

Poezja tensorowa jako poezja cybernetyczna

Streszczenie

„Poezja tensorowa” nie jest (jeszcze) ustabilizowanym terminem w badaniach literackich; można ją jednak zdefiniować operacyjnie jako *rodzinę praktyk poetyckich*, które świadomie korzystają z formalnych struktur wielowymiarowych (tensorów) oraz z języka cybernetyki i teorii informacji, aby wytwarzać tekst jako *system* (a nie wyłącznie jako liniową wypowiedź). Punktem oparcia jest polska tradycja opisu „poezji cybernetycznej” jako integracji poezji z technologią, produkującej obiekty tekstowo-wizualno-dźwiękowe i przedstawiającej rolę autora/czytelnika w stronę układu człowiek–maszyna. ¹

W tym raporcie proponuję rygorystyczną definicję „poezji tensorowej” bez mistyki: jako praktyki, w której (a) materiał poetycki jest organizowany w postaci N-wymiarowych tablic/relacji (tensorów), (b) sens i forma wynikają z operacji analogicznych do indeksowania, projekcji, kontrakcji i transformacji bazy, oraz (c) dzieło bywa cybernetyczne w sensie sprzężeń zwrotnych i zarządzania „szumem”/„sygnałem” w kanale komunikacyjnym. ²

Definicja operacyjna i zakres pojęć

Tensor i cybernetyka jako język opisu formy

W ujęciu stosowanym w algebrze wieloliniowej tensor można traktować jako *wielowymiarową tablicę* (N-way array) z indeksami, gdzie rząd/„order” to liczba wymiarów, a „wektory” i „macierze” są przypadkami szczególnymi (odpowiednio: rząd 1 i 2). ³ W ujęciu bardziej „geometrycznym” (często wykładanym w fizyce i inżynierii) istotą tensora jest to, że reprezentuje on wielkość, która *nie zależy od wyboru układu współrzędnych*, choć jej składowe (komponenty) zmieniają się wraz z transformacją bazy. ⁴

Cybernetykę w klasycznym sensie można streścić jako teorię *kontroli i komunikacji* w maszynie i organizmie, z naciskiem na sprzężenia zwrotne. ⁵ Teoria informacji Shannona dostarcza równoległego, technicznego rozróżnienia: *semantyka* komunikatu może być istotna dla odbiorcy, ale dla problemu inżynierskiego kluczowe jest, że komunikat jest wyborem z przestrzeni możliwości, a kanał zawiera szum; informacja bywa mierzona miarami entropijnymi. ⁶ U Ashby’ego dochodzi wymiar regulacyjny: prawo wymaganej różnorodności (requisite variety) mówi, że tylko różnorodność regulatora może „zniszczyć” różnorodność zakłóceń. ⁷

Poezja cybernetyczna w polskich ujęciach

W polskim piśmiennictwie „poezja cybernetyczna” bywa sytuowana jako integracja poezji z technologią, skutkująca obiektem tekstowo-wizualno-dźwiękowym, którego odbiór jest silnie zależny od kontekstu i często wiąże się z interaktywnością, programowalnością i przedefiniowaniem relacji autor–czytelnik. ⁸ W tym samym nurcie podkreśla się wyróżniki cyberpoezji: „autor cyborg”, tekst „zainfekowany” (zakłócenia/błędy), tekst „z protezą” (znaki pozaliterowe, np. matematyczne), oraz rozpiętość odmian od cyfrowych po drukowane. ⁹ Zwraca się też uwagę, że terminologia nie jest w pełni ustabilizowana i współistnieją różne systemy opisu (co dotyczy szerzej poezji cyfrowej). ¹⁰

Proponowana definicja „poezji tensorowej”

Na tej podstawie „poezję tensorową” proponuję definiować jako *węższą*, formalnie uchwytłą podklasę poezji cybernetycznej (lub szerzej: eksperymentalnej), w której:

1) **Organizacja materiału** jest modelowalna jako tensor \mathbf{X} rzędu N : np. $\mathbf{X}[i, j, k]$ może kodować (i) pozycję w tekście, (j) rejestr/„oś semantyczną”, (k) kanał modalny (tekst–dźwięk–obraz). Punkt wyjścia to praktyka myślenia o tekście jako o strukturze mechanicznie organizowanej, nie wyłącznie linearnej. ¹¹

