

ARTIFICIAL LIFE ART

IM120 Východiská a perspektívy umenia umelého života

PS 2016, TEORIE INTERAKTIVNÍCH MÉDIÍ

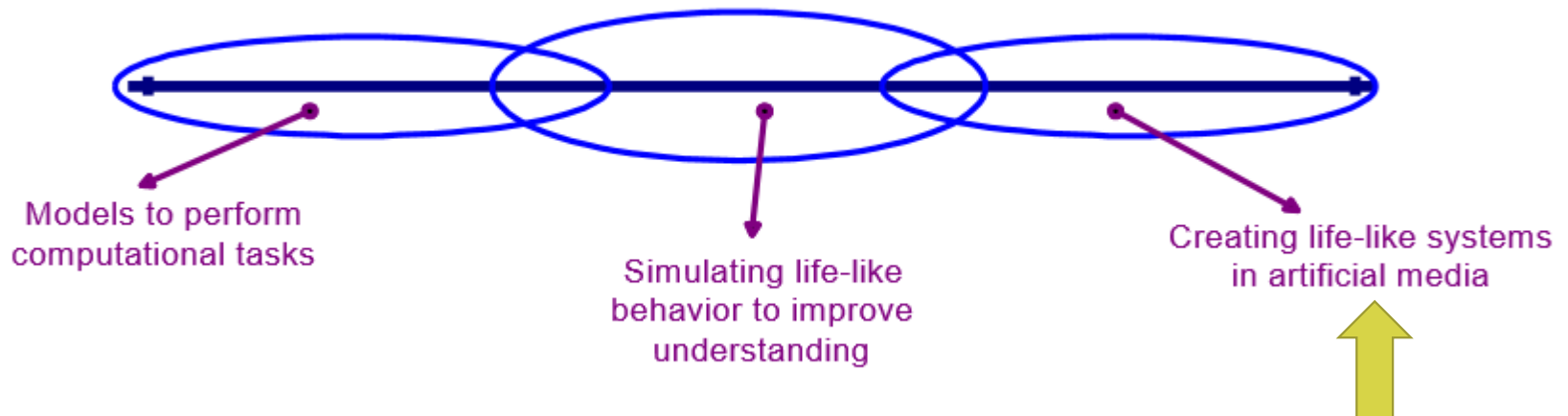
Mgr. Martina Ivičič

1. BLOK

- Úvod: Artificial Life: Definícia AL , ALA
- Úvod do problematiky a ukotvenie do kontextu v rámci nových médií
- Prečo vznikol AL a prečo sa ním zaoberáme v rámci štúdia NM?
- AL ako fúzia biológie umenia a technológií
- Sci – art – AL ako reprezentácia spojenia umenia a vedy
- Sci-artist – nový typ umelca
- Kritiky, utopizmy
- Rozdelenie na silný a slabý pohľad na AL
- Rozdelenie Hardware-Software-Wetware
- Vývoj od robotických projektov cez SW simulácie až k biologickému umeniu in vivo – na záver bioart)

Artificial Life

- Čím sa AL v skratke zaoberá ?



Mary Shelley: Frankenstein 1818



- *snaha vylepšiť súčasné fyziologické funkcie človeka*

- **Manfred E. Clynes a Nathan S. Kline:**

- **„Cyborgs and space“ (1960)**

- *Autori poukazujú na skutočnosť, že rôzne organizmy sú rôznym spôsobom prispôsobené k životu,*
 - *že majú svoje prirodzené prostredie, v ktorom fungujú bez problémov, či je to človek na súši alebo ryba vo vode.*
 - *Pokiaľ sa ale dostanú do im neprirodzeného prostredia, nastáva neprekonateľný problém, s ktorým si musia poradiť*
 - **Literatúra k téme: After Humans: Speculations on Artificial Life**
 - http://www.emcp.com/intro_pc/reading13.htm

Prečo AL skúmame z pohľadu NM?

- z nových médií táto vedecká disciplína vychádza
- Lev Manovich: *The Language of New Media* (2001)
5 princípov vyplývajúcich z ich digitálnej povahy:
 - *Numerická reprezentácia*
 - *Modularita*
 - *Automatizácia*
 - *Variabilita*
 - ***Transkódovanie*** ←

- Prečo vznikol AL a prečo sa ním zaoberáme v rámci štúdia NM?

- ***Transkódovanie*** ←

Posun od 011011010 k ACTG



- **Douglas Rushkoff**

- Cyberia

- americký mediálny teoretik

- Knihy:

- Cyberpunk

- Viral media

- Media virus!

- *Uvažujte o kyberpriestore ako o sociálnej petriho miske, o internete ako agare a virtuálnych komunitách v celej svojej diverzite ako o kolóniách mikroorganizmov, ktoré rastú v petriho miske.*

(RUSHKOFF:Media Virus!, 1996, p. 247)

Nicholas Negroponte



- MOVE BITS!
- NOT ATOMS !

Artificial Life

- Úvod do problematiky.
- Úvod do tradičnej / všeobecnej biológie.
- Definícia AL, ALA

Organizácia života na Zemi:

- 4 úrovne :
- * *molekulárnej*
- * *celulárnej/bunkovej*
- * *na úrovni organizmov*
- * *a na úrovni celých populácií*

- ... skúma všeobecná biológia

Všeobecná biológia

- *biologický výskum všeobecných vlastností živých sústav, napr. tvaru, funkcie, vývoja, fyzikálnych vlastností, dedičnosti ap.*
- *Zaoberá sa vývojom organizmov z individuálneho hľadiska (ontologický vývoj) a historického hľadiska (fylogenetický vývoj).*
- *Predmetom jej skúmania sú organizmy od najjednoduchších foriem (vírusy), rastliny, živočíchy a človeka.*

Artificial Life

- Biológia
- počítačové vedy
- Matematika
- Filozofia
- sociálne štúdiá
- Antropológia
- etológia

Definícia života ?

- Definície života:
- Fyziologická
- Metabolická
- Biochemická
- Genetická
- Ekologická
- termodynamická

(Emeche, 1994)

Fyziologická definícia života

- každý systém, ktorý má funkcie ako príjem potravy, metabolizmus, vylučovanie, dýchanie, pohyb, rast, reprodukciu a reakcie na externé podnety je živý systém.
- Existujú výnimky: napr. auto, alebo baktéria nedýchajúca kyslík.

Metabolická definícia života

- Živý systém je taký, ktorý je odlišný od svojho okolia a vymieňa si materiál s okolím
- (t.j. má metabolizmus) bezo zmien svojich základných parametrov.
- Tu taktiež existujú výnimky. Napr. vodný vír by bol podľa tejto definície tiež živý

Čo je základom života?

- Základ života je ...
- **Duša a pohyb** (Aristoteles) *telos* (gr. τέλος –účel, dôvod)
- Východiskom je pohyb: „živé je to, ktoré má silu autonómneho pohybu v sebe / z vlastného rozhodnutia“
- **Život = evolúcia** Jacques Monod (animizmus)
- **Élan vital: Vitalisti:** Henri Bergson (*Creative Evolution*, 1907)

Čo je základom života?

- Nič.. Svet=stroj (Mechanisti: Descartes, Leibnitz)
- Elektrina (Frankenstein)
- **Reprodukcia – základ evolučnej teórie (descendenčná teória)**

J. Doyne *Farmer* and Alletta d'A. *Belin*

- 1. Vzor v časopriestore
 - 2. samo-reprodukcia
 - 3. Skladovanie informácií a sebaaprezentácia
 - 4. Metabolizmus, ktorý premieňa hmotu na energiu
 - 5. Funkčné interakcie s prostredím
 - 6.. Vzájomná závislosť častí v organizme
 - 7. Stabilita pri výkyvoch životného prostredia
 - 8. Schopnosť vyvíjať sa
 - 9. Autonómia
- Farmer, J., & Belin, A. (1992). *Artificial Life: the Coming Evolution*. In C. G. Langton (Ed.), *Artificial Life II* (pp. 815-840). Redwood City: Addison-Wesley.

Ako definujú život biológovia ?

- **látková výmena (metabolizmus)**
- **dráždivosť** (schopnosť reagovať na zmeny v prostredí a informácie o týchto zmenách viesť do príslušných centier alebo výkonných orgánov tela)
- **dedičnosť znakov, rozmnožovanie (reprodukcia)** – uchovávanie dedičnej informácie (DNA) a prenášanie z generácie na generáciu,
- **vývoj (evolúcia)** – postupné zmeny genetickej informácie, ktoré umožňujú aj pri zmenách podmienok úspešne prežívať a zanechávať potomstvo

Čo je úlohou biológov?

- Pozorovať život TU a TERAZ
teda v jeho prirodzenom prostredí
- Nevýhody:
 - Nedokážu pozorovať život, ktorý existoval pred desať miliónmi rokov ani ten, ktorý bude (možno) existovať o desať miliónov rokov

- **BIOLÓGIA:** skúmanie organizmov
- ***in vivo*** (lat. v živom)
- ***in vitro*** (lat. „v skle“) – skúmavka, petriho miska a iné kontrolované prostredia

- **ARTIFICIAL LIFE:**
- ***in silico***: „počítačové simulácie“
- ***in info***: „konceptuálne organizmy“, ktoré existujú ako formálne (matematicky precízne) definované a skúmateľné opisy. (Jozef Kelemen)
- vírusy

Čo by malo byť úlohou AL?

- **AL doplňa tradičnú biológiu:**
- „*The biology of possible life*“ (Ch.Langton)
- analýza živých organizmov syntetickým prístupom ako nástroj **poznávania prírody.**
-
- Význam?
- Testovanie ekologických a evolučných hypotéz
- Overovanie platnosti všeobecných teórií, procesov a konceptov (napr. prírodný výber, sebaorganizácia...)
- Predikcia, modelovanie katastrof, ...

Rozdiel v prístupoch:

- Biologický výskum – analytický prístup
- (od celku k jednotlivým častiam)
- štúdium života *aký je*

- AL – syntetický prístup
- (sformovať nový celok z jeho jednotlivých častí)
- Skúmanie života takého, „*aký by mohol byť*“

Terminológia:

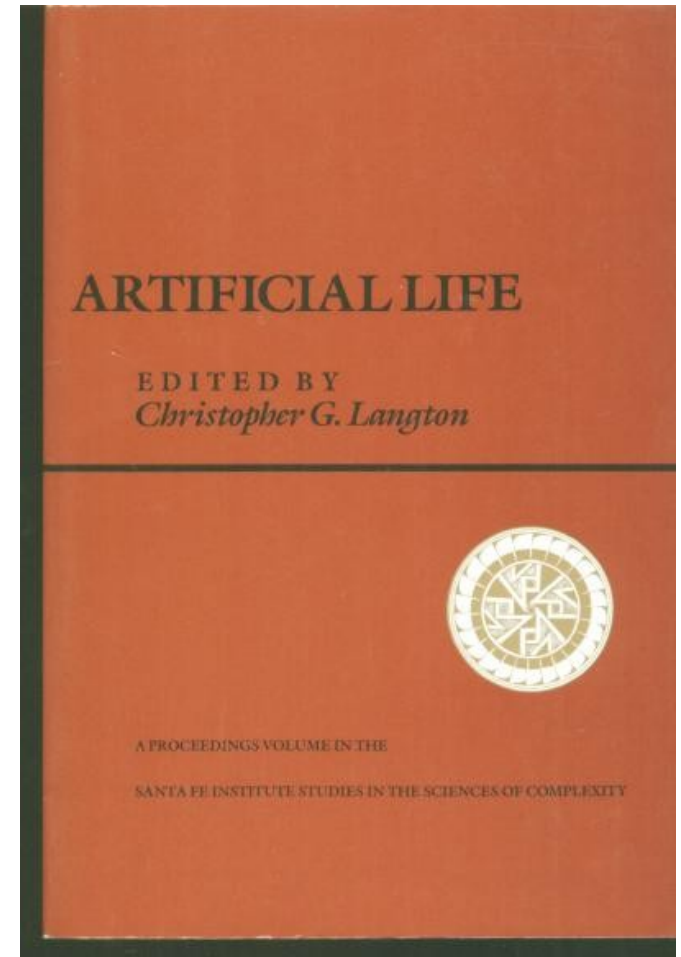
- Vedecká disciplína:
- Christopher Langton: **Artificial Life, AL**
- paralelný systém s pojmami Artificial Intelligence a AI)
- a-life, A-life

- Umenie:
- Kenneth Rinaldo: *Artificial Life art, Artificial Life artworks, Artificial Life artists*
- Mitchel Whitelaw: *a-life art* alebo *a-life artists*

-
- ***ALA (skratka)***
- ***[a-life art/ umenie umelého života]***

Artificial Life

- vedecká disciplína
- vznik v Los Alamos National Laboratory:
- 1987 workshop: "*Synthesis and simulation of biological systems*"
- Zakladateľ: Christopher Langton
- "*Art*" + "*Life*" = *Artificial Life: Life made by Man rather than by Nature.*



Artificial Life

- Pôvod v biologickom laboratóriu?
- **Hackeri:**
- **T-13** Complex Studies Group, Los Alamos National Laboratory, New Mexico
- + Santa Fe Institute, New Mexico.
- Najdôležitejšia črta prvého „života“:
- ***generovanie samo-reprodukcie*** ako základného predpokladu organického života.
-

Artificial Life

- „Rozšírením empirickej základne biológie, založenej na uhlíkovom reťazci, AL môže prispieť teoretickej biológií rozšírením

„života aký ho poznáme“ do širšieho kontextu „života aký by mohol byť“

(Langton 1988)

Situovanie AL:

- FÚZIA biológie, umenia a technológií
- Na pomedzí dvoch kultúr
- *Two cultures* (C.P. Snow: *Two cultures* 1964)
- Opozitný názor:
- Susan Sontag v eseji z roku 1966
- *One Culture and the New Sensibility* (*Jedna kultura a nová senzibilita*, česky 1988)
- „***The Third Culture***“ John Brockman (1995)
- „techno-pop-kultúra“
- Technológia má svoju „tretiu kultúru“

Polona Tratnik

- AL ako fúzia biológie umenia a technológií
- Sciart – AL ako reprezentácia spojenia umenia a vedy
- Sci-artist – nový typ umelca



„transarts“

- Polona Tratnik (SLO) *transartist*
- intervencia do sociálneho priestoru
- stimulovanie kritických diskurzov
- aktívne prepojenie s vedou
- vyvíjanie špecializovaných technológií
- aktívne angažovanie do vedeckého výskumu
- Spájanie sa s výskumom prírodných vied
- Technologicko-experimentálne metódy s metódami sociálnych vied a filozofie

- Transartist
- Podobnosť s renesančným typom umelca-technológa-vedca
- Renesančný program staval na dôkladnejšom spoznaní človeka.
- V dnešnom kontexte je táto „renesančnosť“ omnoho komplexnejšia a štruktúrovanejšia, ako to bolo v čase Da Vinciho.

