

Typy i reguły typów dają nam zwięzłą reprezentację podobnych obiektów i zdarzeń, co sprawia, że proces ten jest skuteczny. I jest to prawdą nie tylko w każdej codziennej sytuacji, lecz także w takich dziedzinach, jak magiczny świat Harry'ego Pottera czy świat przetwarzania danych.

W świecie Harry'ego Pottera magia zmienia wiele praw świata naturalnego. Dlatego czarownicy muszą czasami myśleć inaczej na temat codziennych obiektów i działań zgodnie z tym. Czarownicy mogą uniknąć wielu uciążliwych prac, które muszą wykonywać mugole, jak na przykład matka Rona Weasleya, która używa magii jako pomocy w gotowaniu i sprzątanii. Dla czarowników nie ma po prostu sensu robienie tych prac ręcznie. Innym przykładem jest korzystanie ze zwykłego samochodu, czego unika społeczność czarowników, gdyż jest znacznie mniej ekonomiczne od magicznych postaci transportu, jak teleportacja, proszek fiuu, świstokliki czy oczywiście latanie.

Typy algorytmów przewidują wyniki przetwarzania danych i można ich używać także do analizy. Przypuśćmy, że naszym zadaniem jest posortowanie listy i nie wiemy, jak to zrobić. Mamy trzy zaklejone koperty A, B i C i każda z nich zawiera inny algorytm. Nie wiemy, jaki algorytm znajduje się w danej kopercie, ale wiemy, że jedna z nich zawiera algorytm sortowania. Każdy algorytm ma podaną na kopercie wskazówkę w postaci typu algorytmu. Koperty mają napisane następujące typy:

Koperta A: *(Godzina, Minuta) → Budzik*

Koperta B: *Lista(dowolna) → Liczba*

Koperta C: *Lista (porównywalny) → Lista (porównywalny)*

Którą kopertę należy wybrać?

Kiedy reguły nie mają zastosowania?

Typy i reguły typów zapewniają ramy dla analizy, która jest skuteczna, gdy można ją stosować. Często jednak mamy sytuację, gdy reguły nie mają zastosowania. Za każdym razem, gdy jedna lub więcej przesłanek nie jest spełnionych, reguła nie ma zastosowania, co oznacza, że konkluzje nie mają wartości. Przykładowo, młotek upuszczony na podjazd nie spełnia przesłanki, że mamy do czynienia z obiektem delikatnym, a scenariusz upuszczenia jajka do piaskownicy nie spełnia przesłanki mówiącej o twardej powierzchni. Dlatego w obu przypadkach nie można wyciągnąć konkluzji mówiącej o stłuczeniu się obiektu. Podobnie, gdy Ron Weasley próbuje rzucić zaklęcie *Wingardium Leviosa*, aby lewitować piórko, to piórko się nie porusza, gdyż źle zostało wypowiedziane zaklęcie:

„*Wingardium Leviosa*” – [Ron] krzyknął, machając rękami jak wiatrak.
 „*Żle to wypowiadasz*” – prychnęła Hermiona – „*Wing-gar-dium Levi-o-sa*. „*Gar*” musi być melodyjne i długie”^{*}.

Ponieważ jedna z przesłanek zaklęcia nie została spełniona, reguła nie ma zastosowania, a jej konkluzja – lewitacja piórka – nie zachodzi.

Fakt, że istnieje sytuacja, w której reguła typu nie ma zastosowania, nie oznacza, że reguła jest zła – oznacza tylko, że ma ograniczony zakres i nie można jej używać do przewidywania zachowania w danej sytuacji. Co więcej, gdy reguła nie ma zastosowania, nie oznacza, że konkluzja danej reguły jest fałszywa. Nadal może być prawdziwa z uwagi na inne czynniki, których reguła nie uwzględnia. Przykładowo, reguła „Jeśli pada deszcz, podjazd jest mokry” nie ma zastosowania, gdy jest słonecznie. Jednak podjazd może być i tak mokry, bo zadziałają spryskiwacze. Weźmy inny przykład z Harry’ego Pottera – jeśli nawet Ron nie wypowie poprawnie zaklęcia *Wingardium Leviosa*, piórko i tak może zacząć lewitować, gdyż ktoś inny jednocześnie zastosuje to zaklęcie. Młotek upuszczony na podjazd może się złamać przy uderzeniu o podłoże, gdyż od początku był pęknięty. Dlatego mimo że reguła nie ma zastosowania, konkluzja może być nadal prawdziwa.

Wygląda, że problem braku zastosowania reguły typu nie jest poważny. Jednak w rzeczywistości zależy to od tego, jak ważne jest zapewnienie, aby dana konkluzja była prawdziwa. Lewitujące piórko lub stłuczenie się upuszczonego obiektu to tylko pewne ciekawostki, jest jednak wiele sytuacji, gdzie konkluzje są naprawdę ważne. W przypadku przetwarzania danych uzyskanie poprawnego typu jest bardzo istotne. Mimo że rzadko jest to śmiertelne, to działania na wartościach niewłaściwego typu najczęściej powodują, że przetwarzanie się nie powiedzie. Oto dlaczego. Każdy krok algorytmu przekształca jedną lub więcej wartości, a każde działanie stosowane w tym procesie jest oparte na jego argumentach, które muszą być określonego typu, gdyż na takich wartościach z definicji można uzyskać sensowne wyniki. Pamiętajmy, że nie możemy posortować godziny porannego wstawania, aby obliczyć pierwiastek kwadratowy listy. Jeśli jakiś krok algorytmu napotka wartość nieoczekiwanej wartości, nie będzie wiedział, co zrobić i utknie. W konsekwencji, działania nie mogą zostać z powodzeniem zakończone i nie można otrzymać sensownego wyniku. Mówiąc krótko, sukces przetwarzania zależy od podania działaniom wartości poprawnego typu.

Reguły typu są ważnym składnikiem przetwarzania danych, gdyż mogą sprawić, że działania nie utkną na błędnych wartościach i że cały proces przetwa-

^{*} Harry Potter i kamień filozoficzny, tłum. Andrzej Polkowski.