2) **Operacje poetyckie** (montaż, wariacje, remiks, glitche, permutacje) dają się opisać poprzez analogie do operacji tensora: permutacja osi, projekcja, kontrakcja indeksów, rozkład na czynniki (np. CP/Tucker jako metafora *formalna* kompresji cech). ¹²

3) **Inwarianty** (np. rytm, długość, schemat rymów, topologia linków, liczba stanów interakcji) są *zachowywane* mimo transformacji reprezentacji (zmiany „bazy”: inny interfejs, inny kanał, inny porządek czytania), co odpowiada idei niezmienniczości obiektu przy zmianie współrzędnych. ⁴

4) **Cybernetyczność** rozumiana jest technicznie: jako praca w kanale komunikacyjnym z szumem (Shannon) oraz jako projektowanie sprzężeń zwrotnych (Wiener), przy czym użytkownik/czytelnik bywa operatorem systemu. ¹³

To definicja celowo „bezmistyczna”: tensor jest tu narzędziem opisu struktury, a cybernetyka narzędziem opisu dynamiki i komunikacji.

Genealogia i źródła teoretyczne

Poezja jako struktura przed erą cyfrową

Jednym z kluczowych antecedensów jest poezja konkretna, która przenosi ciężar z „opowiadania” na relacje znaków w przestrzeni: typografię, układ, iterację, redukcję. Wprost formułowano postulat poezji jako „struktury” (a nie tylko nośnika znaczeń), co dobrze sprzęga się z późniejszym myśleniem tensorowym jako myśleniem o relacjach wielowymiarowych. ¹⁴

W polskim kontekście istotna jest twórczość Stanisław Dróżdż ¹⁵ i jego „pojęciokształty”, w tym realizacja „MIĘDZY” oraz prace instalacyjne, w których słowo, liczba i przestrzeń są traktowane jak części jednego układu formalnego. ¹⁶

Cybernetyka, informacja, systemy

W perspektywie cybernetycznej tekst można rozumieć jako element systemu komunikacyjno-regulacyjnego: jest sygnałem w kanale, podlega zakłóceniom i ma sprzężenia zwrotne (np. interakcje użytkownika). ¹⁷ Shannonowskie rozdzielenie problemu technicznego od semantyki jest szczególnie ważne dla sztuk generatywnych: można projektować mechanizm wytwarzania zmiennych wypowiedzi bez gwarancji „sensu” w tradycyjnym sensie, a jednocześnie kontrolować entropię (od skrajnej regularności po szum). ⁶ Ashby dostarcza kryterium projektowego: jeśli środowisko/odbiorca wytwarza dużą różnorodność reakcji, system poetycki (regulator) musi dysponować odpowiednią różnorodnością struktur i odpowiedzi. ⁷

W tle działa też ogólniejsza tradycja myślenia systemowego i teoria reprezentacji: jeśli uznajemy, że dzieło jest „tym samym” mimo zmiany medium/interfejsu, potrzebujemy języka niezmienników i działań

grupowych (transformacji), co w matematyce formalizuje się przez działania grup na przestrzeniach i własności niezmiennicze. ¹⁸

Wczesna poezja generowana i „cybernetyczne” instytucje sztuki

Za wczesny punkt historii poezji komputerowej często uznaje się realizację generatywną z 1959 roku, gdzie tekst jest efektem programu i urządzenia (teleprinter), a nie wyłącznie rękopisu. ¹⁹ W 1968 roku wystawa „Cybernetic Serendipity” (Londyn, ICA) łączyła sztukę i komputer, obejmując także poezję generowaną oraz szerokie spektrum praktyk algorytmicznych, co zinstytucjonalizowało myślenie o twórczości jako o procesie obliczeniowym. ²⁰

Przykłady utworów i technik

Poniższa tabela pokazuje *istniejące realizacje*, które dają się interpretować jako antecedeny lub praktyki bliskie „poezji tensorowej” (w zaproponowanym sensie). „Technika tensorowa” oznacza tu nie to, że autor pisał o tensorach, lecz że struktura dzieła pozwala się opisać jako operacje na wielowymiarowej reprezentacji.

