

IM120 Artificial Life Art

BLOK2

Východiská a perspektívy umenia umelého života
PS 2015, TEORIE INTERAKTIVNÍCH MÉDIÍ
Mgr. Martina Ivičič

2. BLOK

- **Historické precedenty AL**
- **1. Oblasť prírodných vied a evolučných teórií:**
 - Späť k mechanizmu?
 - Vplyvy organicizmu a genocentrizmu
- **2. Historické technologické precedenty:**
 - Behaviorálna kinetická socha, automaty
 - Informačná estetika a estetika matematických úloh
 - Procesuálnosť
 - Von Neumann – Princíp samoreprodukcie, bunkové automaty
 - Lindenmayerove systémy
- **3 Historické umelecké precedenty:**
 - Formálne analógie medzi umením a prírodou
 - Prepojenie prírodnej formy a systematizácie: európska avantgarda Paul Klee, K. Malevič

Zhrnutie textu č. 1

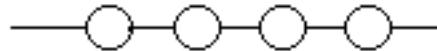
- Christopher Langton:
- Život vytvorený človekom miesto prírody
- Analyzovanie a syntetizovanie a generovanie všeobecných princípov života (správania)
- Korene: mechanické zariadenia (Vaucanson...)
- PC ako generátor správania s použitím programu

- **John Neumann: From mechanics to logic**
- **Stanislav Ularn: formálna logika v podobe CA (pravidelná mriežka)**
- **Základ mechanických procesov je určitá sekvencia/algorithmus vopred naprogramovaný na základe stanovených možností (limity)**
- **sebareprodukuje sa stroje**

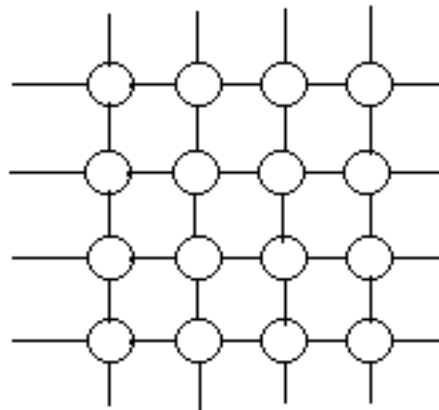
Zhrnutie textu č. 1

Universal Computer (Turing): stroj schopný emulovať akýkoľvek druh spracovania informácií pomocou jednoduchého pravidla systému
Bunkový automat je model paralelného počítača
CA skladá z procesorov (buniek), pripojených v n-rozmernej sieti

1-D CA



2-D CA



- **Súvislosť medzi mechanizmami/tech a prírodou**
- **Program ovládajúci kinet.mechanizmus je dôležitejší ako mechanizmus samotný – program vs. Počítač**

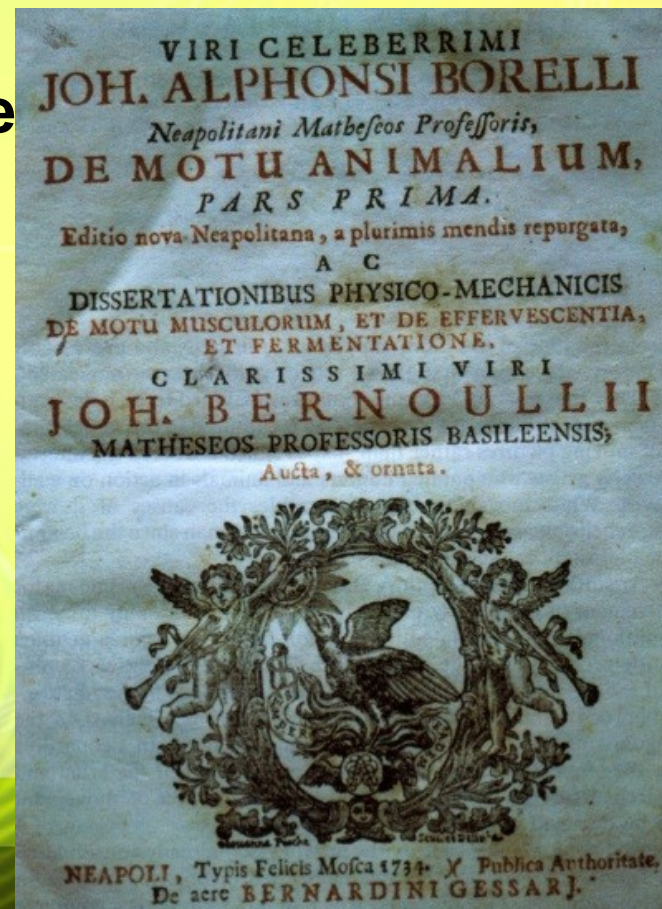
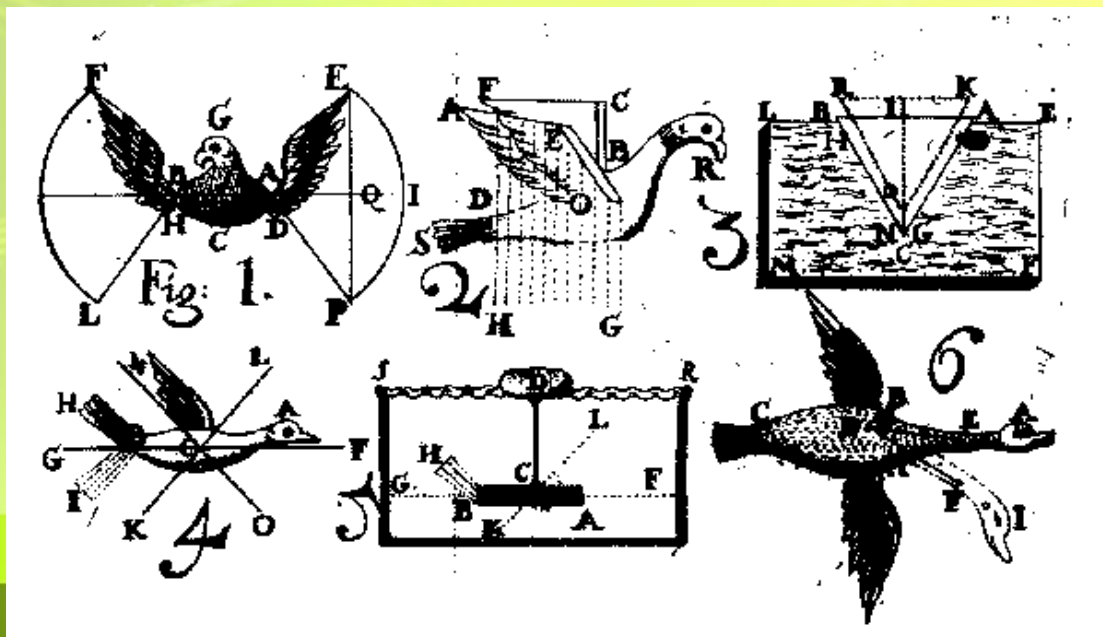
Historické precedenty v oblasti prírodných vied a evolučných teórií

- **Karteziánsky mechanizmus**
- **Mechanizmus / mechanizmus** chápe svet a celú skutočnosť ako stroj (*opak:vitalizmus*)
- **Démokritos (zaviedol pojem atóm)**
- ***atomizmus: svet ako skladačka***
- **René Descartes : Rozprava o metóde (1637)**
- **Treatise of Man (1662)**
- **Vytvoril metódu analytického myslenia**
„I suppose the body to be just a statue or a machine made of earth“

- Galileo Galilei (1564-1642)
- Skúmanie javov kvantifikovateľných a merateľných
- „ *Galileov program nám ponúka mŕtvy svet*“
- Isaac Newton (1643-1727) *Principia*
- Julien Offray de La Mettrie (1709-1751) *Človek stroj* (1748)
 - „*Let us conclude, that man is a machine and there is in the universe only one diversely modified substance*“ 1747

Giovanni Alphonso Borelli (1608-1679)

- O pohybe zvierat (1680)
- /otec biomechaniky/
- De Motu Animalum–
- využitie matematiky, fyziky a anatómie
- pri štúdiu pohybu, najmä zvierat



Nemecká biológia na prelome 18. a 19. storočia: J.W. Goethe

- Johann Wolfgang von Goethe (1749 Frankfurt n/Mohanom - 1832 Weimar)
- Počiatky morfológie
- *ako prvý použil pojem „morfológia“ pri štúdiu biologickej formy z dynamického a vývojového hľadiska*
- Predstava systémového myslenia:
- *„Každý tvor je iba štruktúrovaný odtieň jedného veľkého harmonického celku“*
-

Ginkgo biloba:

Dieses Baums Blatt, das von oben
Meinem Garten anvertraut,
gibt geheimen Sinn zu kosten
Wie's den Wissenden erbaut.

