

Wspomaganie decyzji-laboratorium wstępne

Problem decyzyjny

Z problemem decyzyjnym mamy do czynienia, gdy obecny stan systemu nie jest stanem pożądanym i zastanawiamy się co zrobić, aby zmniejszyć tę różnicę. Zwykle istnieje wiele alternatywnych sposobów osiągnięcia celu (stanu pożądanego) i wybór najlepszego z nich nie musi być (a właściwie nawet nigdy nie jest!) prosty.

W ramach problemu decyzyjnego mamy do czynienia ze zbiorem potencjalnych rozwiązań, zwanych **wariantami decyzyjnym**. Zbiór wariantów oznaczymy jako A .

Przykład: szukamy miejsca do optymalnej lokalizacji wysypiska śmieci (daleko od miejsc zamieszkania, niskie koszty inwestycji, mały wpływ na środowisko naturalne, itp.); wariantami będą wtedy różne lokalizacje, rozpatrywane w problemie.

Wyróżnia się trzy podstawowe kategorie problemów decyzyjnych:

- **klasyfikacja** (sortowanie) – podział zbioru wariantów na klasy (kategorie), uporządkowane między sobą pod względem preferencji.

Przykład: podział wariantów na dobre, średnie i słabe (wariant z klasy dobrej są preferowane nad te ze średniej, które są z kolei preferowane nad te ze słabej).

- **wybór** – wybór najlepszych (wyróżniających się) wariantów, czyli wybór podzbioru A' zbioru A .

- **porządkowanie** – narzucenie na zbiór wariantów porządku, częściowego (mogą pozostać warianty nieporównywalne) lub pełnego (dla każdego dwóch wariantów można stwierdzić, że albo jeden jest lepszy od drugiego, albo są równe/nierozróżnialne).

Przykład: porządkiem pełnym jest relacja \geq na zbiorze liczb rzeczywistych; porządkiem częściowym jest relacja zawierania się zbiorów, nie jest porządkiem pełnym, bo przykładowo żaden ze zbiorów $\{a, b, c\}$ i $\{b, c, d\}$ nie zawiera się w drugim

Wielokryterialne wspomaganie decyzji

Warianty posiadają kilka cech (atrybutów), na podstawie których można decydować o ich jakości. Cechę taką można nazwać **kryterium**, jeśli na jej podstawie można warianty miarodajnie ze sobą porównywać.

Przykład: kryteria dla wspomnianych lokalizacji wysypisk śmieci to np. koszt budowy (im wyższy, tym wariant gorszy), zanieczyszczenie środowiska (im większe, tym wariant gorszy), odległość od siedzib ludzkich (im większa, tym wariant lepszy).

Kryteria muszą być **monotoniczne** względem preferencji, tzn. im większa wartość wariantu na danym kryterium tym jest on lepszy lub im większa wartość na danym kryterium, tym jest on gorszy. Innymi słowy, jeśli dwa warianty różnią się na danym kryterium g i są takie same na wszystkich innych kryteriach, to wariantem preferowanym będzie ten o większej (mniejszej) wartości na kryterium g .

Przykład: dobrym kryterium jest cena samochodu – jeśli dwa samochody różnią się tylko ceną, kupujący zawsze będzie preferował ten tańszy. Inne kryterium to ilość spalanej paliwa (zawsze preferowane samochody spalające mniej, jeśli nie różnią się żadną inną cechą). Złe kryterium to temperatura dnia – jeśli jest poniżej 20°C , preferowane są temperatury wyższe, ale już gdy temperatura przekroczy 30°C , będą preferowane temperatury niższe – kryterium jest niemonotoniczne!

Kryteria, dla których preferencja rośnie ze wzrostem wartości (im więcej tym lepiej) nazywamy kryteriami **typu zysk**. Kryteria, dla których preferencja maleje ze wzrostem wartości (im mniej tym lepiej), to kryteria **typu koszt**.

Przykład: Dla kupującego, cena samochodu lub ilość litrów paliwa na 100km to kryterium typu koszt, a przyspieszenie lub liczba koni mechanicznych to kryteria typu zysk.

Będziemy się posługiwać dwoma podstawowymi relacjami: nierozróżnialności I , oraz preferencji P . Dwa warianty nierozróżnialne uznajemy za równe względem problemu decyzyjnego. Wariant a preferowany nad b (aPb) jest wariantem lepszym od b . Dodatkowo, mówimy, że wariant a dominuje b , jeśli jest niegorszy od b (lepszy lub taki sam) na wszystkich kryteriach.

Konstruowanie zbioru przykładowych danych

Zbiór danych powinien pochodzić z dziedziny znanej decydentowi, tak by mógł on dokonywać rzetelnej oceny poszczególnych wariantów. Dane należy zapisać w arkuszu Excel'owym.

Zbiór ma zawierać **minimum 15 wariantów**, opisanych przez **4-5 kryteriów monotonicznych**. Atrybuty niemonotoniczne można zamienić na monotoniczne, przyjmując, że kryterium wyraża odległość od optimum. Wówczas nowe kryterium jest typu koszt (im odległość od optimum większa tym gorzej).

Przykład: Rozpatrzmy sytuację wyboru szkoły językowej. Jednym z kryteriów jest liczba uczniów w grupie. Przyjmijmy, że decydent nie chce mieć indywidualnych lekcji (więc liczba uczniów w klasie nie jest kryterium typu koszt), ale nie chce się też uczyć w zbyt dużej grupie (nie jest to więc też kryterium typu zysk). Załóżmy, że decydent uważa, że optymalna liczba uczniów na kursie językowym wynosi 5. Aby rozpatrywany atrybut był monotoniczny, liczbę uczniów w grupie należy rozpatrywać jako wartość bezwzględną z różnicy między konkretną liczbą uczniów w grupie w danej szkole językowej, a optymalną liczbą (5).

Kryteria mają być atrybutami numerycznymi, najlepiej ciągłymi lub o licznej dziedzinie.

Przykład: Rozpatrujemy sytuację wyboru szkoły językowej. Dobrym kryterium może być: liczba godzin w oferowanym kursie (będzie to kryterium typu zysk, jeśli decydentowi zależy na intensywnym kursie), czy cena za godzinę zajęć (kryterium typu koszt). Ważne by kryterium to przyjmowało wiele różnych wartości dla rozpatrywanych wariantów (by dziedzina kryterium była jak najliczniejsza). Złym kryterium byłby atrybut: czy nauczyciel jest Polakiem (tak/nie). Taki atrybut jest nominalny i ma małą dziedzinę możliwych wartości. Można by go zastąpić kryterium: stosunek liczby polskich nauczycieli do liczby obcokrajowców.

Rozpatrywane warianty muszą pochodzić z pewnej ograniczonej "klasy" wariantów, nie mogą się diametralnie różnić.

Przykład: Przy wyborze szkoły językowej dla studenta z Polski nie należy brać pod uwagę tak różnych wariantów jak szkoły językowe w Polsce i w USA. Przy wyborze samochodu dla rodziny nie należy zamieszczać w zbiorze samochodów z tak różnych klas jak Fiat 126p i Ferrari F430.