

Projekt WDEC - Symulacja gry rynkowej

Michał Chilczuk
Kateryna Saienko
Bartosz Frączak

January 22, 2015

1 Zadanie

Program ma za zadanie wspomaganie użytkownika w podejmowaniu decyzji w obrębie symulatora gry rynkowej. Gracz ma wpływ na takie wartości jak wielkość produkcji, jakość, wydatki na marketing. Zadaniem programu jest wspomaganie gracza w dobraniu powyższych wartości.

2 Model

Zastosowano 2 kryteria służące do oceny jakości decyzji:

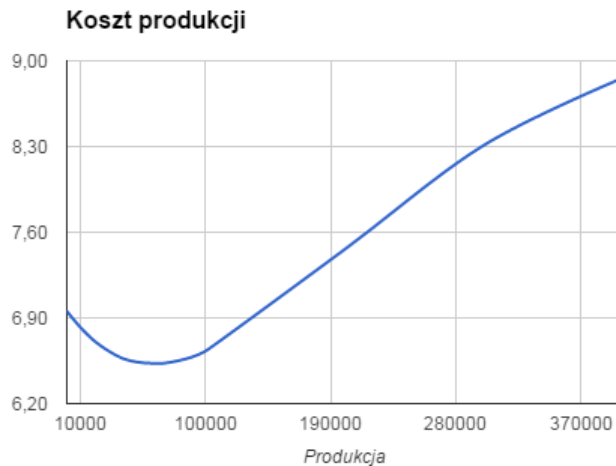
- zysk - określony jako:

$$\text{zysk} = \text{cena} \cdot \text{wielkość produkcji} - \text{koszt}(\text{wielkość produkcji})$$

gdzie, cena to dane z pola "Cena", wielkość produkcji to dane, które są pobrane z pola "Wolumen". Natomiast dla kosztu produkcji istnieje następująca zależność:

$$\text{koszt} = \text{koszt jednostkowy}(\text{wielkość produkcji, jakość}) \cdot \text{wielkość produkcji}$$

Konieczne okazało się aproksymacja funkcji kosztu jednostkowego produktu zależnego od wielkości produkcji i jakości produktu. W tym celu zebrano kilkadziesiąt próbek sprawdzając jak koszt jednostkowy zmienia się dla różnych wartości. Okazało się, że zależność od wolumenu prezentuje się



następująco.

Jak widać dla małych wartości wolumenu funkcja jest malejąca, osiąga minimum a następnie gwałtownie rośnie.

Ostatecznie otrzymano następującą funkcję aproksymującą koszt jednostkowy produktu:

$$\begin{aligned} \text{koszt}(p, q) = & -1.353 \cdot 10^{-28} \cdot p^5 + 4.755 \cdot 10^{-22} \cdot p^4 - 4.408 \cdot 10^{-16} \cdot p^3 + 1.588 \cdot 10^{-10} \cdot p^2 \\ & - 1.518 \cdot 10^{-5} \cdot p + 6.954 \\ & + 1.474 \cdot 10^{-5} \cdot q^3 - 1.87 \cdot 10^{-3} \cdot q^2 + 0.103 \cdot q - 0.248 \end{aligned}$$

Prognozowany przychód definiowany jest jako iloczyn przewidywanej wielkości sprzedaży i zaproponowanej ceny:

$$\text{przychód} = \text{wielkość sprzedaży} \cdot \text{cena}$$

Natomiast całkowity koszt składa się z kosztu zmiennego zależnego od ceny i jakości oraz kosztu stałego.

$$\text{koszt całkowity} = \text{wolumen} \cdot \text{koszt jednostkowy} + \text{koszt stały}$$

Zysk obliczany jest jako różnica powyższych wartości.

$$\text{zysk} = \text{przychód} - \text{koszt całkowity}$$

- ryzyko - zdefiniowane jako:

$$\text{ryzyko} = \frac{\text{popyt}}{\text{wielkość produkcji}}$$

Współczynnik ryzyka przyjmuje wartości od 0 do 1. Wartość 1 oznacza sprzedanie całego wyprodukowanego towaru, natomiast 0 całkowity brak sprzedaży.

Wartość tego współczynnika w różnym stopniu zależy od wszystkich zmiennych decyzyjnych. Po wykonaniu eksperymentów otrzymano wniosek, że największy wpływ na ryzyko mają jakość produkcji i cena. Dlatego zebrano dane przyjmując stały wolumen równy 5000 i różne wartości zmiennych jakości i ceny. Zebrane dane posłużyły do wyprowadzenia funkcji prognozującej sprzedaż produktu. Jest ona rozbita na dwa czynniki zależne od obu zmiennych:

– zależny od jakości

$$7.932 \cdot 10^{-7} \cdot q^3 - 1.943 \cdot 10^{-4} \cdot q^2 + 0.019 \cdot q - 0.207;$$

– zależny od ceny

$$1.135 \cdot 10^{-3} \cdot p^2 + 0.035 \cdot p + 0.1;$$

Z ich pomocą obliczana jest prognoza sprzedaży korzystając z następującego wzoru:

prognoza sprzedaży = (1 – czynnik ceny + czynnik jakości) · zapotrzebowanie

gdzie zapotrzebowanie jest prognozowanym popytem produktu szczytanym z symulatora. Następnie z użyciem otrzymanej wartości otrzymywane jest ryzyko.

$$\text{ryzyko} = \frac{\text{prognoza sprzedaży}}{\text{wielkość produkcji}}$$

3 Działanie programu

Użytkownik wprowadza zmienne decyzyjne a także wartość prognozowanego popytu podaną przez symulator. Program przelicza podane wartości zwracając następujące wielkości:

- koszt zmienny jednostkowy produktu
- prognozowany przychód
- przewidywany koszt całkowity
- zysk
- ryzyko

Oprócz tego rysuje wykresy kryteriów decyzyjnych (zysku i ryzyka) w zależności od wolumenu produkcji. Ułatwia to użytkownikowi podjęcie prawidłowej decyzji.

4 Prezentacja interfejsu aplikacji

Główne okno programu prezentuje się następująco:

