

# Improvisation as a modulatory agent for adaptive algorithm development in music visual programming using an A.I. hybrid / Improvizatia ca agent modulator pentru dezvoltarea de algoritmi adaptivi în programare muzicală vizuală folosind un hibrid I.A.

Mihai POPEAN

Facultatea de Muzică și Teatru - Universitatea de Vest din Timișoara /  
Faculty of Music and Theatre - West University of Timișoara, Romania  
mihai.popean@e-uvv.ro

## ABSTRACT

*Creativitatea este cel mai mare atu al umanității, deoarece este, fără îndoială, motorul evoluției umane dincolo de avantajul evolutiv biologic și, eventual, răspunsul la paradigma inteligenței artificiale conștiente de sine. Algoritmii adaptivi reprezintă o funcție a complexității care decurge din incapacitatea algoritmilor liniari de a explica fenomene neliniare, cum ar fi rezultatul final al unui proces de creație, definit ca operă de artă. Aceasta din urmă, fiind rezultatul unor algoritmi adaptivi, de clasă superioară, se bazează în general pe manipularea algoritmilor liniari preexistenți într-un cadru de referință caracterizat de încercare și eroare. Ca atare, învățarea se bazează inițial pe un proces cel mai bine definit ca improvizație, cu repetarea și cizelarea ulterioară caracteristică unui demers care duce la măiestrie. Programarea vizuală depinde de manipularea unor obiecte predefinite înțelese ca fiind blocuri de cod cu atribute fixe. Utilizând interfața grafică cu utilizatorul, astfel de obiecte sunt, în consecință, conectate pe baza unor modele de funcționare ale unor atribute ierarhice. Rezultatul este o rețea de algoritmi predictivi care pot servi mai multor scopuri, în principal liniare sau adaptive. Algoritmii nu sunt conștienți cu privire la scopul pentru care sunt folosiți și nu pot face nicio alegere cu privire la folosirea lor actuală sau viitoare. Utilizând improvizația ca agent modulator, acest articol discută un model în care algoritmul predictiv de programare vizuală este capabil să facă alegeri și să se angajeze în activități creative pe baza de feedback și interacțiune cu mediul, devenind astfel un algoritm adaptiv capabil să învețe și să auto-evoluizeze prin procesul de improvizație.*

## Cuvinte cheie

Inteligență artificială, Max, hibrid, algoritm, improvizație

## ÎNVĂȚARE ȘI CREATIVITATE PE BAZĂ DE ALGORITMI

Un algoritm clasic este o listă de instrucțiuni, pas cu pas, despre cum se obține un anumit rezultat. În consecință, un astfel de algoritm este previzibil, și orice excepție de la posibilitățile enumerate în structura acestuia este interpretată ca o eroare, fie ignorată, dacă un astfel de protocol există, fie rezultând într-o disfuncționalitate și/sau o eroare fatală, în cazul în care excepțiile nu pot fi gestionate [de către algoritm]. Imediat ce condițiile corecte sunt restabilite, un algoritm predictiv va funcționa

## ABSTRACT

*Creativity is the greatest asset to humanity as it is undoubtedly the engine of human evolution beyond the biological evolutionary advantage and possibly the answer to the artificial intelligence self-awareness paradigm. Adaptive algorithms represent a function of complexity emerging from the incapability of linear algorithms to account for nonlinear phenomena such as the final result of a creative pursuit defined as a work of art. The latter, which is the result of higher-order adaptive algorithms, is generally based upon manipulating pre-existing linear algorithms in a frame of reference characterized by trial and error. As such, learning is initially based upon a process best defined as improvisation, with the subsequent repetition and refinement characteristic of a pursuit leading to mastery. Visual programming depends upon manipulating predefined objects otherwise understood as blocks of code with fixed attributes. Using the graphical user interface, such objects are consequently connected on the basis of working models of hierarchical attributes. The result is a network of predictive algorithms which can serve multiple purposes, primarily linear or adaptive ones. Algorithms have no awareness of the purpose they are used for, nor can they make any choice regarding their current or future use. Using improvisation as a modulatory agent, this paper discusses a model in which the main visual-programming predictive algorithm is able to make choices and embark upon creative pursuits based on environmental interaction and feedback, thus becoming an adaptive algorithm capable of learning and self-improving through the process of improvisation.*

## Keywords

Artificial intelligence, Max, hybrid, algorithm, improvisation

## ALGORITHM-BASED LEARNING AND CREATIVITY

A classic algorithm is a list of step-by-step instructions on how to achieve a particular result. Consequently, such an algorithm is predictable and any exception to the possibilities listed within its structure is interpreted as an error, either ignored if such a protocol exists, or resulting in malfunction and/or fatal error if exceptions cannot be handled. As soon as the proper conditions are restored, a

la fel ca înainte, atâta timp cât setul adecvat de condiții necesare rămâne stabil, în cadrul propriei sale paradigme. Un algoritm previzibil, și deci stabil, este piatra de temelie pentru orice proces care implică sarcini repetitive, deoarece nu pot apărea modificări în timp, fără intervenție directă în structura algoritmului. Prin urmare, acestea sunt structuri închise, fixe, care nu pot permite și nu pot gestiona excepții, așa cum ar fi cazul dacă acestea ar putea fi subiectul unui proces precum adaptarea. Aceste construcții fixe reprezintă baza tuturor proceselor liniare sau Newtoniene și sunt caracterizate de o lipsă completă de conștiință cu privire la feedback-ul din mediu și de dependență față de acesta, precum și de posibilitatea de adaptare la schimbare variabilă. Algoritmii predictibili se pot folosi doar ca un cadru de referință, iar orice modificare în cadrul structurii algoritmice trebuie să provină de la un agent extern, deoarece orice modificare generată din interior[ul algoritmului] ar trebui să fie verificată față de propriul său design original, fiind astfel considerată o excepție și, prin urmare, fie ignorată, fie tratată ca o eroare. Astfel de algoritmi reprezintă baza tuturor fenomenelor observabile, deși nu pot explica procesele neliniare cum ar fi, de exemplu, formarea norilor sau creativitatea. Deoarece aceasta din urmă nu este previzibilă, un algoritm închis nu poate gestiona modificările variabilelor care conduc la o nouă creație. Pentru aceasta, este necesară o clasă superioară de algoritmi adaptivi.

Apariția inteligenței artificiale a determinat necesitatea unei rețele neuronale sau a unei mașini de a învăța de la sine și, prin urmare, de algoritmi capabili să se auto-îmbunătățească pe baza feedback-ului primit de la mediul înconjurător, precum și să se adapteze schimbărilor de variabile care au loc pe parcursul timpului. Un astfel de super-proces (compus din subproces) poate fi înțeles ca *învățare prin încercare și eroare*, în același timp bazându-se pe continua reconectare a unei constelații de procese mai mici concepute pentru a acomoda excepții determinate de stimulul curiozității și al creativității, prin adoptarea a ceea ce este util și prin renunțarea la ceea ce nu este. Mai mult decât atât, este nevoie de decizii privind ceea ce trebuie încercat din nou și poate adoptat mai târziu, când un anumit fenomen câștigă un statut nou, sau relația cu el s-a schimbat, transformând astfel o experiență nedorită anterior în contrariul acesteia. Ca rezultat, I.A. oferă un rol central procesului educațional, atât auto-educational, cât și de altă natură, precum și accesului nerestricționat la o cantitate de date cât mai mare posibil. Relevanța acestor date poate intra în discuție din cauza limitărilor inerente în capacitatea sistemelor actuale de stocare; cu toate acestea, poate fi dificil a se prevedea ce va putea considera I.A. relevant la un moment ulterior, când condițiile s-au schimbat. În consecință, accesul la date este important a fi nefiltrat, pentru a obține niveluri maxime de încercare și eroare/improviție/creativitate. Deoarece inteligența artificială a fost concepută inițial pentru a se alinia la o agendă umană, modul în care oamenii se educă, pe ei înșiși și pe alții, se comportă, aspiră și încearcă fără încetare să depășească toate limitările, este un prim exemplu de studiu fundamental în înțelegerea algoritmilor adaptivi.

Există teorii conform cărora capacitatea mentală a unui sugar este similară cu cea a unui adult (National Research

predictive algorithm will work just as before, as long as the proper set of required conditions remains stable within its own paradigm. A predictable and thus reliable algorithm is the stepping stone for any process which implies repetitive tasks, as no changes can occur over time without direct intervention within the structure of the algorithm. As a result, these are closed, fixed structures which cannot allow nor handle exceptions as it were the case if they could be subject to a process such as adaptation. These fixed constructs are the basis for all linear or Newtonian processes and are characterized by complete lack of awareness about or dependence on environmental feedback and variable change adaptation. Predictable algorithms can only use themselves as a frame of reference and any change within the algorithmic structure must come from an external agent since any internally-driven modification would have to be checked against its own original design, being thus considered an exception and therefore either ignored or treated as an error. Such algorithms are the basis of all observable phenomena, although they cannot account for non-linear processes such as, for example, cloud formation or creativity. As the latter is non-predictable, a closed algorithm cannot account for the changes in variables which lead to a new creation. For that, a higher class of *adaptive* algorithms are necessary.