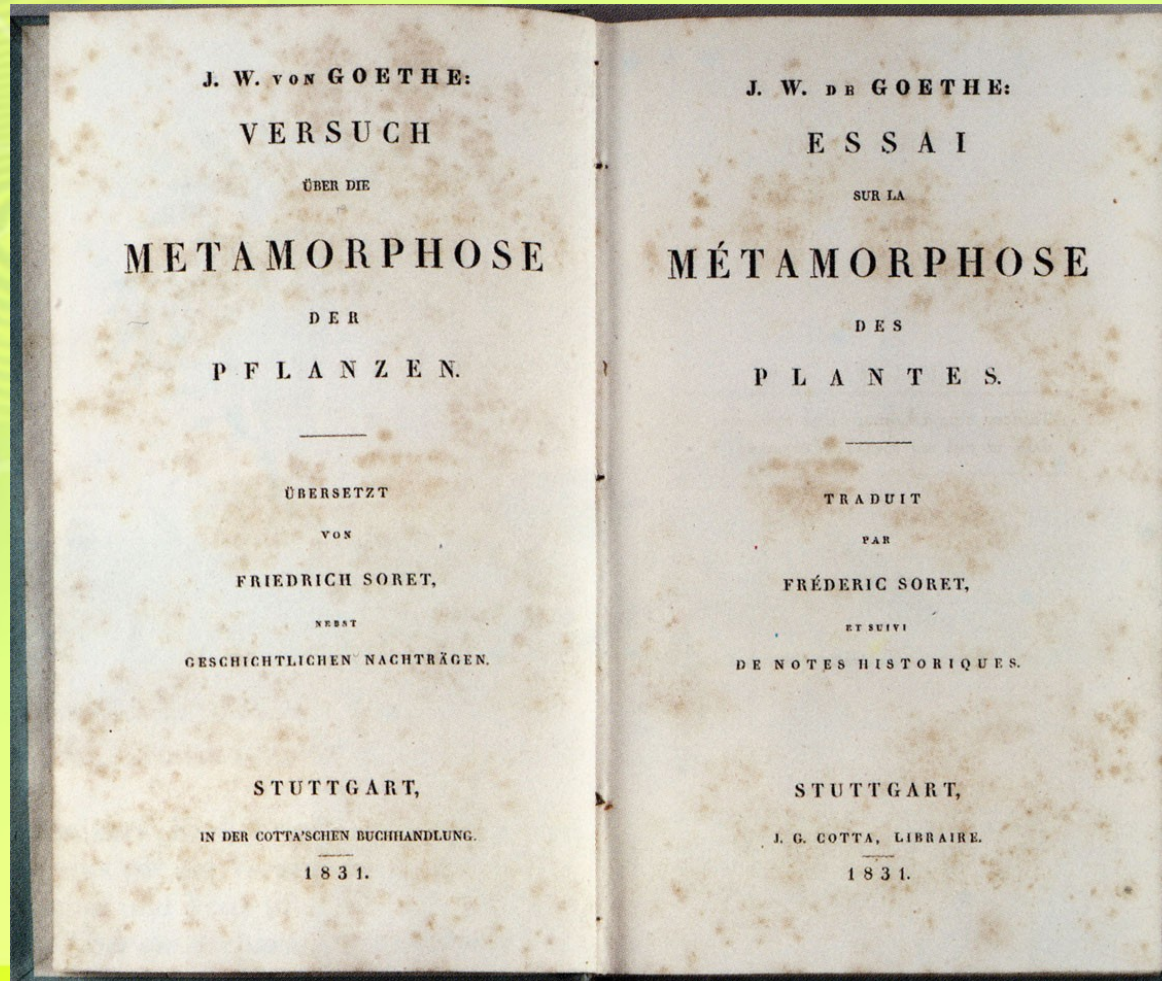
Ist es ein lebendig Wesen,
Das sich in sich selbst getrennt,
Und es zwey die sich erlesen,
Dass man sie als Eins nennt.

Solche Frage zu erwidern
Find ich wohl den rechten Sinn,
Fühlst du nicht an meinen Liedern
Dass ich Eins und doppelt bin?



2.15. J. 1815

J.W. Goethe: Metamorphose der Pflanzen



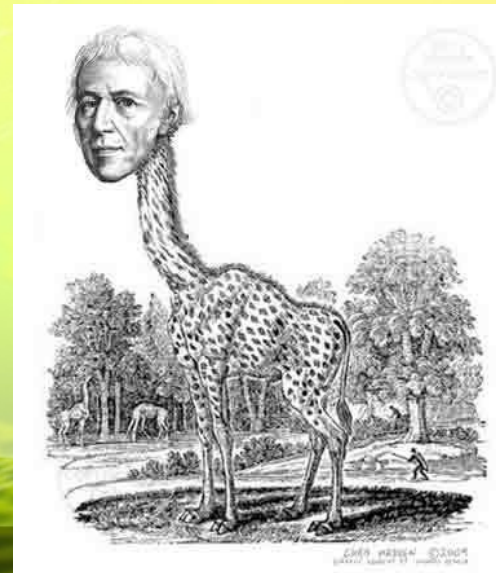
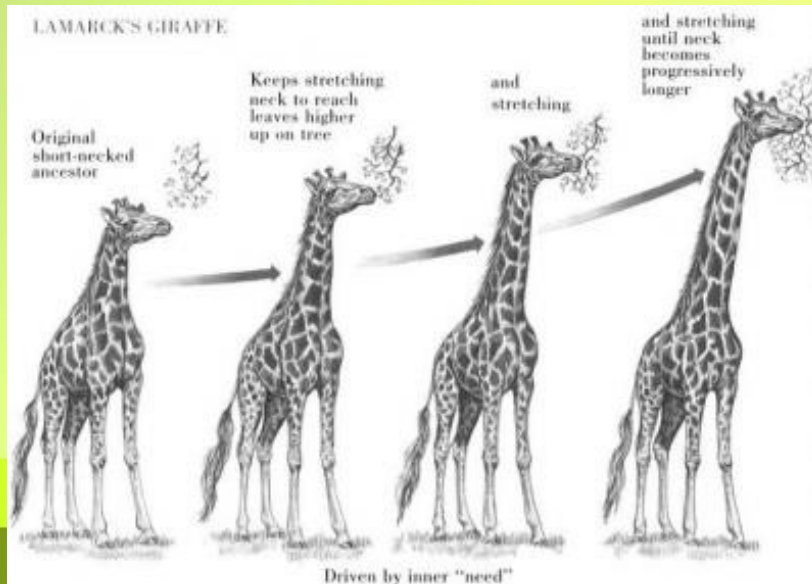
Nemecká biológia na prelome 18. a 19. storočia:

- **Porozumenie organickej forme**
- **Immanuel Kant (1790) Kritika súdnosti**
- ***„Musíme každú časť považovať za orgán, ktorý produkuje ostatné časti. Preto je organizmus zároveň organizovanou i sebaorganizujúcou sa entitou.“***
- **= SAMOORGANIZÁCIA ako prirodzená povaha živých organizmov**
- **Romantické chápanie prírody „ako jedného veľkého harmonického celku“**

Francúzska biológia 18. a 19. stor.

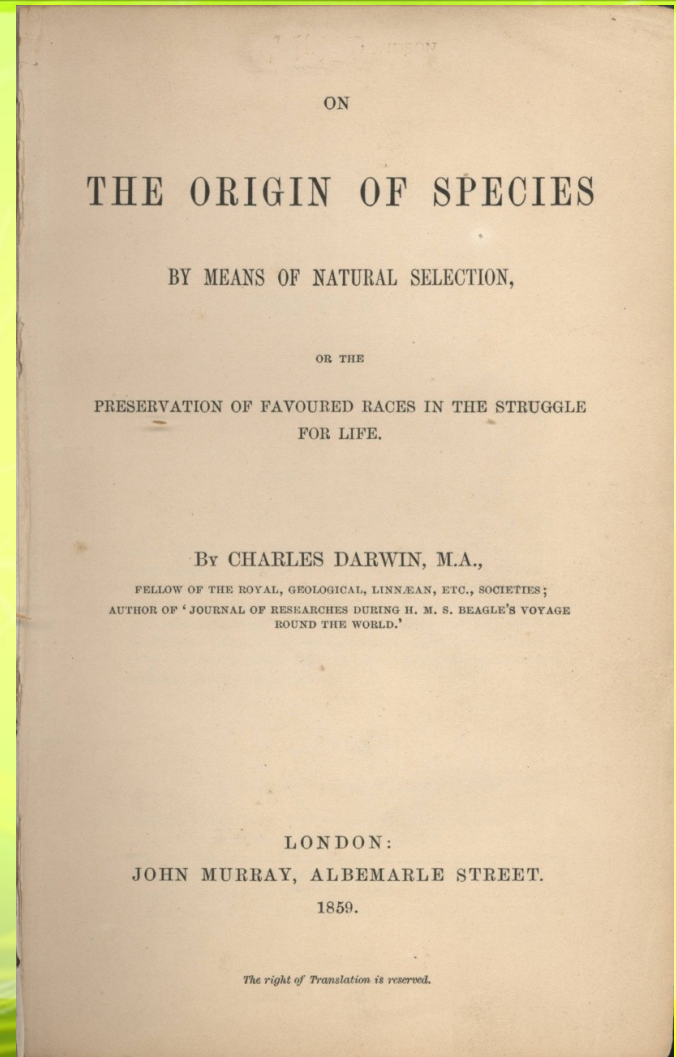
JEAN-BAPTISTE LAMARCK (1744–1829)