„Alifers“

- **1. Výpočtoví biológovia (konštruktéri procesných systémov – imitácia určitého správania**
 - *Craig Reynolds 'Boids'*
 - <http://www.youtube.com/watch?v=IRa1SWdJouM>
 - *Karl Sims: evolving 3D morphology and behavior by competition*
 - *Jeff Ventrella's evolving animated characters: <http://www.disneymeetsdarwin.com/>*
 - *„Artificial Life is concerned with generating lifelike behavior.” [Langton, 1989, pp 4 and 5]*
- **2. Robotika zdola nahor**
- **4. Wet Alifers / molekulárni biológovia**

- Doplnková literatúra:

- Simulated Predator Attacks on Flocks: A Comparison of Tactics

- Jure Demšar and Iztok Lebar Bajec. Artificial Life, Summer 2014, Vol. 20, No. 3 , Pages 343-359. (doi: 10.1162/ARTL_a_00135)

- <http://www.mitpressjournals.org/toc/artl/21/3>

Modelovanie AL a soc. systémov

Komplexný adaptívny systém


- ☒ Interakcie agentov
- ☒ Mutovanie agentov
- ☒ Replikovanie agentov
- ☒ Zanikanie agentov
- ☒ Meniace sa prostredie

Zameranie sa na správanie jedinca

- ☒ Emergentné správanie /vzory správania

Repast (modeling toolkit)

- The Recursive Porous Agent Simulation Toolkit (Repast)
-
- *Vývoj extrémne flexibilných modelov agentov*
- *Open source nástroj na báze simulácie nástrojov vyvinutý špeciálne pre výskum v spoločenských vedách*
- *Využíva genetické algoritmy*

- Repast: Tobias, Hofmann : „*Repast is at the moment the most suitable simulation framework for the applied modeling of social interventions based on theories and data.*“
-  **Simulácia sociálnych systémov a modelovanie AL**

„Artificial Life is concerned with
generating lifelike behavior.”

(Langton, 1989, pp 4 and 5)

Strong / Weak AL

- *Macy Conferences on Cybernetics 1943 až 1954*
- *Slabý / odtelesnený pohľad na informáciu*
- *AL simuluje život a evolučné procesy/*

- *Silný: (stelesnený pohľad)*
- *Život ako proces môže byť oddelený od akéhokoľvek média*
- *„Počítačový kód sa stáva prírodnou formou života, pričom iba médium ostáva umelé. Počítačový program Tierra život nesimuluje, ale syntetizuje*

(T. Ray, 1994).

Artificial Life vs Artificial Intelligence

- **Artificial Intelligence** (racionálny model)
- *komplexná ľudská činnosť (hranie šachu)*
- *(neurálne siete na modelovanie mozgu, stroje na učenie sa...)*

- **Artificial life** (biologický model)
- *základné prvky prirodzeného správania*
- *Simulovanie biologickej evolúcie*

Kritériá AL

- evolúcia
- genetický program s príkazmi determinujúcimi správanie, reprodukciu a DNA faktor.
- komplexnosť /nelineárnosť (emergencia)
- *Za komplexný systém je považovaný systém, ktorého časti interagujú s adekvátnou komplikovanosťou do takej miery, že nemôžu byť predpokladané či predpovedané pomocou štandardných lineárnych rovníc*
- samo-reprodukcia

KRITICI:

- **Nell Tenhaaf :**
- biologický konštrukt
- privlastnený **readymade**
- **Apropriácia princípov** biológie a následná manipulácia
- *„A-Life is to Nature as Art Is to Life“*
-
- TENHAAF, Nell (1998). *As Art Is Lifelike: Evolution, Art, and the Readymade*

Kritiky:

- *“Artificial Life is basically a fact-free science”*
- [John Maynard Smith in *Scientific American*, June 1995 issue, “From Complexity to Perplexity”, by J. Horgan, page 107]

Simon Penny

- austrálsky umelec a teoretik Simon Penny.
- Analyzuje naratívy AL
- „špekulatívna a utopická prométeovská snaha vytvoriť nové formy života“
- teoretizovanie o biologickom živote v digitálnom médiu.
- Nie entity ale vedecké artefakty
- PENNY, Simon (1996). *The Darwin Machine: Artificial Life and Interactive Art.*

Katherine Hayles

- Vedecké i umelecké prístupy v oblasti AL označuje za **platónisticky redukcionistické**.
- Dôsledok: dochádza k prehliadaniu skutočných informácií o živote, ktoré sú stelesnené v živých organizmoch
- *In: Narratives of Artificial Life 1996*

„Fysis nie je možné uchopiť, pretože nám práve tým uchopením unikne, ako prirodzenosť, ako voda v hrsti“

Zdeněk Kratochvíl

- AL // teoretizovanie o biologickom živote v digitálnom médiu.
- Vznikajúce kreatúry, virtuálne organizmy a digitálne „živočíchy“ v AL generatívnych programoch nepredstavujú živé organizmy, ale skôr ich považujeme za teoretické entity.