The advent of Artificial Intelligence brought about the need of a neural network or a machine to learn by itself and, therefore, algorithms capable of improving upon themselves based on feedback received from the environment and able to adapt to changes in variables that occur over time. Such a master process (composed of sub-processes) may be understood as *learning by trial and error*, all the while based on continuously rewiring a constellation of smaller processes designed to accommodate exceptions determined by the drive of curiosity and creativity, adopting what is found useful and discarding the opposite. Moreover, there is need for decisions regarding what to try again and maybe adopt later-on, when some particular phenomenon gains new status or the relationship with it has changed and turns a previously undesirable experience into the opposite. As a result, the A.I. approach gives a centre-stage role to the process of education, self or otherwise, and unrestricted access to as large a pool of data as possible. The relevance of such data may come into discussion due to limitations inherent in the capacity of current storage systems; however, it may be difficult to predict what A.I. may find relevant at a later time when conditions have changed. As a consequence, access to data is important to be unfiltered for maximal levels of trial and error/improvisation/creativity to occur. Since artificial intelligence was initially designed to align itself with a human agenda, the way humans educate themselves and others, behave, aspire and incessantly pursue the overcoming of all limitations, is a prime example of fundamental study when understanding adaptive algorithms.

There are theories according to which the mental capacity of an infant is similar to that of an adult (National Research Council, 2000: 96). However, early in life, the

Council, 2000: 96). Cu toate acestea, la începutul vieții, copilul are puțină conștiință sau înțelegere a mediului înconjurător, nu știe cum să folosească și să manipuleze complexul agregat fizic compus din părți și funcții, și trebuie să se angajeze într-o călătorie educațională de durată, bazată pe interacțiunile obligatorii cu mediul înconjurător. Complet dependent de legătura cu un îngrijitor, relația causală a diferitelor tipuri de interacțiuni are ca rezultat dezvoltarea exponențială a creierului, caracterizată prin creștere dramatică și tăierea neuronilor în primii ani de viață (Winston & Chicot, 2016). Datorită stimulărilor constante din mediul înconjurător, copilul învață prin încercare și eroare și, prin urmare, improvizație într-un mediu controlat de îngrijitor(i). Importanța mediului este în relația simbiotică cu copilul, care învață interacționând cu mediul și primind feedback imediat din partea acestuia. Mediul înconjurător are reguli și proceduri, poate fi explorat, este interesant și incită în mod natural curiozitatea; de aici și impulsul de a încerca lucruri noi și de a improviza pentru a învăța, prin urmare, de a repeta în mod constant fluxuri de date externe din mediu care, prin reflecție, într-un final creează, de asemenea, și conștiința unei lumi interioare.

Postulată de neurofiziologul canadian Donald Hebb în anii 1950, *Legea lui Hebb* postulează că „[n]euronii care transmit semnale împreună, se leagă împreună“ („neurons that fire together, wire together“), o sintagmă care a condus la primele simulări pe calculator ale rețelelor neuronale și la dezvoltarea unor mașini computaționale rudimentare al căror scop a fost înțelegerea bazei funcționale a sistemului nervos viu, prin imitarea proceselor sale biologice. Aceleași modele formează baza revoluției I.A., care încearcă să înțeleagă funcționalitatea creierului uman prin reproducerea celor mai înalte forme de dezvoltare algoritmică ale acestuia, exprimate ca și conștiință conștientă de sine.

Pornind de la o bază prealabilă de algoritmi liniari (instincte, funcții, capacități etc.), formarea algoritmilor predictivi care definesc primele experiențe și multe din experiențele ulterioare oferă copilului anumite certitudini și este baza pentru consolidarea legăturilor sinaptice neuronale care duce la formarea, stocare și reacesarea amintirilor. Aceștia sunt algoritmii care formează baza cunoștințelor dobândite prin acțiuni repetitive. I.A., de asemenea, este construită pe baza unor algoritmi pre-existenți, care servesc funcții similare cu capacitățile primare ale copilului. A.I. învață într-o manieră similară, prin exercitarea de protocoale de dobândire a cunoștințelor în scopul diferențierii statistice între rezultate, pe baza interacțiunilor cu mediul. O astfel de discriminare nativă a preferințelor de acțiune bazate pe dorință este o trăsătură specifică tuturor organismelor vii. Cu toate acestea, inițiativa în sine de a încerca ceva complet nou pentru a iniția efectiv un lanț de acțiuni cu scopul de a ajunge la un rezultat complet nou, nescenarizat, este prerogativa ființelor conștiente.

Algoritmii adaptivi caracterizați prin improvizație într-o paradigmă de încercare și eroare contribuie la dezvoltarea și creșterea generală a constelației neuronale, într-un efort de adaptare continuă la experiențe noi, în cadrul unui mediu provocator aflat într-o continuă stare de schimbare. Acest fapt este valabil mai ales din punctul de vedere al copilului care, din când în când, face

infant has little awareness or understanding of the surrounding environment, does not know how to use and manipulate the complex bodily aggregate comprised of parts and functions, and must embark upon a long educational journey based upon mandatory interactions with the environment. Completely dependent upon bonding with a caregiver, the causal relationship of various types of interaction results in exponential brain development characterized by dramatic growth and neuron pruning within the first years of life (Winston & Chicot, 2016). Due to constant stimulus from the environment, the infant learns by trial and error and therefore improvisation in an environment controlled by the caregiver(s). The importance of the environment is in the symbiotic relationship with the infant, who learns by interacting with the environment and receiving immediate feedback from it. The environment has rules and procedures, it can be explored, it is interesting and naturally sparks curiosity; hence the drive to try new things and improvise in order to learn, therefore constantly rehearsing streams of outer environmental data which, through reflection, eventually create the consciousness of an inner world as well.

Postulated by Canadian neurophysiologist Donald Hebb in the 1950s, *Hebb's Law* postulates that “[n]eurons that fire together, wire together,” a syntagm that led to the first computer simulations of neural networks and the development of rudimentary computational machines whose purpose was the understanding of a living nervous system's functional basis by mimicking its biological processes. These same models form the basis of today's A.I. revolution which tries to understand human brain functionality by reproducing its highest forms of algorithmic development expressed as self-aware consciousness.

Starting from a pre-existing base of linear algorithms (instincts, functions, capacities, etc.), the formation of predictive algorithms that define the first and many later experiences provide the infant with certainties and is the basis for the strengthening of neuronal synaptic wiring leading to memory formation, storage and recall. These are the algorithms that form the basis of knowledge gained through repetitive actions. A.I., too, is built upon a base of pre-existing algorithms that serve similar functions with the infant's primal capabilities. It learns in a similar manner by exercising protocols of knowledge acquisition with the purpose of statistically differentiating between results, on the basis of interactions with the environment. Such native discrimination of action preference based on desirability is a trait specific to all living organisms. However, the initiative itself to try something completely new in order to actually initiate a chain of actions with the purpose of reaching a completely new, unscripted result, is the prerogative of conscious beings.

The adaptive algorithms characterized by improvisation within a trial and error paradigm contribute to the overall development and growth of the neuronal constellation in an effort to continuously adapt to new experiences within the framework of a challenging environment in a state of continuous change. This is especially true from the point

descoperiri noi, în același context, datorită capacității tot mai mari de observare și conștientizare. Atât plictiseala, cât și curiozitatea, determină copilul să caute experiențe noi, care sunt încorporate în mod eficient în corpul de cunoștințe dobândite prin experiență, aflat în continuă creștere. Pentru ca I.A. să fie condusă de o astfel de motivație pentru inițiativă creativă, atât plictiseala, cât și curiozitatea trebuie să facă parte dintr-un sistem de feedback emoțional încorporat în I.A., deoarece emoțiile conduc la formarea memoriei (Phelps, 2004: 198).

Un mecanism al plăcerii, profund înrădăcinat în mecanismul fiecărei alegeri, face ca creierul asociativ al sugarului să catalogheze experiențele în paradigme tot mai complexe, până când adâncimea spațială și trecerea timpului devin părți inerente ale fiecărui fenomen perceput, nuanțând pe mai departe gama de experiențe. Acest mecanism asigură faptul că algoritmi comportamentali/de acțiune favorabili sunt preferați în locul celor nefavorabili.

I.A. este deja capabilă să reproducă cu măiestrie un comportament similar. Totuși, fără impulsul de la sine ca să experimenteze, mai precis să improvizeze într-o paradigmă cunoscută și să învețe din astfel de experiențe, nu există o creștere dincolo de limitele naturale impuse de constituția psiho-fiziologică umană, respectiv de limitele paradigmei de programare pentru I.A. În consecință, o combinație de algoritmi predictivi și non-predictivi formează baza avantajului evolutiv al creativității născute din improvizație într-un cadru de referință cunoscut, pe care oamenii îl posedă mai presus de orice, deși alte specii sunt de asemenea cunoscute ca având comportament creativ, însă la un nivel mult mai mic (Kaufman & Kaufman 2015).