Autor	Utwór	Technika tensorowa	Efekt estetyczny
Theo Lutz ²¹	Stochastische Texte ²² ¹⁹	Losowanie i składanie zdań z ograniczonego słownika = próbkowanie „włókien” (fibers) z tensora słów i reguł składniowych; kontrola entropii przez listę dopuszczalnych elementów. ²³	Chłód/obcość generacji + „mechaniczna” poetyka wariantów; sens jako produkt statystyki i percepcji. ¹⁹
Nanni Balestrini ²⁴	Tape Mark I ²⁵ ²⁶	Kolaż z minimalnych jednostek i rekombinacja = permutacje osi + ograniczenia montażu (kontrakcje) determinujące, które indeksy mogą współwystąpić. ²⁷	„Przesunięcie autorstwa” w stronę procedury; efekt derutynizacji lektury przez obce składnie i montaż. ²⁸
Raymond Queneau ²⁹	Cent mille milliards de poèmes ³⁰ ³¹	Każdy wers = oś; wybór jednego z 10 wariantów na pozycję = indeksowanie $X[i, j]$; inwarianty metryczne/rymowe utrzymują spójność mimo kombinatoryki. ³²	Estetyka „potencjalności”: czytelnik doświadcza przestrzeni możliwości, nie tylko jednego przebiegu. ³¹
Brian Kim Stefans ³³	The Dreamlife of Letters ³⁴ ³⁵	Litery jako elementy na siatce 2D + czas = tensor $X[x, y, t]$; transformacje przestrzenne i czasowe działają jak zmiana bazy w przestrzeni „poetyckiej” (ten sam materiał ujawnia inne relacje przez ruch). ³⁶	„Ożywienie” znaku: sens rodzi się z trajektorii i przekształceń, nie tylko z leksyki. ³⁷

Autor	Utwór	Technika tensorowa	Efekt estetyczny
Dan Waber ³⁸ / Jason Pimble ³⁹	I, You, We ⁴⁰ ⁴¹	Jawnie wieloosiowa konstrukcja (osie X,Y,Z oraz I/You/We) = semantyczny tensor 6D; czytanie jako wybór trajektorii – projekcja wielowymiaru do linearnych ścieżek. ⁴²	Estetyka „nawigacji”: znaczenie jako geometria relacji, a nie narracja. ⁴²
Urszula Pawlicka ⁴³ / Łukasz Podgórni ⁴⁴	Oczy tygrysa ⁴⁵ ⁴⁶	Adaptacja + losowość + symultaniczność = tensor modalny (tekst/obraz/dźwięk) z indeksem czasu; interfejs narzuca projekcję i „kontrakcję” (co ujawnia się, a co pozostaje ukryte). ⁴⁶	Percepcyjny szok, „zgrzyt” i trudność oswojenia jako efekt sterowania szumem i zakłóceniem. ⁴⁷
Michał Rudolf ⁴⁸	Poeta ⁴⁹ ⁵⁰	Probabilistyczna gramatyka (PCFG) = tensor prawdopodobieństw reguł; generacja = próbkowanie; odbiorca inicjuje nową projekcję przez odświeżenie. ⁵¹	Humor i „sensowna bezsensowność”: poprawność składniowa nie gwarantuje semantycznej koherencji. ⁵²
Roman Bromboszcz ⁵³	digital.prayer ⁵⁴ ⁹	Tekst „z protezą” i estetyka zakłóceń = kontrolowane wprowadzanie szumu (glitch) jako parametr; wieloźródłowe kody (literowe + pozaliterowe) to tryby tensora reprezentacji. ⁹	„Mechaniczny trans” i krytyka technokultury; silna materialność kodu/języka. ⁵⁵
Leszek Onak ⁵⁶	wgraa ⁵⁷ ⁵⁸	Remiks i dekontekstualizacja jako operacje na osi źródeł (korpusów); projekcja „sieci tekstów” do pojedynczych sekwencji odbioru. ⁵⁹	Estetyka sieciowości i gry z nawykami percepcyjnymi czytelnika. ⁵⁹
Piotr Puldzian Płucienniczak ⁶⁰	Marsz na ROM ⁶¹ ⁵⁸	Glitch jako parametr polityczno-systemowy: celowe błędy i „szum” to sposób kodowania relacji władza–społeczeństwo w kanałach informacji. ⁵⁹	Estetyka szumu jako krytyka i afekt: „usterka” staje się figurą strukturalną, nie ozdobą. ⁵⁹

Formalne mapowanie pojęć tensorowych na techniki poetyckie

Poniższe mapowanie jest narzędziem projektowym: nie zakłada, że tekst „jest” tensorem metafizycznie, tylko że da się go *modelować* jako obiekt wielowymiarowy, a operacje edycyjne/algoritmiczne odpowiadają operacjom na tym obiekcie. Punkt wyjścia stanowi rozumienie tensora jako N-wymiarowej struktury indeksowanej oraz jako obiektu niezmienniczego względem wyboru opisu.⁶²

Słownik operacji

Osie i tryby (modes)

Oś to wymiar organizacji materiału: np. *pozycja w wersie, kategoria semantyczna, kanał modalny, czas, źródło cytatu, poziom głośności, kolor*. W praktyce odpowiada to temu, co w algebrze tensorów nazywa się trybem wymiaru i indeksowaniem po nim. ⁶³

Indeksy

Indeksy są jawne (np. zapis $x_{i,j}$) lub ukryte (np. wybór „słowa nr 7 z listy rzeczowników”); pozwalają rozdzielić „to samo” słowo w różnych rolach, jak w notacji tensora rozdziela się komponenty. ⁶⁴

Projekcja

Projekcja to redukcja wymiaru do tego, co akurat widoczne/słyszalne: np. interfejs pokazuje tylko jeden przebieg z wielu (jak u Queneau), albo tylko jeden kanał (tekst bez dźwięku), albo jedną warstwę (tekst bez kodu). Projekcja jest kluczowa dla cybertekstu, gdzie odbiorca wybiera ścieżkę. ⁶⁵

Kontrakcja

W notacji indeksowej kontrakcja polega na sumowaniu po indeksie „powtórzonym” (Einstein summation) i redukuje liczbę wymiarów. ⁶⁶ W poezji tensorowej analogiem jest *scalenie* dwóch osi w jeden wynik: np. zderzenie rymu (oś foniczna) i semantyki (oś znaczeń) w jeden „wybór dopuszczalny” lub redukcja wielu wariantów do jednego wersu przez regułę (np. minimalny błąd, maksymalna aliteracja, „największy kontrast”). ⁶⁷

Transformacja bazy i niezmienniki

Zmiana bazy to zmiana sposobu „czytania” tej samej struktury: np. inny porządek osi (czas vs przestrzeń), inny interfejs (druk vs ekran), inny kanał (czytanie na głos). Niezmiennikiem jest to, co pozostaje stabilne mimo tej zmiany (np. liczba kroków, metrum, schemat relacji). To bezpośrednio odpowiada intuicji tensora jako obiektu niezależnego od układu współrzędnych. ⁴

Diagram mapowania

flowchart TB

```
A[Tensor: X[i,j,k,...]] --> B[Oś/tryb: wymiar organizacji]
A --> C[Indeks: wybór komponentu]
A --> D[Kontrakcja: redukcja wymiaru]
A --> E[Projekcja: wybór widocznego przekroju]
A --> F[Transformacja bazy: zmiana reprezentacji]
B --> B1[Oś semantyczna]
B --> B2[Oś formalna: rytm/rym/długość]
B --> B3[Oś modalna: tekst/obraz/dźwięk]
D --> D1[Reguła selekcji]
D --> D2[Agregacja (np. suma, max, filtr)]
E --> E1[Ścieżka czytania]
F --> F1[Niezmiennik: tożsamość dzieła]
F --> F2[Wariant: nowe doświadczenie]
```

Heurystyki, ćwiczenia i eksperymenty implementacyjne

Poniższe propozycje są praktycznym „laboratorium” poezji tensorowej: każda z nich narzuca jawne osie i operacje (projekcje/kontrakcje/transformacje), tak aby tekst był projektowany jak system. W tle stoi idea cyberpoezji jako obiektu programowalnego i często interaktywnego. ¹

Ćwiczenia tworzenia poezji tensorowej

Ćwiczenie osi

Zdefiniuj 3 osie: (A) temat (np. „ruch”), (B) rejestr (techniczny / liryczny / proceduralny), (C) kanał (tekst / fonetyka / grafem). Zbuduj siatkę $3 \times 3 \times 3$ i wpisz do każdej komórki jedną krótką frazę. Następnie czytaj „przekroje” (projekcje) po jednej osi na raz.

Ćwiczenie indeksów jawnych

Napisz 12-wersowy tekst, ale każdy wers oznacz indeksem: v_i . Następnie dodaj drugi indeks $v_{i,j}$, gdzie j koduje „głośność” (cicho/średnio/głośno) i dopisz warianty. Czytelnik wybiera j ; Ty kontrolujesz inwariant: liczba wersów i ich rytm.

Ćwiczenie kontrakcji rymowej

Zrób dwie listy: rzeczowniki (N) i czasowniki (V) oraz mapę dopuszczalności (np. tabela 0/1). Kontrakcja polega na „sumowaniu po tym, co nie pasuje”: wybierasz tylko pary z wartością 1. Wiersz powstaje jako ciąg dopuszczonych par.

Ćwiczenie permutacji osi

Weź gotowy wiersz i rozpisz go na macierz: wiersze = wersy, kolumny = role (podmiot, czasownik, dopełnienie, modyfikator). Przetwórz osie: teraz czytaj kolumnami. Zapisz, co jest niezmiennikiem (np. słownik), a co się zmienia (składnia i sens).

Ćwiczenie „szum-sygnał”

Napisz tekst-sygnał (8 wersów) i tekst-szum (8 wersów) – szum ma być formalnie poprawny, ale semantycznie luźny. Zmieniaj proporcję (1:1, 2:1, 3:1), obserwując próg zrozumiałości. To ćwiczenie jest praktycznym testem shannonowskiej pracy w kanale z zakłóceniami. ⁶

Ćwiczenie sprzężenia zwrotnego

Ustal zmienną stanu s (np. „tempo”). Każda reakcja czytelnika (kliknięcie, pauza, przewinięcie) aktualizuje s . Reguła: gdy s rośnie, skracają się wersy; gdy spada, wersy się wydłużają. To minimalny model cybernetyczny sterowania formą. ¹⁷

Ćwiczenie niezmiennika

Ustal jeden ścisły niezmiennik: np. suma sylab w strofie = 40 albo liczba znaków w wersie = 32. Następnie przeprowadzaj transformacje: zamiany słów na synonimy, zmiana kolejności, wtrącenia kodu. Obserwuj, jak restrykcja wymusza „geometrię” wiersza.

Ćwiczenie rozkładu cech

Weź 20 zdań własnych i oznacz 4 cechy (np. emocja, rejestr, konkret/abstrakt, tempo). Potraktuj dane jako tensor „próbek” i spróbuj znaleźć 2–3 „czynniki” generujące styl (w praktyce: ręcznie nazwij je i przepisz teksty, by wzmocnić/wyciszyć czynnik). Inspiracją jest intuicja dekompozycji tensorów jako metody wydobywania struktur z wielowymiarowych danych. ³

Ćwiczenie wielokanałowe

Napisz 6 wersów i do każdego dopisz: (a) instrukcję brzmieniową (tempo/głoska/akcent), (b) instrukcję wizualną (pozycja/kolor/rotacja). Dopiero komplet (tekst+instrukcje) jest „komponentem” tensora; czytanie bez instrukcji jest tylko projekcją.

Formy i eksperymenty z implementacją

Generator kombinatoryczny „Queneau-like”

Opis: przygotuj N pozycji (wersów) i dla każdej M wariantów; w trakcie lektury użytkownik losuje/ wybiera indeksy. Wymagania: Python lub JavaScript; biblioteki: w Pythonie `numpy` (tablice), w JS proste tablice; interfejs web (HTML/CSS). Sens techniczny: tensor $X[i, j]$ (pozycja \times wariant) + projekcja do pojedynczego przebiegu; inwarianty metryczne utrzymują spójność. 31

Poezja-siatka 3D/6D w stylu „I, You, We”

Opis: słowa jako punkty w przestrzeni (np. 3D) + dodatkowe osie semantyczne (np. zaimki relacyjne). Wymagania: WebGL/Three.js albo p5.js; opcjonalnie silnik Unity; dane w JSON. Sens techniczny: wielowymiarowa organizacja + czytanie jako ścieżka (projekcja po czasie). 42

PCFG/gramatyka probabilistyczna

Opis: zdefiniuj reguły składni ($S \rightarrow NP$ VP itd.) z wagami; generator sampluje. Wymagania: Python, biblioteki: `nltk` (PCFG), ewentualnie własny sampler; web jako front. To podejście odpowiada temu, jak opisywano generator „Poeta”. 50

Glitch-poem jako kontrolowany szum

Opis: najpierw generujesz poprawny tekst, potem wprowadzasz błędy z parametrem p (np. zamiany znaków, przestawienia, wtrącenia „poza-literowych” tokenów). Wymagania: Python/JS; opcjonalnie biblioteki do audio (`pydub`, `librosa`) jeśli glitch dotyczy dźwięku. Uzasadnienie estetyczne: „zainfekowanie” i „usterka” jako składnik dzieła. 68

