedury:* na g_1 odpada **niebieski**, na g_2 odpada **zielony**, **czerwony** jest wybrany;
- kryterium g_3 nie jest nawet rozważane, ponieważ zwycięzcę znaleziono wcześniej.



Osobom szerzej zainteresowanym tematem polecam fenomenalną książkę "*Thinking fast and slow*" ("Pułapki myślenia") Daniela Kahnemana (laureat Nagrody Nobla w 2002 roku w dziedzinie ekonomii). Jest ona dostępna na rynku zarówno w języku polski, jak i angielskim.



5. Decyzje uwarunkowane (wracamy do eksperymentów)

Niezmiennność procedury:

- Fundamentalna zasada racjonalnego podejmowania decyzji: "strategicznie równoważne sposoby elicytacji preferencji decydenta powinny prowadzić do ujawnienia takich samych preferencji".

Istnieją różne tryby odpowiedzi (elicytacji preferencji) - przykłady:

- Wybór:** który wariant preferujesz: $X=(x_1, x_2)$ czy $Y=(y_1, y_2)$?
- Dopasowywanie:** określ brakującą wartość tak, by $X=(x_1, ?)$ oraz $Y=(y_1, y_2)$ były nierozróżnialne;
- Chęć zapłaty:** jaka jest maksymalna kwota, która zapłaciłbyś by otrzymać $X=(x_1, x_2)$?
- Chęć sprzedaży:** jaka jest minimalna kwota, która przekona Cię do odpuszczenia $X=(x_1, x_2)$?
- Ocena:** Oceń atrakcyjność wariantu $X=(x_1, x_2)$ na skali $[0, 100]$.

Eksperyment V - cel: weryfikacja niezmienności procedury w praktyce na przykładzie porównania techniki wyboru i dopasowywania (Tversky, Sattath, Slovic 88)

Zadanie: rozważane są dwa programy zapewnienia bezpieczeństwa na drogach ocenione na dwóch kryteriach: (ofiary, koszt w milionach złotych). Rozważmy dwie techniki przedstawiania preferencji.

Wybór: doradź, który program wprowadzić w życie, **A** czy **B**?

A = (570 ofiar, 12 mln zł.) **B** = (500 ofiar, 55 mln zł.)

Większość wybiera B (istotniejsze jest ocalenie 70 ludzi niż 43mln zł.).

Dopasowywanie: wskaż wartość oceny X dla programu **B** (w mln złotych), dla którego program **A** i **B** będą nierozróżnialne.

A = (570 ofiar, 12 mln zł.) **B** = (500 ofiar, X mln zł.)

Większość odpowiedzi to $X < 55$ mln zł. (różnica mniejsza niż 43 mln zł. odpowiada 70 życiom).

Wy tłumaczenie:

- Wagi przypisywane różnym kryteriom oraz przetarg między nimi różnią się w zależności od trybu odpowiedzi;
- Wybór:** natura porządkowa (leksykograficzna); najważniejsze kryterium (dla większości liczba ofiar) przykuwa naszą największą uwagę i decyduje o wyborze;
- Dopasowywanie:** natura liczbowa (*trade-off*); inny sposób rozumowania (często zaczynamy obliczać cenę jednego zachowanego ludzkiego życia);
- Adaptacja strategii spójnej z proponowanym trybem odpowiedzi – kryterium kosztu/ceny (jako najważniejsze) jest bardziej istotne w zadaniu dopasowywania.

Niezmiennność opisowa:

- Różne reprezentacje tego samego problemu wyboru powinny prowadzić do wyrażenia równoważnych preferencji;
- Eksperymenty pokazują, że decydenci wyrażają różniące się między sobą preferencje w zależności od tego jak problem jest przedstawiony;
- Z niezmiennością opisową związane są efekt obramowania (ang. *framing effect*) oraz efekt prezentacji informacji (ang. *information presentation effect*).

