

Percepcja i kreatywność w świetle Fluid Concepts and Creative Analogies: od aktywnego wykrawania sytuacji do generowania form stylistycznych



AUTOR

Fundacja Dobre Państwo

STRESZCZENIE / ABSTRACT

Tekst analizuje przejście od uporządkowanego modelu Copycat do dynamicznego środowiska Tabletop, gdzie percepcja nie jest jedynie rejestracją danych, lecz aktywnym procesem konstruowania znaczeń. Kluczowym pojęciem jest 'active carving' – selektywne wykrawanie istotnych elementów z tła w zależności od celu i kontekstu sytuacyjnego. Autor podkreśla rolę hierarchicznego grupowania, które pozwala systemowi poznawczemu zarządzać złożonością świata poprzez tworzenie struktur wyższego poziomu. W tym ujęciu analogia nie jest jedynie odwzorowaniem gotowych schematów, lecz zaczyna się już na etapie interpretacji i definiowania granic obiektów. Percepcja wysokiego poziomu staje się zatem procesem teleologicznym, w którym znaczenie relacyjne wynika z aktualnych potrzeb poznawczych podmiotu.

The text analyzes the transition from the ordered Copycat model to the dynamic Tabletop environment, where perception is not merely data registration but an active process of constructing meaning. The key concept is 'active carving'—the selective carving of relevant elements from the background depending on the goal and situational context. The author emphasizes the role of hierarchical grouping, which allows a cognitive system to manage the complexity of the world by creating higher-level structures. In this view, analogy is not merely the mapping of ready-made schemes but begins already at the stage of interpretation and defining object boundaries. High-level perception thus becomes a teleological process, in which relational meaning results from the subject's current cognitive needs.

Artykuł analizuje ewolucję systemów poznawczych w ramach programu FARG, przechodząc od pasywnej rejestracji danych do aktywnego konstruowania znaczeń. Autor stawia tezę, że prawdziwa inteligencja i kreatywność nie wynikają z sumowania faktów czy statystycznego generowania nowości, lecz z umiejętności 'aktywnego wykrawania' istotnych struktur z chaosu rzeczywistości. Kluczem do tego procesu jest zdolność oddzielenia głębokich, abstrakcyjnych zasad organizujących obiekt lub styl (inwariantów) od ich przypadkowych, powierzchniowych realizacji. Analizując przejście od percepcji sytuacyjnej w Tabletop do generatywności w Letter Spirit, tekst dowodzi, że twórczość jest w istocie balansowaniem między zachowaniem tożsamości a wprowadzaniem zmiany. Inteligencja objawia się zatem nie w samej zdolności do produkcji wariantów, lecz w selekcji relewancji – umiejętności ignorowania szumu informacyjnego na rzecz struktur, które niosą rzeczywiste znaczenie i funkcjonalność.

SŁOWA KLUCZOWE

Fluid Concepts and Creative Analogies

active carving

percepcja wysokiego poziomu

selekcja relewancji

common-sense reasoning

podobieństwo relacyjne

hierarchiczne grupowanie

ucieleśnienie poznania

analogia funkcjonalna

metapoznanie

generowanie form stylistycznych

problem ramy

izomorfizm pozycyjny

płynność reprezentacji

FARG

Percepcja jako aktywne wykrawanie znaczeń

Tabletop i poznanie świata nieuporządkowanego: percepcja jako aktywne wykrawanie sytuacji

Przejście od Copycata do Tabletop oznacza zmianę znacznie głębszą niż samo rozszerzenie przestrzeni problemu z jednego wymiaru do dwóch. W Copycat świat jest uporządkowany jeszcze przed rozpoczęciem procesu poznawczego: litery należą do alfabetu, który posiada znany porządek, a relacje takie jak „następnik”, „poprzednik”, „pierwszy” czy „ostatni” mają w tej strukturze wyraźne miejsce. Nawet jeśli interpretacja konkretnej analogii wymaga pewnej płynności, podstawowe elementy domeny pozostają stosunkowo stabilne.

Tabletop przenosi model poznawczy do sytuacji zbliżonej do codziennego doświadczenia, gdzie obiekty nie tworzą naturalnego szeregu, relacje zależą od perspektywy, a znaczenie przedmiotu może być funkcjonalne, przestrzenne, społeczne lub sytuacyjne. Autor książki opisuje tę zmianę jako przejście od "krystalicznego" świata Copycata do "mętnego" świata kawiarnianego stołu, w którym porządek nie jest dany, lecz musi zostać skonstruowany przez system poznawczy. To przesunięcie dotyczy jednego z podstawowych problemów filozofii poznania: rzeczywistość nie przychodzi do podmiotu w postaci gotowej listy semantycznych jednostek. Człowiek dostrzega poszczególne przedmioty na stole nie dlatego, że fizyczny świat sam oznaczył te fragmenty jako osobne obiekty wraz z etykietami i funkcjami, lecz dlatego, że system percepcyjny dokonuje segmentacji, grupowania i kategoryzacji. Na poziomie bodźca mamy do czynienia z rozkładami światła, konturami, ruchem czy różnicami tekstury; na poziomie doświadczenia pojawia się natomiast konkretna sytuacja: przedmiot stojący przy innym, element należący do nakrycia lub obiekt znajdujący się po lewej stronie.

Pomiędzy sygnałem a znaczącą sytuacją zachodzi zatem aktywna praca organizacyjna. Właśnie tę pracę autor określa terminem *active carving* – aktywne wykrawanie sytuacji. Tabletop nie otrzymuje gotowej ontologii konkretnego układu stołu, lecz musi zdecydować, które elementy i relacje są istotne dla aktualnego zadania. To, co zostanie poznawczo „wykrojone” z tła, zależy od presji kontekstowych. Jeśli poszukujemy czegoś do picia, inne cechy będą kluczowe niż wtedy, gdy pytamy o przedmiot znajdujący się po lewej stronie. Ta zależność od celu pokazuje, że percepcja codzienna ma charakter nie tylko rejestracyjny, ale selektywny i teleologiczny: system poznawczy organizuje rzeczywistość w odniesieniu do aktualnych pytań, potrzeb i potencjalnych działań.

Z perspektywy kognitywistycznej istnieje tu istotna różnica między detekcją cechy a rozpoznaniem sytuacji. System może poprawnie wykryć kształt, położenie lub kolor, a jednak nie zrozumieć organizacji sceny. Znaczenie relacyjne powstaje dopiero wtedy, gdy element zostaje osadzony w szerszej strukturze. Ten sam przedmiot może być postrzegany jako metalowy obiekt, narzędzie do krojenia, część nakrycia czy przeszkoda – żaden z tych opisów nie jest absolutnie uprzywilejowany. Ich przydatność zależy od problemu, który system aktualnie próbuje rozwiązać.

Tabletop rozwija intuicję Copycata o percepcji wysokiego poziomu, lecz radykalizuje ją. W Copycat pojęcia takie jak „pierwszy” i „ostatni” służyły reinterpretacji dobrze zdefiniowanych elementów; w Tabletop sam wybór jednostki poznawczej staje się bardziej niepewny. Autor zwraca uwagę na możliwość występowania grup wewnątrz grup, gdzie mniejsze obiekty tworzą większe układy, które z kolei są częścią jeszcze szerszej całości. Problemem staje się więc nie tylko pytanie o podobieństwo obiektów, ale również o to, gdzie wyznaczyć granice obiektu złożonego i na jakim

poziomie agregacji prowadzić rozumowanie. W tym miejscu pojawia się pojęcie hierarchicznego grupowania.

Ludzka percepcja nie operuje wyłącznie na jednym poziomie – potrafimy widzieć jednocześnie element i całość, do której należy. W zależności od celu możemy traktować dwa przedmioty jako osobne obiekty lub jako jedną funkcjonalną jednostkę, a cały układ przedmiotów jako „miejsce przy stole”. Taka hierarchiczność ma ogromne znaczenie dla kompresji poznawczej; bez tworzenia grup system byłby skazany na śledzenie zbyt wielu niezależnych elementów. Dzięki grupowaniu może operować na strukturach wyższego poziomu, zachowując możliwość powrotu do ich składników.