- formuloval prvú evol. teóriu pred Darwinom
- organizmy môžu počas svojho života získavať nové vlastnosti a charakteristiky, ktoré sa potom prenášajú dedením na ďalšie generácie



Anglická biológia 19.stor.

- **CHARLES DARWIN**
(1809-1882)
- <http://www.youtube.com/watch?v=dI5kgkHDEo4>
- **1859 O pôvode druhov prirodzeným výberom, alebo uchovávanie zvýhodnených rás v boji o život.**
- **Biologická evolučná teória / teória evolúcie / descendenčná teória**



- **celá súčasná biodiverzita (bohatosť druhov) vznikla postupným rozdeľovaním druhov na viacero nových druhov v priebehu času z generácie na generáciu.**
- **Tzn. všetky dnešné organizmy vznikli z jedného alebo niekoľko málo spoločných počiatočných druhov.**

3 princípy Darwinovej teórie

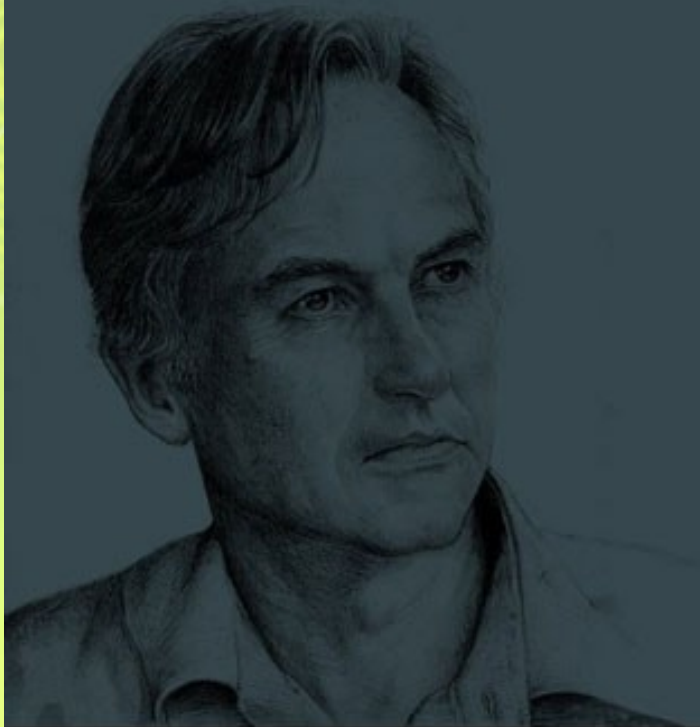
- Organizmy sa rozmnožujú geometrickým radom, ale len malé percento z nich prežije až do dospelosti.
- Jedince v populácii sú mierne odlišné (variabilné). Ich prežitie nie je náhodné, ale dochádza k neustálemu boju o život a prežijú len organizmy, ktoré sú lepšie prispôsobené prírodným podmienkam, ako ich konkurenti.
- Dochádza tak k *prirodzenému výberu*, vďaka ktorému sa prispôsobenie organizmov postupne zvyšuje.

20. storočie: Neodarwinizmus

- Darwinova teória + genetika a molekulárna biológia
- **Neodarwinovská syntéza :**
- *Zjednotená predstava o molekulárnej hybnej sile evolúcie a o procesoch prirodzeného výberu takto vzniknutých variantov*
- **Teória mutácií** (*Spôsobuje ich chybný prepis DNA alebo vonkajšie podmienky či iné organizmy, napr. baktérie či vírusy*)
- **Vznik mutácií ako hlavný motor evolúcie.**

Richard Dawkins: - Sebecký gén (1976)

- Neodarwinista
- objektom selekcie nie sú jedince, ale gény.
- <http://www.youtube.com/watch?v=C2I8f4IpBLU>
- **Gény- mémy- memetika**
- Rovnako ako sa gény rozmnožujú v genofonde preskakovaním z tela do tela za pomoci spermií alebo vajíčok, tak sa mémy rozmnožujú v mémofonde (meme pool) preskakovaním z mozgu do mozgu procesom, ktorý môžeme v širšom zmysle nazvať napodobňovaním.
- (*reklamné slogany, vtipy , aforizmy, smajlíky, všetky druhy viery a náboženstvá..*)



When one person suffers from a delusion it is called insanity. When many people suffer from a delusion it is called religion.

seen on: [facebook.com/atheistmemebase](https://www.facebook.com/atheistmemebase)

www.atheistmemebase.com

2. Historické technologické precedenty

- **Behavioral Kinetic Sculpture**
- **Prečo kinetická a prečo behaviorálna?**
- **Pohyb – správanie- interakcie**
- **Atribúty behaviorálneho módu interakcie:**
- **Vnímanie kontroly/riadenia**
- **Vnímavosť/senzibilita**
- **Nepredvídateľnosť**
- **Zapojenie tela**
- **Odlišnosti v komunikácií**

Kinematický

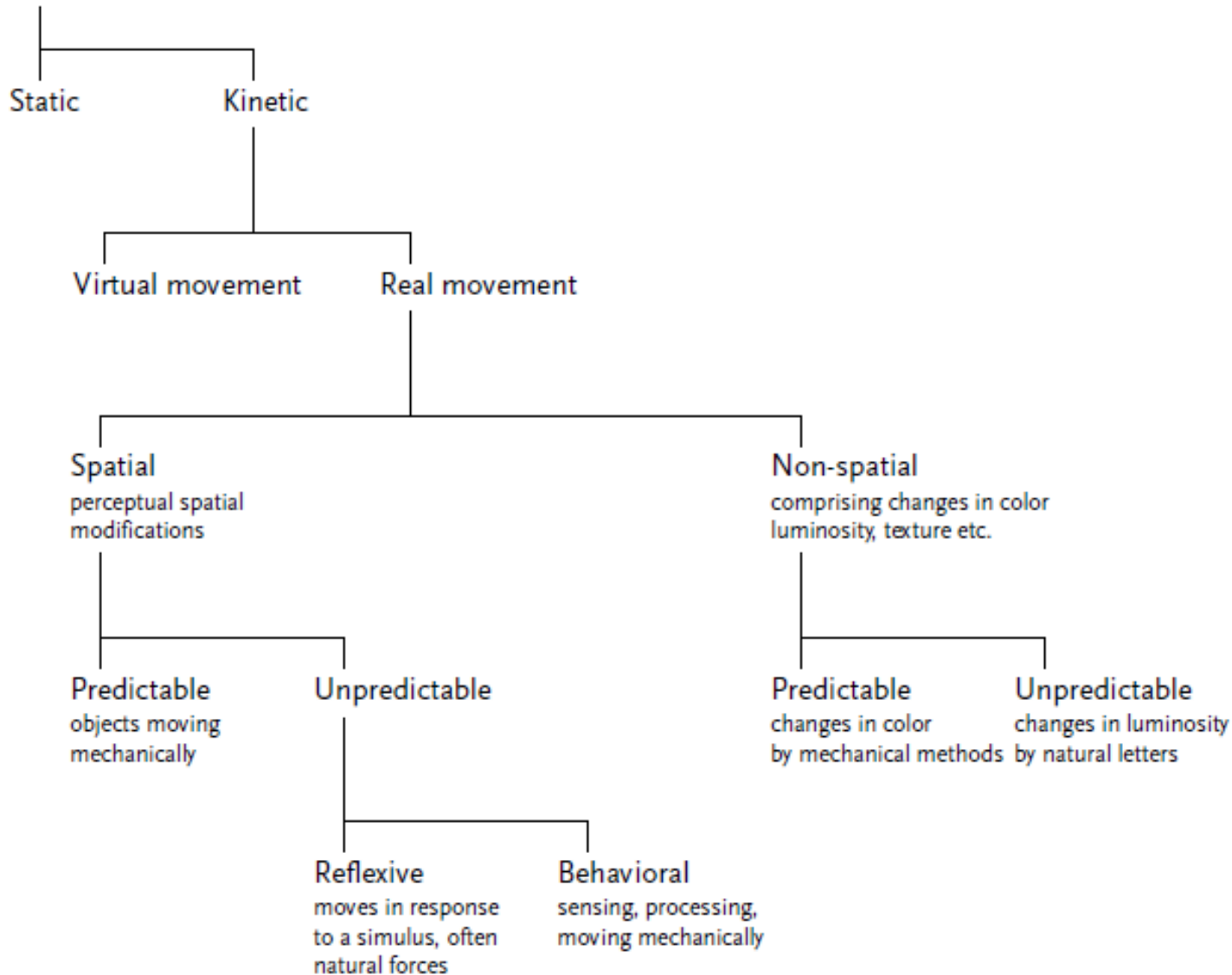
- Gr. cinema (*κίνημα* - pohyb) /
- Pôvod zo slova *cinō* (hýbať sa; *κινώ*).
- Andre Amper (1775-1836): *Essai sur la philosophie des sciences*
- štúdium čistého abstraktného pohybu mimo silu objektu
- 1834 Kinematika /geometria čistého pohybu
-
- **====TEORETICKÝ POHYB=====**