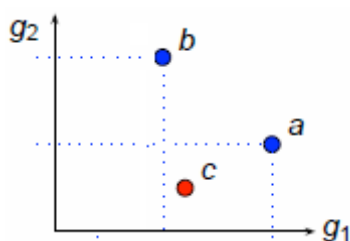
Przykłady:

- Wybór terapii silnie zależy od sposobu prezentacji (możliwość śmierci i przetrwania - eksperyment III);
- Zyski i straty są postrzegane w inny sposób (eksperyment IV);
- Przykład z biletami do teatru - ulubiony dla wielu osób, ponieważ bardzo się w nim odnajdują: wyobraź sobie, że idziesz do teatru; dwa scenariusze:
 - po przyjsciu do teatru orientujesz się, że zgubiłeś wcześniej kupiony za 10\$ bilet; próbujesz kupić nowy? wiele osób by odpuściło, nie idąc na przedstawienie;
 - po przyjsciu do teatru - nie mając wcześniej kupionego biletu - orientujesz się, że zgubiłeś banknot 10\$; kupujesz bilet? wiele osób by kupiło – „mental accounting effect”/
- “*Decision makers tend to use information in the form it is displayed, without transforming it, as a way to conserve cognitive effort*” (Slovic 1972);
- Ceny mają większe znaczenia w sklepie, jeśli produkty są posortowane zgodnie z cenami (Russo 77); to jest powszechnie wykorzystywane w marketingu - zwróćcie uwagi na wystawy sklepowe.

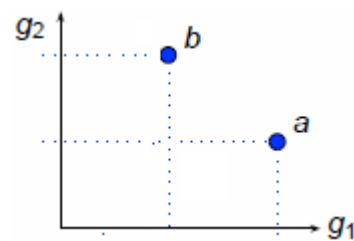
Eksperyment VI - cel: asymetryczny efekt dominacji

Kontekst decyzji (natura zbioru wariantów):

Zadanie: wskaż preferowany przez Ciebie wariant, jeżeli kryteria g_1 oraz g_2 są typu zysk.



Najczęściej najlepszy wariant a



Bardzo często najlepszy wariant b;
zwykle preferencje między a oraz b są
rozłożone równo.

Wyjaśnienie:

- Obserwuje się odwrócenie preferencji wyboru najlepszego wariantu spośród $\{a,b,c\}$ oraz $\{a,b\}$, gdy a dominuje c , ale b nie dominuje c ;
- Obecność wariantu c dostarcza argumentów za przewagą a w porównaniu z b ; wpływa na jego relatywną wartość a w porównaniu z b ;
- Zmiana punktu referencyjnego; powszechnie wykorzystywane w sklepach - aby wypromować jakiś produkt ustawia go się w pobliżu innego, droższego o gorszej jakości; w ten sposób (dominacja innego produktu) można zwiększyć atrakcyjność produktu, nie zmieniając jego ceny.

6. Przekonania odnośnie niepewności

Rozumowanie na temat prawdopodobieństw:

- Rozumowanie na temat $p(e)$ – prawdopodobieństwa, że zdarzenie e stanie się prawdziwe;
- Istnieje wiele aksjomatów dotyczących prawdopodobieństw, ale ludzie często wybierają niezgodnie z nimi;
- Ludzie zazwyczaj używają heurystyk w rozumowaniu o prawdopodobieństwach (Kahneman, Tversky 73). Heurystyki te uwzględniają takie własności jak dostępność, reprezentatywność oraz dostosowywanie.

Dostępność: ocena prawdopodobieństwa zdarzenia bazuje na łatwości, z jaką instancję tego zdarzenia można sobie wyobrazić.

Reprezentatywność: prawdopodobieństwo zdarzenia jest oceniane zgodnie ze stopniem, w jakim to zdarzenie odpowiada modelowi zdarzeń danej klasy (prawdopodobieństwa sukcesu produktu \sim podobieństwo do produktów, które odniosły sukces).

Dostosowywanie: początkowe dane/odpowiedź pełni rolę wartość startowej; wykorzystanie dodatkowej informacji zmienia wartość początkowo (bardzo często w niewystarczającym stopniu) (np. predykcja sprzedaży w przyszłym roku często bazuje na sprzedaży w roku bieżącym).

