

SPRAWOZDANIE

PROJEKT ZESPOŁOWY

DYPLOMOWY

Problemy oceny alternatyw w warunkach niepewności
Statystyczne metody oceny alternatyw

Augustyn Głowacki, Gr. lab. 4

13 Styczeń 2022

Aby dokonać oceny, która decyzja jest lepsza, a która gorsza (przy danym stanie natury), należy porównać korzyści z nich wynikające. Wypłata związana z daną decyzją musi być odpowiednio zmierzona.

Można tego dokonać na różne sposoby. Na podstawie tabeli wypłat oraz tabeli strat możliwości w projekcie rozpatrywane są następujące kryteria podejmowania decyzji:

1. kryterium Hurwicza (maksymaksowe)
2. kryterium Walda (maksyminowe)
3. kryterium Savage'a (minimaksowe)
4. Kryterium oczekiwanej wypłaty (OW)
5. Kryterium oczekiwanej wypłaty przy wykorzystaniu doskonałej informacji (OWDI)
6. Kryterium oczekiwanej straty możliwości (OSM)

Systemem wspomagającym decyzje, oraz przedmiotem sprawozdania jest aplikacja internetowa pomagająca w podjęciu decyzji o tym, ile zniczy zakupić w celach handlowych przed 1 i 2 listopada. Napisana została przy użyciu nowoczesnych technologii tworzenia stron internetowych:

<https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript> - Javascript

<https://pl.reactjs.org> - React (biblioteka poszerzająca możliwości Javascript)

Aplikacja prezentuje się dobrze zarówno na smartfonie, jak i na komputerze.

Wersja na komputer:

Ile zniczy zakupić?

Cena 1 Listopada - Wszystkich Świętych

14

Cena 2 Listopada - Dzień Zaduszny

7

Tabela wypłat:

	100	200	300	400
100	200	200	200	200
200	100	800	800	800
300	100	800	1500	1500
400	-100	600	1300	2000

Tabela strat:

	100	200	300	400
100	0	600	1300	1800
200	100	0	700	1200
300	100	0	0	500
400	300	200	200	0

Kryterium Hurwicza: 2000

Pozycja w tabeli: [3, 3]

Kryterium Walda: 200

Pozycja w tabeli: [0, 0]

Kryterium Savage: 300

Pozycja w tabeli: [3, 0]

Kryterium OW: 1150

Kryterium OWDI: 1270

Kryterium Oczekiwanej Straty Możliwości: 120

Oczekiwana Wartość Doskonałej Informacji: 120

Wersja na smartfona:

2:25

Ile zniczy zakupić?

Cena 1 Listopada - Wszystkich Świętych

14




Cena 2 Listopada - Dzień Zaduszny

7

Tabela wypłat:

	100	200	300	400
100	200	200	200	200
200	100	800	800	800
300	100	800	1500	1500
400	-100	600	1300	2000

AA localhost

< >   

W naszej aplikacji zaczynamy od wprowadzenia ceny zniczy 1 listopada oraz ceny zniczy 2 listopada. Podczas wprowadzania nowych liczb do formularza, nasze tabelki oraz kryteria automatycznie, błyskawicznie przeliczają się na nowo.

Ile zniczy zakupić?

Cena 1 Listopada - Wszystkich Świętych

21

Cena 2 Listopada - Dzień Zaduszny

14

Dla przykładu podamy, że cena 1 dnia wynosi **21**, następnego dnia **14**.

Tabela wypłat:

	100	200	300	400
100	900	900	900	900
200	1500	2200	2200	2200
300	2200	2900	3600	3600
400	2700	3400	4100	4800

W momencie wpisania ceny otrzymujemy zaktualizowaną tabelę wypłat. Dzięki tabeli wypłat będziemy mogli obliczać wcześniej wymienione kryteria najlepszej decyzji. Przyjęto dla uproszczenia, że Popyt oraz Podaż może wynosić 100, 200, 300 lub 400. Tabela wypłat obliczana jest w następujący sposób:

$$k_{ij} = (-a_i \times o_i) + (s_j \times p_1) + (a_i - s_j) \times p_2$$

Gdzie:

k_{ij} – wypłata;

a_i – decyzja i ;

s_j – stan natury j ;

o_i – wartość (cena) za sztukę dla decyzji i ;

p_1 – wartość (cena) dla dnia 1;

p_2 – wartość (cena) dla dnia 2;

$i = 1, \dots, n$;

$j = 1, \dots, m$;