Kinematika / Kinetika

- Kinematika – teoretická, abstraktná
- Skulptúra realizovaná vo VR
- Kinetika – v reálnom svete, fyzické predmety pohybované vonkajšou silou.
- Fyzická skulptúra

Frank Popper: kinetic arts

Plastic arts



2 Augmentation of Frank Popper's classification of kinetic art to include behavioral sculpture

Kinetická socha

Alexander Calder :
„The next step in sculpture is motion“



<https://www.youtube.com/watch?v=fl5PRaTSMUI>

Prehistória: automaty



- Literárno-mythologická tradícia:
- Fritz Lang: Metropolis 1927
- (transformácia Márie)

GUSTAV MEYRINK
DER
GOLEM



ROBERT DE NIRO

KENNETH BRANAGH

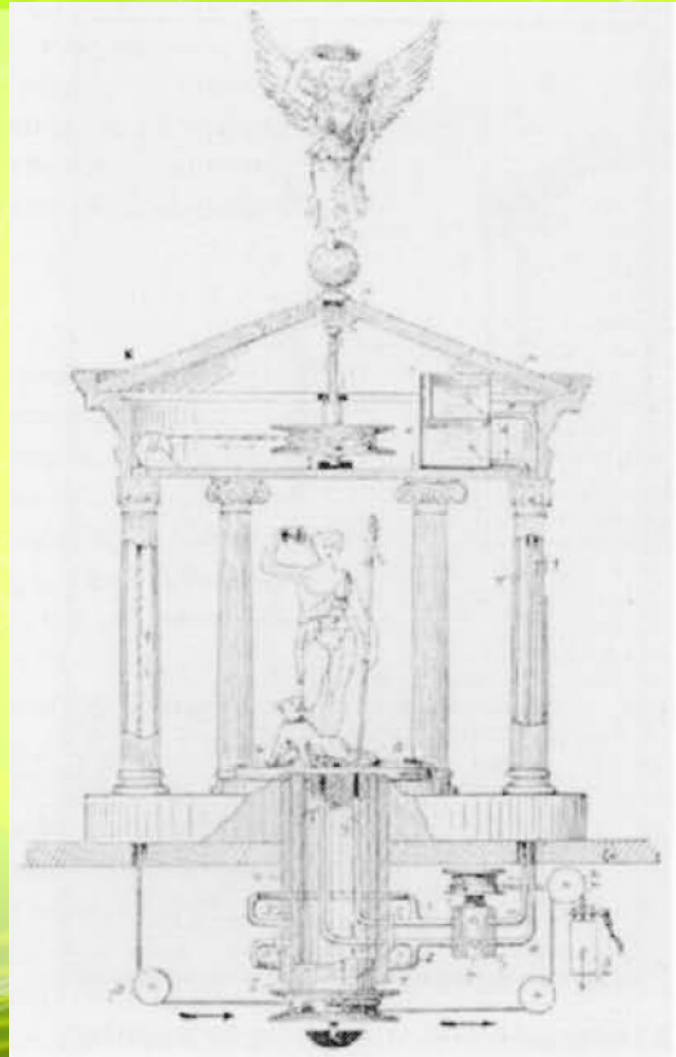


MARY SHELLEY'S
FRANKENSTEIN

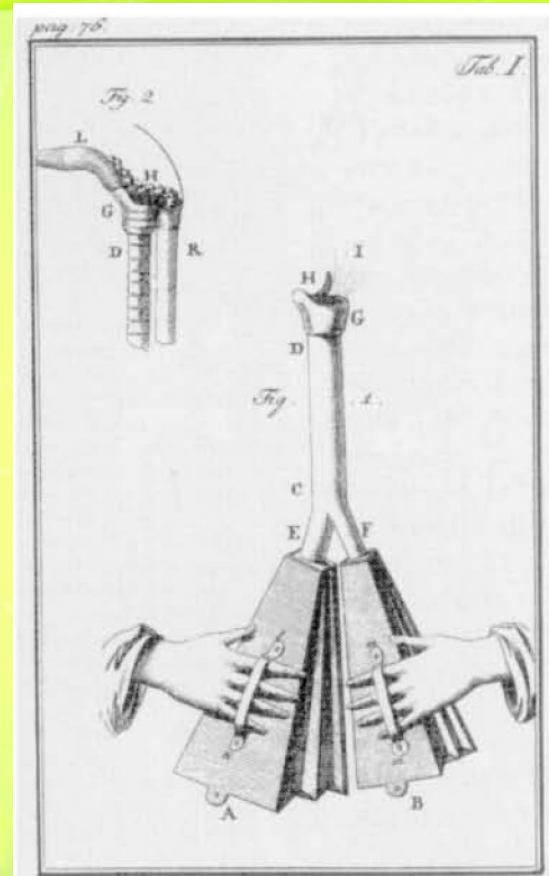
© 1999 Twentieth Century Fox Film Corporation. All rights reserved. Twentieth Century Fox and the Twentieth Century Fox logo are registered trademarks of Twentieth Century Fox Film Corporation. Frankenstein is a registered trademark of Twentieth Century Fox Film Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. MPAA Rating: PG-13

Technologická tradícia

- **Hero of Alexandria:**
pneumatic+hydraulic
automata, Pneumatic
theatre

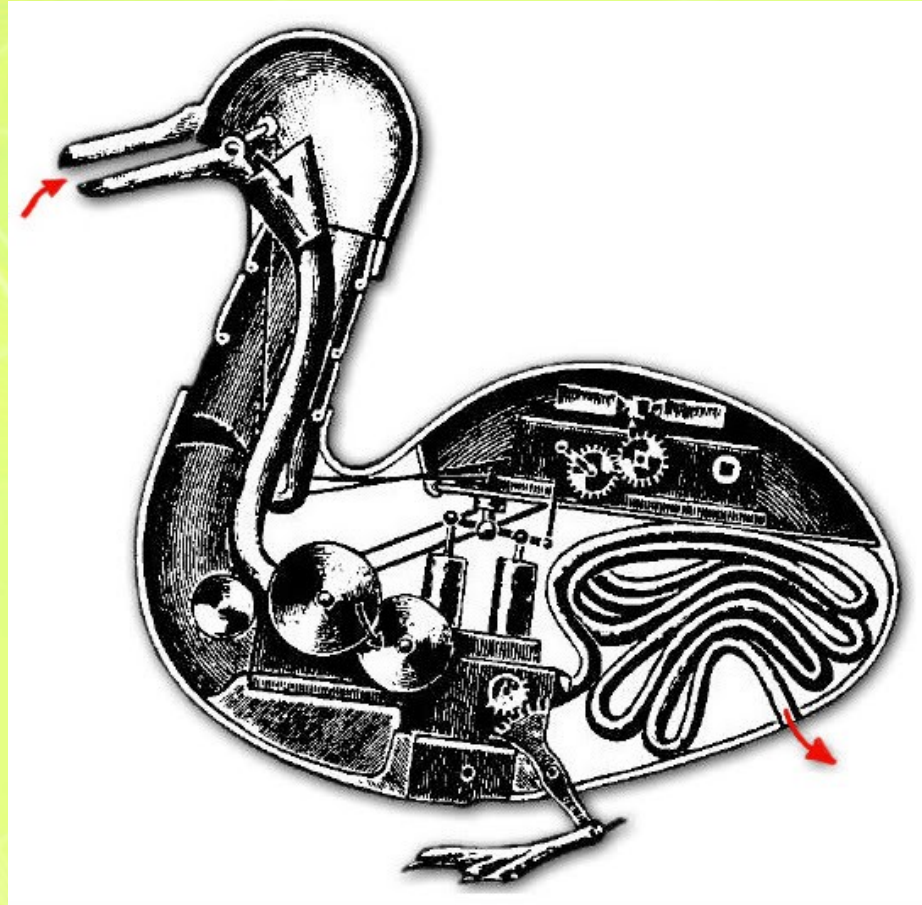


- 17. – 18. stor.
mechanické modely
fungovania ľudského
tela

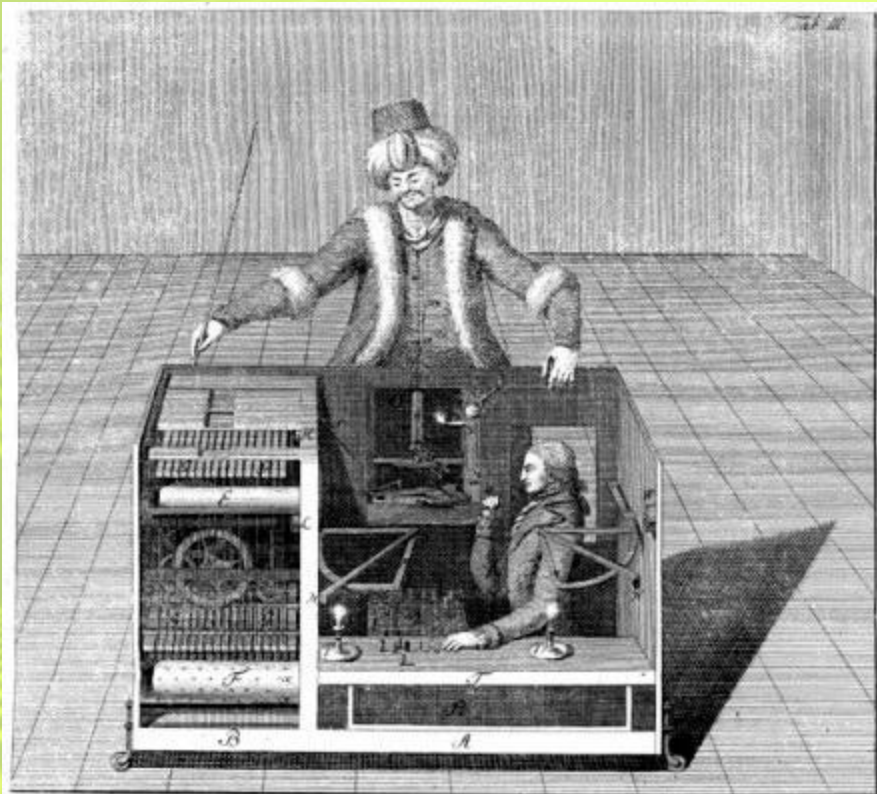


5.5 Lungs and bellows. Understanding the human body as composed of machines was an important aspect of mechanistic thought in the seventeenth and eighteenth centuries. (Hankins and Silverman 1995:194). Courtesy of the University of Washington Libraries.

Jacques de Vaucanson: Digesting Duck 1738



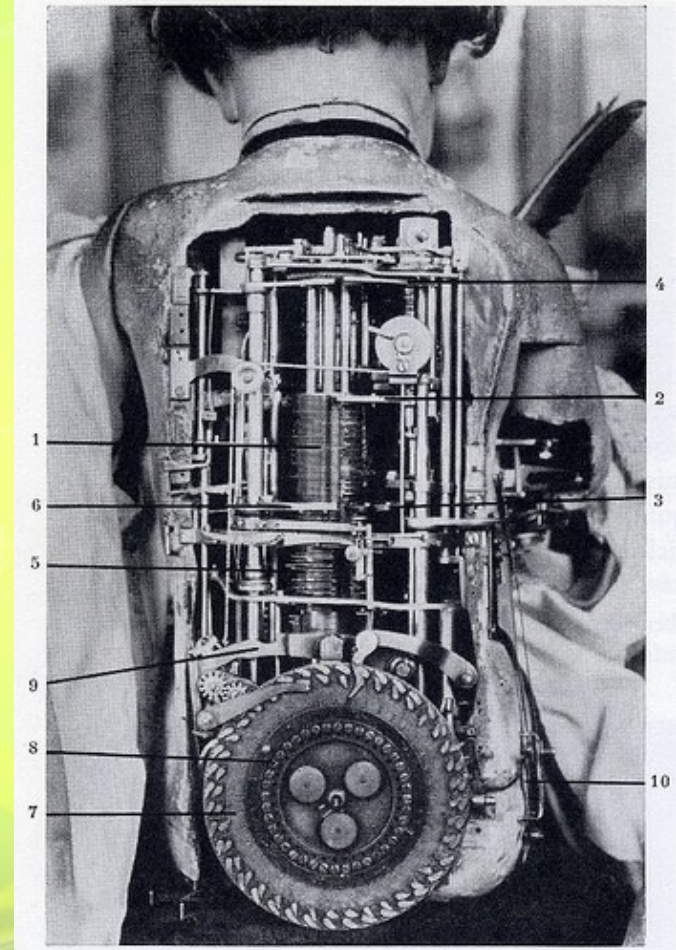
Wolfgang von Kempelen: Turk



The Automaton
1770



Jaquet Droz: The writer, the musician and the draughtsman 1770



Informačná estetika

- **Simulovanie evolučného procesu nachádzame v generatívnom umení**
- **Pôvod: estetická škola Maxa Benseho**
- *Informačná estetika, ktorá je hlboko ovplyvnená kybernetikou a informačnou teóriou, poníma informáciu ako kľúčový koncept pre chápanie estetického procesu.*

Informácia ako kľúčový koncept estetiky

- Priemyselná revolúcia- potreba riadenia – vznik kybernetiky
- Prvá teoretická štúdia o analýze kontroly, riadenia a mechanizme spätnej väzby je už z roku 1868 od Clerka Maxwella: «On Governors» .
- 1948: A Mathematical Theory of Communication. Claude E. Shannon a Warren Weaver - teória komunikácie.

Informácia ako kľúčový koncept estetiky

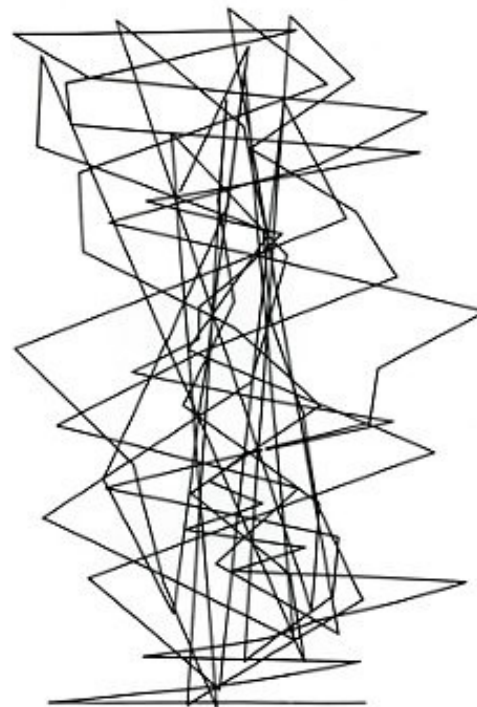
- 1957 Max Bense: Informačná estetika » generatívna estetika
- *„umelecké diela sú disponujú a sprostredkujú estetickú informáciu“*
- *„Zladenie všetkých postupov a pravidiel tak, aby daný stroj bol schopný generovať ďalšie estetické stavy“*
- **Abraham André Moles: „počítač ako kreatívny generatívny nástroj“**