Instalacja interaktywna ze sprzężeniem zwrotnym

Opis: czujnik (kamera, mikrofon, LIDAR) steruje osiami wiersza: głośność = tempo, ruch widza = wybór indeksu semantycznego, barwa głosu = filtr słownika. Wymagania: komputer z GPU (opcjonalnie), projektor/ekran, nagłośnienie, czujniki; oprogramowanie: TouchDesigner / Max/MSP / Pure Data lub Python (`opencv`, `pyaudio`) + webowy renderer. Sens cybernetyczny: odbiorca staje się regulatorem, a system reaguje. 17

Sieci neuronowe jako „silnik tensorowy”

Opis: model językowy (LM) generuje propozycje, ale T_y kontrolujesz osie: np. osobny wektor sterujący stylem, osobny dla tempa, osobny dla rejestru; wynik jest projekcją wielowymiarowego stanu modelu do tekstu. Wymagania: Python, PyTorch/Transformers, ewentualnie lokalny model; pamięć GPU zależnie od rozmiaru. Uwaga metodologiczna: tu „tensorowość” jest dosłowna na poziomie implementacji (wagi i aktywacje), ale artystycznie liczy się kontrola niezmienników i operatorów (projekcja/kontrakcja), a nie samo „AI”.

Przykładowe wiersze tensorowe z analizą

Poniższe wiersze są *autorskimi przykładami generatywnymi* (mikro-formami), skonstruowanymi tak, by ilustrować konkretne operacje: osie, indeksy, projekcje, kontrakcje, transformacje i niezmienniki. To nie są metafory „o kosmosie”, tylko demonstracje struktury.

Wiersz osi

oś A: zimne słowniki
oś B: rytm maszynopisu
oś C: obraz, który nie jest obrazem

$A \cap B$: fraza pasuje do metrum
 $B \cap C$: znak przesuwa się w czasie
 $A \cap C$: definicja świeci jak piksel

Analiza: Trzy osie są jawne, a wersy „ $A \cap B$ ” itd. są projekcjami na przekroje par osi; estetyka wynika z tego, że sens pojawia się dopiero jako relacja między wymiarami, nie jako narracja.

Wiersz indeksów

$x_{1,1}$: „ja”
 $x_{1,2}$: „ty”
 $x_{1,3}$: „my”

$x_{2,1}$: idę
 $x_{2,2}$: idziesz
 $x_{2,3}$: idziemy

projekcja: wybierz $j=2$ i czytaj w dół

Analiza: To mini-tensor 2×3 ; instrukcja projekcji (wybór indeksu j) zamienia tablicę w linearny przebieg. Niezmiennik: porządek osi (osoba \times czasownik) i liczba pozycji.

Wiersz kontrakcji

mam listę rzeczowników $N[i]$
mam listę czasowników $V[j]$

jeśli $N[i]$ „trzyma” $V[j]$ — zapisuję
jeśli nie — sumuję w milczeniu

wynik: wers, którego nie dało się inaczej zredukować

Analiza: Kontrakcja jest tu opisana proceduralnie: redukcja przestrzeni par do tych zgodnych z regułą dopuszczalności. Estetyczny efekt to „twarda konieczność” wersów: powstają jako wynik filtra.

Wiersz transformacji bazy

baza₀: czytam od lewej
baza₁: czytam od środka
baza₂: czytam od końca

obiekt ten sam, komponenty inne
sens nie znika
tylko zmienia współrzędne

Analiza: To bezpośrednia demonstracja idei niezmienniczości obiektu przy zmianie opisu: treść mówi o tym, co robi forma. W praktyce chodzi o projektowanie takich struktur, by różne interfejsy dawały różne „rzuty”, ale zachowywały rdzeń relacji.

Wiersz szum-sygnał

sygnał: zdanie wybiera się z zestawu

szum: zdanie wybiera się z zakłóceń

1 bit: tak / nie

2 bity: tak / nie / prawie / jeszcze

im więcej możliwości

tym więcej pracy przy odczycie

Analiza: Wiersz używa shannonowskiego rdzenia: komunikat jako wybór i koszt różnorodności; estetyka rośnie z napięcia między uporządkowaniem a przeciążeniem (próg, po którym tekst staje się „szumem”).

Wiersz cybernetycznego sprzężenia

wejście: dotyk

stan: tempo(t)

wyjście: litery(t)

gdy przyspieszasz — znikają spacje

gdy zwalniasz — wracają oddechy

czytnik steruje maszyną

maszyna steruje czytnikiem

Analiza: Minimalny model cybernetyczny: wejście aktualizuje stan, stan przekształca wyjście. Kluczowy jest obieg zwrotny i to, że forma (spacje/oddechy) jest regulowana jak parametr systemu.

Zastosowania oraz uwagi etyczne i epistemologiczne

Gdzie poezja tensorowa ma sens

W sztuce współczesnej „poezja tensorowa” może działać jako rygorystyczna forma *poetyki systemów*: pokazuje, że tekst jest artefaktem relacji (między znakami, mediami, użytkownikami), co łączy się z tradycją poezji konkretnej i nowych mediów. ⁶⁹ W edukacji może być pomostem: tensorowe myślenie (osie, indeksy, projekcje) da się uczyć na obiektach kultury, a cybernetykę (sprzężenia, regulacja, szum) – na interaktywnych wierszach, które wizualizują abstrakcję. ⁷⁰

W obszarach projektowania systemów i designu informacji poezja tensorowa może pełnić rolę „prototypu poznawczego”: pozwala testować, jak użytkownik radzi sobie z wielowymiarową informacją, jakie projekcje są czytelne i gdzie pojawia się przeciążenie (prawo wymaganej różnorodności ma tu charakter praktycznego ostrzeżenia). ⁷¹

Zastosowania terapeutyczne są możliwe *wyłącznie ostrożnie*: jako forma ekspresji i samoregulacji (np. rytm/tempo jako parametry), ale bez obietnic medycznych; literatura cyfrowa potrafi silnie modulować

pobudzenie (dźwięk, migotanie, transowość), co dla części osób może być niepożądane. ¹ (W literaturze źródłowej przywołuje się raczej kategorie odbioru i afektu niż kliniczne efekty.)

Ryzyka i zasady rygoru

Ryzyko metaforyzacji

Najczęstsze nadużycie polega na tym, że „tensor” staje się ozdobnym słowem na „wielowątkowość”. Rygor wymaga, by dało się wskazać: *jakie są osie, jak działa indeksowanie, jaki jest operator projekcji, co jest niezmiennikiem*. Bez tego „tensorowość” jest pustą etykietą. ⁶²

Ryzyko technicznego fetyszu

Cyberpoezja bywa mylona z samym użyciem komputera. Tymczasem w polskich definicjach kluczowe jest nie narzędzie samo w sobie, lecz to, że technologia staje się integralnym składnikiem i kontekstem działania utworu. ⁷²

Dostępność

Interaktywne formy (dźwięk, animacja, migotanie) wymagają planowania dostępności: alternatywy tekstowej, regulacji tempa, trybu „bez dźwięku”, kompatybilności z czytnikami, a także unikania bodźców mogących szkodzić osobom wrażliwym na migotanie. Źródła opisujące cyberpoezję akcentują jej atak na wzrok/słuch i potencjał dezorientacji, co artystycznie bywa zamierzone, ale projektowo powinno mieć bezpieczne obejścia. ¹

Epistemologia i rozliczalność

Dobre praktyki: publikować (1) opis osi i operatorów, (2) parametry generacji (ziarno losowe, rozkłady), (3) definicję niezmienników, (4) logikę sprzężeń zwrotnych. To pozwala odróżnić „system poetycki” od przypadkowego generatora szumu i stabilizuje interpretację jako pracę na strukturze. ⁷³

¹ ⁸ ⁴⁰ <https://journals.ltn.lodz.pl/Zagadnienia-Rodzajow-Literackich/article/download/409/362/710>
<https://journals.ltn.lodz.pl/Zagadnienia-Rodzajow-Literackich/article/download/409/362/710>

² ⁵ ¹³ ¹⁷ ²¹ ³⁰ ³⁴ ³⁸ ⁴³ ⁵⁶ ⁷⁰ ⁷³ https://ia601003.us.archive.org/9/items/cybernetics-or-communication-and-control-in-the-animal-and-the-machine-norbert-wiene-ocr/Cybernetics%20or%20Communication%20and%20Control%20in%20the%20Animal%20and%20the%20Machine%20-%20Norbert%20Wiene_OCR.pdf
https://ia601003.us.archive.org/9/items/cybernetics-or-communication-and-control-in-the-animal-and-the-machine-norbert-wiene-ocr/Cybernetics%20or%20Communication%20and%20Control%20in%20the%20Animal%20and%20the%20Machine%20-%20Norbert%20Wiene_OCR.pdf