Jednocześnie grupowanie nie jest neutralne. Każde stworzenie całości powoduje uprzywilejowanie pewnych relacji i osłabienie innych: gdy dwa przedmioty zostaną potraktowane jako jedna grupa, relacje między nimi tracą na znaczeniu na rzecz relacji grupy z otoczeniem. Z tego powodu tworzenie grup jest już formą interpretacji. W zależności od tego, jakie grupy system skonstruuje, dalsza analogia może prowadzić do zupełnie innych wyników. Tabletop pokazuje więc, że analogia nie zaczyna się w momencie odwzorowania dwóch gotowych struktur, lecz znacznie wcześniej – podczas decyzji o tym, co w ogóle jest strukturą. Problem komplikuje dodatkowo perspektywa obserwatora; autor ilustruje to przykładem dwóch osób siedzących naprzeciwko siebie przy stole: to, co dla jednej z nich znajduje się po lewej stronie, dla drugiej może być po stronie przeciwnej.

Inteligencja wymaga rozróżnienia właściwości obiektu od parametrów perspektywy

Inteligentny system musi zatem odróżnić cechy samego przedmiotu od własności relacyjnych, które zależą od punktu widzenia. Podczas gdy kolor „czerwony” pozostaje względnie stabilny niezależnie od obserwatora, określenie „po lewej stronie” wymaga precyzyjnego ustalenia ramy odniesienia. Zrozumienie świata nie polega więc na samej reprezentacji obiektów, lecz także na reprezentowaniu perspektywy, z której te relacje są definiowane. To rozróżnienie niesie za sobą istotne konsekwencje.

W codziennym języku wiele pojęć ma charakter indeksykalny i relacyjny. Słowa takie jak „tutaj”, „tam”, „blisko”, „daleko”, „przód”, „tył”, „moje”, „twoje”, „wcześniej” czy „później” nabierają znaczenia dopiero po ustaleniu punktu odniesienia. Inteligencja osadzona w świecie musi zatem operować nie tylko na reprezentacjach obiektowych, ale także na dynamicznych układach współrzędnych poznawczych. Tabletop, będąc ograniczoną mikrodomeną, wyraźnie odsłania tę zasadę: poprawne rozumowanie o przestrzeni jest niemożliwe bez określenia, dla kogo i względem

czego dana relacja zachodzi. Podobny problem pojawia się w filozofii języka i teorii poznania przy analizie perspektywiczności. To samo zdarzenie można opisać na wiele sposobów, zależnie od pozycji obserwatora, celu wypowiedzi czy poziomu abstrakcji. Nie jest to jednak relatywizm faktów, lecz dowód na to, że pełny opis sytuacji wymaga uwzględnienia zarówno właściwości obiektu, jak i parametrów punktu widzenia. System, który bierze własną perspektywę za obiektywną właściwość świata, popełnia błąd kategorii. Inteligencja wymaga zatem zdolności przejścia od reprezentacji egocentrycznej do bardziej abstrakcyjnego modelu relacji.

Tabletop pokazuje również, że przestrzeń to coś więcej niż tylko geometria – relacje przestrzenne współistnieją i konkurują z relacjami funkcjonalnymi. Autor książki podaje przykłady, w których widelec może zostać zestawiony z nożem na podstawie izomorfizmu pozycyjnego, z palcem na podstawie ekwiwalencji funkcjonalnej, filiżanka ze szklanką ze względu na przynależność do kategorii naczyń na płyn, a pełna solniczka z pustą pieprzniczką przez relacyjną przynależność do tej samej rodziny funkcjonalnej. Świadczy to o tym, że podobieństwo jest wielowymiarowe i zależne od konkretnego zadania; nie istnieje jedna miara odległości, która automatycznie rozstrzygałaby wszystkie analogie. Właściwość ta ma kluczowe znaczenie dla teorii zdrowego rozsądku. Common-sense reasoning nie polega na stosowaniu jednego formalnego systemu do opisu świata, lecz na płynnym przełączaniu się między różnymi typami wiedzy: przestrzenną, funkcjonalną, społeczną, przyczynową, temporalną i normatywną. Człowiek potrafi w jednej chwili traktować kubek jako obiekt fizyczny podlegający grawitacji, w kolejnej jako naczynie do picia, a w jeszcze innej jako własność konkretnej osoby lub przeszkodę stojącą na drodze.

Selekcja relewancji jako fundament inteligencji

Każda z tych reprezentacji może być poprawna, lecz tylko niektóre są relewantne w danej sytuacji. To właśnie selekcja relewancji stanowi jeden z najtrudniejszych problemów sztucznej inteligencji. Formalny system może dysponować ogromną liczbą prawdziwych informacji, jednak jeśli nie potrafi ustalić, które z nich mają znaczenie dla aktualnego problemu, jego wiedza staje się praktycznie bezużyteczna. W klasycznej filozofii AI zagadnienie to wiązano m.in. z problemem ramy (**frame problem**): jak rozstrzygnąć, które fakty pozostają istotne lub wymagają aktualizacji po zmianie sytuacji, nie przeliczając jawnie całej wiedzy o świecie?

FARG podchodzi do tego problemu od strony percepcji. Zamiast zakładać równoczesną dostępność wszystkich potencjalnych informacji, system wykorzystuje aktywację, presję i lokalne mechanizmy uwagi, które ograniczają zakres rozważanych możliwości. W Tabletop funkcję tę pełni między innymi Coderack.

Kodlety nie analizują całej przestrzeni stołu z jednakową dokładnością; kierują uwagę ku obszarom i relacjom, które stają się istotne w świetle aktualnej interpretacji. Pojawia się tu charakterystyczne dla FARG sprzężenie zwrotne: percepcja wpływa na uwagę, a uwaga zmienia percepcję. To, co zostało już częściowo rozpoznane, zwiększa prawdopodobieństwo dalszych operacji zgodnych z daną interpretacją, choć system zachowuje możliwość jej rewizji. Z psychologicznego punktu widzenia mechanizm ten odpowiada selektywności uwagi. Organizm otrzymuje więcej informacji sensorycznych, niż jest w stanie szczegółowo przetwarzać, więc musi stale wybierać fragmenty środowiska zasługujące na dalsze zasoby poznawcze. Wybór zależy zarówno od właściwości bodźca, jak i od celów, oczekiwań, wiedzy oraz aktualnego stanu organizmu. Percepcja nie jest zatem prostym filtrem przepuszczającym najsilniejsze sygnały, lecz procesem integrującym wpływy oddolne i odgórne.

FARG opisuje podobną zasadę w bardziej abstrakcyjnym języku presji pojęciowych. Autor rozróżnia tutaj dwa sensory kontekstu. Pierwszy to kontekst lokalny: położenie obiektu względem innych elementów. Drugi to kontekst zadaniowy: pytanie lub cel, przez pryzmat którego interpretowana jest sytuacja. Widelec może być „blisko talerza” w sensie przestrzennym, lecz w zadaniu dotyczącym narzędzi do chwytania jedzenia bardziej relewantny stanie się jego związek funkcjonalny z palcem.

Inteligentny system musi umieć zmieniać wagę cech wraz ze zmianą celu. To dynamiczne ważenie właściwości czyni kategoryzację płynną. Współczesna psychologia pojęć dostarcza wielu argumentów przeciwko wizji kategorii jako zbiorów definiowanych przez zestaw koniecznych i wystarczających cech. Teorie prototypowe, egzemplarzowe oraz teoria pojęć oparta na wiedzy pokazują, że przynależność kategoryjna często zależy od typowości, podobieństwa, kontekstu i wiedzy o funkcji obiektu. Tabletop wpisuje się w tę intuicję: przedmiot nie należy do jednej absolutnie uprzywilejowanej kategorii, lecz może uczestniczyć w wielu systemach klasyfikacji, których znaczenie zmienia się wraz z zadaniem.

Szczególne znaczenie ma tutaj pojęcie substytucji. Gdy system nie znajduje identycznego odpowiednika obiektu, musi zdecydować, co będzie wystarczająco dobrym zastępcą. W praktycznym działaniu człowieka jest to kluczowa umiejętność, gdyż świat rzadko oferuje dokładnie ten sam układ elementów. Trzeba znajdować funkcjonalne odpowiedniki: zastąpić śrubokręt innym przedmiotem, użyć krzesła zamiast drabiny, odczytać gest jako odpowiednik komunikatu słownego albo znaleźć w nowej sytuacji rolę analogiczną do tej występującej wcześniej. Taka elastyczność wymaga odejścia od identyczności na rzecz podobieństwa relacyjnego.

W Tabletop widzimy zatem początek teorii affordancji, choć FARG nie jest po prostu implementacją Gibsonowskiej psychologii ekologicznej. Pojęcie affordance zwraca uwagę na

możliwości działania oferowane przez środowisko względem określonego organizmu. Krzesło może oferować możliwość siedzenia, lecz również możliwość wejścia wyżej, podparcia drzwí czy odłożenia przedmiotów.