ESTETIKA MATEMATICKÝCH ÚLOH

- **„The big three N’s”
(Michael Noll, Frieder Nake, Georg Nees)**

ESTETIKA MATEMATICKÝCH ÚLOH

- Michael Noll:
- „počítač je inteligentný partner schopný tvoriť““

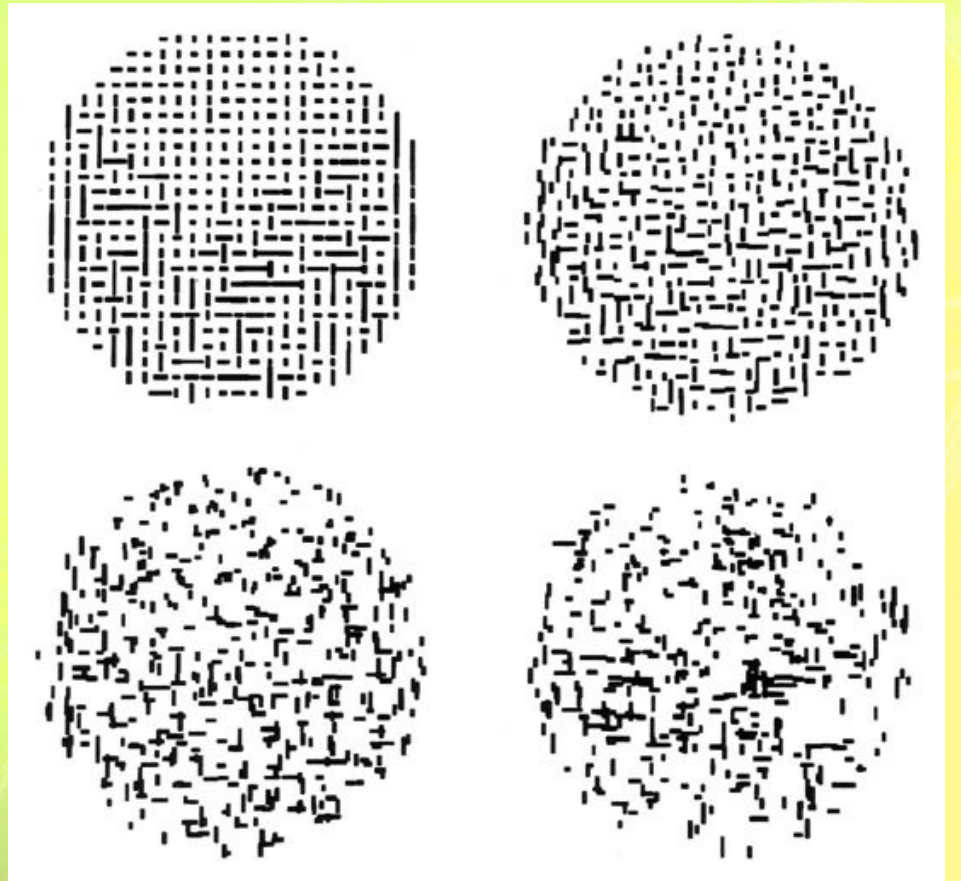


© AMN 1965

GAUSSIAN-QUADRATIC (1963)
BY A. MICHAEL NOLL

1964 , M. Noll: Piet Mondrian vs. IBM 7094

Hardware: IBM 7094 computer
General Dynamics SC-4020
microfilm plotter.



Michael Noll

- Začiatkom 60-tych rokov vytvoril v Bell Laboratories prvý počítačovo-generovaný balet:
- http://www.youtube.com/watch?v=uLU2hIV7n_I
- Noll mal vôbec prvú výstavu počítačovo generovaných prác v Howard Wise Gallery v NY:

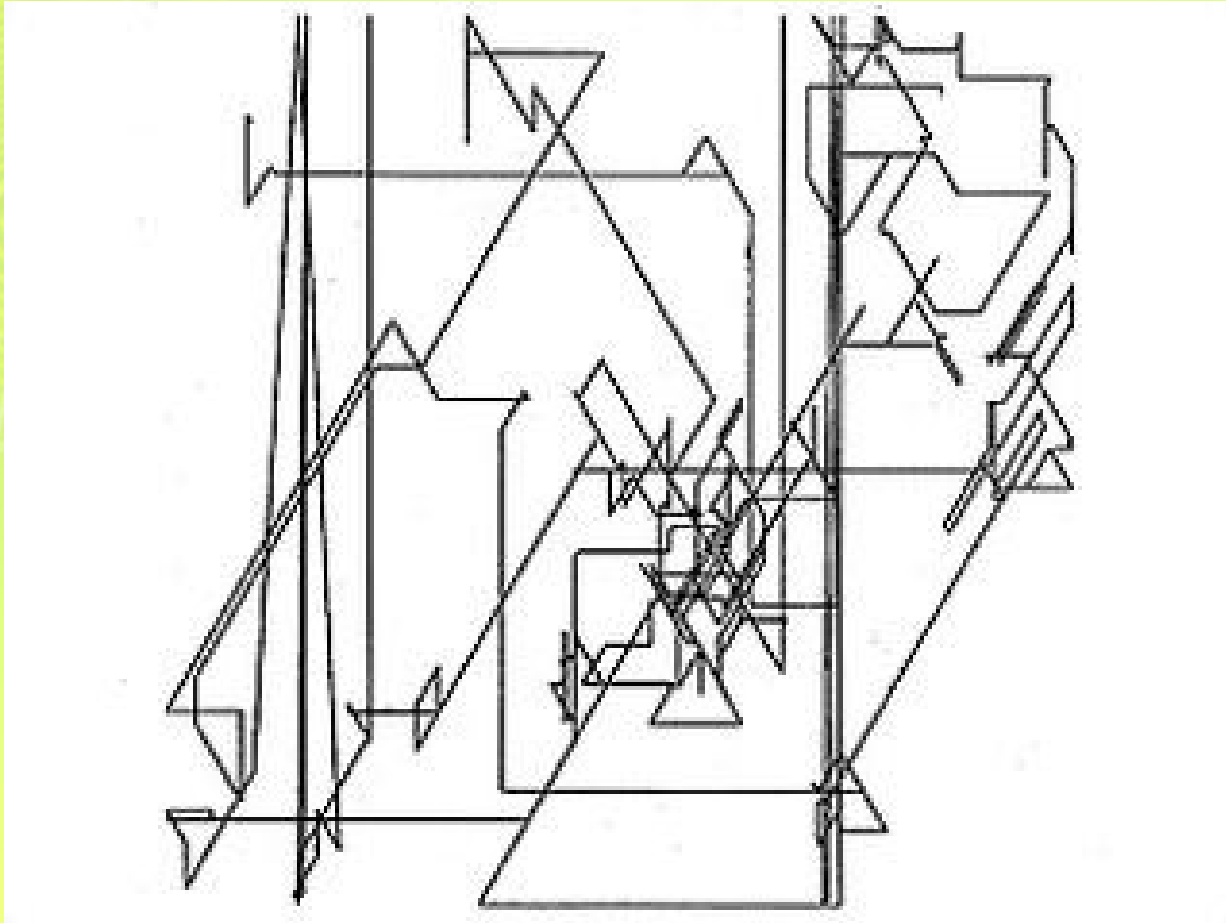
Michael Noll, 1967

The digital computer as a creative medium

In the computer, man has created not just an inanimate tool but an intellectual and active creative partner that, when fully exploited, could be used to produce wholly new art forms and possibly new aesthetic experiences

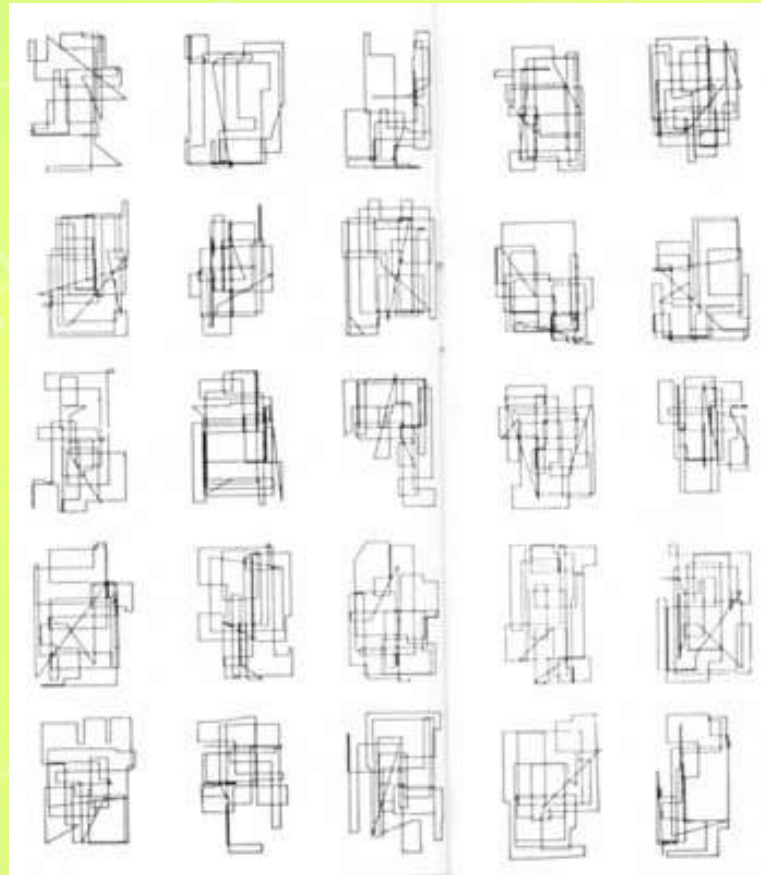
A. Michael Noll Bell Telephone Laboratories