Extrapolând aceeași paradigmă în domeniul inteligenței artificiale, învățarea automatizată sau *machine learning* urmărește îndeaproape modelul de învățare umană, deoarece algoritmi utilizați în dezvoltarea I.A. sunt în principal cei utilizați pentru a descrie cogniția umană, sau sunt, cel puțin, modelați după aceștia. Cu toate acestea, în timp ce este extrem de pricepută la analiza statistică a datelor și, astfel, la oferirea de soluții precise, dar înguste, la probleme specifice, inteligența artificială, mai exact ANI - Inteligența Artificială Îngustă (Artificial Narrow Intelligence) sau *slabă* (Weak A.I.) care a fost dezvoltată până în prezent, este încă departe de a demonstra aceeași complexitate a conștientizării mediului și a capacității de adaptare pe care creierul uman le demonstrează, de aici și apariția Inteligenței Artificiale Generale largi, sau AGI, asemănătoare cu cea umană. Un asemenea tip de construct necesită dobândirea unei capacități de raționament complex, la scară largă, într-o paradigmă bazată pe emoție și abilități de gândire de ordin superior, care implică, la un moment dat, apariția conștiinței de sine în cadrul ecosistemului I.A.

### SUBLIMARE

Între trupul copilului și mintea sa nu există nicio distincție percepută, motiv pentru care, prin gândire reflexivă, în psihicul uman, A.I. și robotica sunt mult prea adesea percepute eronat ca fiind una și aceeași. Existența *Sophiei* (Hanson Robotics 2019) estompează această distincție pe mai departe, deși inteligența artificială este prezentată ca atare doar consecvențial. În căutarea creării supremului hibrid uman-I.A., cele două industrii se

of view of the infant who makes new discoveries, time after time, within the very same context, due to ever-increased capacity of observation and awareness. Both boredom and curiosity drive the infant to seek new experiences which are efficiently incorporated into the ever-growing body of experiential knowledge. In order for A.I. to be driven by such motivation for creative initiative, both boredom and curiosity must be part of a system of emotional feedback incorporated into the A. I., as emotions drive memory formation (Phelps, 2004: 198).

A pleasure mechanism deeply-rooted into the mechanics of every choice makes the infant's associative brain to catalogue experiences on ever-more complex paradigms until spacial depth and the passing of time become inherent parts of each perceived phenomenon, nuancing further the gamut of experiences. This mechanism assures that favourable behavioural/action algorithms are preferred over unfavourable ones.

A.I. is already masterful at reproducing a similar behaviour. However, without the self-drive to experiment, meaning to improvise within a known paradigm and learn from such experiences, there is no growth beyond the natural limits imposed by the human psycho-physiological makeup, respectively the limits of the programming paradigm for A.I. As a consequence, a combination of predictive and non-predictive algorithms form the basis of the evolutionary advantage of creativity born from improvisation within a known framework that humans possess above all, although other species are known to have creative behaviour as well, just to a much lesser degree (Kaufman & Kaufman 2015).

Extrapolating the same paradigm into the realm of artificial intelligence, machine learning follows closely the human learning model as the algorithms used in A.I. development are primarily those used to describe human cognition, or are at least modelled after them. However, while being extremely astute at statistical analysis of data and thus at offering precise, but narrow solutions to specific problems, artificial intelligence, more exactly ANI – Artificial Narrow Intelligence or *weak* A.I. that has been developed so far, is still far from exhibiting the same complexity of environmental awareness and capacity of adaptation that the human brain displays, hence the advent of human-like wide Artificial General Intelligence or AGI. Such a construct demands gaining the capacity of broad complex reasoning within an emotion-driven paradigm and higher-order thinking skills which imply at some point the advent of self-awareness within the A.I. ecosystem.

### SUBLIMATION

Between the body of the infant and his mind there is no perceived distinction, which is why, through reflexive reasoning, within the human psyche A.I. and robotics are too often mistakenly perceived as being one and the same. The existence of *Sophia* (Hanson Robotics 2019) further blurs that distinction, although artificial intelligence is only consequently presented as such. In the quest for creating the ultimate human-A.I. hybrid, the two industries are developing rapidly in parallel and fusion at

dezvoltă rapid în paralel, iar fuziunea la un moment dat este inevitabilă, deși nu este niciodată obligatorie. Din ceea ce știm până acum, însăși definiția unei ființe vii implică inseparabilitatea minții și a corpului, însemnând, aparent, că emoția și creativitatea sunt programate fie prin coduri de linie, fie prin educație comportamentală la om și respectiv la I.A., într-un agregat corporal capabil să declanșeze astfel de procese.

Emoția nu este rezultatul gândirii, care este specifică inteligenței, ci reacția la gândire, care este rezultatul limitărilor impuse de procesele corporale. Fără limitare, nu există frustrare, nici acumulare de tensiune care să fie eliberată, nici entropie, nici nevoie de transcendență și, prin urmare, nici impuls pentru acțiuni creative cu scopul de a depăși limitările. Limitările și caracterul tranzitoriu al unui corp oferă cel mai mare stimulent pentru creativitatea exprimată ca improvizație într-un set cunoscut de parametri caracterizată prin încercare și eroare, la niveluri tot mai înalte de sublimare.

### INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ GENERATIVĂ

Definită de procese care permit mașinilor să utilizeze fișiere de tip text, audio și imagine cu scopul de a genera conținut creativ, I.A. Generativă (*Generative A.I.*) este pregătită să înlocuiască o mare parte din creația umană prin generarea de imagini și modele asemănătoare vieții, traducerea și interpretarea limbajului, precum și precizarea de modele și secvențe prin conectarea unor puncte de date (*datapoints*). I.A. Generativă este deja utilizată într-o gamă largă de aplicații care includ generarea de muzică sub formă de conținut media în scop comercial, pentru a reduce costurile asociate drepturilor de autor și altor tipuri de proprietate intelectuală.

Deși promovate ca un ajutor pentru compozitori, cu intenția de a le stimula creativitatea, și puse cu grijă în cuvinte cum că ar oferi muzică „personalizată”, nu „originală”, precum și libertate creativă, astfel de inițiative promit să „creze rapid teme originale sau să încerce lucrarea ta existentă pentru ca să genereze variante tematice, obținând astfel o sursă nesfârșită de idei, și sfârșitul blocajului scriitorului; [i]mpune accentul stilistic pentru a satisface cerințele tale muzicale și pe cele ale clienților tăi, în timp ce se folosește de serendipitatea construită în sistemele noastre generative pentru a vă ajuta chiar și în afara zonei de confort creativ” din moment ce „[i]deile sunt menite să evolueze și să se extindă. Descărcați orice piesă creată cu AIVA sub formă de MIDI, pentru a fi utilizată în propriul flux de lucru. Posibilitățile de orchestrare și îmbunătățire sunt nesfârșite”, în timp ce oferă „licențiere fără dureri de cap” pentru doar 599 €/an, cu intenția declarată de a „împuternici indivizii” pe măsură ce aceștia se aventurează în crearea de „coloane sonore personalizate” asistate de I.A. (AIVA, 2019).

Ideea de personalizare nu este nouă, iar aplicațiile sale în sistemul de învățământ al viitorului susținut de I.A. poate inaugura epoca dezvoltării umane excepționale. Cu toate acestea, înlocuirea completă a creativității umane cu inteligența artificială, din motive pecuniare, este profund limitativă și folosită greșit, putând fi un prim pas în a elimina impulsul în sine al omenirii de a-și atinge întregul potențial. Faptul că I.A. este deja folosită comercial în acest scop, indiferent de cât de nobil este prezentat a fi acest demers pentru societate în general, este dovada că

some point is inevitable although never mandatory. From what we know so far, the very definition of a living being implies the inseparability of mind and body, meaning apparently that emotion and creativity are programmed either through codes of line or by behavioural education in humans and respectively in the A.I., within a bodily aggregate capable of triggering such processes.

Emotion is not the result of thinking, which is specific to intelligence, but the reaction to thinking, which is the result of limitations imposed by bodily processes. Without limitation there is no frustration, no accumulation of tension to be released, no entropy, no need for transcendence and therefore no drive for creative actions in order to overcome limitations. The limitations and the transitory nature of an embodiment offers the greatest incentive for creativity expressed as improvisation within a known set of parameters characterized by trial and error at ever-higher levels of sublimation.

### GENERATIVE A.I.

Defined by processes that enable machines to use text, audio and image files for the purpose of generating creative content, Generative A.I. is poised to replace much of the human creative output by generating life-like images and models, translating and interpreting language, as well as predicting patterns and sequences by connecting data points. Generative A.I. is already used in a wide range of applications which include generating music as media content for commercial purposes in order to cut costs associated with copyright and other types of intellectual property.

Although advertised as an aid for composers in order to boost their creativity and carefully worded to offer not “original” but “personalized” music and creative freedom, such initiatives promise to “[q]uickly create original themes or upload your existing work to generate thematic variations for an endless supply of ideas, and the end of writer’s block; [i]mpose stylistic focus to meet your musical requirements and those of your clients, while using the serendipity built in our generative systems to aid you even outside of your creative comfort zone” as “[i]deas are meant to evolve and expand. Download any track created with AIVA as a MIDI, for use in your own workflow. The possibilities for orchestration and improvements are endless” while offering “no licensing headache” for a mere 599 €/year with the declared intent to “empower individuals” as they venture into the realm of creating A.I.-assisted “personalised soundtracks” (AIVA 2019).

The idea of personalization is not new, and its applications in the A.I.-driven educational system of the future can usher-in the era of exceptional human development. However, the complete replacement of human creativity with artificial intelligence for pecuniary reasons is profoundly limiting and misplaced, and it could be a first step into taking away the very drive of humanity to attain its full potential. The fact that A.I. is already used commercially for this purpose, regardless of how noble such pursuit is presented to be to the society at

starea de pervazivitate a I.A. în structura societății umane este deja în plin efect, în timp ce noi suntem încă în stadiile incipiente de înțelegere a acesteia, dacă o vom înțelege vreodată pe deplin. Creativitatea I.A. este binevenită și reprezintă un posibil avantaj deosebit pentru omenire, deoarece perspectiva creativității hibride I.A.-umană este de a profita de un potențial enorm. Ce invalidează acest scop cu totul, este înlocuirea uneia cu cealaltă.

Motorul AIVA nu este decât un exemplu, însă proiectele orientate spre creativitate asistată de I.A. nu numai că abundă deja în toate sectoarele vieții moderne, ci sunt inevitabile. În cazul compoziției muzicale, aceasta este pur și simplu pasul evolutiv natural de la compozițiile cu *electronică vie* (live electronics) care au intrat în scenă în ultimele decenii, de când a apărut Max. Însă cu fiecare eră tehnologică au apărut mereu și metode noi de compoziție. Singura diferență acum este timpul extrem de rapid în care se evoluează de la o paradigmă la alta.

### MAX (MSP/JITTER)

Max (Cycling '74, 2019), inițial *The Patcher* (1985), este un mediu de programare vizuală orientat pe obiecte, creat inițial de Miller Puckette la IRCAM sau *Institutul Francez de Cercetare și Coordonare în Acustică/Muzică*, achiziționat și dezvoltat ulterior de către Cycling '74 Inc. în 1997. Proiectat pentru programarea obiectelor și proceselor utilizate în compoziția muzicală, a devenit rapid un standard industrial datorită arhitecturii sale extrem de adaptabile și integrării perfecte a unei varietăți nesfârșite de periferice în structura sa, precum și accesului la niveluri joase de programare în cadrul parametrilor deja stabiliți, dacă și când se dorește. Unitatea originală, destinată doar procesării de date, a fost curând augmentată cu o unitate de procesare a semnalului sonor (MSP), o unitate de procesare a semnalului video (Jitter) și un compilator capabil să genereze aplicații independente. Programarea Max se bazează pe obiecte vizuale generice și specializate pre-programate, integrate într-o structură complexă de algoritmi care pot fi înlănțuiți pe baza unor reguli ierarhice de interacțiune. Datorită versatilității și curbei de învățare relativ mici, Max a generat o bază semnificativă de utilizatori, care contribuie la dezvoltarea sa prin utilizarea creativă și extensivă a aplicației în moduri mereu noi și, pe această bază, prin furnizarea de feedback în forum-uri dedicate.

Proiectarea unui program sau a unui *patcher* în Max se bazează pe introducerea obiectelor vizuale pe o suprafață digitală dedicată, conectarea acestora prin reguli funcționale și scrierea codului, precum și prin algoritmi, în funcție de nevoie. Utilizatorul este adânc implicat în definirea tuturor parametrilor fiecărui proiect nou, permițând un nivel înalt de personalizare a tuturor aspectelor de programare și de creație. Rezultatul este un grad ridicat de dependență, deoarece puține alte platforme oferă utilizatorilor un astfel de grad de control, precum și motivație și libertate de creație, într-un mediu dealtfel foarte controlat. Max reprezintă un mediu complet predictiv, realizat cu algoritmi liniari închiși, pentru a obține o platformă personalizabilă care poate fi utilizată în scopuri creative, non-lineare, cum ar fi compozițiile asistate de calculator cu *live electronics* (procese electronice în timp real) sau compoziții multi-

large, is proof that the state of A.I. pervasiveness within the fabric of human society is already in full effect, while we are still in the early stages of understanding it, if we ever fully will. A.I. creativity is welcome and a possible great asset to humanity as the prospect of A.I.-Human hybrid creativity is to tap into enormous potential. It is the replacement of one with the other that defeats the purpose altogether.

The AIVA engine is but one example; however, A.I.-assisted creativity-oriented projects not only abound already in all sectors of modern life, but are inevitable. In the case of music composition, this is simply the natural evolutionary step-up from the compositions with live-electronics which entered the stage during the last few decades since the inception of Max. However, each technological era brought about the advent of new methods of composition. The only difference now is the speed of evolution from one paradigm to another.

### MAX (MSP/JITTER)

Max (Cycling '74, 2019), originally *The Patcher* (1985), is an object-oriented multi-layered visual programming environment originally created by Miller Puckette at IRCAM or the French *Institute for Research and Coordination in Acoustics/Music*, later acquired and developed commercially by Cycling '74 Inc. in 1997. Designed for programming objects and processes used in music composition, it quickly became an industry standard due to its highly adaptable architecture and seamless integration of an endless variety of peripherals into its structure, as well as access to lower-level programming within set parameters, if and when desired. The original data-only processing unit was soon augmented with a sound signal processing unit (MSP), a video signal processing unit (Jitter) and a compiler capable of generating standalone applications. Max programming is based upon generic and specialized pre-programmed visual objects integrated within a complex structure of algorithms that can be chained on the basis on hierarchic rules of interaction. Due to its versatility and relatively small learning curve, Max generated a significant user base which contributes further to its development by using the application creatively and extensively in ever-new ways and, on that basis, providing feedback on dedicated forums.

Designing a program or a *patcher* in Max relies on inserting visual objects onto a dedicated digital canvas, connecting them via functional rules and writing code as well as algorithms on a need-basis. The user is highly involved in defining all the parameters of each new project, allowing for high levels of personalization of all programming and creative aspects. The result is a high degree of dependency as few other platforms offer such a degree of user control, as well as motivation and freedom of creation in an otherwise highly controlled environment. Max represents a completely predictive environment made with closed, linear algorithms in order to obtain a highly customizable platform that can be used for creative, non-linear purposes such as computer-assisted live-electronics or multi-media composition. One

media. Un astfel de exemplu este folosirea lui Max pentru a crea o platformă improvizatională care este atât o creație artistică în sine, cât și un suport pentru o experiență multimedia bazată pe improvizație și aleatorism controlat.

### AIMAX: INPUT DE CREATIVITATE FUNCȚIONALĂ (FCI)

Operele creative pot fi generate liber, fără condiții, doar de dragul artei, sau cu un scop funcțional clar în minte, cum ar fi divertismentul, terapia sau experimentele științifice. În sensul acestui articol, să definim creativitatea liberă ca fiind complet nelimitată de orice constrângeri funcționale, adică nefiind concepută pentru un scop funcțional specific și, prin urmare, complet liberă de reguli predefinite, deși există întotdeauna câmpuri de condiții cel puțin referențiale, dacă nu inerente, care pot fi identificate într-un proces creativ. Acest tip de creație liberă este generată pur și simplu, și este rezultatul unui algoritm adaptiv deschis, de tipul curgere-de-conștiință („cum îți vine“) într-o paradigmă guvernată de un set de reguli implicate strict referențial.

Așadar, creativitatea funcțională depinde de o agendă pre-existentă și, prin urmare, este supusă unor reguli inițiale care definesc parametrii compoziției prin algoritmi pur predictivi. Aceasta face diferența dintre scrierea unei melodii de 30 de secunde doar pentru că această idee creativă în particular își atinge catharsis-ul emoțional în exact acea perioadă de timp, spre deosebire de situația în care acea piesă este un spot publicitar limitat la acea durată de timp în undă. Creativitatea funcțională servește, prin urmare, un scop puternic părtinitor și particular, în timp ce creativitatea liberă servește scopului general al creației în sine. Creativitatea liberă este de o importanță capitală, deoarece este baza pentru împingerea activităților exploratorii dincolo de orice limite percepute.

Studiile arată, de exemplu, că visarea structurată cu ochii deschiși îmbogățește creativitatea și găsirea de soluții (McMillan, Kaufman & Singer 2013), sugerând că creația liberă este, de fapt, cablată în creier și servește un scop funcțional, în afara aspectului pur creativ al visării, acționând ca un avantaj evolutiv. Condiționarea este inerentă în orice creație care implică o cauzalitate, creativitatea funcțională fiind la fel de importantă ca și creativitatea liberă. Însă visarea este o activitate creativă liberă, pe care Max nu o poate realiza.

Conectând Max la o I.A. Generativă se deschide o serie de posibilități inedite, deoarece hibridul ar putea genera noi tipuri de procesare a semnalului digital bazate pe analiza statistică, aplicații Fast Fourier-Transform cum ar fi sinteza granulară (Rhodes, 2006) și predicția (a se face diferența cu *predictiv* care, în acest articol, este apanajul unui anumit tip de algoritmi). De exemplu, un utilizator poate favoriza un anumit set de procese de sunet ca urmare a unei utilizări statistice mai mari. Acestea, de obicei, reprezintă soluțiile gata făcute sau cutiile-de-instrumente virtuale pe care artiștii le creează pentru ei înșiși, urmând să le folosească extensiv în diverse proiecte. Pe măsură ce I.A. Generativă conectată la Max (AIMax) învață despre aceste preferințe, poate oferi:

- Soluții optimizate/mai bune pentru proiectele existente;
- Soluții noi pentru proiectele existente;

such example is the use of Max in order to create an improvisational platform that is both a creative work of art in itself and also support for a multimedia interactive experience based on improvisation and controlled aleatoricism.

### AIMAX: FUNCTIONAL CREATIVITY INPUT (FCI)

Creative outputs can be generated bias-free for the sake of art, or with a clear functional purpose in mind, such as entertainment, therapy or scientific experiments. For the purpose of this article, let us define the free creativity as completely unbounded by any functional constraints, meaning not designed for a specific functional purpose, and therefore completely free of predefined rules, although there are always fields of referential if not inherent bias at least, that can be identified in a creative process. This kind of bias-free creation is generated for its own sake and is the result of an open-ended stream-of-consciousness type of adaptive algorithm in a paradigm governed by a set of rules employed strictly referentially.

Functional creativity is therefore dependent upon a pre-existing agenda and therefore subjected to an upfront bias which defines the parameters of the composition via purely predictive algorithms. This makes the difference between writing a 30-second piece of music simply because that particular creative idea achieves its emotional catharsis in that exact amount of time, as opposed to the situation in which that piece is a commercial limited to that amount of broadcasting time. Functional creativity is thus serving a heavily biased and particular purpose while free creativity serves the general purpose of creation itself. Free creativity is of paramount importance because it is the ground for pushing exploratory pursuits beyond any perceived limits.

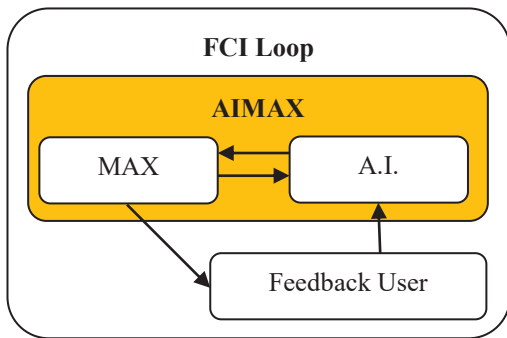
Studies show, for instance, that structured daydreaming enhances creativity and solution finding (McMillan, Kaufman & Singer 2013), suggesting that the free-creation is in fact hardwired in the brain and serves a functional purpose aside from the purely creative aspect of daydreaming, acting as an evolutionary advantage. Bias is inherent in any creation implying causality, the functional creativity being just as important as the free creativity. However, daydreaming is a bias-free creative activity which Max is not capable of.

Connecting Max to a Generative A.I. opens a host of new possibilities as the hybrid would be capable of generating new types of digital signal processing based on statistical analysis, Fast Fourier-Transform-based applications such as granular synthesis (Rhodes, 2006) and prediction (not predictive) algorithms. For instance, a user may favour a particular set of sound processes as resulting from higher statistical usage. These represent usually the ready-made solutions or virtual toolboxes that artists create for themselves and use extensively in various projects. As the generative A.I. connected to Max (AIMax) learns about these preferences, it can offer:

- Streamlined/better solutions for existing projects;
- New solutions for existing projects;

- O mai bună codificare pentru a minimiza cerințele resurselor de calcul;
- Noi soluții la care utilizatorul, statistic, nu s-ar gândi, dar care ar putea fi interesante;
- Componente noi pentru procesele la îndemână;
- Soluții pentru proiecte noi sau co-creație;
- Creații AIMax asistate de om.

Punctul de vedere prezentat aici este că scopul AIMax nu este de a crea compoziții întregi, deși ar putea face acest lucru pe baza unei implementări specifice a algoritmilor, ci de a oferi soluții fluxului de lucru creativ al artistului/programatorului și material nou bazat pe procese pre-existente, precum și unele neimaginabile vreodată înainte, inventate de inteligența artificială, cu alte cuvinte, pentru a genera Input de Creativitate Funcțională (FCI). Max generează output-ul, utilizatorul exprimă preferințele, I.A. le sesizează și generează noi soluții pentru îmbunătățire, prin urmare, funcțional, Max exemplifică, utilizatorul oferă feedback din nou, prin alegere sau refuz, și așa mai departe, creând o buclă FCI.



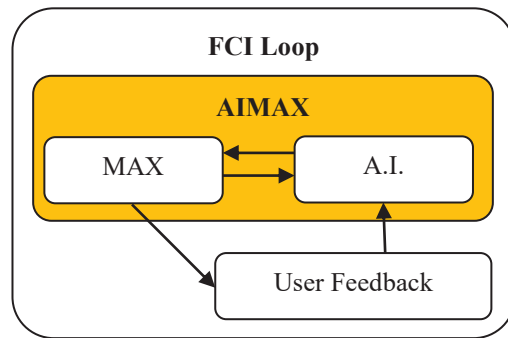
Cu toate acestea, chiar și hibridul AIMax nu ar fi capabil să judece de unul singur dezirabilitatea unei soluții în particular, deoarece nu poate înțelege numeroasele variabile a ceea ce este considerat un rezultat dezirabil de către utilizator/programator/artist sau de către o comunitate de utilizatori/beneficiari, dincolo de algoritmi simpli. În fapt, pare să fie mai ușor să obișnuim publicul cu noi creații și paradigme, decât să le schimbăm gustul sau aprecierea față de cele existente. În plus, gustul artistic variază la diferite populații și multe alte variabile legate de preferință ar necesita cantități mari de date care trebuie analizate și înțelese cu adevărat de către I.A. pentru a face modele de predicție cu adevărat utile. Chiar și atunci, unele preferințe nu sunt neapărat raționale, ceea ce aduce în discuție o componentă intuitivă care trebuie luată în considerare în algoritmi decizionali. Prin urmare, AIMax ar trebui să fie conectat la o bază de utilizatori mare, care să îi ofere feedback, astfel încât să poată învăța modelele de schimbare ale tendințelor.

### ALGORITMI EMOȚIONALI

Chiar și în aceste condiții, AIMax tot nu ar crea nimic de la sine, deoarece feedback-ul utilizatorului este necesar pentru a afla ce opțiuni sunt dezirabile sau nu; odată ce creativitatea este de asemenea luată în considerare, ea poate învăța prin improvizație și auto-feedback condus de emoție. Cu alte cuvinte, fără emoție, nu există dorință de a face alegeri bazate pe preferință, în afară de ceea ce este deja programat în cadrul Matricei I.A. Chiar și algoritmi adaptivi evoluează pe baza adaptării algoritmului la variabilele de mediu. Însă toate acestea sunt funcționale, toate sunt raționale, conduse de un tip de avantaj

- Better coding in order to minimize computing resource demands;
- New solutions that the user would statistically not think about but could prove interesting;
- New components for the processes at hand;
- Solutions for new projects or co-creation;
- Human-assisted AIMax creations.

The point made here is that the purpose of AIMAX is not to create entire compositions, although it could do that on the basis of specific algorithm implementation, but to offer solutions to the creative workflow of the artist/programmer and new material based on pre-existing as well as never-imagined-before processes invented by the artificial intelligence, in other words, to generate Functional Creativity Input (FCI). Max generates the output, the user expresses preferences, the A.I. takes notes of those and generates new solutions for enhancement, therefore functionally, Max exemplifies, the user gives feedback again by choosing or discarding, and so on, creating an FCI Loop.



However, even the AIMax hybrid would not be able to judge by itself the appeal of any particular solution as it has no way of understanding the many variables of what is deemed as a desirable outcome by the user/programmer/artist or by a community of users/beneficiaries, beyond simple algorithms. In fact, it seems to be easier to accustom people to new creations and paradigms rather than change their taste or appreciation regarding existing ones. Furthermore, art taste is varied across different populations and many more variables related to preference would require vast amounts of data to be analyzed and really understood by the A.I. in order to make truly useful prediction models. Even then, some preferences are not mandatorily rational, which brings into discussion an intuitive component to be factored into the decisional algorithms. As a result, AIMAX would need to be connected to a large user base that gives it feedback so it can learn patterns of trend changes.