J.Burnham: Systems Esthetics, 1968

- kde sa vzalo uvažovanie súvisiace so syntetizáciou života, systémové čiže komplexné myslenie.
- „*from an object-oriented to a systems-oriented culture*“
- Here change emanates, not **from *things***, but from ***the way things are done.***

K systémovej estetike

- Každá prirodzenosť (podstata živého) tkvie v premene.
- Predsókratovská filozofia priraduje k Fysis (čiže prírode a prirodzenosti) metabolé (premenu)

- Hýlomorfizmus. Východiskom pre pochopenie živého je chápanie POHYBU
- látka/hýlé – pasívna, obsahuje možnosť (potentia)
- a k nej pridáva aktívnu formu/eidos/morfé, čiže uskutočnenie – POHYB.

J.Burnham: Systems Esthetics, 1968

- problems of organization.
- relationships between organic and nonorganic systems
(neighbor hoods, industrial complexes, farms, transportation systems, information 0 centers, recreation centers, or any of the other matrices of human activity)

Oblasti výskumu AL

- Hardware
- Software
- Wetware

Hardware

- *artificial brain research*
- *artificial living*
- *artificial mind research*
- *fuzzy control*
- *micro machines*
- *mobile vehicles*
- *sensory-motor coordination*
- *motivation and behaviour arbitration*
- *collective behaviour*
- *autonomous robots*
- *evolutionary robotics*
- *adaptive behaviour ...*

Jack Burnham: Beyond Modern Sculpture, 1968

„Logickým vyústením technologického vplyvu na umenie pred koncom storočia by mohli byť série umeleckých foriem manifestujúcich skutočnú inteligenciu“

Laboratory of Autonomous Robotics and Artificial Life

- **Evolúcia a samo-organizácia v dave robotov**

- <http://gral.istc.cnr.it/research%20project/Evolution%20and%20Self%20Organization%20in%20Swarm.htm>

