Unit 15, part 74

Aphorisms, advices, anecdotes, brain teasers, curious stories, epigrams, epigraphs, epitaphs, crazy-creative ideas, suggestions and set pieces for thriller and mystery writers, koans, memorabilia, mottos, poems, proverbs, riddles, quotations, sayings, slogans, scurrilities, besun, etc.
collected for encouragement and the advantage of my students and of myself.
Wort-Fundstücke, Gehörtes, Gelesenes, Zugelaufenes, Angeschwemmtes, …

3heiten Zusammenschau

** ACDG-Dreieck

Go to Unit 19

** Drei-Körper-Problem

https://de.wikipedia.org/wiki/Dreik%C3%B6rperproblem
https://en.wikipedia.org/wiki/Three-body_problem

** Ein 3-Algorithmen-Problem

Go to Unit 15, part 55.1, S.6-8 →
Experimentieren Sie mit drei gekoppelten Heron-Algorithmen mit dem Rekursionsgleichungssystem

$$x[i+1] = \frac{1}{2}\left((k_{11}x[i] + k_{12}y[i] + k_{13}z[i]) + \frac{a}{(k_{11}x[i]+k_{12}y[i]+k_{13}z[i])}\right)$$

$$y[i+1] = \frac{1}{2}\left((k_{21}x[i] + k_{22}y[i] + k_{23}z[i]) + \frac{b}{(k_{21}x[i]+k_{22}y[i]+k_{23}z[i])}\right)$$

$$z[i+1] = \frac{1}{2}\left((k_{31}x[i] + k_{32}y[i] + k_{33}z[i]) + \frac{c}{(k_{31}x[i]+k_{32}y[i]+k_{33}z[i])}\right)$$

$a, b, c, x[0], y[0], z[0] \in \mathbb{R}_+$; $k_{mn} \in \mathbb{R}$

mit verschiedenen

** Startwerten x[0], y[0] und z[0] ,

** Eingaben (Radikanden) a, b und c ,

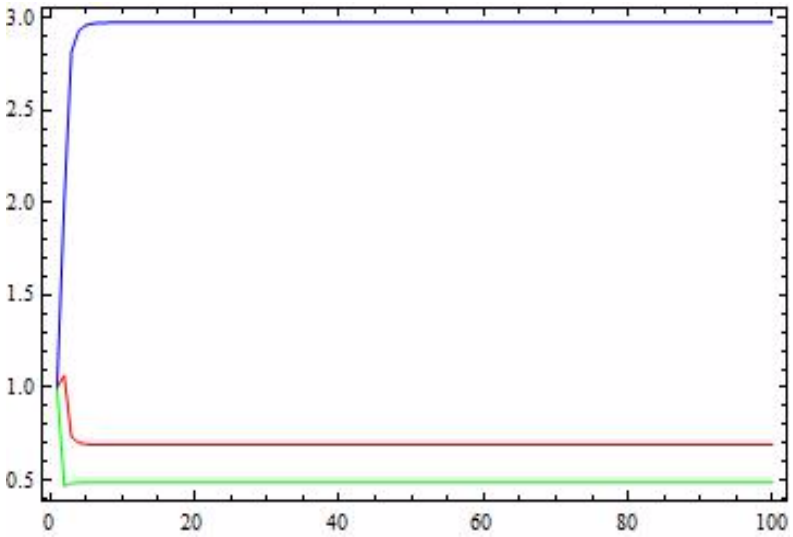
** Kopplungsfaktoren k_{mn} .

Klassifizieren Sie die dabei zu beobachtenden Verhaltensmuster.

Beispiel 1

$$a = 5,\ b = 23,\ c = 11;\quad \underline{k} = \begin{pmatrix} 1.3 & 1.2 & 1.1 \\ 2.5 & 2.3 & 2.6 \\ 3.7 & 3.1 & 3.9 \end{pmatrix}$$

$$\frac{x[100]}{y[100]} = 0.486486\ ,\ \frac{y[100]}{z[100]} = 2.97222\ ,\ \frac{z[100]}{x[100]} = 0.691589$$

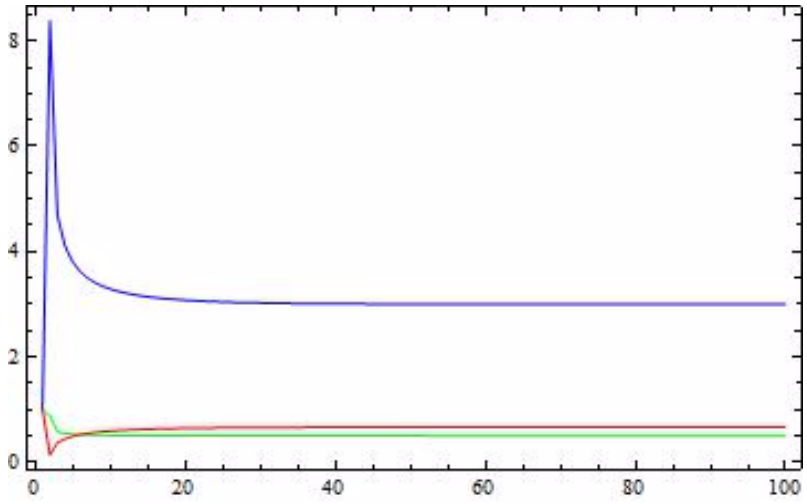


Beispiel 2

$$a = 3,\ b = 3,\ c = 111;\quad \underline{k} = \begin{pmatrix} 1.0 & 1.0 & 0.1 \\ 2.0 & 0.2 & 2.0 \\ 0.3 & 3.0 & 3.0 \end{pmatrix}$$

$$\frac{x[100]}{y[100]} = 0.500001\ ,\ \frac{y[100]}{z[100]} = 3.00003\ ,\ \frac{z[100]}{x[100]} = 0.666659$$

Vgl. „Die alte Barkhausen-Formel!?“ H. Barkhausen. Lehrbuch der Elektronen-Röhren und ihrer technischen Anwendungen 1: Allgemeine Grundlagen



Lateral:
https://de.wikipedia.org/wiki/Gekoppelte_Pendel
http://www.physik.uzh.ch/~truoel/personal/Skript_WS/Gek_Schwingungen.pdf
https://en.wikipedia.org/wiki/Oscillation
https://en.wikipedia.org/wiki/Lateral_inhibition
https://de.wikipedia.org/wiki/Dreik%C3%B6rperproblem

** Matrix-(±,•)-Tripeloperator

Go to Unit 47: col[i] := col[i] ± <i,j>•col[j] ,
Transitivität, Intransivität, Dreiecksungleichung, …

** Tesla’s 3-phase AC motor principle

Go to Unit 15, part 55.1, S.8-11

** Wankelmotor

https://de.wikipedia.org/wiki/Wankelmotor

** Trimaran

https://de.wikipedia.org/wiki/Trimaran

** Eine Pflanzentriade

Wirkungsnahe wurzelseparierte Anordnung von Pflanzen in den Eckpunkten eines Dreiecks (z.B. (3xBoquila trifoliolata), (2xB.t., 1xAhorn), (1xB.t., 1xAhorn, 1xBrennessel), …). Siehe hierzu Unit 15, part 73, S.3-6.
Detaillierte Beobachtung des Blattmimikry-Prozesses durch die B.t. (Abstandsabhängigkeit, Dynamik, Abschirmwirkung, Steuerbarkeit, …).
Informationelle Interpretation

** Three-way symbiosis

** L.M. Márquez. A virus in a fungus in a plant: three- way symbiosis required for thermal tolerance.

Science. 2007 Jan 26;315(5811):513-5.
DOI: 10.1126/science.1136237
http://sciencenetlinks.com/science-news/science-updates/three-way-symbiosis/

** E. Defossez Ant-plants and fungi: a new threeway symbiosis.
New Phytologist Volume182, Issue4 June 2009 Pages 942-949
https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02793.x

** T. Spribille et al. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens.
Science 29 Jul 2016: Vol. 353, Issue 6298, pp. 488-492
DOI: 10.1126/science.aaf8287
http://science.sciencemag.org/content/353/6298/488

** Dreiecksbeziehung

** Tertium non datur

** Triade

** Trio

** Triplett

https://de.wikipedia.org/wiki/Basentriplett

** Tripel

** Tripos

** Trinität

https://de.wikipedia.org/wiki/Dreifaltigkeit

** Triptychon

https://de.wikipedia.org/wiki/Triptychon

** Anna selbdritt

** Das dritte Auge

E. Muldashev, Das dritte Auge und der Ursprung der Menschheit.
AMRA Verlag 2017 ISBN-13: 97
Kritische Auseinandersetzung!

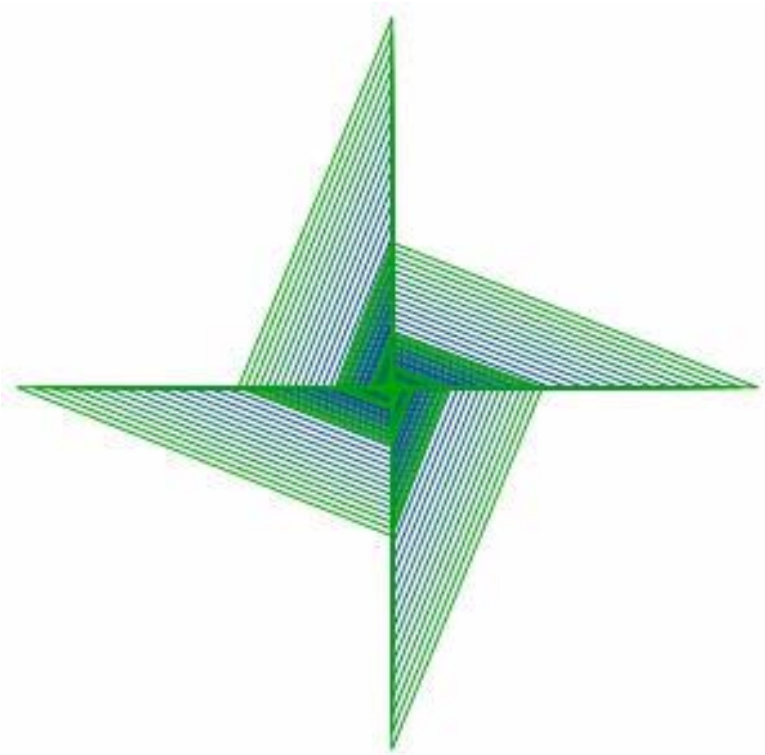
** Wer hat die Vorfahrt?

“Auf einer **dreispurigen** Autobahn wollen zwei Autofahrer auf die mittlere Spur wechseln: einer vom linken Fahrstreifen, einer von rechts. Wer darf zuerst?“
https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-05/stvo-autobahn-verkehr-recht-fahrschule-spurwechsel

** Mehr in

** D. Wells. The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Numbers.

ISBN 0-14-026149-4
** G. Ifrah. Universalgeschichte der Zahlen.
ISBN-13: 978-3861507048
** E. Bischoff. Mystik und Magie der Zahlen.
ISBN-13**:** 978-3943233490



Drei in vier

Digitaljobs in Deutschland

http://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/arbeitsmarkt-die-digitale-transformation-stockt-in-deutschland-weil-fachleute-fehlen/22611780.html?ticket=ST-108812-Tu2boaanufwfWOScFj3c-ap2

„Zwar entfällt der Großteil der ausgeschriebenen Digitaljobs in Deutschland auf die klassischen Disziplinen Online-Marketing, Online-Handel und Social Media, doch das Wachstum findet an anderen Stellen statt: Experten für künstliche Intelligenz, 3D-Druck, E-Health oder Robotik wurden im ersten Quartal 2018 etwa doppelt so häufig gesucht wie im Jahr zuvor.“

Creativity and Innovation first!

Ingenieurmathematik =

{a) **tool** and inspiration source for engineering
b) **en**gineering **inspired ma**thematics}.
Provide examples of a) and b).

die zukunft.
Die Welt von morgen in Science & Fiction.
https://diezukunft.de/

Welcher Algorithmus ist hier wie codiert:
„Kann man für {gedachte / denkbare / ungedachte} Sünden schon

im Vorhinein transzendent reumütig Buße tun?“

Was hier wächst, wird auch auf dem Mars wachsen.
In der Straßenbahn gehört.

Unsicherheiten berechenbar machen?
https://www.spektrum.de/video/partner/alexander-von-humboldt-stiftung/humboldt-professor-tempone-unsicherheiten-berechenbar-machen/1561740?utm_source=SPNW&utm_medium=BAVB&utm_campaign=SCIVIEWS_BAVB_AvHS

Der heutige Zweifel relativiert die gestrige Gewissheit.

Polynomischer Exkurs

Wir betrachten die quadratische Gleichung

$$x^2 + px + q = 0 \; ; \; p,q>0$$

mit der Lösungsformel

$$x_{1;2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{(\frac{p}{2})^2 - q}$$

Für $(\frac{p}{2})^2 - q \geq 0$ sind die Wurzeln $x_{1;2}$ reell und negativ; andernfalls konjugiert komplex mit negativem Realteil, sie liegen also in der komplexen Ebene im 2. und 3. Quadranten.

Gesucht ist ein detaillierteres Lagekriterium: „Lage der konjugiert komplexen Wurzeln $x_{1;2}$ in quantisierten Winkelsektoren der komplexen Ebene im 2. und 3. Quadranten“ in Matrizendarstellung.

Lösung

Mit $D_n = \begin{vmatrix} p & n \\ q & p \end{vmatrix}$; n = 0(1)4

ergibt sich die Quantisierung

$x_{1;2}$ liegen in den Winkelsektoren	genau dann, wenn
$90° < \alpha_1 < 120°$ bzw. $240° < \alpha_2 < 270°$	$D_0>0$; $D_1,D_2,D_3,D_4<0$
$120° < \alpha_1 < 135°$ bzw. $225° < \alpha_2 < 240°$	$D_0,D_1>0$; $D_2,D_3,D_4<0$
$135° < \alpha_1 < 150°$ bzw. $210° < \alpha_2 < 225°$	$D_0,D_1,D_2>0$; $D_3,D_4<0$
$150° < \alpha_1 < 180°$ bzw. $180° < \alpha_2 < 210°$	$D_0,D_1,D_2,D_3>0$; $D_4<0$.

Dabei ist

$$\alpha_{1;2} = \begin{Bmatrix} 90° \\ 270° \end{Bmatrix} \pm \tan^{-1}\left(\frac{p}{\sqrt{\begin{vmatrix} 4 & p \\ p & q \end{vmatrix}}}\right).$$

$x_{1;2}$ sind reell und negativ: $\alpha_{1;2}=180°$ $D_4 \geq 0$.

<u>Beispiel</u>

$x^2 + 5x + 10 = 0$; $(p=5, q=10)>0$

$$\rightarrow x_{1;2} = \frac{1}{2}(-5 \pm \sqrt{15})$$

$$\alpha_{1;2} = \begin{Bmatrix} 90° \\ 270° \end{Bmatrix} \pm \tan^{-1}\left(\frac{5}{\sqrt{15}}\right)$$

$$= \begin{Bmatrix} 142.239° \\ 217.761° \end{Bmatrix}$$

Mit $D_n = \begin{vmatrix} 5 & n \\ 10 & 5 \end{vmatrix}$; n = 0(1)4 hat man

$(D_0=25, D_1=15, D_2=5)>0$; $(D_3=-5, D_4=-15)<0$

$\rightarrow 135° < \alpha_1 < 150°$ bzw. $210° < \alpha_2 < 225°$. ok

<u>Probleme</u>

** Verifizieren Sie die vorstehende Tabelle.

** Was ist, wenn Determinanten gleich 0 sind?

** Wie wäre n = 3/2, 5, … zu interpretieren?

** Erweitern Sie das Matrizenkriterium auf algebraische Gleichungen n-ten Grades, speziell für Hurwitzpolynome [1], unter Einbeziehung des Hurwitzkriteriums [2,3]:

** Wie viele komplexe Nullstellen in welchem Winkelsektor?

** Wie viele reelle Nullstellen?

** Links zu den Units 4, 64, 100, 136.

** Diskutieren Sie aus informationstheoretischer Sicht: Aussagen über Eigenschaften der Nullstellen eines reellen Polynoms n-ten Grades sind aus systematisch aufgebauten Koeffizientendeterminanten zu gewinnen (leicht zu berechnende Teilinformation) ohne explizite Berechnung der Nullstellen selbst (schwerer zu berechnende volle Information)!

**Anwendungen

References

[1] Weisstein, Eric W. "Hurwitz Polynomial." From *MathWorld*--A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/HurwitzPolynomial.html

[2] https://de.wikipedia.org/wiki/Hurwitzpolynom

[3] Weisstein, Eric W. "Routh-Hurwitz Theorem." From *MathWorld*--A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/Routh-HurwitzTheorem.html

15.06.2018 EPSnoct DSvericalc