Unit 15, part 81.16.ext.

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, algorithmics ideas catchment areas, quotations, sayings, slogans, scurrilities, besun, etc., collected for encouragement and the advantage of my students and of myself.

An unconventional challenger, **„Arboretum – Algoretum - Crearetum“.**

Für Jonathan

Alù. **Tarnkappen** für Licht und Schall.

„Sie manipulieren Wellen auf geradezu magischwirkende Weise: Speziell konstruierte »**Metamaterialien**« machen Dinge unsichtbar oder rufen andere exotische optische oder akustische Effekte hervor.“

Spektrum der Wissenschaft 3.23 (2023), S.12-20

https://www.spektrum.de/magazin/metamaterialien-tarnkappen-fuer-licht-und-schall/2099862

https://www.spektrum.de/video/partner/hector-fellow-academy/martin-wegener-ueber-massgeschneiderte-metamaterialien/1622432?utm_source=SPNW&utm_medium=NL&utm_campaign=SPNW_NL_SCIVIEWS

https://www.spektrum.de/news/dieses-material-dehnt-sich-unter-druck-aus/1453259

https://www.spektrum.de/magazin/metamaterialien-tarnkappen-fuer-licht-und-schall/2099862

https://www.spektrum.de/magazin/werkstoffe-superlinsen-und-antennen/1215358

https://www.spektrum.de/magazin/ein-versteck-im-fluss-der-zeit/1154944

https://www.spektrum.de/news/metamaterial-koennte-drohnen-mit-radar-ausstatten/1341277

https://www.spektrum.de/news/forscher-erschaffen-magnetisches-wurmloch/1361975

https://www.spektrum.de/news/metamaterial-laesst-licht-im-gleichschritt-marschieren/1373223

https://www.spektrum.de/news/lauschangriff-unter-wasser/1536371

https://www.spektrum.de/news/physik-perfekter-tunneleffekt-in-metamaterial-nachgewiesen/1817867
https://www.spektrum.de/news/metamaterial-erzeugt-phantom-magnetfeld/1807436
https://www.spektrum.de/news/3-d-gedruckte-scheibe-loest-das-cocktailparty-problem/1360483
https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=**biologisches+metamaterial**&tbm=isch&source=univ&fir=j3iBvnhU1Q6inM%252Ch9a7HuEMpBh43M%252C_%253Bzj0E-optfAQ9rM%252Ch9a7HuEMpBh43M%252C_%253BfziKrBRmlO10HM%252CvhkzOeLFE8N9JM%252C_%253BKGRJ88FuFn63hM%252CDTcBdYoPXu_ZoM%252C_%253B2KJBUEjoEanBsM%252Cn3rziHFKUd9NZM%252C_%253BJwxaCXWCQuBLZM%252Ch9a7HuEMpBh43M%252C_%253BcM30-W-cvMBWaM%252C4Z0aISdCZuO7HM%252C_%253BDkOrM1VrzXA8aM%252C9VFtmiGs3lFmNM%252C_%253Bgc6XgoLfyQNckM%252CDTcBdYoPXu_ZoM%252C_%253BHUU7RQu3CWwl2M%252CXjTWk5gNhMqVYM%252C_&usg=AI4_-kRYW4D8ZBbVliWft4wz0FhmaBqgZQ&sa=X&ved=2ahUKEwic_cXp_fb9AhVa_7sIHaZ1Aj0QjJkEegQILhAC&biw=1034&bih=448&dpr=1.76
https://www.spektrum.de/alias/bilder-der-woche/fliegender-waermesammler/1513719
https://www.spektrum.de/news/garnele-ueberlistet-mit-superweiss-die-physik/2132805 Lemcoff, T., Alus, L., Haataja, J.S. *et al.* Brilliant whiteness in shrimp from ultra-thin layers of birefringent nanospheres. *Nat. Photon.* (2023). https://doi.org/10.1038/s41566-023-01182-4

Erfülle analog die Schlagwörter „Algorithmische Tarnkappe“, „Algorithmisches Metamaterial“ und „Algorithmisches Wurmloch“ mit Inhalt!

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Tesla etc.

** https://de.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla
** https://en.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla
** M. Krause: Wie Nikola Tesla das 20. Jahrhundert erfand.
Wiley, 2010, ISBN 978-3-527-50431-2
** D.J. Kent. Nikola Tesla. Zauberer der Elektrizität.
Librero IBP 2015, ISBN 978-90-8998-612-2
** The Tesla Papers. Ed. by D.H. Childress.
Adventures Unlimited Press 2000, ISBN 0-932813-86-0
** My Inventions. The Autobiography of Nikola Tesla. Introduction by B. Johnston.
Hart Brothers 1982, ISBN 0-910077-00-2
** M. Seifer. Nikola Tesla. The Man Who Harnessed Niagara Falls.
MetaScience Publications 1991
ISBN-13 : 978-1566491693
** G. Wahl. Tesla Energie. Faszinierende Experimente mit selbstgebauten Teslaspulen.
Franzis‘ Verlag 1999, ISBN 3-7723-5495-5
** W. Gurstelle. Advertures from the technology underground.
Clarkson Potter/Publishers 2005, ISBN-13: 978-1-4000-5082-0
** **https**://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=burning+man+tesla+coil&tbm=isch&source=univ&fir=KW6jvtifmJHL3M%252CrrbHO6duqylkyM%252C_%253BS

ViviFTcDYO-
jM%252CPOTxZsNrNpg5cM%252C_%253BpceXRmgE8i2p
qM%252Cmo9dQGLIM-
uX7M%252C_%253BapYgyFRA2LfHqM%252CFujjBbg7L
OhgPM%252C_%253BfW_jyD9T2FF4pM%252CXrQT7lx2
0Z3BsM%252C_%253BYQdXctVjecqb3M%252C4RXnoGQ
kWck6WM%252C_%253Bhwu4fEVg4LubrM%252C_-
SPV447nr1hNM%252C_%253B7rY8_8Svif6eGM%252C7C
dVbFrFftycUM%252C_%253B9oi-
176kygo98M%252CnlJ7Jzcz2joJfM%252C_%253BdrgHwBk
oX-w2vM%252CzCQsAe-7HroQJM%252C_&usg=AI4_-
kS5ToXofJa4v2ts6VHWKBQLLNqFVg&sa=X&ved=2ahUK
EwjO2_Llk5j-
AhVqSfEDHbHDDEwQ7Al6BAgmEBM&biw=939&bih=44
8&dpr=1.76
** **https**://www.tesla.com/de_de/elon-musk
** **https**://de.wikipedia.org/wiki/Tesla,_Inc.
** **https**://1e9.community/t/jim-cantrell-hat-elon-musk-bei-
der-gruendung-von-spacex-geholfen-jetzt-will-er-selbst-
raketen-bauen/19199?utm_source=pocket-newtab-global-de-
DE
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.spektrum.de/magazin/naturgesetze-aus-
dem-computer/2066871
https://www.spektrum.de/magazin/mathematik-
universelle-gesetze/1214057
** B. Eynard. Zufallsmatrizen. Neue universelle
Gesetze.
Spektrum der Wissenschaft 10.18, S. 12-21
https://www.spektrum.de/magazin/die-universalitaet-
der-zufallsmatrizen/1587610
https://www.spektrum.de/magazin/wasser-als-

turingmaschine-koennen-fluide-rechnen/209988 3100.html

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Biobatterie/akku

Start für eigene Suche im Internet und eigene Experimente

https://www.science.lu/sites/default/files/2020-11/Kartoffel%20Strom_Update%202020.pdf

Kartoffel → Gemüse, Obst, Samen, Frischholz, …

Elektroden: Eisen, Kupfer, Messing, Kohle, …

https://battery-news.de/index.php/2020/07/21/zukunft-der-batterie-die-bio-batterie/

https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/apfel-akku-leistungsstark-umweltfreundlich-kostenguenst-10565

Lateral

P. Moller. Electric Fishes: History and Behavior. Springer 1995, ISBN 978-0-412-37380-0.

https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_eel

https://www.wissenschaft.de/gesundheit-medizin/in-uns-leben-elektro-bakterien/

https://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/chemie/bakterien-erzeugen-strom-in-bio-batterie-13373853

https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/tu-berlin-erzeugt-strom-durch-bakterien/

https://www.chemie.de/news/1175637/bakterien-erzeugen-strom-aus-methan.html

https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/rekorde/batterie-aus-papier-und-bakterien/

https://de.euronews.com/next/2017/05/01/wie-man-aus-abwasser-strom-erzeugt

https://www.spektrum.de/news/hightech-pilz-erzeugt-strom/1606752

https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.8b02642

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.202300748

https://www.geo.de/wissen/forschung-und-technik/so-gewinnen-forschende-aus-luftfeuchtigkeit-strom-33500274.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/spanien-und-portugal-mit-nebelfaengern-gegen-die-trockenheit-a-aaeba685-b7c6-46ec-a9d3-

a4c95a483323?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://de.wikipedia.org/wiki/Nebelkondensation

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.spektrum.de/pdf/auf-der-suche-nach-dem-unbekannten/1478575

** Auf dass wir finden, wonach wir suchen – obwohl wir nicht wissen, was es ist.

** Augustinus: tolle, lege! – ACDG: lege, tolle!

https://scilogs.spektrum.de/hlf/die-entdeckung-der-holomorphen-funktionen/

Werden die Gegenstände der Mathematik erfunden oder entdeckt? Das ist eine Frage, über die man trefflich streiten kann, wie nicht nur die professionellen Philosophen,

https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/bauchgefuehl-wie-wir-achtsam-auf-unsere-intuition-hoeren?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/news/inspiration-zwei-algorithmen-fuer-geniale-ideen/1828738

https://science.orf.at/stories/3216369/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„Algorithmen sind wie Drogen“

https://www.spektrum.de/video/doktor-whatson-**neuralink**-verspricht-zu-viel/2126157?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Selbstläufer, Selbstverstärkungs-Effekte, …

https://www.zdf.de/nachrichten/digitales/meinung-filterblase-algorithmen-facebook-twitter-google-100.html

https://www.geo.de/wissen/weltgeschichte/tulpenmanie-wie-die-gier-nach-tulpen-zur-ersten-spekulationsblase-der-30180262.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

Weitere historische Beispiele für „Selbstläufer“ ; mathematisches Modell??

https://krautreporter.de/4760-spekulationsblasen-sind-wertvoll-gerade-weil-sie-platzen?utm_campaign=pocket-visitor

https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_Revolutions_and_Financial_Capital

** C. Perez. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Edward Elgar Pub 2003, ISBN-13 : 978-1843763314 https://www.amazon.com/Technological-Revolutions-Financial-Capital-Dynamics/dp/1843763311

** Bill Gates. Der Weg nach vorn. Die Zukunft der Informationsgesellschaft.
Hoffmann und Campe 1995
ISBN-13 : 978-3455110449

** F. Sieren. Shenzhen - Zukunft Made in China: Zwischen Kreativität und Kontrolle - die junge Megacity, die unsere Welt verändert.
Penguin Verlag 2021, ISBN-13 : 978-3328601524

https://www.ad-magazin.de/artikel/designworks-santa-monica-neue-kreativschmiede#intcid=_ad-de-bottom-recirc_db3459d3-0789-4afb-bbf6-255920a71048_cral2-2

https://www.n-tv.de/wissen/Hellster-Gammablitz-aller-Zeiten-trifft-im-Oktober-2022-die-Erde-und-gibt-Raetsel-auf-article24025921.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://de.wikipedia.org/wiki/Ameisenstra%C3%9Fe
https://de.wikipedia.org/wiki/Ameisenalgorithmus
https://1e9.community/t/chip-war-warum-die-halbleiterindustrie-im-zentrum-der-weltpolitik-steht/19077?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
** Ch. Miller. Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology.
Scribner 2022, ISBN-13 : 978-1982172008
https://www.srf.ch/wissen/weltraum/mission-mars-mond-mars-marco-sieber-reise-in-die-zukunft-der-raumfahrt?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.klimareporter.de/gebaude/der-neue-super-daemmstoff?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/**seltene-erden**--moeglichkeiten-und-risiken 33191906.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
„In Deutschland sind Vorkommen in Sachsen bekannt. Die Delitzsch-Storkwitzer Lagerstättenregion wird seit rund zehn Jahren wissenschaftlich erforscht. Die Konzentration der Metalle im Erz gilt aber bislang als zu gering, um für eine Förderung rentabel zu sein.“ Seltene Erden in … ?
https://www.vdi-nachrichten.com/wirtschaft/rohstoffe/seltene-erden-wenn-pflanzen-strategisch-wichtige-elemente-aus-dem-boden-ziehen/
https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/forschung-wissenschaft-rohstoffe-bergbau-nachhaltigkeit-phytomining-100.html
https://www.dw.com/de/elektroauto-ressourcen-sind-

kein-problem/a-64656670
https://www.dw.com/de/rekordfund-von-seltenen-erden-in-schweden/a-64364928
https://www.spektrum.de/news/groesste-lagerstaette-seltener-erden-in-europa-entdeckt/2097975
https://taz.de/**Lithium**abbau-im-saechsischen-Zinnwald/!5823635/
https://www.sueddeutsche.de/wissen/rohstoffe-lithiumabbau-im-osterzgebirge-start-fuer-2025-geplant-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-211005-99-482864
https://www.spiegel.de/ausland/lithium-in-der-demokratischen-republik-kongo-der-kampf-um-den-rohstoff-der-zukunft-a-396d2233-33cc-43e1-8831-1d9df3951536?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://science.orf.at/stories/3218025/
"Wie Lithiumvorkommen entstanden sind. Damit Gesteine mit Lithium entstehen, braucht es ein Umfeld, in dem sich viel Granit findet – das ist eine prominente Lehrmeinung zur Entstehung der Vorkommen dieses gefragten Rohstoffes. Nicht in dieses Bild passen Lagerstätten von lithiumreichen Gesteinen in Österreich. Ein Forschungsteam zeigt nun einen alternativen Entstehungsweg auf, der hier abgelaufen sein dürfte."
T. Knoll et al. Lithium pegmatite of anatectic origin – A case study from the Austroalpine Unit Pegmatite Province (Eastern European Alps): Geological data and geochemical modeling. Ore Geology Reviews vol. 154, March 2023, 105298
https://www.spektrum.de/news/fuer-die-energiewende-werden-die-rohstoffe-knapp/2005387

https://www.golem.de/news/**design-nasa**-laesst-**ki**-software-raumfahrtkomponenten-entwerfen-2302-171964.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
„Nasa lässt KI-Software Raumfahrtkomponenten entwerfen. Die von der KI geschaffenen Teile haben seltsame Formen, sind aber leistungsfähiger als

Entwürfe von Menschen. Sie könnten künftig mit dem 3D-Drucker hergestellt werden.“ → ?KI entwirft seltsam anmutende, aber effiziente Algorithmen?

Gehirn und Immunsystem

https://www.spektrum.de/news/immunsystem-wie-das-gehirn-krankheit-und-gesundheit-steuert/2116716?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.derstandard.de/story/2000145237031/wie-man-die-selbstheilungskraefte-staerken-kann?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/news/neuroimmunologie-waechter-des-gehirns/2037286

https://www.emotion.de/schoenes-neues/mehr-energie-bekommen?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://getpocket.com/de/collections/erinnerungen-verstehen-die-vielen-wunder-unseres-gedachtnisses?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.derstandard.at/story/3000000030824/wie-das-gps-im-gehirn-funktioniert-reportage-aus-der-mrt-roehre?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

P. Illinger. Cortex (Thriller).
Verlag: Piper, München 2023, ISBN: 9783492063173

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.spektrum.de/news/das-nervensystem-entstand-mindestens-zweimal/2132673

https://www.nzz.ch/reisen/voellig-losgeloest-am-rande-von-dubais-wueste-steht-die-groesste-**farm-mit-**

gruenzeug-ohne-bodenhaftung-
ld.1724511?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

Linguistik + ……..
https://www.spektrum.de/kolumne/freistetters-formelwelt-sprache-erkennen-mit-mathematik/2024275
https://www.ardalpha.de/wissen/sprache-sprechen-mensch-fremdsprache-wort-deutsch-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
XXXXXXXXXXXXXXXXX**„Where is everybody?“**
https://en.wikipedia.org/wiki/Astrolinguistics
https://en.wikipedia.org/wiki/Alien_language
** D. Oberhaus. Extraterrestrial Languages.
MIT Press 2019, ISBN 9780262043069
https://1e9.community/t/wie-ein-britisches-institut-die-menschheit-auf-den-kontakt-mit-aliens-vorbereiten-will/18791/3?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
** E. Reichl. Menschen im Weltraum (Astrophysik aktuell)
Springer 2022, ISBN-13 : 978-3662653241
https://www.spektrum.de/news/turbo-fuer-die-suche-nach-ausserirdischen/1596314
https://de.wikipedia.org/wiki/Fermi-Paradoxon
https://en.wikipedia.org/wiki/Fermi_paradox
S. Webb. Wo sind sie alle?: Fünfzig Lösungen für das Fermi-Paradoxon.
Springer 2021, ISBN-13 : 978-3662632895
https://www.nytimes.com/2022/09/15/magazine/extraterrestrials-technosignatures.html
** Avi Loeb. Interstellar. The Search for Extraterrestrial Life and Our Future Beyond Earth.

HarperCollins Publishers 2023, ISBN: 9780063250871, 006325087X
** H. Lesch, H. Zaun. Die unheimliche Stille. Warum schweigen außerirdische Intelligenzen und Superzivilisationen?
Verlag Herder 2023, ISBN: 978-3-451-39278-8
https://www.philomag.de/artikel/harald-lesch-es-ist-alles-voller-galaxien?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://rdw.podigee.io/2-neue-episode
Rätsel der Wissenschaft
Der STANDARD-Podcast über die ungeklärten Fragen der Menschheit
Wo bleiben die Aliens?

05. April 2023
https://rdw.podigee.io/archive
https://de.wikipedia.org/wiki/FAST_(Radioteleskop)
** A. Kershenbaum. Ein Naturführer durch den Kosmos.
Matthes & Seitz Berlin Verlagsgesellschaft 2023
ISBN: 9783751803878
https://www.spektrum.de/rezension/buchkritik-zu-ein-naturfuehrer-durch-den-kosmos/2137713?utm_source=sdwv_buchrezensionen&utm_medium=nl

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

** Cixin Liu. Trisolaris – Die Trilogie.
Heyne Verlag 2022, ISBN-13 : 978-3453322455

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ein Drei-Pfeifen-Problem für Sherlock Holmes
Nehmen wir an, ein hochmotivierter, bestausgerüsteter und bestgetarnter Scout, einer, verglichen mit der Menschheit, technisch (und ethisch) sehr hoch entwickelten außerirdischen Zivilisation sei als Nur-Beobacher und „Nur-in-der-Gefahr-der-Selbstauslöschung-des-irdischen-Lebens-Handlungsberechtigter“ auf der Erde resident. Wie könnte der Meisterdetektiv ihm zumindestens ein eindeutig-verlässliches Präsenzsignal, wenn nicht mehr, entlocken?
** The Original Illustrated `STRAND´ Sherlock Holmes. The Complete Facsimile Edition.

Wordsworth Editions 1998, ISBN 1-85326-896-8

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Animal intelligence and languages

** E. Meijer. Animal languages : the secret conversations of the living world.
John Murray, London 2020, ISBN 97814736776
** Th. Bugnyar. Raben: Das Geheimnis ihrer erstaunlichen Intelligenz und sozialen Fähigkeiten.

Brandstätter 2022, ISBN: 9783710606373
https://www.riffreporter.de/de/umwelt/kraehen-raben-intelligenz-kinofilm?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.nzz.ch/feuilleton/der-schweizer-dokumentarfilm-kraehen-ld.1728185?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.3sat.de/wissen/wissenschaftsdoku/die-sprache-der-wale-102.html
https://www.nationalgeographic.de/wissenschaft/2021/04/hochmodernes-ki-projekt-soll-die-sprache-der-wale-entschluesseln
https://www.geo.de/natur/tierwelt/alles-andere-als-stumm--wie-fische-mit-lauten-kommunizieren-31914786.html
https://www.derstandard.at/story/2000145076845/verblueffende-erkenntnisse-zur-intelligenz-von-tieren-werfen-ethische-fragen-auf?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.arte-magazin.de/regenwurm/?utm_shource=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.3sat.de/dokumentation/tiere/**ameisen**-die-heimliche-weltmacht-106.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.spektrum.de/news/feuerameisen-bauen-sich-ein-lebendes-floss/1069845
https://www.spektrum.de/news/kannibalen-ameisen-aus-dem-atombunker-sind-frei/1683324
https://de.wikipedia.org/wiki/Ameisenstra%C3%9Fe
https://de.wikipedia.org/wiki/Ameisenalgorithmus
https://krautreporter.de/4818-dein-leben-hangt-an-der-ameise?utm_campaign=pocket-visitor
https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.103959
B. Piqueret et al. **Ants detect cancer cells** through volatile organic compounds.
iScience. 2022 Feb 22;25(3):103959.
Cancerous tumors release distinctive versions of chemicals called volatile organic compounds that often show up in bodily fluids such as sweat and urine and in breath vapor. **Ants can sniff out those compounds in urine**, according to a new study published in the Proceedings of the Royal Society B.24.01.2023

https://science.orf.at/stories/3216839/
„Krebsfrüherkennung mit Ameisen.
Die Krebsfrüherkennung mit konventionellen Methoden wie MRT oder Mammografie ist oft invasiv und teuer. Deshalb setzen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mehr und mehr auf Tiere: Hunde kommen da zum Einsatz, aber auch Ameisen. Für eine Studie der Universität Sorbonne Paris Nord, die noch nicht von unabhängigen Experten geprüft wurde, wurde Ameisen Zuckerwasser als Belohnung gegeben, um sie zu trainieren, das Urin von Mäusen mit und ohne Krebs zu unterscheiden.
Eine Hundertschaft Ameisen hat es geschafft, Eierstockkrebs und zwei verschiedene Formen von Brustkrebs zu 95 Prozent richtig zu erkennen. Während Hunde mindestens sechs Monate brauchen, um in der Krebserkennung geschult zu werden, können die Ameisen das in weniger als einer Stunde lernen.“
Fragen:
##??Andere „Ca-Diagnose-Insekten“??
https://www.spektrum.de/shop/bundle/digitalpaket-insekten/1465121?utm_source=SDW&utm_medium=BA&utm_content=news&utm_campaign=Inline-Ad
##??Physarum_polycephalum, Lumbriculus variegatus als „Ca-Diagnostiker“??

##??Phytodiagnostiker??
##??Diagnose und Therapie??, insbesondere mittels Ameisen.??
##?? **https**://www.stern.de/panorama/wissen/natur/feuerwanze--sind-die-kaefer-giftig-oder-harmlos--33474396.html
https://de.wikipedia.org/wiki/Feuerwanzen ??
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Pflanzenkommunikation

https://www.spektrum.de/news/kommunikation-pflanzen-ploppen-bei-stress/2125419
Itzhak Khait et al. Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative.
Cell vol. 186, iss. 7, pp. 1328-1336.e10, March 30, 2023
https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(23)00262-3
Lateral
https://www.riffreporter.de/de/wissen/astrogeo-podcast-geraeusche-toene-mikrofon-auf-planeten-mars-venus-titan?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Cassini-Huygens/Sounds_of_an_alien_world

https://www.rnd.de/wissen/sprechen-baeume-miteinander-wie-sie-ueber-das-wood-wide-web-kommunizieren-5SXG4BXAUNFEDHI6LZTHPGKUFA.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://de.wikipedia.org/wiki/Mykorrhiza

Karst, J., Jones, M.D. & Hoeksema, J.D. Positive citation bias and overinterpreted results lead to misinformation on common mycorrhizal networks in forests.
Nat Ecol Evol (2023). https://doi.org/10.1038/s41559-023-01986-1

https://www.rnd.de/wissen/sprechen-baeume-miteinander-wie-sie-ueber-das-wood-wide-web-kommunizieren-

5SXG4BXAUNFEDHI6LZTHPGKUFA.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„Zweifel am Wood Wide Web. Reden Bäume wirklich miteinander? Das Wood Wide Web wird oft als unterirdisches Kommunikations- und Hilfssystem in Wäldern beschrieben. Doch wie viel Austausch haben die Bäume wirklich? Forscherinnen warnen vor Überinterpretationen."

https://www.rnd.de/wissen/wie-sich-baeume-gegenseitig-bekaempfen-autor-markus-bennemann-im-interview-GS6CQ4VLQJCBHGTQ6SHYKXQ3XU.html
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Bio-Solarzelle ?

https://www.n-tv.de/wissen/Klimafreundliche-Energie-Forscher-kommen-der-Bio-Solarzelle-immer-naeher-article24006260.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://news.rub.de/presseinformationen/wissenschaft/2023-03-23-biologie-durchbruch-auf-dem-weg-zur-biologischen-solarzelle

T. Baikie et al. Photosynthesis re-wired on the pico-second timescale.
Nature. 2023 Mar;615(7954):836-840.
doi: 10.1038/s41586-023-05763-9
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

B. Bohne. Die Botschaft der Pflanzen: Was wir von der Natur lernen können und wie sie uns heilt.
Rowohlt Buchverlag 2021, ISBN-13 : 978-3498002107
raum&zeit thema Geniale Natur. Jg. 10, Nr. 35
M. Sheldrake. Entangled Life: How Fungi Make Our Worlds, Change Our Minds and Shape Our Futures.
Vintage 2021, ISBN-13: 978-1784708276
N. Harthun. Weiche Pflanzen durchbrechen harten Asphalt.

raum&zeit thema Jg. 10, Nr. 35, S. 102-107
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_language
https://en.wikipedia.org/wiki/Constructed_language
https://en.wikipedia.org/wiki/Fictional_language
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
https://www.geo.de/wissen/weltgeschichte/suetterlin--die-verbotene-schrift-und-ihre-geschichte-32633438.html
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Unendlich + …. in Spektrum der Wissenchaft

https://www.spektrum.de/kolumne/jahrtausendealter-streit-um-unendlichkeiten-und-infinitesimale/2112708?utm_medium=newsletter&utm_source=sdw-nl&utm_campaign=sdw-nl-daily&utm_content=kolumne

https://www.spektrum.de/kolumne/in-der-unendlichkeit-steckt-oft-mehr-als-man-denkt/2085153

https://www.spektrum.de/kolumne/pi-ist-ueberall-basler-problem-und-unendliche-summen/2024383

https://www.spektrum.de/kolumne/gabriels-horn-unendliche-flaeche-mit-endlichem-volumen/2010694

https://www.spektrum.de/podcast/die-hierarchie-der-unendlichkeit/1819394

https://www.spektrum.de/news/gibt-es-ordnung-unter-den-unendlichkeiten/1667584

https://www.spektrum.de/thema/unendlichkeit/1823573

https://www.spektrum.de/kolumne/jahrtausendealter-streit-um-unendlichkeiten-und-infinitesimale/2112708?utm_medium=newsletter&utm_source=sdw-nl&utm_campaign=sdw-nl-daily&utm_content=kolumne

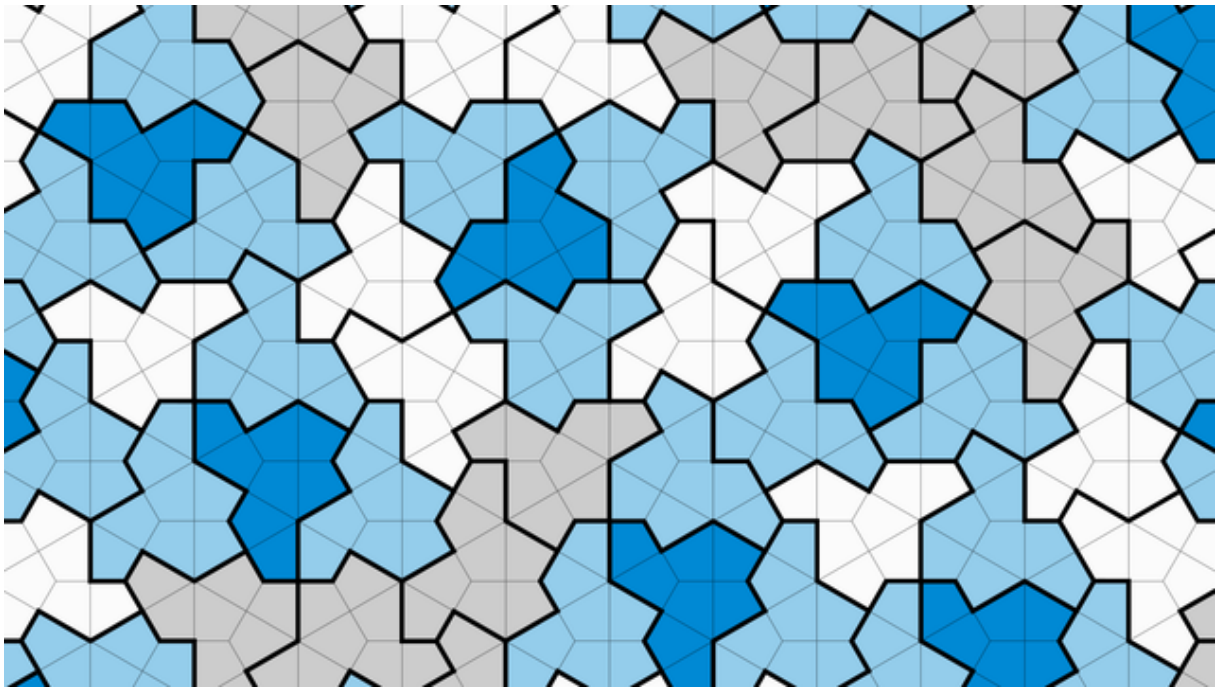
https://www.spektrum.de/podcast/unendlichkeiten-wenn-mathematik-zur-glaubensfrage-wird/1961968

https://www.spektrum.de/rezension/buchkritik-zu-life-on-the-infinite-farm/1623098

https://www.spektrum.de/kolumne/goedels-unvollstaendigkeitssaetze-mathematik-ist-unvollstaendig/2019298

https://www.spektrum.de/magazin/abelpreis-fuer-dennis-parnell-sullivan/2008795
https://www.spektrum.de/news/gibt-es-ordnung-unter-den-unendlichkeiten/1667584
https://www.spektrum.de/news/moebiusbaender-trotzen-der-unendlichkeit/1626352
https://www.spektrum.de/news/von-unendlichkeit-zu-unendlichkeit/1507787
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
https://www.spektrum.de/news/beweis-beendet-suche-nach-fuenfecken/1481717
https://www.spektrum.de/thema/zahlentheorie/1658224
https://www.spektrum.de/news/inspiration-zwei-algorithmen-fuer-geniale-ideen/1828738
https://www.spektrum.de/news/interview-die-unterschaetzten-risiken-der-kuenstlichen-intelligenz/1377620
** P. Norvig, S. Russel. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Global Edition Taschenbuch
Pearson 2021, ISBN-13 : 978-1292401133
https://www.spektrum.de/news/interview-big-data-lernende-ki-systeme-und-regulierung-des-internets/1380168
https://de.wikipedia.org/wiki/Ameisenalgorithmus