³ ¹¹ ¹² ²² ²⁴ ⁴⁵ ⁶² ⁶³ ⁶⁴ <https://www.kolda.net/publication/TensorReview.pdf>
<https://www.kolda.net/publication/TensorReview.pdf>

⁴ ⁴⁹ <https://web.unica.it/static/resources/cms/documents/FleischVectorsAndTensors.pdf>
<https://web.unica.it/static/resources/cms/documents/FleischVectorsAndTensors.pdf>

⁶ ³⁹ ⁴⁸ ⁶¹ ⁶⁷ https://ia803209.us.archive.org/27/items/bstj27-3-379/bstj27-3-379_text.pdf
https://ia803209.us.archive.org/27/items/bstj27-3-379/bstj27-3-379_text.pdf

⁷ ⁷¹ <https://ashby.info/Ashby-Introduction-to-Cybernetics.pdf>
<https://ashby.info/Ashby-Introduction-to-Cybernetics.pdf>

- 9 55 58 59 68 72 [https://opus.us.edu.pl/docstore/download.seam?](https://opus.us.edu.pl/docstore/download.seam?entityId=USL8da5b7c4741844fbb52bd24bc3b43cd3&entityType=article&fileId=USL37b5d22c58574b2b85042b929bbe77a5)
entityId=USL8da5b7c4741844fbb52bd24bc3b43cd3&entityType=article&fileId=USL37b5d22c58574b2b85042b929bbe77a5
[https://opus.us.edu.pl/docstore/download.seam?](https://opus.us.edu.pl/docstore/download.seam?entityId=USL8da5b7c4741844fbb52bd24bc3b43cd3&entityType=article&fileId=USL37b5d22c58574b2b85042b929bbe77a5)
entityId=USL8da5b7c4741844fbb52bd24bc3b43cd3&entityType=article&fileId=USL37b5d22c58574b2b85042b929bbe77a5
- 10 https://pl.wikipedia.org/wiki/Poezja_cyfrowa
https://pl.wikipedia.org/wiki/Poezja_cyfrowa
- 14 29 https://archive.mamco.ch/expositions/encours/Concrete_Poetry_EN.html
https://archive.mamco.ch/expositions/encours/Concrete_Poetry_EN.html
- 15 41 42 https://collection.eliterature.org/1/works/waber_pimble__i_you_we.html
https://collection.eliterature.org/1/works/waber_pimble__i_you_we.html
- 16 33 69 <https://www.galeriafoksal.pl/poezja-konkretna/>
<https://www.galeriafoksal.pl/poezja-konkretna/>
- 18 https://people.math.ethz.ch/~wilthoma/rep_theory/master.pdf
https://people.math.ethz.ch/~wilthoma/rep_theory/master.pdf
- 19 23 57 **Stochastische Texte**
https://zkm.de/en/artworks/stochastische-texte?utm_source=chatgpt.com
- 20 <https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=1089>
<https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=1089>
- 25 46 47 50 51 52 53 54 60 <https://culture.pl/pl/artykul/literatura-w-czasach-html-u>
<https://culture.pl/pl/artykul/literatura-w-czasach-html-u>
- 26 28 **TAPE MARK 1 by Nanni Balestrini - ZKM Karlsruhe**
https://zkm.de/en/tape-mark-1-by-nanni-balestrini-research-and-historical-reconstruction?utm_source=chatgpt.com
- 27 **Archeology of Computational Poetry in Tape Mark I**
https://aclanthology.org/W16-5509.pdf?utm_source=chatgpt.com
- 31 32 44 65 <https://dhq-static.digitalhumanities.org/pdf/000734.pdf>
<https://dhq-static.digitalhumanities.org/pdf/000734.pdf>
- 35 36 37 https://collection.eliterature.org/1/works/stefans__the_dreamlife_of_letters.html
https://collection.eliterature.org/1/works/stefans__the_dreamlife_of_letters.html
- 66 <https://www.maths.cam.ac.uk/postgrad/part-iii/files/misc/index-notation.pdf>
<https://www.maths.cam.ac.uk/postgrad/part-iii/files/misc/index-notation.pdf>