A zatem,

$$IFR = 1 - 4{,}4/120 \approx 93{,}33\%.$$

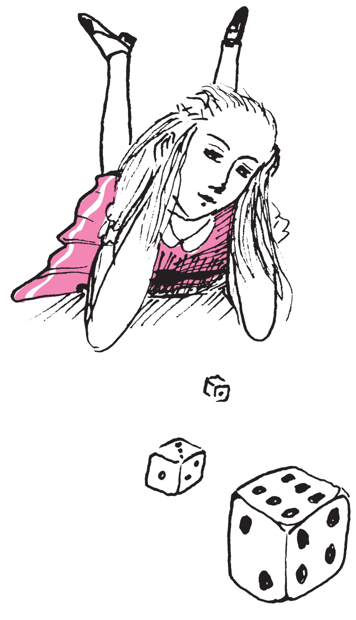
W niniejszym artykule przyjęliśmy kilka założeń ułatwiających zrozumienie badanego procesu i ułatwiających same obliczenia, np. popyt nie zawsze może być modelowany rozkładem normalnym. W przypadku towarów, które sprzedają się rzadko i w nieregularny sposób, konieczne jest użycie rozkładów dyskretnych, np. rozkładu Poissona lub ujemnego dwumianowego. To wiąże się nie tylko z zamianą rozkładu w obliczeniach, ale także ze zmianą sposobu, w jaki podchodzimy do problemu, np. przy rozkładach dyskretnych nie możemy oczekiwać, że istnieje moment, w którym ilość towaru w magazynie wynosi dokładnie $R$. Najczęstszą konsekwencją takiego założenia jest zbyt późne zamawianie względem modelu i nieosiąganie zadanych poziomów obsługi klienta.

W zespole Data Science naszym głównym zadaniem jest modyfikowanie bazowych modeli poprzez ulepszanie i rozwijanie pożądanych funkcjonalności. Dla modelu optymalnego zamawiania są to m.in. uwzględnienie zmienności czasu dostawy, modelowanie opóźnień w centralnych magazynach, rozpatrywanie wielu różnych dostawców, agregacja oraz redystrybucja zamówień i wiele innych. Kluczem jest wymyślenie (lub znalezienie w literaturze) takiego modelu, który balansuje teoretyczne wyrafinowanie z praktycznymi możliwościami implementacyjnymi i dostępnymi danymi. Czasami warto wybrać mniej dokładny model, który pozwala na prostsze i szybsze obliczenia. Warto uświadomić sobie tutaj rozmiar danych, z którymi mamy do czynienia – są to dziesiątki milionów zależnych od siebie części z kilkuletnią historią.

## Złodziej strategii

Jedna z rzeczy, które trudno wytłumaczyć niematematykom, to dowody niekonstruktywne. W takim dowodzie autorzy dochodzą do wniosku, iż pewien obiekt matematyczny istnieje, często wiedząc o nim bardzo mało. Dzieje się tak dlatego, że stwierdzamy istnienie takiego obiektu, nie próbując go skonstruować, tylko powołując się na inne fakty. Jednym z najprostszych przykładów jest dowód przez „kradzież strategii”, który pokażę na przykładzie prostej gry.

Grą tą będą *dzielniki*, w które gra się następująco: na początku na tablicy mamy wypisane pewne liczby. Dwaj gracze na przemian wykonują ruchy. Ruch polega na wybraniu nieskreślonej liczby z tablicy i skreśleniu jej wraz ze wszystkimi jej dzielnikami. Ten, kto nie może się ruszyć, przegrywa. Jak widać, gra jest bez elementów losowych i rozstrzyga się w czasie skończonym. Dzięki temu wiemy, że któryś z graczy ma strategię wygrywającą. Teraz czas na właściwe pytanie: rozważmy grę w dzielniki na zbiorze liczb od 1 do 100. Który z graczy ma wówczas strategię wygrywającą?



Jak należy w tę grę grać, żeby wygrać? Nie wiemy... i nie musimy wiedzieć! Przy pytaniu o wygraną interesuje nas „kto” wygra, a nie „jak”. I odpowiemy na to pytanie dzięki następującemu spostrzeżeniu: liczba 1 pełni w tej grze osobliwą rolę – na pewno zostanie skreślona w pierwszym ruchu. Zanim z tego skorzystamy, rozpatrzmy grę w dzielniki na zbiorze liczb od 2 do 100. Który gracz wygrywa w drugiej grze?

Załóżmy wpierw, że strategię wygrywającą ma wtedy gracz rozpoczynający. W pierwszym ruchu wybiera liczbę $x$. W takim razie w pierwszej grze również wygrywa gracz rozpoczynający, w pierwszym ruchu skreślając $x$. Potem wykonuje ruchy jak w grze w dzielniki od 2 do 100, bo to już ta sama gra, w końcu jedynki nie można wybrać.

Załóżmy teraz, że gracz drugi ma strategię wygrywającą w grze „od dwójki”. Wtedy grając w grę „od jedynki”, w pierwszej turze skreślamy 1 i od tego momentu zachowujemy się jak gracz drugi w grze „od dwójki”..., kradnąc jego strategię i tym samym wygrywając.

Oznacza to, że w grze „od jedynki” gracz rozpoczynający może wygrywać zawsze. Ale jak? Nie wiemy i tym sposobem, niestety, się nie dowiemy...

*Bartłomiej ŻAK**

*Student, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski