

Exam is written

## Exam Tips from Lectures/Exercises

Likely exam tasks:

- Tasks 5, 7, 8 from exercises, also on how to find wolfram numbers from the rule
- Be familiar with totalistic, legal, symmetric, peripheral rules
- Know that there is a lower bound in minimisation problem (cost = 0 would give fitness infinity otherwise) - no negative values allowed!

See ex. questions in personal folder: *ALife exercises.sxw*

## Artificial Life Exam Example

AL SS2010

- 1 Describe the research area of Artificial Life and recall the subject of the lectures.  
[Charakterisieren sie das Forschungsgebiet Artificial Life und nennen sie die Themen der Vorlesung]
- 2 Provide a 1-dim CA with  $k=2$ ,  $r=2$ , following the wolfram notation of number 65538 =  $(2^{16}+2)$ . [Geben sie den CA an, der mit der Dim=1,  $k=2$ ,  $r=2$ , nach der sogenannten Wolframnotation die Nummer 65538 =  $(2^{16}+2)$ .]
- 3 Explain the meaning of the scaling law according to Gutenberg-Richter. [Erläutern sie anhand des Gutenberg-Richter Gesetz was man unter dem Skalengesetz versteht.]
- 4 Explain the structure and function of a digital filter on the example of the first spatial derivative. [Erläutern sie Aufbau und Funktion eines Digitalen Filters am Beispiel der ersten Räumlichen Ableitung.]
- 5 Describe the aim and method of evolutionary algorithms in a self-chosen sample.  
[Beschreiben sie Ziel und Vorgehensweise von Evolutionären Algorithmen an einem selbst gewählten Beispiel.]

Zu 1.

- Strong, weak AL explanation [strong, weak AL erklären.]
- Topics of the course: SOC, dynamic systems, Selfreplication, predator-prey systems, CA, GOL, Roots of complex behavior (Braitenberg vehicle ...), L-Systems, EA, ... [Themen der Vorlesung: SOC, dynamische Systeme, Selfreplication, Räuben-Beute Systeme, CA, GOL, Roots of complex behaviour (Braitenberg vehikel...), L-Systems, EA,...]

Zu 2.

- Draw table [Tabelle malen]
- Transition of 2 to 1 [2 Übergänge zur 1]:

$a_i(t)$	10000	...	00001	0
----------	-------	-----	-------	---

$a_{i(t+1)}$	1	0	1	0

- Legal? Symm. + silent state -> yes
- peripheral? No
- totalistic? No
- table size:  $2^5 = 32$
- What is the rule? With 1 seed [*wie sieht die Regel aus? Mit einem seed.:*]:  
...000010000...  
...001000100...  
...100000001...
- ... but typically with random seed [*typischer weise aber mit rnd. Seed.*]

Zu 3.

$$N(s) = 1/s^{\alpha}$$

$$\log(N(s)) = \log(1/s^{\alpha}) = \log(1) - \log(s^{\alpha}) = \log(1) - \alpha \log(s) = c - \alpha \log(s)$$

- Draw diagram [*Diagram malen*]
- Zipfsches Law [*Zipfsches Gesetz*]
- Sand pile model [*Sandhaufenmodell*]
- Fire-Forest Model

Zu 4.

- Discrete time function [*Zeitdiskrete Funktion*]
- First derivative [*erste Abl*]:  $1/2 * [-1, 0, 1] \triangleq dx/dt$
- Draw diagram, best parabola, for there is the filter = first derivative! So the derivation: [*Diagram malen, am besten Parabel, denn dort ist der Filter = der ersten Ableitung! Also Herleitung.*]

$$dx/dt = 1/2 * (x(i+1) - x(i-1)) \text{ symmetric [symmetrisch]}$$

$$\text{As a vector: [Vektoriell]} \quad x'(i) = 1/2 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^T * \begin{pmatrix} x(i-1) & x(i) & x(i+1) \end{pmatrix}^T$$

- Digital filters are used in digital signal processing and image processing. [*Digitale Filter werden bei in der Digitalen Signalverarbeitung und der Bildverarbeitung verwendet.*]
- Application by convolution [*Anwendung durch Faltung.*]  
Mr. Goerke probed here further, as how exactly it works ... Fouriertransformation, Gaussian filters, edge filters, etc. [*Herr Goerke hätte hier auch noch weiter gefragt, also wie das genau Funktioniert... Fouriertransforamtion, Gaussfilter, Kantenfilter usw.*]

zu 5.

- Mr Goerke suggested to search for one beforehand if you have no idea, eg. Mars chocolate. [*Beispiel aussuchen, Herr Goerke schlägt aber auch eines vor wenn man keine idee hat. Beispiel: Schokoladenherstellung (Firma Mars).*]
- draw EA Cycle
- Genome: real vector with 40 entries, percentage or numerical values [*Genom: reeller Vektor mit 40 Einträgen, Prozentual oder numerische Werte.*]
- with respect to **GNP**. explain all points in the cycle. eg. Gallic fitness eval., External select strategy, Parent Select, inheritance, mutation, how and why [*bzgl. bsp. alle punkte*]

*im cycle erklären. zb. weische Fitness eval., External select strategie, Parent Select, Inheritance, Mutation, wie und warum]*

- what is the "most expensive" in our EA -> try Chocolate, extremely time intensive [*was ist am "teuersten" in unserem EA -> Schokolade probieren, extrem Zeitintensiv.*]
- when finished? -> after about 20-30 different chocolate tasting all very similar (human ends the EA) [*wann fertig? -> nach ca 20-30 verschiedenen Schokoladen Schmecken alle sehr ähnlich (Mensch beendet den EA)*]
- Why have EA? eg. with respect to TSP. [*warum überhaupt EA? zb. bzgl. TSP.*]
- Fitness des besten Individuums über die Zeit auftragen: man kann sehen dass EA nach  $t/2$  ein Result which gives only slightly different from the result at time  $t$ . Most other algorithms, eg. Dijkstra deliver only unevaluated data if they simply terminate [*Ergebnis liefert welches sich nur geringfügig vom Ergebnis zum Zeitpunkt  $t$  unterscheidet. Die meisten anderen Algorithmen zb. Dijkstra liefern nur unausgewertete Daten wenn man sie einfach so abbricht.*]