Eksperyment VII - cel: rozumowanie na temat prawdopodobieństw

Masz w ręce rewolwer 6-strzałowy i grasz w rosyjską ruletkę (czyli musisz do siebie strzelić). Masz szansę zapłacić za usunięcie jednego naboju z cylindra. Ile zapłaciłbyś za redukcję liczby nabojów (wpisz kwotę – ew. kolejność wysokości kwot)?:

· z 6 do 5

· z 4 do 3

· z 1 do 0

Wyniki:

- Zwykle badani najmniej zapłaciliby za zmniejszenie liczby nabojów z 4 do 3;
- Każda sytuacji odpowiada jednak zwiększeniu prawdopodobieństwa przeżycia o $1/6$; dla decydentów nie ma to jednak znaczenia, bo liczy się punkt startowy, więc opcję pierwszą

przepisują jako danie sobie jakiejkolwiek szansy na przeżycia, a opcję trzecią na pewność życia; w rezultacie - zmiana z $p=4/6$ na $p=3/6$ wydaje się "stosunkowo najmniejsza".

Portfolio loterii - rozumowanie na temat prawdopodobieństwa

- Teoria mówi, że jeśli loteria ma oczekiwaną wartość v , to n powtórzeń loterii ma oczekiwaną wartość $n \cdot v$;
- Według teorii normatywnych nie jest racjonalnie odmawiać udziału w loterii, ale akceptować jej n powtórzeń (lub odwrotnie), ale w praktyce dzieje się tak bardzo często...
- Większość osób odmawia udziału w loterii: (+200€, 0.5, -100€) (na pierwszy rzut oka może pomyślisz, że Ty byś grał, ale potem pomyśl, że w przypadku przegranej naprawdę musiałbyś zapłacić 100€), ale ...
- ...akceptuje portfolio kilku powtórzeń tej loterii, gdy rozkład możliwych zysków i porażek jest podany, np. dla $n = 3$, portfolio jest następujące:
 $(600€, 0.125; 300€, 0.375; 0€, 0.375; -300€, 0.125)$
i jest zazwyczaj postrzegane jako bardzo atrakcyjne.
- Wraz ze wzrostem liczby powtórzeń (6-10), atrakcyjność rośnie.

Eksperyment VIII - cel: sub-addytywność

Pan Dziamdziak kupił nowy samochód. Nie wiemy nic o Dziamdziaku, ale bazując na swojej wiedzy na temat proporcji samochodów różnych marek, oszacuj prawdopodobieństwo, że kupił:

marka	prawdopodobieństwo
Fiat	
Ford	
Renault	
Honda	
Inny	

marka	prawdopodobieństwo
Fiat	
Ford	
Renault	
Honda	
Toyota	
Volkswagen	
Mercedes	
Suzuki	
Citroen	
Inny	

Obserwacja: W tabeli po lewej stronie wymieniono cztery marki samochodów oraz opcję "inny". W tabeli po prawej stronie wymieniono dziewięć marek samochodów (w tym cztery z tabeli po lewej stronie) oraz opcję "inny". W idealnym scenariuszu, prawdopodobieństwo dla "inny" z tabeli po lewej powinno równać się sumie prawdopodobieństw przypisanych opcjom: Toyota, Volkswagen, Mercedes, Suzuki, Citroen oraz "inny" z tabeli po prawej.

Wyjaśnienie:

- Prawdopodobieństwo przypisane „innym” w tabelce po lewej stronie jest znacznie mniejsze niż suma prawdopodobieństw przypisana innym oraz niewymienionym wcześniej samochodom w tabelce po prawej stronie;
- Czy testowani nie mają w myślach listy możliwych marek? Tak, ale jest coś jeszcze...
- ...taki sam wynik uzyskuje się przy testach na osobach, które zawodowo zajmują się samochodami i świetnie znają różne marki i wiedzą, jakie samochody są najpopularniejsze/najmniej popularne (dealerzy, dziennikarze).

7. Podsumowanie części dotyczącej aspektów behawioralnych

- Decydenci nie zachowują się tak jak zakładają teorie normatywne;
- W praktyce często biorą oni pod uwagę informacji nieistotne a ignorują informacje istotne;
- Eksperymenty potwierdzają, że preferencje (przynajmniej częściowo) są konstruowane w momencie ich wyrażenia (a nie pobierane z „master listy” w umyśle decydenta);
- Wszystkie irracjonalne zachowanie to „kamień w bucie” (ang. *stone in the shoe*) analityka; dużo łatwiej byłoby gdyby ludzie zachowywaliby się tak, jak zakładają teorie normatywne, więc te odstępstwa od nich są irytujące, bo powodują problemy w interakcji z rzeczywistymi decydentami i interpretacji ich odpowiedzi.