Inteligencja jako selekcja relewancji i funkcjonalne ucieleśnienie

Funkcja nie jest wyłącznie cechą fizyczną obiektu ani czystą projekcją podmiotu; wyłania się ona w relacji między właściwościami środowiska a zdolnościami działającego organizmu. Tabletop dochodzi do podobnego wniosku inną drogą: inteligencja musi potrafić zobaczyć przedmiot przez pryzmat roli, którą może pełnić w danym zadaniu. Przesuwa to analizę w stronę ucieleśnienia poznania. Człowiek nie poznaje świata jako bierny obserwator – jego kategorie są nierozzerwalnie związane z możliwościami ciała, historią interakcji oraz praktykami kulturowymi.

Nóż nie jest tylko geometrycznym kształtem, lecz przedmiotem, który można chwycić i którym można kroić; kubek to obiekt, z którego można pić, a drzwi są strukturą, przez którą można przejść. W realnym świecie znaczenie przedmiotów jest zatem splecione z potencjalnym działaniem. Tabletop nie rozwiązuje problemu ucieleśnienia w sensie współczesnej robotyki czy enaktywizmu, gdyż operuje na uproszczonej reprezentacji stołu, a nie jako fizyczny agent zanurzony w środowisku. Wykonuje jednak istotny krok konceptualny: odchodzi od założenia, że znaczenie można uzyskać wyłącznie przez analizę formalnych własności symbolu. Przedmiot zaczyna być rozumiany poprzez swoją rolę w sytuacji, która zależy od działania, perspektywy i celu. To właśnie ten wymiar stanie się później jednym z głównych zarzutów wobec systemów językowych pozbawionych bezpośredniego doświadczenia sensoryczno-motorycznego.

Zagadnienie to należy jednak rozpatrywać bez uproszczonego przeciwstawiania „ucieleśnionego człowieka” i „nieucieleśnionej maszyny”. Współczesne systemy AI mogą przetwarzać dane wizualne, dźwiękowe czy przestrzenne oraz operować za pomocą narzędzi i robotów. Pytanie nie brzmi więc o posiadanie biologicznego ciała, lecz o to, czy reprezentacje systemu pozostają sprzężone z interakcją, konsekwencjami działania i aktualizacją modelu świata. Możliwe są różne stopnie ucieleśnienia funkcjonalnego. Tabletop pomaga uchwycić istotę tego problemu: poznanie świata nie sprowadza się do statycznego opisu obiektów, lecz obejmuje rozumienie ich relacyjnych możliwości.

W tym kontekście kluczowy staje się problem przeszkody i dostępności. Autor wskazuje na sytuacje, w których obecność innych przedmiotów zmienia relacje między elementami układu. Dwa

obiekty mogą znajdować się blisko geometrycznie, lecz być funkcjonalnie oddzielone przeszkodą; z kolei obiekty oddalone mogą tworzyć jedną strukturę użytkową. Pokazuje to, że przestrzeń poznawcza nie jest tożsama z przestrzenią euklidesową. Dla działającego systemu liczy się nie tylko fizyczna odległość, ale dostępność, możliwość manipulacji i koszt przejścia.

Podobną zasadę obserwujemy w poznaniu społecznym: bliskość przestrzenna dwóch osób nie przesądza o ich relacji, a dystans fizyczny nie musi oznaczać dystansu funkcjonalnego czy społecznego. Kategorie znaczące dla działania mają charakter relacyjny, a nie czysto geometryczny. Tabletop można zatem potraktować jako ograniczony model problemu o ogromnym zasięgu: inteligencja musi przekształcać surową przestrzeń fizyczną w przestrzeń znaczenia. Właśnie dlatego autor wiąże projekt z common-sense reasoning. Zdrowy rozsądek nie jest katalogiem oczywistych zdań, lecz zdolnością do właściwego odczytywania sytuacji bez konieczności jawnego wyliczania wszystkich możliwych konsekwencji.

Człowiek widzący filiżankę na brzegu stołu nie musi przeprowadzać formalnego dowodu z mechaniki, aby przewidzieć ryzyko jej spadnięcia, ani potrzebuje pełnego opisu wszystkich jej własności. Potrafi automatycznie wybrać z ogromnego repertuaru wiedzy te relacje, które mają znaczenie dla aktualnej sytuacji. To właśnie selekcja, a nie sam magazyn danych, jest głównym źródłem trudności w modelowaniu zdrowego rozsądku. Im większa wiedza systemu, tym poważniejszy staje się problem wyboru. Paradoksalnie dodawanie informacji może utrudniać poznanie, jeśli nie rozwijane są równocześnie mechanizmy relewancji.

Tabletop sugeruje, że relewancja powinna wyłaniać się dynamicznie z interakcji pomiędzy strukturą sytuacji a aktualnymi presjami poznawczymi. Ta intuicja prowadzi do fundamentalnej konsekwencji: inteligencji nie można mierzyć wyłącznie liczbą reprezentowanych faktów. Inteligencja dotyczy również zdolności do **ignorowania** informacji. System musi wiedzieć nie tylko, co uwzględnić, ale także co chwilowo pominąć.

W każdej realistycznej sytuacji liczba potencjalnych własności i relacji jest przytłaczająca. Rozumowanie byłoby niemożliwe, gdyby każda z nich miała równą wagę. Selektywność jest zatem warunkiem racjonalności, a nie jej niedoskonałością. Tutaj pojawia się związek z pojęciem kompresji: dobra reprezentacja upraszcza rzeczywistość, zachowując to, co istotne dla aktualnego problemu. Każde uproszczenie wiąże się jednak z ryzykiem utraty danych. Inteligencja polega na dobraniu takiej kompresji, która usuwa szczegóły przypadkowe, a zachowuje relacje kluczowe. Ten sam mechanizm występował już w Seek-Whence podczas tworzenia pakietów i w Copycat przy wyborze głębokiego inwariantu analogii.

Percepcja jako aktywny proces konstruowania znaczenia

Tabletop osadza system w bardziej realistycznym środowisku, gdzie musi on kompresować nie uporządkowany ciąg symboli, lecz wielowymiarową scenę. Widać tu ciągłość programu FARG: Seek-Whence pyta, jak z sekwencji elementów wyłania się wzorzec; Copycat bada, które relacje należy zachować podczas analogii; Tabletop natomiast pyta, jakie elementy i relacje w ogóle powinny zostać uznane za składniki sytuacji.

Każdy kolejny projekt cofa się o krok w łańcuchu poznawczym. Zanim można znaleźć regułę, trzeba posiadać reprezentację. Zanim zbuduje się analogię, należy ustalić inwariant. A zanim powstanie inwariant, trzeba wyodrębnić obiekty i relacje godne porównania. Tabletop jest kluczowy dla zrozumienia ograniczeń czysto językowej koncepcji inteligencji, gdyż język dostarcza światu uprzedniej segmentacji. Zdanie „filiżanka stoi obok talerza” zawiera już gotowe obiekty, relację przestrzenną i strukturę gramatyczną.

System operujący wyłącznie na takim opisie otrzymuje część pracy percepcyjnej wykonaną przez autora zdania. W rzeczywistej scenie należy najpierw rozpoznać filiżankę i talerz, oddzielić je od tła, określić ich położenie, a następnie zdecydować, czy relacja „obok” ma znaczenie dla aktualnego zadania. Rozróżnienie to stanie się kluczowe przy przejściu do modeli multimodalnych. Współczesne systemy analizują obrazy i wideo, lecz samo rozszerzenie zakresu wejść nie rozwiązuje problemu wysokopoziomowej percepcji. Model może doskonale klasyfikować obiekty, a jednocześnie mieć trudność z rozumieniem nietypowych relacji funkcjonalnych, perspektywy czy zależności przyczynowej. Prawdziwym testem nie jest zatem pytanie, czy model „widzi obraz”, ale czy potrafi elastycznie wykroić z niego strukturę adekwatną do zmieniającego się problemu.

Tabletop pozwala sformułować kryterium znacznie bardziej wymagające niż klasyczna rozpoznawalność obiektów. Inteligentna percepcja powinna umożliwiać ponowną segmentację sytuacji, zmianę ramy odniesienia, przechodzenie między własnościami przestrzennymi a funkcjonalnymi, hierarchiczne grupowanie oraz znajdowanie substytutów na podstawie relacji, a nie tylko wyglądu. To właśnie tutaj percepcja zaczyna stapiać się z rozumowaniem.