Tabela strat:

	100	200	300	400
100	0	1300	2700	3900
200	-600	0	1400	2600
300	-1300	-700	0	1200
400	-1800	-1200	-500	0

Otrzymujemy również tabelę strat, obliczaną za pomocą wzoru:

$$M_{ij} = (\max_i k_{ij}) - k_{ij};$$

$$i = 1, \dots, n; \quad j = 1, \dots, m.$$

Tabelę strat wykorzystuje się m.in. przy obliczaniu Kryterium Oczekiwanej Straty
Możliwości oraz Kryterium Savage'a

W tabelach niektóre komórki podświetlone są na określony kolor. Zmienia się on na bieżąco na podstawie obliczanych danych, wskazując wizualnie użytkownikowi, na którą komórkę w tabeli wskazują kryteria. Mowa tutaj o:

Kryterium Hurwicza: 4800

Pozycja w tabeli: [3, 3]

Kryterium Walda: 2700

Pozycja w tabeli: [3, 0]

Kryterium Savage: 0

Pozycja w tabeli: [3, 3]

Kryterium Hurwicza jest optymistycznym kryterium. Zakłada ono, że wydarzy się najkorzystniejsza sytuacja; najkorzystniejszy stan natury.

Kryterium Walda jest pesymistycznym kryterium. Zakłada, że wydarzy się najmniej korzystna sytuacja. Najpierw poszukuje najgorszej wypłaty dla każdej decyzji, następnie spośród tych stanów natury wybiera najkorzystniejszy

Kryterium Savage'a jest pesymistycznym kryterium. Wykorzystuje tablicę strat. Jego założeniem jest minimalizowanie strat. W procesie więc wybierana jest strategia, dla której strata relatywnie jest najmniejsza.

Pozostałe kryteria, która oblicza nasza aplikacja:

Kryterium OW: 3890

Kryterium OWDI: 3160

**Kryterium Oczekiwanej Straty
Mozliwosci: -730**

**Oczekiwana Wartość
Doskonałej Informacji: -730**

Kryterium oczekiwanej wypłaty (OW) opiera się na prawdopodobieństwach danego stanu natury. Przyjęto prawdopodobieństwo dla danych stanów natury:

$\{s_1: 0.2, s_2: 0.1, s_3: 0.5, s_4: 0.2\}$.

Według tego kryterium optymalną decyzją jest ta, której odpowiada największa oczekiwana wypłata. Ten wynik osiągamy poprzez wyciągnięcie maksymalnej wypłaty z sumy wypłat dla decyzji pomnożonych przez odpowiadające im prawdopodobieństwa wystąpienia stanów natury.

Kryterium oczekiwanej straty możliwości (OSM) także korzysta z poprzednio podanych prawdopodobieństw. Dla rozwiązania problemu decyzyjnego jednak korzysta z tablicy strat możliwości. Kryterium dla każdej decyzji wyznacza oczekiwaną stratę możliwości i spośród utworzonych sum wybiera ten wariant, którego oczekiwana strata możliwości wynosi najmniej. Ponownie najkorzystniejsza jest strategia a3.

Kryterium oczekiwanej wypłaty przy wykorzystaniu doskonałej informacji (OWDI)

jest obliczane wybierając wariant, dla którego przy wystąpieniu stanu s_j odpowiada największa wypłata. Oczekiwana wypłata przy doskonałej informacji wyraża średnią wypłatę, której można się spodziewać, gdyby zawsze przed podjęciem decyzji występowała pewność, co do wystąpienia konkretnego stanu natury.

Oczekiwana wartość doskonałej informacji jest zdefiniowana jako różnica między oczekiwaną wypłatą przy doskonałej informacji i maksymalną oczekiwaną wypłatą.

Otrzymana oczekiwana wartość doskonałej informacji jest równa minimalnej oczekiwanej stracie możliwości OSM wyznaczającej optymalną decyzję.

Wniosek:

Korzystając z aplikacji obliczającej dynamicznie różne kryteria wyznaczania najbardziej optymalnej decyzji, decydent na bieżąco, na ekranie komputera lub telefonu, korzystając z aplikacji internetowej otrzymuje informację, która z możliwych do podjęcia decyzji okaże się dla niego najlepszą. Może przy tym zastosować podejście optymistyczne lub pesymistyczne, a także posłużyć się nieco bardziej zaawansowanymi kryteriami, takimi jak np. kryterium oczekiwanej wypłaty przy wykorzystaniu doskonałej informacji (OWDI).