- **Koordinovaný pohyb davu autonómnych robotov zmontovaných do celku**

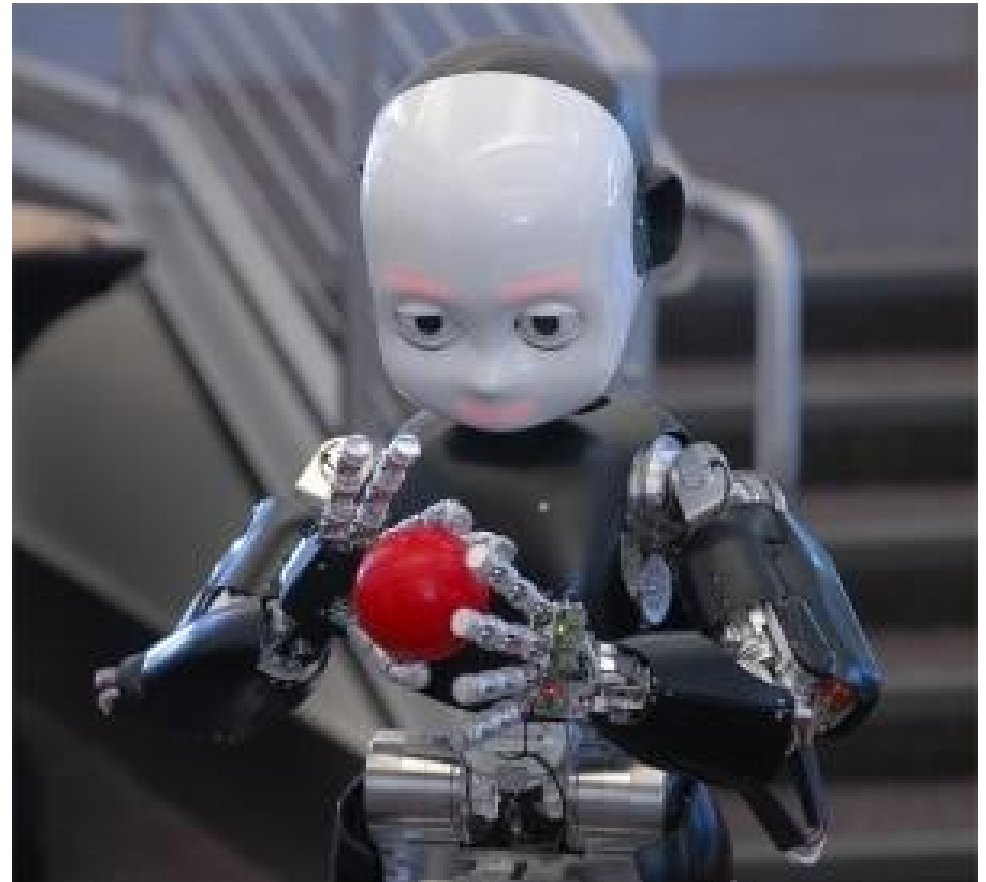
- <http://gral.istc.cnr.it/research%20project/Coordinated%20Motion%20in%20a%20Swarm.htm>

- **Spolu sa rozvíjajúci predátor a obeť**

- <http://gral.istc.cnr.it/research%20project/Co-evolving%20predator%20and%20prey%20robots.htm>

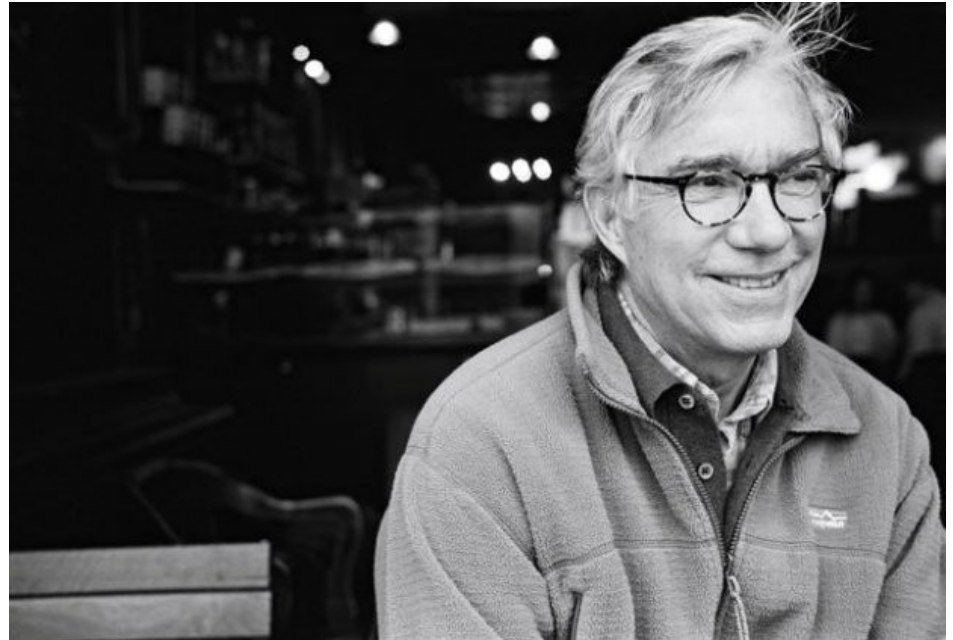
Laboratory of Autonomous Robotics and Artificial Life

- **Humanoidné roboty:
Vývoj schopností
manipulácie s
objektmi**
- International
Symposium on
Artificial Life and
Robotics (ISAROB
Japan)
- Artificial Life and
Robotics journal,
Springer. ISSN 1433-
5298



