

Równoważność w logikach podstrukturalnych

W logice chodzi o przetwarzanie informacji. Przetwarzanie informacji to proces fizyczny. Ale logika klasyczna ani dba o fizykę. Danych można używać w dowolnej kolejności – jeśli można dostać A z B i C , to można dostać A z C i B . Można dodawać nadmiarowe dane – jeśli można dostać A z B , to można dostać A z B i C . Pojedynczej danej można użyć wiele razy – jeśli można dostać A z C i można dostać B z C , to żeby dostać A i B wystarczy jedno C , nie trzeba dwóch. Te własności logiki klasycznej to *reguły strukturalne*, odpowiednio, *przemienność*, *osłabianie* i *skracanie*. Abstrakcyjnie nie ma z nimi problemu, ale kiedy zabrać się za konkret – implementacje, rozumowania z codziennego życia lub sztuczną inteligencję – zaczynają trzeszczeć.

Sekwencyjny dostęp do zasobów nie spełnia przemienności. Kolejność ma znaczenie. Włożyć skarpety i buty to nie to samo co włożyć buty i skarpety.

Rozumowania probabilistyczne nie spełniają osłabiania. Dodatkowe informacje mają znaczenie. Jeśli Twitty jest ptakiem, to Twitty prawdopodobnie lata. Ale jeśli Twitty jest ptakiem, bardzo dobrze nurkuje i żyje na Antarktydzie, to Twitty prawdopodobnie nie lata.

Skaracanie też zawodzi. Użycie zasobu czasem oznacza zużycie go. Za monetę €5 można kupić kawę i za monetę €5 można kupić kanapkę. Ale za monetę €5 nie można kupić kawy i kanapki.

Logiki podstrukturalne biorą poważnie fizykę przetwarzania informacji. Reguły strukturalne nie mają w nich zastosowania, w każdym razie nie wszystkie, nie w pełni, lub nie zawsze. Logiki podstrukturalne stosuje się z powodzeniem w lingwistyce (rachunki Lambeka), w rozumowaniach aproksymacyjnych i probabilistycznych (logiki wielowartościowe), w rozumowaniach treściowych (logiki relewantne, logiki nie-fregowskie), w inżynierii (logiki rozmyte), i w informatyce (logika intuicjonistyczna, logika liniowa).

Logika klasyczna wciąż króluje, ale nie jest już władczynią absolutną. Jest mnóstwo różnych logik. Trzeba je badać, analizować i klasyfikować, choćby po to, żeby w odpowiednich szufladkach czekały na przyszłe zastosowania. Istota logiki jest dana przez *spójnik równoważności*. Bo jeśli logika \mathbb{L} nie potrwfi rozróżnić między A a B , to $A \leftrightarrow B$ jest twierdzeniem \mathbb{L} . I odwrotnie, jeśli $A \leftrightarrow B$ jest twierdzeniem \mathbb{L} , to możemy zawsze zamienić A na B i \mathbb{L} nawet nie zauważy.

W tym projekcie badamy istotę logik podstrukturalnych – spójnik równoważności. Używamy środków matematycznych – algebry uniwersalnej, teorii kategorii, teorii dowodu.