Z tego powodu określenie „high-level perception” w FARG nie jest stylistycznym dodatkiem, lecz wyrazem tezy, że między widzeniem a myśleniem nie istnieje ostro wyznaczona granica. Kategoryzacja, wybór perspektywy, rozpoznanie funkcji i ustalenie relewancji są już operacjami inteligentnymi. Myśl nie zaczyna się dopiero wtedy, gdy percepcja dostarczy gotowej sceny – myślenie współtworzy tę scenę, którą następnie poddaje analizie. Tabletop zbliża program FARG

do ogólnej teorii poznania jako procesu aktywnego konstruowania modelu sytuacji. Nie chodzi tu o konstruktywizm radykalny; ograniczenia fizyczne świata pozostają realne – przedmiot ma określony kształt i położenie. Jednak spośród wielu prawdziwych opisów system musi wybrać te, które są poznawczo użyteczne. Świat ogranicza interpretację, lecz jej w pełni nie wyznacza. To właśnie przestrzeń między ograniczeniem a wyborem jest miejscem, w którym działa inteligencja. System całkowicie sztywny widziałby zawsze te same kategorie; system całkowicie dowolny nie posiadałby żadnych stabilnych kategorii.

Płynna percepcja wymaga jednoczesnego posiadania struktur wiedzy oraz gotowości do ich reorganizacji w świetle sytuacji. Tabletop przenosi tę zasadę z symbolicznego świata alfabetu do otwartego świata działania. Pojawia się jednak pytanie o genezę wartościowania poznawczego: skąd system wie, że dana interpretacja jest „lepszą”? W Copycat spójność analogii oceniano w ograniczonej domenie; w Tabletop ocena zależy również od funkcjonalności, perspektywy i celu. Oznacza to, że poznanie nie jest możliwe bez układu preferencji – jedne relacje są dla systemu bardziej interesujące, cele ważniejsze, a reprezentacje bardziej użyteczne. Już na poziomie percepcji pojawia się zatem pierwiastek normatywny w minimalnym sensie: system musi odróżniać reprezentacje lepsze i gorsze względem zadania. Nie jest to jeszcze aksjologia moralna, lecz ważny krok w jej kierunku. Każda inteligencja działająca w świecie potrzebuje kryteriów relewancji, sukcesu i błędu; musi posiadać mechanizm odpowiadający ocenie „to prowadzi mnie we właściwym kierunku”. Gdy system staje się coraz bardziej autonomiczny, pytanie o to, kto ustala owe kryteria, staje się kluczowe.

Program FARG koncentrował się przede wszystkim na poznawczej elegancji, spójności i głębokości wzorca. W systemach działających w świecie społecznym niezbędne są jednak również kryteria normatywne, bezpieczeństwa i odpowiedzialności. Tabletop przygotowuje zatem grunt pod późniejszy powrót do architektury aksjologii.

Twórczość jako zachowanie abstrakcyjnej tożsamości w procesie zmiany

Autor pokazuje, że wartościowanie nie pojawia się dopiero na końcu procesu, w momencie dokonywania moralnego wyboru. W pewnym minimalnym sensie zaczyna się ono znacznie wcześniej – już w selekcji tego, co ma zostać zauważone, uznane za podobne, potraktowane jako substytut lub całkowicie pominięte. Każda forma uwagi tworzy hierarchię ważności. W poznaniu ludzkim jest ona wynikiem biologii, uczenia się, kultury, osobistej historii i aktualnych celów; w

sztucznej inteligencji staje się efektem architektury, danych, funkcji celu, instrukcji, środowiska oraz informacji zwrotnej.

W tym miejscu pojawia się problem, który później stanie się centralny dla systemów generatywnych: różnica między rozpoznaniem a wytworzeniem. Tabletop przede wszystkim interpretuje scenę, jednak mechanizm płynnego rekonstruowania relacji wskazuje, że granica między percepcją a twórczością jest mniej wyraźna, niż sugeruje język potoczny. Każde kreatywne działanie wymaga bowiem najpierw innego sposobu spojrzenia na materiał. Zanim powstanie nowa forma, system musi odkryć, które własności dotychczasowych rozwiązań są konieczne, które opcjonalne, a które można przekształcić bez utraty tożsamości.

To prowadzi naturalnie do Letter Spirit. Jeżeli Tabletop pyta, jak z nieuporządkowanej sceny wyodrębnić istotne struktury, Letter Spirit stawia pytanie odwrotne: jak z abstrakcyjnego rozpoznania struktury wytworzyć nową formę, która zachowa tożsamość i jednocześnie będzie realizować określony styl. Tym samym program FARG przechodzi od percepcji sytuacji do generowania artefaktu, od rozpoznania roli do jej twórczej realizacji, od analogii jako interpretacji do analogii jako narzędzia projektowania.

To przejście okazuje się kluczowe dla współczesnej sztucznej inteligencji generatywnej. Dzisiejsze systemy tworzą obrazy, teksty, muzykę i kod w skali, której projektanci Letter Spirit nie mogli przewidzieć. Nie rozwiązuje to jednak Hofstadterowskiego pytania o kreatywność – przeciwnie, czyni je bardziej pilnym. Jeśli maszyna potrafi wygenerować tysiące estetycznie przekonujących wariantów, należy zapytać, czy rozpoznaje styl jako abstrakcyjną zasadę organizującą formę, czy jedynie odtwarza regularności statystyczne obecne w danych.

Czy potrafi zachować „ ducha ” transformacji, gdy zmieniają się warunki? Czy rozumie granicę między wariacją a naruszeniem tożsamości? Czy potrafi oceniać własne propozycje i odrzucać te, które są powierzchownie podobne, lecz strukturalnie niespójne? Odpowiedź na te pytania wymaga opuszczenia stołu i przejścia do obszaru, w którym percepcja, abstrakcja, styl i twórczość spotykają się bezpośrednio. Letter Spirit staje się zatem kolejnym laboratorium płynności – miejscem, gdzie inteligencja musi nie tylko odkryć strukturę, lecz także użyć jej jako zasady generowania czegoś, czego wcześniej nie było.

Przejście od Tabletop do Letter Spirit przesuwają punkt ciężkości programu FARG z interpretowania sytuacji ku wytwarzaniu nowych form. Nie jest to jednak proste przejście od percepcji do produkcji. Projekt Letter Spirit opiera się na tezie znacznie bardziej wymagającej: twórczość jest możliwa dopiero wtedy, gdy system potrafi rozpoznać abstrakcyjną zasadę organizującą istniejące przykłady,

oddzielić ją od ich przypadkowej realizacji, a następnie wygenerować nowe rozwiązanie zachowujące tę zasadę w zmienionych warunkach.

Dlatego typografia staje się dla FARG szczególnie dogodnym polem badawczym. Każda litera musi zachować rozpoznawalną tożsamość, a równocześnie cały alfabet powinien posiadać wspólny charakter stylistyczny. System musi więc jednocześnie odpowiedzieć na dwa odmienne pytania: „co sprawia, że znak pozostaje tą właśnie literą?” oraz „co sprawia, że różne litery wyglądają tak, jakby należały do jednego kroju?”. Autor ujmuje tę podwójność w matrycy Letter/Spirit, gdzie „Letter” oznacza tożsamość znaku, natomiast „Spirit” – abstrakcyjny charakter stylu wspólny dla zbioru form.

Tożsamość jako organizacja ról, a nie suma cech

To rozróżnienie ma znaczenie wykraczające daleko poza grafikę. W każdej dziedzinie twórczości istnieje napięcie między zachowaniem tożsamości a wprowadzeniem zmiany. Jeśli modyfikacja jest zbyt mała, otrzymujemy kopię lub banalną wariację; jeśli zaś zbyt duża, tracimy ciągłość kategorii i powstaje obiekt należący do innej klasy. Kreatywność działa więc w strefie pomiędzy konserwacją i zerwaniem. Artysta, projektant, uczony czy wynalazca musi rozpoznać, które właściwości są konstytutywne dla obiektu, a które można naruszyć bez utraty jego rozpoznawalności.

Letter Spirit próbuje uczynić ten problem jawnie obliczeniowym: nie wystarczy wygenerować estetycznie interesujący kształt; trzeba zachować tożsamość litery i jednocześnie podporządkować ją stylowi całego systemu. Projekt rozwija tym samym problem inwariancji obecny już w Copycat.