Frieder Nake: Polygonzüge 1965



- **Počítač ako generátor procesu umeleckej tvorby.**
- **Computer Generated Art by Frieder Nake (Zuse Z64)**
- <http://www.youtube.com/watch?v=TV1iol35fHg>
- **Frieder Nake: algorithmic computer art**
- http://www.youtube.com/watch?v=e4_aOTtR9Wc&feature=related
- **(ZKM in Karlsruhe)**

Georg Nees: 23Ecke, 1964



- **Generatívna estetika:**
- ***Manfred Mohr, Frieder Nake, Georg Nees Charles Csuri, Vera Molnar, John Whitney, Michaël Gaumnitz, Edward Zajec, Helaman Ferguson, Jean-Pierre Hebert, Ken Musgrave a Roman Verostko.***

Roman Verostko (1929)

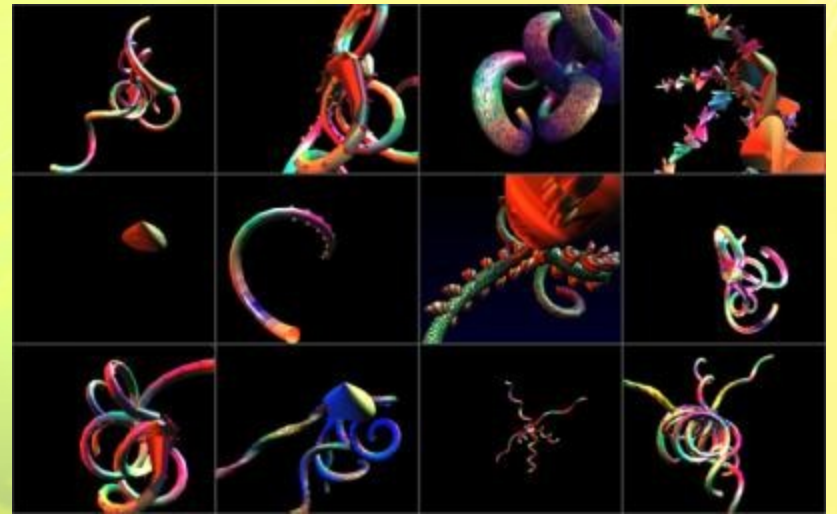
- 1960´ Algoritmické umenie
- „ALGORISTS“
- „*writing the score for drawing*“
- „*Softvér pripomína genotyp, pretože je to kód alebo kľúč k tvorbe a je schopný vytvárať celé množiny nových entít, pričom každá sa stáva jedinečnou*“



<http://www.verostko.com/algorist.html>

Roman Verostko

- ***“Epigenetic art: software as genotype“ 1988***
- ***„Clearly any coded procedure that has all the information necessary for generating an art form could be viewed as epigenetic. The more general term used recently is generative art“.***



- **Karl Sims: Galapagos**

algorists



Mark Wilson, Manfred Mohr, Roman Verostko Frieder Nake

Helaman Ferguson: Four Canoes 1997



<http://www.stthomas.edu/mathematics/fourcanoes.html>

Dôraz na proces(uálnost')

- **Samo-reprodukcia-generatívnosť-umelá evolúcia-emergencia = PROCES**
- **1967 Roy Ascott: *Behaviourables and Futuribles:***
- *„When art is a form of behaviour, software predominates over hardware in the creative sphere. Process replaces product in importance, just as system supersedes structure“.*

- **R. Ascott: 1969-70**
Change Paintings

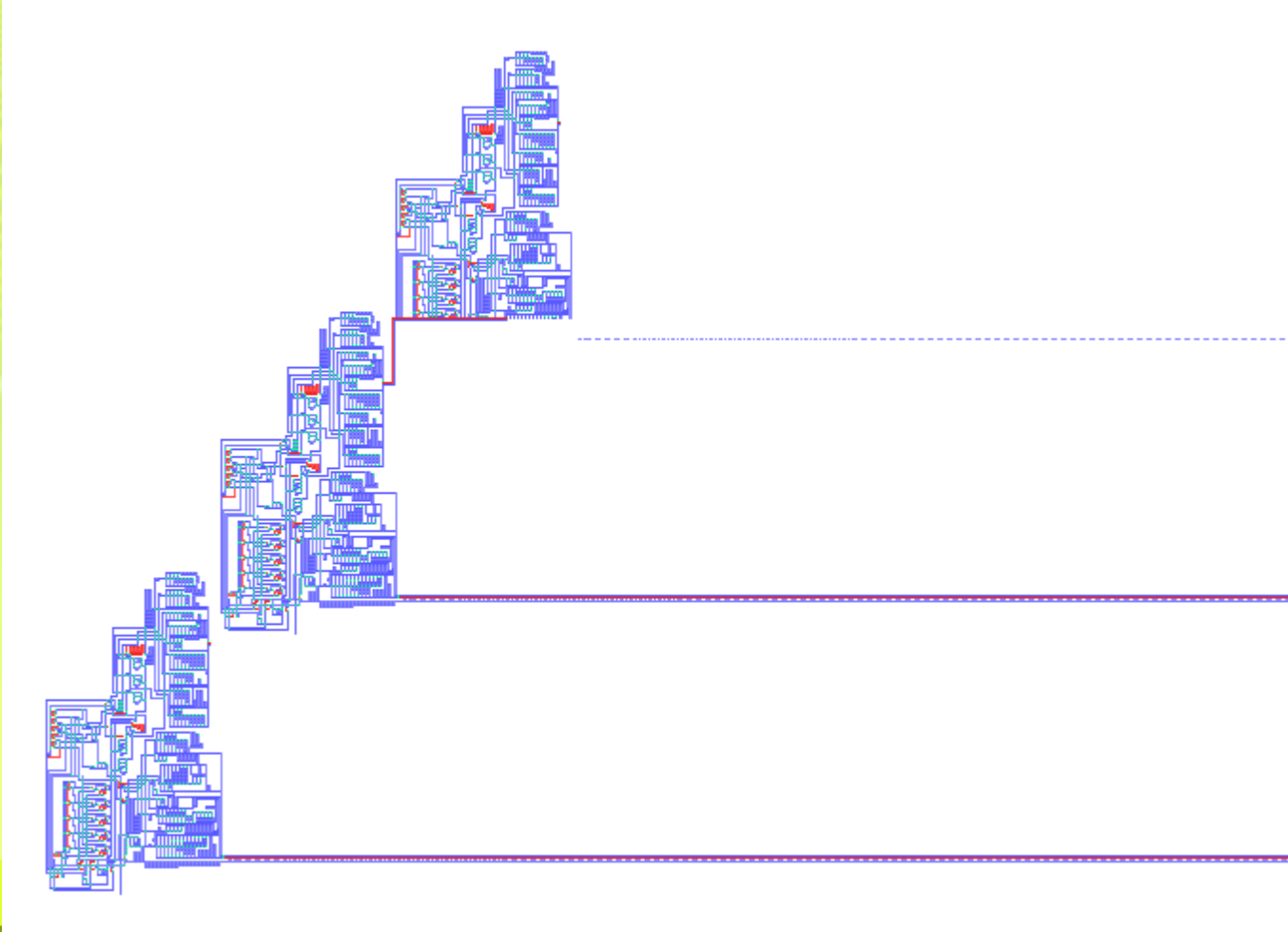


- **Ascott: Behaviourist Art and the Cybernetic Vision (1967)**
- ***Počítač ako nástroj rozšírenia mysle (ak sa použije v interakcií s človekom)***
- ***dôraz na správanie (behaviour) a vytváranie pravdepodobnostných štruktúr.***
- ***„Takáto tvorba by sa podobala biologickému modelovaniu. Inými slovami, umelecké dielo by sa mohlo vyvíjať pomocou schopnosti rásť.“***

John von Neumann

- *samoreprodukcia strojov, bunkové automaty*
- **samo-reprodukcia ako principiálne najspoľahlivejší systém univerzality.**
- *Universal Constructor*
- von Neumann, J. (1966). In A. Burks (Ed.), *The theory of self-reproducing automata*.
- Urbana: University of Illinois Pres