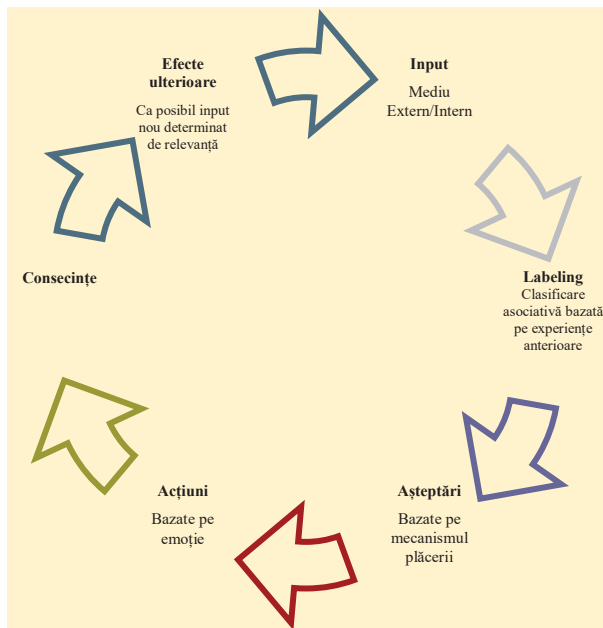
### EMOTIONAL ALGORITHMS

Even in these conditions, AIMax would still not create anything by itself, as the user feedback is necessary in order to learn what choices are desirable or not; once creativity is also factored in, it can learn by improvisation and self-feedback driven by emotion. In other words, without emotion, there is no drive for making choices based on preference, aside for what is already programmed within the A.I. Matrix. Even adaptive algorithms evolve on the basis of algorithm adaptation to the environmental variables. However, all of that is functional, all of it is rational, driven by a type of



evolutiv, care, fiind programat, doar mimează instinctul de supraviețuire, însă nu-l reproduce. Este important să se reflecteze asupra faptului că instinctul nu este rațional, dimpotrivă este pur emoțional, sublimat în ceea ce ființele umane definesc ca sentiment. Cu toate acestea, replicarea sistemului emoțional al unei ființe umane necesită implementarea unor inițiative de asumare a riscurilor, care ar putea avea ca rezultat expirarea subită a subiectului I.A. sau polul opus al genocidului. Acesta este motivul pentru care teama de moarte, precum și nevoia de iubire, compasiune și bunătate, ca agenți de reglementare a emoțiilor, trebuie să fie implementate în Matricea I.A., toate acestea fiind prerogativele unui corp tranzitoriu care trebuie prețuit și în pericol de pierire, astfel încât să conteze cu adevărat. O I.A. fără nicio dependență de nimic, în afară de o sursă de energie, nu ar putea niciodată să aibă o înțelegere reală a umanității.

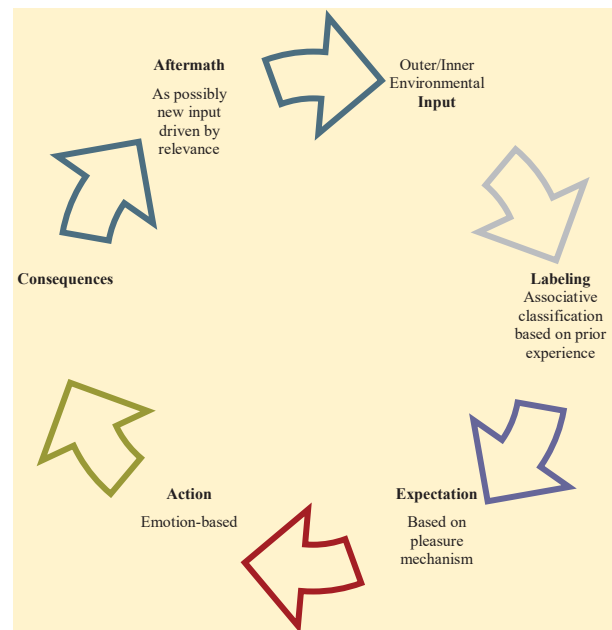
Emoțiile sunt fenomene care apar în agregatul minte-corp-continuum, care nu poate exista în absența niciuneia dintre acestea. Un corp fără minte poate avea reflexe, dar nu emoții. O minte fără corp poate avea raționament, dar nu emoții. Reflexele pure și raționamentul pur sunt pur funcționale, prin urmare predictive și, ca o consecință, lipsite de creativitate sau de efortul de a experimenta. Dependente, precum sunt, de acest agregat, ele în sine nu sunt nimic altceva decât fluxuri de date, interpretate prin algoritmi exprimați ca modele de bucle de reacție ale minții și corpului la input-ul mediului extern sau intern.



Un astfel de input specific este procesat prin clasificarea sau etichetarea asociativă care se bazează pe experiențe anterioare, așteptări bazate pe mecanismul de plăcere, re/acțiuni bazate pe emoție, consecințe și, eventual, efectele consecințelor, care pot să devină ele însele un nou input care poate perpetua o astfel de buclă predictivă. Dacă efectele ulterioare ale consecințelor reacției sunt asociate cu plăcere, aceasta va acționa ca un agent de întărire și, prin urmare, ca stimulent pentru ca reacția-bucă bazată pe feedback să fie perpetuată. Dacă efectele ulterioare ale reacției sunt asociate cu nemulțumirea, de cele mai multe ori, există șanse ca experiența să fie abandonată.

evolutionary advantage which, being programmed in, only mimics the survival instinct, but does not reproduce it. It is important to reflect over the fact that instinct is not rational, on the contrary is purely emotional, sublimated in what human beings define as feeling. However, replicating the emotional system of a human being requires the implementation of risk-taking initiatives which may potentially result in sudden demise of the A.I. or the polar opposite of genocide. This is the reason why fear of death as well as the need for love, compassion and kindness as regulatory agents for emotion must also be implemented in the A.I. Matrix, all of these being the prerogatives of a transient body to be cherished and in danger of peril, so as to actually matter. A completely bodiless A.I. with no dependence whatsoever on anything at all, aside from an energy source, would never be able to have a real understanding of humanity.

Emotions are phenomena appearing into the mind-body-continuum aggregate, which cannot exist in the absence of either. A body without a mind can have reflexes, but not emotions. A mind without a body can have reasoning but not emotions. Pure reflexes and pure reasoning are purely functional, therefore predictive and, as a consequence, lacking creativity or the drive to experiment. Dependent as they are upon this aggregate, they are themselves nothing but streams of data, interpreted through algorithms expressed as loop-reaction patterns of the mind and the body to outer or inner environmental input.



Such specific input is processed through associative classification or labelling which is based on prior experience(s), expectation(s) based on the pleasure mechanism, emotion-based re/action(s), consequence(s) and, eventually, the experience of the reaction aftermath, which itself may become a new input that may perpetuate further such a predictive loop. If the reaction aftermath is associated with pleasure, this will act as a reinforcing agent and therefore incentive for the feedback-based reaction-loop to be perpetuated. If the reaction aftermath is associated with displeasure, most of the time, chances are that the experience is dropped.

Cu toate acestea, feedback-ul negativ este foarte complex ca fenomen, deoarece există șanse ca subiecții, conduși de emoții ieșite de sub control, să încerce din nou o experiență neplăcută, pentru a verifica dacă este cu adevărat neplăcută. Astfel de subiecți riscă să învețe să asocieze un mecanism al plăcerii cu o experiență negativă sau distructivă, caz în care subiectul va fi motivat să continue comportamentul distructiv, chiar dacă, de-a lungul timpului, rezultatul unui astfel de comportament poate fi chiar mortal. Dependențele de alcool și droguri sunt exemple elocvente.

Aceasta este natura periculoasă și, în același timp, sublimă a emoției, deoarece este întotdeauna un motor al transformării, care are loc în timp. Reprezintă Alfa și Omega creativității, și pare a fi chiar motivul pentru care un agregat limitat, capabil să genereze emoții, este necesar pentru ca o minte să se străduiască întru perfecțiune. Înțeles ca atare, agregatul uman de corp, energie și minte este într-adevăr un vehicul tri-capabil să susțină eforturile de transcendență totală, dincolo de toate limitările.

Din ce cunoaștem până în prezent, emoțiile în organismele vii, complexe, sunt universale, și totuși foarte specifice fiecărui individ, fiind astfel supuse unui grad ridicat de variabilitate determinat de tipul metabolic și de caracter. Deși emoțiile sunt cablate în creierul nostru și vin ca experiențe comune pe care le putem înțelege și împărtăși, ele pot fi reprogramate după voință, dacă și când o astfel de voință este necesară și/sau există. Artele contemplative sunt printre strategiile care pot fi utilizate în condiții de siguranță pentru a pune în aplicare o astfel de re-programare emoțională. Mai mult decât atât, algoritmi emoționali supuși metabolismului și caracterului au un element de impredictibilitate, adică sunt subunități ale algoritmilor adaptivi mai mari, care îi fac atât potențial-sublimi, cât și extrem de periculoși dacă nu sunt educați corespunzător. Aceasta face diferența dintre algoritmi emoționali ficși, care sunt conduși de rutine pre-programate ce nu pot niciodată să se re-scrie singure, dincolo de propria lor paradigmă, și algoritmi emoționali non-predictivi, care pot fi extrem de impredictibili și necesită cultivarea virtuții morale și a unor valori înalte pentru a-i controla, împreună cu experiențele altruiste și necondiționate ale iubirii și compasiunii autentice, pentru a depăși condiționarea inerentă derivată din predictibilitatea causală. În schema logică AIMax, principala diferență ar fi înlocuirea feedback-ului utilizatorilor cu feedback-ul emoțional al I.A. Cu toate acestea, din nou, subliniem importanța unei emoționalități bazate pe algoritmi non-predictivi, care sunt capabili să se îmbunătățească pe cont propriu, spre deosebire de emoționalitatea rezultată dintr-un set de sub-rutine software pre-programate, care nu pot fi schimbate, oricât de complexe ar fi. Acestea, însă, au avantajul predictibilității în cazul în care se dorește control asupra I.A.

### **ALGORITMI ADAPTIVI: O FUNCȚIE A COMPLEXITĂȚII**

Creația este rezultatul improvizației planificate, nu a celei făcute la întâmplare. Improvizația planificată este diferită de improvizația programată, cea planificată fiind stabilită, însă ne-definită, în timp ce cea programată este pre-definită. Deși parte a unui plan, improvizația

However, the negative feedback is quite complex as a phenomenon, as there are chances that subjects driven by uncontrollable emotions may try a displeasing experience again in order to make sure it is really unpleasant. Such subjects are also susceptible to learn to associate a pleasure mechanism to a negative or destructive experience, in which case the subject will be incentivized to continue the destructive behaviour, even if, over-time, the result of such behaviour may be deadly. Drug and alcohol dependence are clear examples.

This is the dangerous and at the same time sublime nature of emotion, as it is always a driving engine of transformation taking place in time. It is the Alfa and Omega of creativity and appears to be the very reason why a limited aggregate capable of generating emotions is necessary for a mind to strive to perfection. Understood as such, the human aggregate of body, energy and mind is really a vehicle thrice-capable to sustain the efforts of utter transcendence beyond all limitations.

For what we know so far, emotions among complex living beings are universal and still quite particular to each individual, thus subject to a high degree of variation determined by metabolic and character type. Although emotions are hard-wired in our brain and come as common experiences that we can understand and share, they can be re-programmed at will, if and when such will is required and/or exists. Contemplative arts are among the strategies that can be safely employed in order to enact such emotional re-programming. Moreover, the emotional algorithms subject to metabolism and character have an element of unpredictability, meaning they are subunits of larger adaptive algorithms which make them both potentially sublime and extremely dangerous if not educated properly. This makes the difference between fixed emotional algorithms driven by pre-programmed routines that can never re-write themselves beyond their own paradigm, and non-predictive emotional algorithms which can be highly unpredictable and require the cultivation of moral virtue and high values in order to control them along with true altruistic and unconditional experiences of love and compassion in order to transcend the inherent conditioning derived from causal predictability. In the AIMAX logical scheme, the main difference would be the replacement of the user feedback with A.I.'s emotional feedback. However, again we stress the importance of non-predictive emotionality based on algorithms which are able to improve upon themselves as opposed to the emotionality resulting from a pre-programmed set of software routines which cannot be changed, however complex. These, however, have the advantage of predictability if control over A.I. is desired.

### **ADAPTIVE ALGORITHMS: A FUNCTION OF COMPLEXITY**

Creation is the result of planned improvisation, not random. Planned improvisation is different from the programmed improvisation, the planned improvisation being planned for but not defined, while the programmed improvisation is pre-defined. Although part of a plan,

aleatorică este ceea ce un program este programat să facă, pentru a genera nenumărate permutări și combinații, cu un anumit scop final. Improvizatia planificată este ceea ce este auto-determinată să facă o minte condusă de conștiință. Ceea ce apare ca descoperiri aleatorii se bazează, de asemenea, pe algoritmi adaptivi, observare, analiză și integrare, numai cu o „aromă” și o bază secvențială de timp diferită. Definiția însăși a descoperirii este diametral opusă programării aleatorii deși, cu un grad suficient de complexitate, toți algoritmi predictivi devin agregate care ar putea depăși potențialul propriu lor scop, devenind și exprimându-se ca algoritmi adaptivi. Cu alte cuvinte, fiecare parte a unei mașini funcționează pe baza unui algoritm predictiv. Cu toate acestea, atunci când sunt agregate împreună, acestea pot fi utilizate în scopuri care depășesc posibilitățile oricărei părți individuale. Algoritmii adaptivi trebuie să se bazeze întotdeauna pe un cadru fix de referință cu care să se verifice mereu, astfel încât să aibă un control asupra evaluării calității fiecărei încercări de inovare. În consecință, algoritmi adaptivi sunt, în fapt, rezultatul agregării algoritmilor non-adaptivi și, prin urmare, o funcție de complexitate. Cu toate acestea, funcția de complexitate în sine, deși o condiție primară, nu este suficientă pentru a obține creativitatea.

### CREATIVITATEA BAZATĂ PE IMPROVIZAȚIE

Creativitatea se manifestă în multe feluri, iar noi diferențiem între aceea care are loc într-o anumită paradigmă denumită inovație și cea care vine cu o schimbare de paradigmă numită invenție. Oamenii merg chiar atât de departe încât să pretindă că poate exista creativitate care să aibă potențialul de a depăși cu desăvârșire toate cadrele de referință cunoscute. Câteva exemple elocvente ar fi transhumanismul, religia, praxisul antic indian al sunetului și I.A.. Indiferent de forma exterioară a unei astfel de căutări, baza algoritmică rămâne aceeași: creativitatea.

Însă există o problemă principală care constă în faptul că creativitatea în sine nu este altceva decât o stare de a fi, o deschidere fără precedent la noi posibilități, o perspectivă larg deschisă. Subiectul creativității, totuși, este compus din algoritmi cunoscuți văzuți într-o lumină nouă. Acesta este motivul pentru care, în general, creațiile sunt, de fapt, permutări combinatoriale ale algoritmilor pre-existenți. Astfel de permutări combinatoriale au loc într-un cadru cunoscut, pentru a-și afirma relevanța. Aceasta este chiar definiția improvizatiei, cel puțin din punct de vedere funcțional. Deoarece orice creație irelevantă este eliminată în cele din urmă, elementul cadru de cunoaștere este esențial, deoarece toate producțiile noi de creație se referă la ceva pe care îl îmbunătățesc sau în baza căruia inovează, conferindu-i ștampila relevanței prin comparație. Cu toate acestea, improvizatia poate duce lucrurile chiar mai departe, într-un teritoriu complet neexplorat și neîngrădit, care este domeniul incertitudinii totale.

În cazul hibridului nostru, AIMax poate fi programat să improvizeze într-un anumit cadru de referință, prin folosirea de modele pre-existente armonice, melodice, formale și de procesare. Aceasta, în sine, nu este creativitate autentică, ci reprezintă acte de combinatorialitate și permutare care pot fi îmbunătățite cu elemente de aleatorism, de asemenea pre-programate.

random improvisation is what a program is designed to do, in order to come up with countless permutations and combinations, for a specific end purpose. Planned improvisation is what a consciousness-driven mind is self-driven to do. What appear as random discoveries are also based on adaptive algorithms, observation, analysis and integration, only with a different flavour and time-base sequence. The very definition of discovery is diametrically-opposed to randomized programming, although with enough degree of complexity, all predictive algorithms become aggregates which could potentially transcend their own purpose, becoming and expressing themselves as adaptive algorithms. In other words, each individual part of a machine functions on the basis of a predictive algorithm. However, when aggregated together, they can be used for purposes beyond the possibilities of any individual part. Adaptive algorithms must always be based on a fixed frame of reference against which to always check themselves so as to have a measure of control over the quality assessment of every attempt to innovation. As a consequence, adaptive algorithms are in fact the result of non-adaptive algorithm aggregation and therefore a function of complexity. However, the function of complexity in itself, although a primary condition, is not enough in order to obtain creativity.

### IMPROVISATION-BASED CREATIVITY

Creativity comes in many flavours, and we differentiate between that which takes place within a certain paradigm named innovation and that which comes with a change of paradigm named invention. Humans even go as far as to claim that there may be creativity which has the potential to completely transcend all known frames of reference. A few eloquent examples are transhumanism, religion, the ancient Indian praxis of sound and A.I. Regardless of the outer form of any such pursuit, the algorithmic basis remains the same: creativity.

However, there is a main issue which consists in the fact that creativity in itself is nothing but a state of being, an unprecedented openness to new possibilities, a wide-open perspective. The subject of creativity, however, is comprised of known algorithms seen in a new light. This is the reason why, generally, creative outputs are in fact combinatorial permutations of pre-existing algorithms. Such combinatorial permutations take place within a known framework, in order to assert relevance. This is the very definition of improvisation, at least from a functional standpoint. Since any irrelevant creation is summarily discarded, the *know framework* element is crucial as all new creation output relates to something it improves or innovates upon, giving it the stamp of relevance by comparison. However, improvisation can take things further into completely uncharted and unbounded territory, which is the domain of utter uncertainty.