Wetware

- Rudy Rucker *Wetware* (1988)
- biopunková novela
- The Ware Tetralogy:
 - *Software* (1982)
 - *Wetware* (1988)
 - *Freeware* (1997)
 - *Realware* (2000)



- WETWARE :

- molekulárna biológia

- syntetická biológia

- *„Synthetic biology is different, it's about building slippery wetware entities that might live in the real world.“ R. Rucker*

Moistmedia

- *„Silicon-dry“ (kremíkové- suché) digitálne médiá sa spoja s vlhkým biologickým systémom a vznikne živná pôda pre takzvané „moistmedia“ (vlhké médiá), ktoré budú charakteristickou formou vo vede a umení začiatku 21. storočia.“*

(Roy Ascott)

Roy Ascott: *The Moistmedia Manifesto*

- **THE MOIST MANIFESTO**

MOIST SPACE is where dry pixels and wet molecules converge

MOIST ART is digitally dry, biologically wet, and spiritually numinous

MOIST REALITY combines Virtual Reality with Vegetal Reality

MOIST MEDIA comprises bits, atoms, neurons, and genes

MOIST TECHNOLOGY is interactive and psychoactive

MOIST LIFE embraces digital identity and biological being

MOIST MIND is technoetic multiconsciousness

MOISTWARE erodes the boundary between hardware and wetware

MOIST MANUFACTURE is tele-biotic, neuro-constructive, nano-robotic

MOIST ENGINEERING embraces ontology

MOIST DESIGN is bottom-up, seeded and emergent

MOIST COMMS are bio-telematic and psi-bernetic

MOIST ART is at the edge of the Net

- Dostupné online:

- <http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&author=ascott>

- Pojem WETWARE viac súvisí v počítačovými komponentami a spája sa viac s počítačovými vedami
- MOISTMEDIA je vďaka jeho slovnému základu príbuznejší téme umenia nových médií.

Andy Gracie: Autoinducer_Ph-1 (cross cultural chemistry) (2006)



<http://hostprods.net/projects/autoinducer-video/>
<http://hostprods.net/projects/autoinducerph-1/>

Literatúra

- **Výber literatúry:**

- BURNHAM, Jack (1968) *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of this Century*. London: Penguin.
- BURNHAM, Jack (1968): *Systems Esthetics*
- PENNY, Simon (1999) "*Systems Aesthetics and Cyborg Art: The Legacy of Jack Burnham.*"
- WHITELAW, Mitchel (2004) *Metacreation – Art and Artificial Life*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press,. 296 s. ISBN 978-0-262-04249-9 (**Introduction: s. 1-20**)
- TAYLOR, Charles- JEFFERSON, David: *Artificial Life as a Tool for Biological Inquiry*. In: LANGTON, Christopher (1995). *Artificial Life: An Overview*. edited by Christopher G. Langton, A Bradford Book Cambridge Massachusetts: The MIT Press, London, England
- HAYLES, Katherine (1996) *Narratives of Artificial Life*, in *FutureNatural*, ed. George Robertosn et. al. London:Routledge
- TENHAAF, Nel (1998): *As Art Is Lifelike: Evolution, Art and the Readymade*, *Leonardo* 31, no. 5.
- GIANNETTI, Claudia: ART, SCIENCE, AND TECHNOLOGY, online: http://www.mediaartnet.org/themes/aesthetics_of_the_digital/art_science_technology/
- KLEIN, Yves Amu (1998) *Living Sculpture: The Art and Science of Creating Robotic Life*. *Leonardo* Vol. 31, No. 5, Sixth Annual New York Digital Salon (1998), pp. 393-396. Online

- Art and Artificial Life Exhibition. VIDA 1999-2012
- <http://www.youtube.com/watch?v=yuqmdXakWTo>
- The International Society for Artificial Life (ISAL)
<http://alife.org/about-isal>
-