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



Hobby-Mathematiker findet die lang ersehnte **Einstein-Kachel**

Ein neues Fliesenmuster begeistert die Mathewelt: Mit nur einer einzigen hutförmigen Kachel lässt sich eine Ebene lückenlos bedecken, ohne dass sich das Muster jemals wiederholt.

https://www.spektrum.de/news/hobby-mathematiker-findet-lang-ersehnte-einstein-kachel/2124963#Echobox=1680175016?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.heise.de/hintergrund/Raetsel-um-Einsteinkachel-geloest-Hobbymathematiker-entdeckt-geniale-Fliesenform-8987979.html

https://de.wikipedia.org/wiki/Parkettierung
https://commons.wikimedia.org/wiki/Tiling?uselang=de
https://en.wikipedia.org/wiki/Tessellation
https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature#Tessellations
https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_and_theoretical_biology
https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics_and_art
** Spektrum der Wissenschaft Kompakt 03.20
Mathematisches Parkett
* Islamische Ornamente : Moderne Mathematik in mittelalterlichen Mustern
* Nichtperiodische Parkettkunst
* Neue Modelle für Quasikristalle
* Kristalle mit unmöglicher Symmetrie
* Eine neue Art von Quasikristall
* Mukundis Krone
* Lateral: https://science.orf.at/v2/stories/2861523/
Japanische Flechtunst im Nanoformat
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
https://www.spektrum.de/kolumne/die-faszinierenden-eigenschaften-des-pascalschen-dreiecks/2086188https

https://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Collatz-Folge

https://de.wikipedia.org/wiki/Collatz-Problem
https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture
https://www.spektrum.de/kolumne/keine-leichten-antworten/1442977
https://www.spektrum.de/magazin/das-schicksal-einer-zahlenfolge/1216443
** W. Kranzer. So interessant ist Mathematik, Kap. 8.3.

VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1989, ISBN 3-326-00362-5
** J. Borwein, K. Devlin. Experimentelle Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung.
Spektrum Akademischer Verlag 2011, ISBN 978-3-8274-2661-1
https://www.spektrum.de/magazin/der-computer-als-formelentdecker/976030
https://www.algorithmicschannel-dresden-guilin.net/wordpress/wp-content/uploads/units/Unit_31.pdf
https://de.wikipedia.org/wiki/Collatz-Problem
https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture
https://www.spektrum.de/kolumne/pi-ist-ueberall-auch-im-collatz-problem/2035834

E. Weitz. **Pi und die Primzahlen**: Eine Entdeckungsreise in die Mathematik.
Springer 2021, ISBN-13 : 978-3662628799
→ Andere mathematische Konstanten und die Primzahlen?
https://www.spektrum.de/magazin/wer-die-zetafunktion-kennt-kennt-die-welt/961964
https://www.spektrum.de/magazin/**ulams-spiralen**-enthuellen-regelmaessigkeiten-in-primzahlen/2120766
https://www.spektrum.de/kolumne/die-faszinierenden-eigenschaften-des-**pascalschen-dreieck**s/2086188

Zur Diskussion

https://1e9.community/t/warum-lockt-deutschland-keine-erfinder-an-interview-mit-dem-oekonomen-justus-enninga/18799?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.merkur.de/wirtschaft/nur-wenige-us-firmen-geben-standort-deutschland-gute-noten-zr-92148892.html

https://www.zdf.de/wissen/nano/230316-sendung-israel-abwanderung-der-innovativen-koepfe-nano-100.html

https://www.spektrum.de/news/immunsystem-wie-das-gehirn-krankheit-und-gesundheit-steuert/2116716?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/news/neuroimmunologie-waechter-des-gehirns/2037286

P. Illinger. Cortex. Thriller.
Piper 2023, ISBN: 9783492063173

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.derstandard.de/story/2000143634110/wie-leonardo-da-vinci-schon-um-1500-beinahe-die-schwerkraft?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/kolumne/nicht-alle-vermutungen-von-fermat-waren-richtig/2106267?utm_medium=newsletter&utm_source=sdw-nl&utm_campaign=sdw-nl-daily&utm_content=heute

„Freistetters Formelwelt: Auch durch Fehler kann man die Mathematik voranbringen Wer in der Mathematik eine Vermutung hat, hat meist mehr als nur eine vage Ahnung. Falsch liegen kann man aber trotzdem.“

https://www.ardalpha.de/wissen/geschichte/historische-persoenlichkeiten/roentgen-wilhelm-conrad-wuerzburg-medizin-physik-geschichte-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-deDE

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.geo.de/wissen/forschung-und-technik/fingerabdruck--darum-gleicht-keiner-dem-anderen-33199068.html

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ch. Wood. Festkörperphysik. Magie im Flachland. Spektrum der Wissenschaft 4.23, S. 66-77 → 2D (Solar + Computer + Experimentalarea + Display) integriert ??

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.nationalgeographic.de/geschichte-und-kultur/2023/02/diskriminierung-der-matilda-effekt-wie-frauen-in-der-wissenschaft-unsichtbar-werden?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.derstandard.de/story/2000143315402/mathematikerin-will-schuelerinnen-fuer-algorithmisches-denken-begeistern?ref=rss

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.spektrum.de/kolumne/freistetters-formelwelt-in-den-untiefen-der-fake-mathematik/2054370

https://www.spektrum.de/kolumne/spielerische-mathematik/1520871

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.brigitte.de/liebe/persoenlichkeit/stein-strategie--wie-nichtstun-dich-erfolgreicher-macht-13382650.html

https://www.deutschlandfunkkultur.de/hat-jetzt-keiner-mehr-lust-auf-arbeiten-dlf-kultur-e157f3bf-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

https://www.spektrum.de/magazin/naturgesetze-aus dem-computer/2066871

https://www.spektrum.de/magazin/wasser-als-turingmaschine-koennen-fluide-rechnen/2099883

Ch. Wood. Festkörperphysik. Magie im Flachland. Spektrum der Wissenschaft 4.23, S. 66-77

⟶ 2D (Solar + Computer + Experimentalarea + Display) integriert ??