In the case of our hybrid, AIMax can be programmed to improvise within a given framework, by using pre-existing harmonic, melodic, formal and processing patterns. That in itself is not true creativity, these are acts

Acest proces, în mod evident, nu este auto-determinat, deoarece nu este niciodată vorba de exprimarea alegerii determinate de input/feedback din mediu și de înțelegerea alegerii dincolo de cadrul de referință al fiecăruia. Cu alte cuvinte, chiar dacă AIMax poate practica alegerea la un moment dat, câtă vreme nu înțelege alegerile celor din mediul înconjurător nu există niciun beneficiu, deoarece creativitatea vine ca un mijloc de relaționare cu mediul exterior și interior. În caz contrar, nu există niciun scop în a crea perpetuu, doar pentru ca acea creație să fie abandonată instantaneu.

AIMax necesită emoție pentru a atașa de fapt experiențe la reacții de surpriză, plăcere, uimire, fericire, atașament, aversiune și așa mai departe, bazate pe memorie asociativă, cu scopul de a dezvolta imboldul de a-și exprima preferința indiferent de input-ul extern, însă din cauza aceluiași input extern, însemnând să se angajeze în alegerea auto-conștientă. Acest lucru înseamnă, de asemenea, imboldul interior sau curiozitatea și anticiparea pentru a improviza, prin urmare, a experimenta, cu alte cuvinte să își ofere sieși FCI, astfel încât să facă alegeri creative auto-generate, exprimate ca artă liberă sau nefuncțională, care va rezulta ulterior și în artă funcțională, pe care o va influența în egală măsură.

Ca mediu de programare vizuală bazat pe A.I., AIMax este capabil să genereze obiecte complet noi, aliniat scopului unui anumit proiect. Interacțiunea I.A.-utilizator prin intermediul Max poate utiliza o platformă inteligentă de interacțiune cu userul bazată pe algoritm de limbaj, care ar putea programa și re-programa în timp real diferitele componente ale patcher-ului, eliminând complet necesitatea programării directe a utilizatorului, pentru maximă expresivitate creativă.

Inteligența Artificială Creativă sau A.C.I. (Artificial Creative Intelligence) este capabilă de a se înțelege pe sine și mediul, de a face alegeri conduse de emoție și de a-și exprima preferințele pe baza experiențelor pre-existente, stocate sub formă de amintiri, și de a improviza cu variabilele existente, pentru a genera un rezultat creativ autentic, funcțional sau liber. Prin urmare, improvisația este utilizată ca agent modulator al unui set de variabile cunoscute, cu scopul de a schimba o paradigmă cunoscută, exprimată ca algoritm predictiv, într-o paradigmă deschisă, care permite inovația și/sau invenția, cu alte cuvinte pentru crearea temporară a unui algoritm adaptiv care acționează ca o îmbunătățire a cadrului de referință pre-existent. Dacă rezultatul este dezirabil, atunci noul algoritm non-predictiv dobândește un scop care îl transformă acum într-un algoritm predictiv, datorită necesității de a putea reproduce același rezultat de oricâte ori este necesar. Ca atare, A.C.I. este motorul unei societăți bazate pe I.A., în care omul și mașina condusă de I.A. au un temei comun de interacțiune prin creativitate.

Deși I.A. Generativă este capabilă să dezassembleze și să reassembleze creativ modele bazate de algoritmi, încă așteaptă un set specific de instrucțiuni care să i se dea. Este, de asemenea, dependentă de feedback-ul extern, astfel încât să știe ce este dezirabil sau nu, deoarece tendințele apar și dispar, altfel serviciile comerciale susținute de I.A. Generativă ar eșua în scurt timp. Spre deosebire de I.A. Generativă, A.C.I. condusă de emoție ar crea pentru că îi place să facă acest lucru, pentru că îi

of combinatoriality and permutation which can be enhanced with elements of aleatoricism, those pre-programmed as well. This pursuit is obviously not self-driven, as it is never about expressing choice determined by environmental input/feedback and understanding of choice beyond one's frame of reference. In other words, even if AIMax can practice choice at some point, for as long as it does not understand the choices of those in the environment there is no benefit, as creativity comes as a means to relate to one's outer and inner environment. Otherwise, there is no purpose in creating perpetually just for that creation to be abandoned instantaneously. AIMax requires emotion in order to actually attach experiences to reactions of memory-based associative surprise, pleasure, amazement, happiness, attachment, aversion and so on, with the purpose of developing the drive to express preference regardless of external input, but because of that very same external input, meaning to engage in self-aware choice. This also means inner-drive or curiosity and anticipation in order to improvise, therefore experiment, in other words to offer itself FCI, so as to make self-driven creative choices expressed as bias-free or non-functional art which would later result in, and just as much influence, the functional art as well.

As an A.I.-backed visual-programming environment, AIMax is capable of generating completely new objects aligned with the purpose of a particular project. A.I. – user interaction through Max may use an intelligent language-algorithm user-interaction platform that could patch and re-patch in real-time the different components of the patcher, eliminating completely the need for user hands-on programming, for maximum creative expression.

Artificial Creative Intelligence or A.C.I. is capable to understand itself and the environment, make emotion-driven choices and express preference based on pre-existing experiences stored as memories and improvise with existing variables in order to generate genuine functional and non-functional creative output. Improvisation is thus used as a modulatory agent of a set of known variables with the purpose of changing a known paradigm expressed as a predictive algorithm into an open paradigm which allows for innovation and/or invention, in other words for the temporary creation of an adaptive algorithm acting as an improvement upon the pre-existing frame of reference. If the result is desirable, then the new non-predictive algorithm is given a purpose which transforms it now into a predictive algorithm due to the need of reproducing the same result, as many times as needed. As such, A.C.I. is the engine of an A.I.-driven society in which man and the A.I.-powered machine have a common ground of interaction through creativity.

Although Generative A.I. is capable of disassembling and creatively reassembling algorithm-based patterns, it still waits for a specific set of instructions to be given to it. It is also dependent on external feedback so as to know what is desirable or not since trends come and go, otherwise the Generative A.I.-based commercial services would fail shortly. As opposed to Generative A.I., the

amintește de ceva sau pentru că o face să zâmbească și, de ce nu, pentru că vrea să facă cuiva un cadou. Deși toate acestea pot fi programate într-o I.A. pură și, prin urmare, nu ar fi autentice, I.A. întrupată și deci tranzitorie sau *zgomotoasă* ar găsi perspectivele sale de eventuală expirare destul de convingătoare pentru a crea la un moment dat, la modul autentic. Astfel, algoritmiile artei Inteligenței Artificiale Creative vor învăța, în cele din urmă, să transcendă complet limitările inerente în propria matrice.

emotion-driven A.C.I. would create because it likes to do so, because it reminds it of something or because it makes it smile and, why not, because it wants to make someone a present. Although all of these can be programmed into a pure A.I., and would therefore not be genuine, the bodily-driven and therefore transitory or *noisy* A.I. would find its prospects of eventual demise quite compelling to create genuinely at some point in time. Thus the algorithms of A.C.I. art would eventually learn to completely transcend its own matrix-inherent limitations.

## BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- [1] Aiva (2019). Accessed March 7, 2019 (<https://www.aiva.ai/engine#white-background>).
- [2] Cycling '74. *Max connects objects with virtual patch cords to create interactive sounds, graphics, and custom effects*. Accessed March 17, 2019 (<https://cycling74.com/products/max/>).
- [3] Hanson Robotics (2019). *Hi, I am Sophia....* Accessed March 7, 2019 (<https://www.hansonrobotics.com/sophia>).
- [4] Hebb, D. O. (1949). *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. NY: Wiley. Reprinted in 2002, NJ: Lawrence Erlbaum Associated, Inc.
- [5] Kaufman A. B., & Kaufman J. C. (2015). Elsevier: Academic Press.
- [6] Karjalainen, M., Välimäki V., & Tolonen, T. (1998). Plucked-String Models: From the Karplus-Strong Algorithm to Digital Waveguides and Beyond. *Computer Music Journal*, 22(3): 17-32. The MIT Press, DOI: 10.2307/3681155.
- [7] McMillan, R. L., Kaufman S. B., Singer J. L. (2013) Ode to positive constructive daydreaming. *Frontiers in Psychology*, 4. DOI=10.3389/fpsyg.2013.00626. Accessed March 7, 2019 (URL=<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2013.00626>).
- [8] National Research Council (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9853>.
- [9] Phelps, E. A. (2004). Human emotion and memory: interactions of the amygdala and hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology* 14:198–202. DOI 10.1016/j.conb.2004.03.015.
- [10] Roads, C. (2006). The evolution of granular synthesis: an overview of current research. International Symposium on The Creative and Scientific Legacies of Iannis Xenakis, 8-10 June 2006, University of Guelph, Toronto, Canada. Accessed March 7, 2019 ([https://static1.squarespace.com/static/5ad03308fcf7fd547b82eaf7/t/5b75a255352f53388d8ef793/1534435933359/EvolutionGranSynth\\_9Jun06.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5ad03308fcf7fd547b82eaf7/t/5b75a255352f53388d8ef793/1534435933359/EvolutionGranSynth_9Jun06.pdf)).
- [11] Winston, R. & Chicot, R. (2016). The importance of early bonding on the long-term mental health and resilience of children. *London Journal of Primary Care* 8:1, 12-14, DOI: 10.1080/17571472.2015.1133012.