Tam system musiał ustalić, które relacje należy zachować podczas transformacji analogicznej. Tutaj pytanie zostaje przeniesione na grunt formy wizualnej. Litera może być rozciągnięta, uproszczona, zdeformowana czy pozbawiona części tradycyjnych elementów, a jednak nadal pozostawać rozpoznawalna jako `a`, `b` czy `t`. Oznacza to, że tożsamość litery nie może być utożsamiona z jednym geometrycznym szablonem. Musi mieć charakter bardziej abstrakcyjny: wynikać z konfiguracji ról, relacji przestrzennych i funkcjonalnego udziału poszczególnych elementów w całej formie. Autor książki podkreśla właśnie tę różnicę między rolą a fizyczną realizacją. Forma zostaje rozłożona na abstrakcyjne komponenty pełniące określone funkcje, natomiast konkretne odcinki siatki – określane jako **quanta** – realizują te role w danym egzemplarzu znaku.

Dwie litery mogą realizować tę samą funkcję strukturalną za pomocą geometrycznie różnych elementów. Z drugiej strony podobny fizycznie odcinek może pełnić inną rolę zależnie od miejsca i relacji z pozostałymi składnikami znaku. Tożsamość nie tkwi więc wyłącznie w materiale, lecz w

organizacji materiału. Takie ujęcie przypomina ogólną zasadę funkcjonalnej abstrakcji. W biologii ta sama funkcja może być realizowana przez odmienne struktury; w technice różne konstrukcje mogą spełniać podobną rolę; w języku tę samą relację semantyczną można wyrazić innymi strukturami gramatycznymi. Inteligencja rozpoznająca abstrakcję musi zatem potrafić oddzielić rolę od jej konkretnej realizacji. To właśnie umożliwia transfer.

Jeżeli system utożsamia funkcję z jedną formą, każda nowa realizacja wygląda dla niego jak zupełnie nowe zjawisko. Jeśli natomiast rozpoznaje relację wyższego poziomu, może identyfikować wspólną strukturę mimo dużej zmienności powierzchniowej. Letter Spirit czyni ten problem szczególnie wyraźnym dzięki zastosowaniu ograniczonej siatki. Na pierwszy rzut oka ograniczenie mogłoby wydawać się techniczną niedoskonałością projektu. Autor interpretuje je jednak odwrotnie: siatka staje się katalizatorem twórczości, ponieważ uniemożliwia prostą reprodukcję istniejących kształtów i zmusza system do znajdowania alternatywnych realizacji tych samych ról. Jeśli dosłowne odtworzenie krzywizny czy proporcji jest niemożliwe, trzeba odpowiedzieć na pytanie, co w niej było naprawdę istotne.

Jest to przykład szerszej zasady, według której ograniczenia mogą zwiększać, a nie wyłącznie zmniejszać przestrzeń sensownej kreatywności. Całkowita swoboda nie gwarantuje twórczości, gdyż generuje ogromną liczbę możliwości pozbawionych kierunku. Ograniczenie redukuje przestrzeń rozwiązań i może wymuszać poszukiwanie struktur bardziej abstrakcyjnych. W poezji metr i forma wersyfikacyjna mogą stymulować rozwiązania językowe, które nie powstałyby w prozie; w architekturze ograniczenia materiałowe i przestrzenne mogą prowadzić do nowych rozwiązań konstrukcyjnych; w matematyce formalne warunki problemu nadają sens kreatywności dowodowej. Letter Spirit wykorzystuje analogiczną intuicję: twórczość nie zachodzi mimo ograniczenia, lecz częściowo dzięki niemu. W tym miejscu można odróżnić kreatywność od nieograniczonej generatywności. System może wytworzyć miliony wariantów, nie posiadając żadnego mechanizmu oceny ich wartości. Sama liczba możliwości nie jest zatem miarą twórczości. Potrzebne są co najmniej trzy funkcje: generowanie różnic, zachowanie istotnej tożsamości oraz selekcja rozwiązań spełniających kryteria jakości. W Letter Spirit wszystkie trzy są ze sobą sprzężone.

Styl jako abstrakcyjna przestrzeń ograniczeń i reguł

Generator proponuje formy, moduły oceniające sprawdzają rozpoznawalność litery i zgodność stylistyczną, a inne mechanizmy mogą zmieniać interpretację ról poszczególnych części. Autor opisuje funkcje Ewaluatora/Examinera, Adjudikatora, Generatora i Cat-Ewaluatora, podkreślając, że

twórczy wynik powstaje z interakcji generowania, klasyfikowania, przegrupowywania i oceny. Nie mamy więc do czynienia z prostym schematem „najpierw pomysł, potem ocena”. Percepcja i generowanie tworzą pętlę: każda wygenerowana forma staje się nowym materiałem do analizy, a ta z kolei może zmodyfikować rozumienie samego stylu. System nie tylko stosuje wcześniej wyprowadzoną regułę stylistyczną, lecz potencjalnie doprecyzowuje ją w trakcie procesu.

Odpowiada to szerszej intuicji psychologii twórczości: twórca rzadko rozpoczyna pracę z całkowicie uformowanym planem. Próby materializacji pomysłu dostarczają informacji zwrotnej, która przekształca samą koncepcję. Szkic zmienia projekt, zdanie zmienia strukturę argumentu, eksperyment zmienia teorię. Twórczość jest dialogiem między reprezentacją a realizacją. Autor określa ten proces jako propagację stylu. System otrzymuje zbiór liter wzorcowych, z których powinien wydobyć cechy wspólne, a następnie ekstrapolować je na pozostałe znaki alfabetu.

Nie chodzi jednak o kopiowanie pojedynczych odcinków. Litery różnią się budową na tyle silnie, że literalne przeniesienie elementów byłoby niemożliwe. Należy zatem zidentyfikować coś bardziej abstrakcyjnego: proporcje, sposób zamykania przestrzeni, rytm linii, typ zakończeń, symetrię lub asymetrię, gęstość formy czy preferencję wobec określonych kierunków – relacje, które wspólnie tworzą rozpoznawalny „duch” kroju. Pojęcie stylu okazuje się dzięki temu wymagającym testem abstrakcji. Styl nie jest pojedynczą cechą ani prostą sumą cech; jest raczej regularnością wyższego rzędu ujawniającą się poprzez rodzinę realizacji.

Rozpoznajemy autora, szkołę malarską, sposób komponowania muzyki czy charakterystyczną prozę nawet wtedy, gdy konkretne dzieła różnią się treścią. W każdym przypadku system poznawczy musi abstrahować od powierzchniowych różnic, zachowując pewien układ proporcji, preferencji i transformacji. Styl można zatem rozumieć jako przestrzeń ograniczeń. Nie mówi on dokładnie, jaki obiekt należy wytworzyć, lecz określa rodzaje rozwiązań zgodne z daną tożsamością formalną. Styl nie jest algorytmem generującym jeden wynik, lecz regionem w przestrzeni możliwych form, którego granice są częściowo miękkie. Dlatego można stworzyć nowy obiekt rozpoznawalny jako należący do danego stylu, mimo że wcześniej nie istniał jego dokładny odpowiednik. Ta własność jest kluczowa dla generatywności inteligentnej: system nie odtwarza egzemplarza, lecz porusza się w przestrzeni zasad dopuszczalnych transformacji.

Letter Spirit wykorzystuje logikę podobną do Copycata, lecz skierowaną w innym kierunku. Copycat rozpoczynał od dwóch sytuacji i próbował odkryć relację umożliwiającą ich analogiczne zestawienie. Letter Spirit otrzymuje kilka przykładów i szuka reguły pozwalającej stworzyć nowe znaki należące do tej samej rodziny. W jednym przypadku analogia służy interpretacji, w drugim – generowaniu.

Rdzeń pozostaje ten sam: trzeba oddzielić strukturę głęboką od przypadkowych własności powierzchniowych. Pozwala to lepiej zrozumieć związek między analogią a kreatywnością. Twórczość rzadko polega na kreacji całkowicie pozbawionej wcześniejszych struktur. Nowe rozwiązanie zwykle powstaje poprzez transformację istniejących reprezentacji, przeniesienie relacji między domenami, rekombinację elementów albo zmianę poziomu abstrakcji. Analogia jest więc jednym z mechanizmów twórczości, ponieważ umożliwia przeszczepienie struktury z jednej sytuacji do innej bez literalnego kopiowania jej powierzchni.