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Vedic Mathematics

https://en.wikipedia.org/wiki/Vedic_Mathematics

** Rajesh Kumar Thakur. The Essentials Of Vedic Mathematics.
Rupa Publications 2014, ISBN-13 : 978-8129123749

** Rajesh Kumar Thakur. Advanced Vedic Mathematics.
Rupa Publications 2019, ISBN-13 : 978-9353336066

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

G. Prenner et al. Floral formulae updated for routine inclusion in formal taxonomic descriptions.
TAXON Vol. 59, Iss.1, Pages 241-250
https://doi.org/10.1002/tax.591022

https://www.spektrum.de/magazin/photonik-nach-dem-vorbild-der-natur/2000473

Der Nanophysiker Antoine Moreau forscht und lehrt an der Université Clermont-Auvergne und am Institut Pascal in Aubière, Frankreich. Die Physikerin Pauline Bennet promoviert am Institute Pascal in Aubière über optische Nanostrukturen und numerische Simulationen.

https://www.spektrum.de/magazin/genetik-das-geheimnis-der-parasitischen-rafflesien/2030404

https://www.spektrum.de/news/wie-alpakas-pflanzen-vor-krankheiten-schuetzen/2117340

J. Kourelis et al. NLR immune receptor–nanobody fusions confer plant disease resistance.
Science Vol 379, Issue 6635 (2023), pp. 934-939
DOI: 10.1126/science.abn41
https://www.spektrum.de/news/inneres-thermometer-bestimmt-wann-pflanzensamen-keimen/2117256
Vorstehend 5 mögliche Ideeneinzugsgebiete für Algorithmenkonstruktion

Xenobot

https://de.wikipedia.org/wiki/Xenobot
https://en.wikipedia.org/wiki/Xenobot
https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2112672118
https://1e9.community/t/werden-selbstreplizierende-xenobots-unsere-erde-in-grauen-glibber-verwandeln/16998

Runen

https://de.wikipedia.org/wiki/Runen
https://en.wikipedia.org/wiki/Runes
https://de.wikipedia.org/wiki/Runen_in_heutiger_Zeit
****??** S. Waldeck. Runen für Anfänger - Das Praxisbuch: Wie Sie die Mythologie und Symbolik der alten Schriftzeichen leicht verstehen und Schritt für Schritt in Ihrem Alltag anwenden.
edition Runen 2020, ISBN-13 : 978-3969300480

Erdbebenvorhersage?

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

https://en.wikipedia.org/wiki/Earthquake_prediction
https://www.spektrum.de/news/wie-glasfaserkabel-dabei-helfen-erdbeben-frueher-zu-erkennen/2108373
** K. Viering. Wie Tiere Katastrophen erspüren. „Manche Tiere zeigen bei Erdbeben ungewöhnliche Verhaltensweisen. Woran das genau liegt und ob sich solche Phänomene vielleicht nutzen lassen, ist allerdings noch unklar.“
https://www.spektrum.de/news/erdbeben-wie-tiere-katastrophen-erspueren/2111640
https://www.icarus.mpg.de/13789/fruehwarnsystem-der-tiere.
https://www.ava1.de/blog/erdbebenvorhersage-wie-tiere-katastrophen-erspueren-n4019
https://www.spektrum.de/video/shift-koennen-tiere-vor-erdbeben-warnen/2118795?utm_medium=nl&utm_content=video
https://de.wikipedia.org/wiki/Martin_Wikelski

„Wikelski gilt als der Erfinder des Internets der Tiere, der davon überzeugt ist, dass über ein bestimmtes System die Tiere untereinander und mit ihrer Umgebung Informationen austauschen. Mit hochmoderner Technik lässt sich das System anzapfen, analysieren und bewerten. Vom Weltraum aus können von der Internationalen Raumstation (ISS) die Bewegungen von 100.000 Vögel, Fledermäuse, Fische und Säugetiere auf der ganzen Welt mit Sendern verfolgt werden.“
https://www.spektrum.de/news/das-internet-der-tiere/1610002
https://www.heise.de/hintergrund/Exascale-Klimaforschung-Wetterkatastrophen-per-Erdsimulation-vorhersehen-7304045.html
** Chair of Structural Dynamics and Earthquake Engineering, ETH Zurich

Konrad Zuse, „Rechnender Raum“
https://de.wikipedia.org/wiki/Konrad_Zuse

** K. Zuse. Rechnender Raum.
Vieweg+Teubner Verlag 1969, ISBN 978-3-663-00810-1

** K. Zuse. The Computing Universe.
International Journal of Theoretical Physics, Vol. 21, Nos. 6/7 (1982), page 589-600, Plenum Press 1982
https://www.google.de/books/edition/Rechnender_Raum/OUqGBwAAQBAJ?hl=de&gbpv=1&pg=PP4&printsec=frontcover
http://www.horst-zuse.homepage.t-online.de/rechnender-raum.html
https://www.spektrum.de/magazin/ist-das-universum-ein-computer/838760

Historisches

** H. Haarmann. Die Erfindung des Rades. C.H. Beck 2023
ISBN : 978-3-406-79727-9
https://www.spektrum.de/rezension/buchkritik-zu-die-erfindung-des-rades/2130786
** A. Lobe. Mach das Internet aus, ich muss telefonieren, kuriose Geschichten aus der digitalen Steinzeit.