Von **Neumann**: Universal constructor

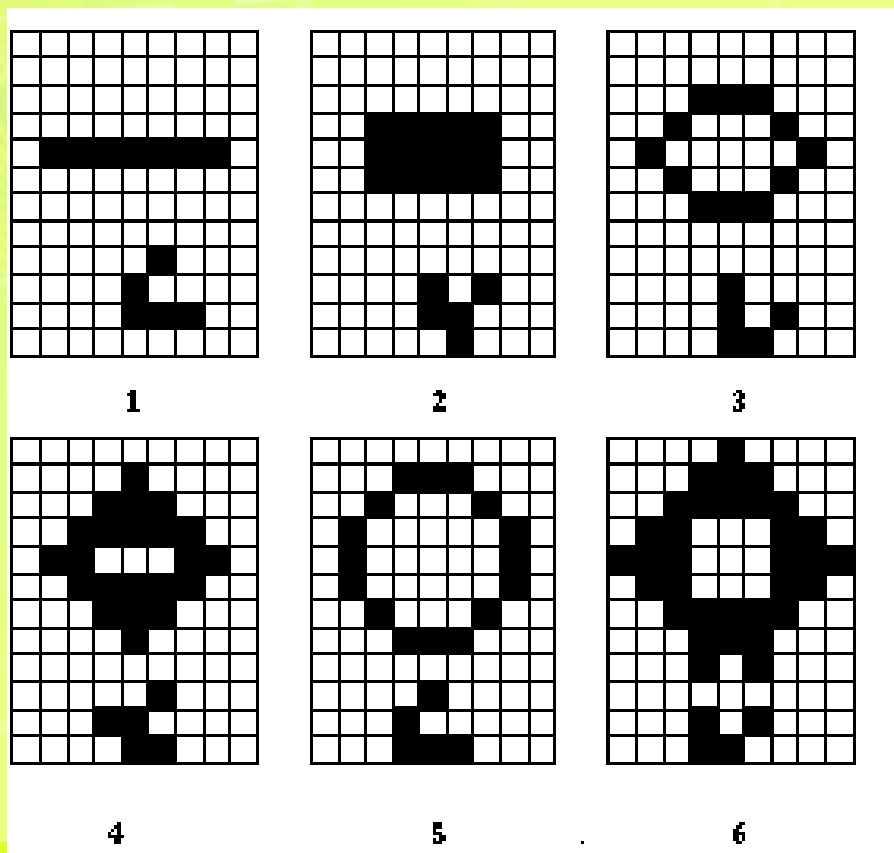


CELULÁRNE (BUNKOVÉ) AUTOMATY

- dynamické systémy, u ktorých sú priestor a čas diskkrétne.
- pozostáva z n -dimenzionálneho reťazca (poľa) buniek – hranica (cyklus, toroid) – z ktorých každá môže byť v jednom z konečného počtu stavov.
- stavy sa menia synchronne v diskrétnych tikoch podľa lokálneho pre všetky bunky identického interakčného pravidla
- stav každej bunky je ovplyvnený aktuálnym stavom susedných buniek.

CELULÁRNE (BUNKOVÉ) AUTOMATY

- John Horton Conway: Game of Life 1970
- <http://www.bitstorm.org/gameoflife/>



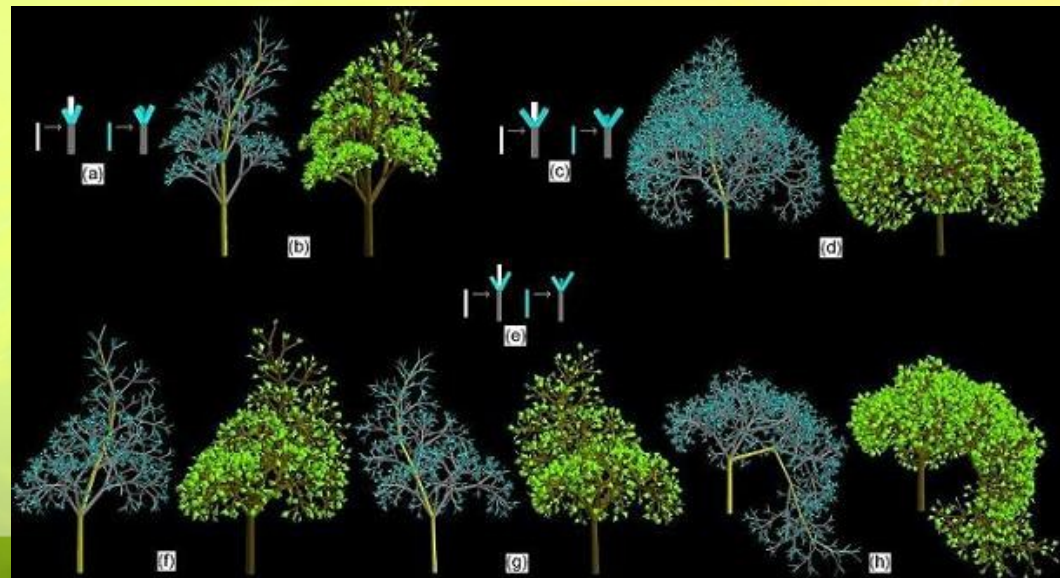
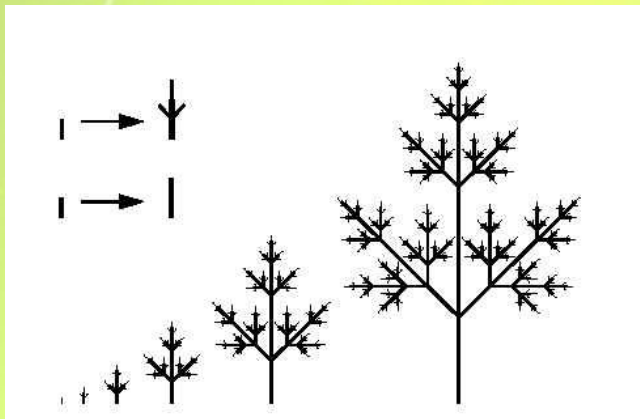
- **Bunkové pravidlá:**
- **zrod** - v okolí prázdneho políčka sú práve tri bunky ("trojpoohlavné" rozmnožovanie)
- **prežitie** - v okolí bunky sú dve alebo tri ďalšie bunky.
- **uhynutie** - v okolí bunky je 0, 1, 4, 5, 6, 7 alebo 8 ďalších buniek
- <http://mathworld.wolfram.com/CellularAutomaton.html>

motivácia

- Lepšie pochopenie fungovania života samotného, prechod ku mnohobunkovým organizmom.
- Možnosť extrapolovať dané výsledky na umelé systémy v ekonomike, experimentálnej fyzike, sociológii, logistike atď.

LINDENMAYEROVE SYSTÉMY

- Aristid Lindenmeyer (1925 – 1989)
- maďarský biológ 1968 L-systems
- špeciálny typ celulárnych automatov, tzv. *dynamický celulárny automat*
- <https://www.youtube.com/watch?v=r5ksR1if9xQ>



- *„Lindenmayerove systémy sú historicky asi prvým návrhom ako uchopiť v pojmosloví informatiky fenomén biologického rastu a na druhej strane sa ukázali ako mimoriadne účinný nástroj automatického generovania vizuálne prekvapivo podmanivých, od skutočných živých rastlín temer nerozoznateľných štruktúr“ (Kelemen 2005)*

- ***Biological Modeling and Visualization research group , University Calgary***
- ***Vizualizácia rastových procesov rastlín***
- **skúmajú proces samo-organizovania a simulácie rastu modelov rastlín a stromov**
- **<http://www.youtube.com/watch?v=gHAqJY48p3Y>**

3 Historické umelecké precedenty:

- *Formálne analógie medzi umením a prírodou*
- *Európska avantgarda : prepojenie prírodnej formy a systematizácie*
- **Paul Klee: Ways of Nature Study (1923) študoval štruktúru a rast listu**
- ***“For the artist communication with nature remains the most essential condition. The artist is human; himself nature; part of nature within natural space.”***
- **in: Paul Klee: *Paedagogical Sketchbook*. Bauhaus Books, 1925. s. 7.**

- **Paul Klee:**
- ***Gestalt: ‘the way that leads to form’, with an emphasis on the path rather than the form itself.***
- ***form is genesis, growth, essence***
- ***process of creation rather than its outcome***

Kasimir Malevich

- organizmus ako východiskový bod pre umenie
- Dokonalá štruktúra s vlastnou autonómiou / „technický organizmus“
- Absolútne umenie = nekonečné generatívne premeny reality