Kreatywność jako balans między tożsamością a stylem

Jednocześnie nie każda rekombinacja jest równie wartościowa. Można losowo połączyć dwa elementy i uzyskać obiekt nowy statystycznie, lecz pozbawiony znaczenia. Kreatywność wymaga bowiem kryterium relewancji, spójności lub wartości. W psychologii twórczości często rozróżnia się nowość od użyteczności bądź adekwatności: rozwiązanie musi być nieoczywiste, ale jednocześnie nie może pozostać całkowicie arbitralne.

Letter Spirit realizuje podobną zasadę. Nowy znak powinien stanowić oryginalne rozwiązanie formalne, lecz wciąż musi być rozpoznawalny jako konkretna litera i zgodny z przyjętym stylem. Pojawia się zatem podwójne kryterium: tożsamość kategorialna i koherencja stylistyczna. To właśnie owo napięcie czyni zadanie twórczym.

Gdyby liczyła się wyłącznie identyfikowalność litery, system mógłby odtworzyć najbardziej typową postać alfabetu. Gdyby zaś dominował jedynie styl, powstałaby piękna forma, która nie przypomina żadnego znaku. Kreatywność objawia się wtedy, gdy system jednocześnie respektuje wiele częściowo konfliktowych ograniczeń. Tak rozumiana twórczość jest problemem optymalizacji wielokryterialnej, choć redukcja jej do matematycznej funkcji celu byłaby zbyt daleko idącym uproszczeniem. Kryteria nie muszą pozostawać stałe w trakcie procesu; interpretacja tego, co stanowi „styl”, może ewoluować wraz z generowaniem nowych liter. Rozwiązanie jednego znaku potrafi ujawnić zasadę, która wymusi korektę wcześniejszych założeń dotyczących innych znaków. Proces ma zatem charakter refleksyjny: wyniki lokalne wpływają na model globalny, a ten z kolei kształtuje kolejne rozwiązania lokalne. Ponownie przypomina to Hofstadterowskie sprzężenie między procesami bottom-up i top-down.

Autor książki traktuje propagację stylu jako centralną pętlę sprzężenia zwrotnego twórczości. Analiza liter wzorcowych prowadzi do ekstrakcji cech stylu, a następnie do generowania nowych form, których ocena może wymuszać reinterpretację wcześniejszej struktury. Nie istnieje więc całkowicie niezależny etap „uczenia stylu”, po którym następowałaby czysta produkcja; uczenie i

tworzenie zachodzą częściowo równocześnie. Mechanizm ten posiada interesujące odpowiedniki w działalności człowieka.

Kompozytor może odkrywać własny język muzyczny poprzez samo komponowanie, pisarz rozpoznawać charakter swojej narracji dopiero podczas pracy nad kolejnymi wersjami tekstu, a naukowiec zrozumieć pełne konsekwencje własnej teorii dopiero w toku rozwiązywania szczegółowych problemów. Styl nie zawsze poprzedza dzieło. Często wyłania się z serii decyzji, które następnie zaczynają ograniczać wybory kolejne. Styl może zatem być skutkiem emergentnym historii twórczego działania. Otwiera to również problem autorstwa: jeśli styl wyłania się z lokalnych działań systemu, kto jest jego autorem? Projektant architektury, który ustalił reguły interakcji? Osoba wybierająca litery wzorcowe? Czy sam program tworzący nieprzewidziane konfiguracje?

Być może określenie autorstwa powinno być stopniowalne i rozdzielone między wiele źródeł przyczynowych. Autor książki wiąże ten problem z Hofstadterowskim credit assignment: twórczość maszynową należy oceniać nie wyłącznie przez pryzmat rezultatu, lecz także poprzez analizę tego, gdzie w systemie znajduje się informacja odpowiedzialna za kluczowe decyzje. Problem ten stanie się jeszcze trudniejszy w odniesieniu do modeli generatywnych uczonych na ogromnych korpusach ludzkich wytworów.

W Letter Spirit źródła informacji stylistycznej są stosunkowo dobrze określone. W dużym modelu generatywnym wiedza o formach może pochodzić z milionów przykładów, zostać zakodowana w rozproszonych parametrach, a następnie aktywowana przez instrukcję użytkownika i zmodyfikowana przez losowy przebieg generowania.

Kreatywność jako proces selekcji i rozpoznawania stylu

Klasyczna kategoria pojedynczego autora okazuje się niewystarczająca do opisu procesu przyczynowego. Nie oznacza to automatycznie, że autorstwo maszyny jest równoważne ludzkiemu; pokazuje jednak konieczność oddzielenia genezy kompetencji od inicjacji konkretnego działania, selekcji rezultatu i odpowiedzialności normatywnej. Letter Spirit prowadzi również do istotnego pytania o rozpoznawanie własnych błędów estetycznych. Generowanie nie jest twórcze w silnym sensie, jeśli system pozbawiony jest mechanizmu odrzucania słabych rozwiązań. Autor zwraca uwagę na procesy pozwalające niszczyć nieadekwatne struktury, przegrupowywać role oraz ponownie interpretować elementy. Kreatywność obejmuje zatem nie tylko zdolność wytwarzania, ale również zdolność rezygnacji. Dobry twórca to nie osoba posiadająca nieskończoną liczbę pomysłów, lecz taka, która potrafi rozpoznać, które z nich warto rozwijać. Z epistemologicznego

punktu widzenia funkcja krytyczna może być nawet ważniejsza od samej generatywności. W ogromnej przestrzeni możliwych rozwiązań propozycje tworzy się stosunkowo łatwo; trudniejsza jest identyfikacja tych, które wykazują głębszą spójność.

Rozwój systemów sztucznej inteligencji szczególnie uwidacznia tę asymetrię. Generowanie języka czy obrazu może być obfite, lecz jakość końcowego rezultatu zależy od mechanizmów selekcji — wewnętrznych lub dostarczonych przez człowieka. Jeśli to człowiek musi wybrać jedną wartościową propozycję spośród tysięcy innych, część pracy twórczej nadal pozostaje po stronie selekcjonującego. Hofstadter kładzie tu nacisk na mechanizm samooceny.

Nie wystarcza, że system okazjonalnie wytworzy rozwiązanie uznane przez obserwatora za znakomite. Należy pytać, czy sam proces generowania jest kierowany kryteriami umożliwiającymi rozróżnienie rozwiązań bardziej i mniej obiecujących. W przeciwnym razie efekt przypomina losowanie, którego wartość powstaje dopiero dzięki zewnętrznemu kuratorowi. Prowadzi to do subtelного rozróżnienia między selekcją zewnętrzną a selekcją wewnętrzną. W pierwszym przypadku program generuje szeroki zakres możliwości, a człowiek rozpoznaje wartościowe rezultaty. W drugim system posiada własne mechanizmy ewaluacji, które wpływają na dalszy kierunek poszukiwań. Letter Spirit zmierza do drugiego modelu. Nie eliminuje on udziału projektanta, lecz próbuje przenieść część oceny do wnętrza procesu generatywnego. Można tu dostrzec podobieństwo do ewolucyjnych modeli twórczości, w których innowacja wynika z sekwencji wariacji i selekcji. Analogia ta ma jednak swoje ograniczenia.

Biologiczna ewolucja nie posiada centralnego celu estetycznego ani reprezentacji problemu, podczas gdy Letter Spirit posługuje się jawnie skonstruowanymi kryteriami stylistycznymi i kategorycznymi. Wspólny jest raczej abstrakcyjny schemat: samo generowanie zróżnicowania nie wystarcza; niezbędny jest mechanizm różnicujący przeżywalność lub dalszy rozwój wariantów. W twórczości poznawczej selekcja nie musi następować dopiero po powstaniu gotowych produktów — może stale sterować procesem ich tworzenia. Ważnym wkładem Letter Spirit jest również wykazanie, że styl wymaga relacji pomiędzy elementami całego zbioru.

