|  |  |
| --- | --- |
| Piotr Grzelak 207549  Bartosz Makowski 213565 | Rok akademicki 2016/2017  Sobota, 14:45 |

**TEORIA PODEJMOWANIA DECYZJI – LABORATORIUM**

Zadanie 1 - wariant 2

**Opis rozwiązania**

Celem zadania było zaimplementowanie następujących kryteriów decyzyjnych:

* Kryterium Walda
* Kryterium optymistyczne
* Kryterium Hurwicza
* Kryterium Bayesa
* Kryterium Savage'a

Powyższe kryteria należało wykorzystać do rozwiązania zadanego problemu decyzyjnego.

Problem decyzyjny można przedstawić w postaci macierzy [**U**]ij gdzie wierszom odpowiadają poszczególne decyzje, a kolumnom stany natury. Elementy macierzy reprezentują użyteczność danej decyzji przy zaistnieniu danego stanu natury.

Przedstawione kryteria decyzyjne zakładają następujące algorytmy podejmowania decyzji:

* Kryterium Walda - wybierana jest ta decyzja, która daje największą użyteczność przy najmniej korzystnym stanie natury, użyteczność wybranej decyzji dana jest wzorem: Kryterium optymistyczne - wybierana jest ta decyzja, która daje największą użyteczność przy najbardziej korzystnym stanie natury, użyteczność wybranej decyzji dana jest wzorem:
* Kryterium Hurwicza - wybierana jest ta decyzja, dla której średnia użyteczność jest największa. Średnią użyteczność dla decyzji definiuje się jako:   
  gdzie **y** jest tzw. współczynnikiem ostrożności o wartościach z przedziału [0; 1]
* Kryterium Bayesa - wybierana jest ta decyzja, której średnia użyteczność jest największa. Średnią użyteczność definiuje się w następujący sposób: gdzie **pj** oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia j-tego stanu natury
* Kryterium Savage'a - polega na wybraniu takiej decyzji, dla której relatywna strata względem najlepszej możliwej decyzji przy danym stanie natury będzie jak najmniejsza. W celu podjęcia decyzji konstruuje się tzw. macierz strat **L** wg wzoru: . Użyteczność wybranej decyzji przedstawia się następująco: **.**

**Wyniki**

Należało rozwiązać następujący problem decyzyjny:

Trzy typy hamulców tramwajowych: I, II, III poddano próbom w trzech rodzajach warunków drogowych: A, B, C. Procent zadowalających prób przedstawia tabela:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C |
| Hamulce I | 85,0 | 75,0 | 95,0 |
| Hamulce II | 85,0 | 90,0 | 75,5 |
| Hamulce III | 85,0 | 65,0 | 92,0 |

Wybrać do produkcji jeden z trzech typów hamulców za pomocą różnych kryteriów.

Poniższa tabela przedstawia wyniki uzyskane przez stworzony program za pomocą poszczególnych kryteriów. Wyniki programu zestawiono z rezultatami otrzymanymi analitycznie:

| **Kryterium** | **Nr decyzji (program)** | **Nr decyzji  (wynik analityczny)** |
| --- | --- | --- |
| Walda | 2 | 2 |
| Optymistyczne | 1 | 1 |
| Hurwicza (y = 0,5) | 1 | 1 |
| Hurwicza (y = 0) | 1 | 1 |
| Hurwicza (y = 1) | 2 | 2 |
| Bayesa (równe prawdopodobieństwa) | 1 | 1 |
| Bayesa (pA = 0,1; pB = 0,8; pC = 0,1) | 2 | 2 |
| Savage'a | 1 | 1 |

**Wnioski**

1. Wyniki uzyskane przez program pokrywają się z wynikami analitycznymi.
2. Kryterium Walda jest najbardziej zachowawczym ze wszystkich rozważanych. Z góry zakłada wystąpienie najgorszego dla danej decyzji stanu natury.
3. Kryterium optymistyczne zakłada wybór decyzji przynoszącej największą możliwą użyteczność, a więc zakłada, że wystąpienie najlepszego możliwego stanu natury.
4. Kryterium Hurwicza stanowi w pewnym sensie uogólnienie kryteriów Walda i kryterium optymistycznego. Współczynnik ostrożności można interpretować jako prawdopodobieństwo wystąpienia najgorszego dla danej decyzji stanu natury. Przy takiej interpretacji kryterium Walda jest przypadkiem kryterium Hurwicza ze współczynnikiem ostrożności równym 1. Kryterium optymistyczne jest natomiast przypadkiem kryterium Hurwicza ze współczynnikiem równym 0.
5. Kryterium Bayesa zakłada, że każda decyzja jest zmienną losową o rozkładzie dyskretnym i dąży do wybrania tej, która posiada najwyższą wartość oczekiwaną.