Pojedyncza litera nie posiada „stylu alfabetu” w pełnym sensie; jej znaczenie stylistyczne ujawnia się na tle innych znaków. Cecha uznana za przypadkową w jednym egzemplarzu może stać się zasadą, jeśli powtarza się w wielu realizacjach. Styl jest zatem właściwością relacyjną i dystrybuowaną na rodzinę obiektów. System musi porównywać rozwiązania między sobą, a nie oceniać każdy element w izolacji. Ta obserwacja pozwala rozszerzyć analizę na kulturę. Style artystyczne, językowe i intelektualne również rzadko są definiowane przez jedną cechę; powstają z układów powtarzających się preferencji. Styl filozofa może przejawiać się w wyborze problemów, sposobie definiowania pojęć i charakterze argumentacji, a styl architektoniczny — w proporcjach,

materiałach, stosunku do ornamentu i organizacji przestrzeni. Rozpoznanie stylu wymaga więc zdolności integracji wielu słabych sygnałów w reprezentację wyższego rzędu. Z tego punktu widzenia styl jest bliski pojęciu ukrytej zmiennej: obserwujemy wiele konkretnych realizacji, a następnie hipotetycznie rekonstruujemy zasadę, która mogłaby wyjaśnić ich współwystępujące regularności. Nie oznacza to istnienia jednego obiektywnego i kompletnego „jądra stylu”. Różni obserwatorzy mogą abstrahować odmienne właściwości i nadal trafnie rozpoznawać rodzinne podobieństwo, co tym bardziej uzasadnia potrzebę płynności reprezentacji.

Można tutaj przywołać wittgensteinowską intuicję podobieństw rodzinnych, nie utożsamiając jej jednak z architekturą FARG. Kategorie nie zawsze posiadają jedną cechę wspólną wszystkim egzemplarzom; ich spójność może wynikać z nakładającej się sieci podobieństw. Styl często działa właśnie w ten sposób. Nie istnieje pojedynczy element, którego obecność byłaby konieczna w każdym dziele, lecz konfiguracja wielu częściowych podobieństw tworzy rozpoznawalną tożsamość rodziny. Letter Spirit nadaje tej intuicji wymiar generatywny. Rozpoznanie rodziny nie jest końcem procesu — system ma stworzyć nowego członka rodziny, którego wcześniej nie widział.

Asymetria między rozpoznawaniem a generowaniem struktur

Jest to znacznie silniejszy test reprezentacji niż zwykła klasyfikacja. Klasyfikator może bowiem nauczyć się powierzchniowych korelacji, które wystarczą do przypisania etykiety. Generator musi natomiast wykorzystać reprezentację w kierunku odwrotnym – stworzyć konkretną realizację odpowiadającą strukturze abstrakcyjnej. Jeśli zrozumienie stylu jest płytkie, nowe formy szybko ujawnią niespójności. Właśnie ta asymetria między rozpoznaniem a generowaniem staje się kluczowa w analizie współczesnych modeli: system może trafnie nazywać określony styl, a jednocześnie nie umieć konsekwentnie wygenerować nowych przykładów spełniających jego strukturę. Może też poprawnie generować formy, choć nie potrafi jawnie wyjaśnić zasad, które realizuje.

Te dwie kompetencje nie muszą zatem występować razem. Pojawia się pytanie: czy jawna zdolność werbalnego objaśnienia własnej wiedzy jest konieczna dla jej posiadania? Człowiek również często rozpoznaje styl, akcent lub poprawność gramatyczną, nie umiając sformułować reguł odpowiadających tej intuicji. Autor książki sugeruje, że część inteligencji ma właśnie taki podpoznawczy charakter. Stabilny wynik powstaje z mikroskopijnych procesów, które nie muszą być dostępne jako jawny ciąg symbolicznego rozumowania. W Letter Spirit jest to szczególnie widoczne: „duch” kroju nie musi zostać skompresowany do jednej prostej reguły werbalnej, aby

oddziaływać na kolejne decyzje generatywne. Reprezentacja może być rozproszona pomiędzy wiele wzajemnie wspierających się ograniczeń, co prowadzi nas do pojęcia emergencji.

Styl alfabetu może nie być zakodowany w jednym miejscu systemu, lecz wyłaniać się z interakcji wielu lokalnych reguł i decyzji. Podobnie twórcza spójność może być własnością całości procesu, której nie da się przypisać pojedynczemu krokowi. Warto jednak zaznaczyć, że emergencja nie jest wyjaśnieniem sama w sobie. Stwierdzenie, że dana własność „wyłania się”, nie odpowiada jeszcze na pytanie o mechanizmy lokalne, które ją wytwarzają i dlaczego akurat taka regularność, a nie inna, staje się stabilna.

Modele FARG są pod tym względem interesujące: próbują wypełnić przestrzeń między poziomem mikro i makro konkretną architekturą. Kodlety, role, kwanty, oceny i przegrupowania mają obrazować mechanizm prowadzący od lokalnych operacji do globalnej spójności stylistycznej. Nie musi to oznaczać, że jest to właściwy opis ludzkiej kreatywności, jednak ma to wartość naukową, gdyż zmusza teorię do określenia procesów, z których miałyby wynikać postulowana płynność. Z tego samego powodu Letter Spirit dostarcza dobrego punktu odniesienia do krytyki pojęcia „sztucznej kreatywności”. Pytanie o to, czy AI jest kreatywna, pozostaje zbyt ogólne, dopóki nie rozłożymy kreatywności na konkretne mechanizmy. Można osobno badać zdolność generowania nowości, generalizowania stylu, przenoszenia zasad między domenami, oceniania własnych rezultatów, zmiany reprezentacji po porażce czy tworzenia nowych kryteriów oceny.

System może być bardzo silny w jednej z tych zdolności, a słabszy w pozostałych. Jedno ogólne określenie „kreatywny” ukrywa wtedy więcej, niż wyjaśnia. Hofstadterowska tradycja zachęca do szczególnie wysokiego progu interpretacyjnego. Jeśli maszyna generuje niezwykle produkt, należy zapytać, czy wyjątkowość pochodzi z jej własnego procesu selekcji i reorganizacji, czy też została dostarczona przez dane, projektanta, użytkownika lub późniejszego kuratora. Nie oznacza to wymagania absolutnej autonomii, której nie posiada również człowiek – ludzka kreatywność jest przecież zależna od kultury, edukacji, języka, tradycji i wcześniejszych dzieł. Problem polega raczej na ustaleniu, jaką część przyczynowej organizacji konkretnego aktu twórczego można przypisać samemu systemowi. Pozwala to uniknąć dwóch symetrycznych błędów.

Kreatywność jako balans między eksploracją stylu a redefinicją zasad

Pierwszy błąd polega na romantyzowaniu człowieka jako twórcy całkowicie autonomicznego, generującego idee z niczego. Drugi na automatycznym przypisywaniu maszynie pełnego autorstwa

każdego rezultatu, którego człowiek nie przewidział w szczegółach. W obu przypadkach pomijamy sieć zależności przyczynowych. Bardziej produktywna analiza traktuje kreatywność jako proces rozłożony między zasoby wcześniejsze, mechanizmy przetwarzania, kontekst działania i zdolność selekcji.

Projekt Letter Spirit pozwala wprowadzić istotne rozróżnienie między nowością dla systemu, nowością dla użytkownika a nowością historyczną. Program może wytworzyć rozwiązanie, którego sam nigdy wcześniej nie generował, choć jest ono banalnie znane ludziom. Może zaskoczyć użytkownika, mimo że podobne wzorce istnieją w danych uczących. Może wreszcie stworzyć formę rzeczywiście nietypową w szerszym kontekście kultury.

Te poziomy nie są równoważne, a ocena twórczości wymaga zatem wskazania przestrzeni odniesienia, względem której mierzona jest nowość. Jeszcze trudniejsze okazuje się kryterium wartości. Historycznie przełomowe idee nie zawsze są natychmiast rozpoznawane jako cenne, ponieważ mogą naruszać obowiązujące standardy. System oceniający wyłącznie zgodność z dotychczasowym stylem może zatem generować doskonale warianty, ale nigdy nie przekroczyć samego stylu. To ujawnia granicę projektu Letter Spirit: jego zadaniem jest propagacja określonego „ducha”, a nie wynalezienie całkowicie nowej kategorii stylistycznej.

Prowadzi to do zasadniczego problemu kreatywności transformacyjnej. Twórczość może polegać na eksplorowaniu istniejącej przestrzeni możliwości, ale może także zmieniać zasady definiujące tę przestrzeń. W pierwszym przypadku tworzymy nowe rozwiązania zgodne z aktualnym stylem; w drugim redefiniujemy to, co w ogóle uznaje się za dopuszczalne rozwiązanie. Różnica ta przypomina wcześniejsze rozróżnienie między rozwiązywaniem problemu w ramach danej reprezentacji a zmianą samej reprezentacji. Najsilniejsza kreatywność wymaga zatem nie tylko płynnego poruszania się po stylu, lecz również zdolności do przekroczenia jego granic. W tym punkcie Letter Spirit ponownie spotyka się z projektami Seek-Whence i Copycat.

Wszystkie te przedsięwzięcia badają w gruncie rzeczy ten sam problem, lecz na różnych poziomach. Seek-Whence zmienia sposób grupowania danych, aby odkryć regułę. Copycat modyfikuje sposób odwzorowania relacji, by znaleźć głęboką analogię. Letter Spirit natomiast zmienia realizację formy, aby zachować abstrakcyjną tożsamość i styl.

Kreatywność jako metapoznanie i autorefleksja

W każdym przypadku inteligencja wymaga zachowania pewnych struktur podczas przekształcania innych. Pozwala to sformułować roboczą definicję płynnej kreatywności: jest to zdolność do

generowania nowych struktur poprzez kontrolowane naruszanie cech powierzchniowych przy jednoczesnym rozpoznawaniu, zachowywaniu albo świadomym przekształcaniu głębszych ograniczeń organizujących daną domenę. Definicja ta stawia poprzeczkę wyżej niż utożsamienie kreatywności z przypadkową nowością, a jednocześnie nie wymaga metafizycznego postulatu tworzenia ex nihilo.

Taki sposób rozumienia problemu okazuje się szczególnie użyteczny w kontekście współczesnej generatywnej AI. Dzisiejsze modele produkują ogromne ilości tekstów i obrazów, transformują styl, syntetyzują elementy wielu konwencji i generują rozwiązania, których nie da się przypisać jednemu konkretnemu przykładowi treningowemu. Sam ten fakt dowodzi, że stare przeciwstawienie „maszyna tylko kopiuje, człowiek naprawdę tworzy” jest zbyt prymitywne. Równie naiwne byłoby jednak wyprowadzenie z jakości produktu wniosku o pełnej tożsamości mechanizmu z ludzką twórczością. Prawdziwy spór zaczyna się tam, gdzie kończy się powierzchowna obserwacja efektu końcowego.

Czy system posiada reprezentację stylu, która pozostaje stabilna podczas przenoszenia na nowe zadania? Czy potrafi świadomie – w sensie funkcjonalnym – naruszyć własną dotychczasową konwencję? Czy rozpoznaje, że wygenerowane rozwiązanie jest banalne mimo formalnej poprawności? Czy umie odrzucić pierwszą propozycję dlatego, że odkrył głębszą możliwość, a nie dlatego, że użytkownik zażądał kolejnej wersji? Czy potrafi stworzyć nowe kryterium estetyczne, którego wcześniej nie posiadał? Pytania te prowadzą bezpośrednio do następnego poziomu programu FARG.

Twórczość wymaga bowiem nie tylko obserwacji świata i generowania nowych konfiguracji, lecz także zdolności do śledzenia własnego procesu poznawczego. System musi rozpoznawać momenty, w których utknął, powtarza tę samą strategię, stosuje zbyt powierzchowną analogię lub gdy rozwiązanie pozornie poprawne pozbawione jest poszukiwanej elegancji. Copycat posiadał jedynie ograniczoną możliwość takiej samoobserwacji; właśnie tę słabość miał przezwyciężyć Metacat.

Przejście od Letter Spirit do Metacata jest zatem przejściem od pytania „czy system potrafi stworzyć nową formę?” do kwestii znacznie trudniejszej: czy potrafi uczynić własną drogę tworzenia i rozumowania kolejnym przedmiotem poznania? W tym punkcie spór o inteligencję dotyczy bezpośrednio metapoznania, pamięci epizodycznej, autorefleksji i najbardziej niebezpiecznego pojęciowo terminu całej debaty o sztucznej inteligencji – samoświadomości.

Ostatecznie pytanie o inteligencję maszyn przesuwają się z obszaru efektu końcowego w stronę mechanizmu jego powstawania. Czy system potrafi nie tylko wygenerować nową

formę, ale uczynić własną drogę rozumowania przedmiotem poznania? Prawdziwy przełom następuje bowiem nie wtedy, gdy maszyna tworzy coś zaskakującego, lecz gdy zaczyna rozumieć, dlaczego to, co stworzyła, ma wartość.

Inspiracje

[1]



"Fluid Concepts and Creative Analogies" Douglas Hofstadter

ISBN: 9780140258356

Douglas Richard Hofstadter (ur. 15 lutego 1945) to amerykański kognitywista, filozof i pisarz. Jest wybitnym profesorem nauk kognitywnych i literatury porównawczej na Uniwersytecie Indiany w Bloomington, gdzie kieruje Centrum Badań nad Koncepcjami i Poznaniem. Hofstadter cieszy się międzynarodowym uznaniem za interdyscyplinarne badania nad ludzkim poznaniem, samoodniesieniem, świadomością i obliczeniowymi modelami tworzenia analogii, takie jak projekt Copycat. Jego przełomowe prace łączą sztuczną inteligencję, psychologię, matematykę i lingwistykę, aby zbadać, jak znaczenie i umysł powstają z mechanizmów fizycznych. W 1980 roku otrzymał Nagrodę Pulitzera w kategorii literatury faktu oraz Amerykańską Nagrodę Książkową za swoje opus magnum „Gödel, Escher, Bach: wieczny złoty warkocz”, które w znacznym stopniu ukształtowało współczesne dyskusje na temat świadomości, systemów formalnych i sztucznej inteligencji.

Douglas Richard Hofstadter (born February 15, 1945) is an American cognitive scientist, philosopher, and author. He is a Distinguished Professor of Cognitive Science and Comparative Literature at Indiana University Bloomington, where he directs the Center for Research on Concepts and Cognition. Hofstadter is internationally recognized for his interdisciplinary research into human cognition, self-reference, consciousness, and computational models of analogy-making, such as the Copycat project. His groundbreaking work bridges artificial intelligence, psychology, mathematics, and linguistics to investigate how meaning and mind arise from physical mechanisms. He won the 1980 Pulitzer Prize for General Nonfiction and the American Book Award for his magnum opus, 'Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid', which profoundly shaped modern discussions on consciousness, formal systems, and artificial intelligence.

Indiana University Bloomington

Literatura uzupełniająca

Książki

Książki autora i dzieła przywołane w tekście:



[1] "The Mind's I"

Douglas Hofstadter



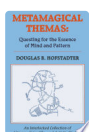
[2] "Gödel, Escher, Bach"

Douglas Hofstadter

1979 | ISBN: 9780140179972

[3] "The Mind's I: Fantasies And Reflections On Self & Soul"

Douglas Hofstadter



[4] "Metamagical Themas"

Douglas R Hofstadter

2008 | Hachette UK | ISBN: 9780786723867

Artykuły naukowe

Artykuły naukowe autora:

[1] "Godel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid."

Jonathan Lieberman, Douglas R. Hofstadter

1980 | The Journal of Philosophy | DOI: 10.2307/2025598

[Źródło](#)

[2] "Fluid Concepts and Creative Analogies: Computer Models of the Fundamental Mechanisms of Thought"

Douglas R. Hofstadter

1995

[Źródło](#)

[3] "Metamagical Themas: Questing for the Essence of Mind and Pattern"

Charles Taylor, Douglas R. Hofstadter

1985 | The Antioch Review | DOI: 10.2307/4611504

[Źródło](#)

[4] "Fluid Concepts and Creative Analogies"

Douglas R. Hofstadter

1995

[Źródło](#)

[5] "Epilogue: Analogy as the Core of Cognition"

Douglas R. Hofstadter

2001 | The MIT Press eBooks | DOI: 10.7551/mitpress/1251.003.0020

[Źródło](#)

[6] "High-level perception, representation, and analogy: A critique of artificial intelligence methodology"

David J. Chalmers, Robert M. French, Douglas R. Hofstadter

1992 | Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence | DOI: 10.1080/09528139208953747

[Źródło](#)

[7] "The copycat project: A model of mental fluidity and analogy-making"

Douglas R. Hofstadter, Melanie Mitchell

1995

[Źródło](#)

[8] "The Mind's I: Fantasies and Reflections on Self and Soul."

Andrew Hamilton, Douglas R. Hofstadter, Daniel C. Dennett

1984 | The Philosophical Quarterly | DOI: 10.2307/2218896

[Źródło](#)



Treść tworzy Fundacja Dobre Państwo.

Redaguje i publikuje APA ONE, autorski system redakcyjny Fundacji oparty na AI.

APA ONE Publishing System

Fundacja Dobre Państwo © 2026

Article ID: 42476e5e-784f-4f55-89c8-4b3b8699b562