** B. Plettner. Abenteuer Elektrotechnik. Piper 1994, ISBN 3-492-03672-4
** H. Schönfelder. Fernsehtechnik im Wandel.
Springer 1996, ISBN 3-540-58556-7
** J.-L. Chabert et. al. A History of Algorithms.
Springer 1999, ISBN 3-540-63369-3
** V. Aschoff. Geschichte der Nachrichtentechnik: Band 1 Beiträge zur Geschichte der Nachrichtentechnik von ihren Anfängen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts.
Springer 2012, ISBN-13 978-3642868498:

Band 2 Nachrichtentechnische Entwicklungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.
Springer 2012, ASIN : B01B9LG8IG

https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_electrical_engineering
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_electromagnetic_theory
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_electronic_engineering
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_radio

https://www.spektrum.de/kolumne/die-geschichte-der-imaginaeren-zahlen/2130828?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„M. Bischoff. Die fabelhafte Welt der Mathematik: Von Machtkämpfen, Intrigen und der Erfindung der imaginären Zahlen. Aus Angst vor Mathematik-Duellen hielten italienische Gelehrte ihre Ergebnisse in der Renaissance oft geheim. Ein Vertrauensbruch führte zur Entwicklung der imaginären Zahlen."

https://getpocket.com/de/collections/mit-dem-james-webb-space-telescope-zurueck-zum-urknall?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.deutschlandfunkkultur.de/lange-nacht-gustav-mahler-komponist-und-dirigent-dlf-kultur-db5a60ba-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„Gustav Mahler (1860-1911) im Jahr 1902. Seine ungeheure Energie und Disziplin halfen ihm, neben der Theaterarbeit zehn große Symphonien, mehrere Liederzyklen und diverse andere Lieder zu komponieren. Komponist, Dirigent, Operndirektor – Gustav Mahler war prägend für die Musik seiner Zeit. Mit großen Klangmalereien zeigte der Österreicher die Sehnsucht nach dem Vergangenen und setzte daneben Musik, die das Elend der Realität abbildete."

https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/die-eroberung-konstantinopels-1453-das-ende-ostroms?utm_source=pocket-newtab-global-de-DEab-global-de-DE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Kryptoanalyse historischer Dokumente ect.

https://www.heise.de/hintergrund/Kryptografie-Brief-der-

Niederlaendischen-Ostindien-Kompanie-entschluesselt-7189157.html
https://www.heise.de/hintergrund/Briefe-von-Kaiser-Maximilian-II-mit-Kryptotools-entschluesselt-6338054.
https://www.heise.de/hintergrund/Historische-Kryptoanalyse-So-knackt-man-geheime-Nachrichten-aus-dem-Vatikan-6329308.html
** F.B. Wrixon. Codes, Ciphers, Secrets and Cryptic Communication: Making and Breaking Sercet Messages from Hieroglyphs to the Internet.
Black Dog & Leventhal 2005, ISBN-13 : 978-1579124854
** F.B. Wrixon. Geheimsprachen. Codes, Chiffren und Kryptosysteme. Von den Hieroglyphen zum Digitalzeitalter.
h.f. ullmann 2006/2007, ISBN: 1-57912-040-7
** C. Efing, B. Arich-Gerz. Geheimsprachen: Geschichte und Gegenwart verschlüsselter Kommunikation (WISSEN AKTUELL).
marix Verlag ein Imprint von Verlagshaus Römerweg 2017, ISBN-13 : 978-3737410458
** J. Gomez. Geheimsprachen und Decodierung: Mathematiker, Spione und Hacker._ Librero 2016, ISBN-13 **:** 978-9089986900
https://de.wikipedia.org/wiki/Enigma_(Maschine)
https://en.wikipedia.org/wiki/Enigma_machine
https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptanalysis_of_the_Enigma
Lateral
** E. Doblhofer. Die Entzifferung alter Schriften und Sprachen (Reclam Taschenbuch).
Reclam, Philipp, jun. GmbH, Verlag 2016, ISBN-13 : 978-3150204153
** B. Lion, C. Michel. Die Keilschrift und ihre Entzifferung.
Buske, H 2017, ISBN-13 : 978-3875487848
** C. Faulmann. Das Buch der Schrift: Schriftzeichen und Alphabete aller Zeiten und Völker.

Nikol 2020, ISBN-13 : 978-3868205848
** H. Carpenter. J.R.R. Tolkien. Eine Biographie.
Klett-Cotta 2016, ISBN 978-3-608-98672-3
** T. Shippey. The Road to Middle-earth: How J. R. R. Tolkien Created a New Mythology.
Harper Collins Publishers 1992, ISBN-13 : 978-0261102750
Lateral
https://en.wikipedia.org/wiki/How_to_Solve_It
** G. Polya. How to Solve It (Princeton Science Library)
Princeton University Press 2004, ISBN-13 : 978-06911196
** D. Oberhaus. Extraterrestrial Languages.
MIT Press 2019, ISBN 9780262043069

Continued fraction twins, Sandkasten

Fortsetzung von Unit 15, part 81.12, S. 10-16
und Unit 15, part 81.14, S. 9-25

Teil 3:

* Folge der Quadratzahlen, …
* Collatz-Folge
* Periodische Folgen

*https://de.wikipedia.org/wiki/On-Line_Encyclopedia_of_Integer_Sequences
* https://mathworld.wolfram.com/RecursiveSequence.html
* https://en.wikipedia.org/wiki/Integer_sequence#External_links
* https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_besonderer_Zahlen
* J. Borwein, K. Devlin. The Computer as Crucible: An Introduction to Experimental Mathematics.
A K Peters/CRC Press 2008, ASIN : B00UVAJR6M
* D. Wells. The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Numbers. Penguin Books 1997, ISBN-13 : 978-0140261493

* M.E. Lines. Think of a number: Ideas, concepts and problems which challenge the mind and baffle the experts.
Routledge 1990, ISBN-13 : 978-0852741832
„Die Jagd beginnt.“
*MINT-Relevanz?

10, sin(x, degree) und π

$$\lim_{n\to\infty} 10^{n+2} * \sin\left(\frac{1}{m*(111\ldots1)_{(n+1)-mal}}, \text{degree}\right) =$$

$$\lim_{n\to\infty} 10^{n+2} * \sin\left(\frac{1}{m*\sum_{i=0}^{n} 10^{i}}, \text{degree}\right) =$$

$$\lim_{n\to\infty} 10^{n+2} * \sin\left(\frac{(10-1)}{m*(10^{n+1}-1)}, \text{degree}\right) = \frac{\pi}{2m} \text{ ???}$$

** Test: n=6, m=7

$$\rightarrow 10^{8} * \sin\left(\frac{1}{7*(1111111)}, \text{degree}\right) =$$

$10^{8} * 2.24399497696 \ldots * 10^{-9} = 0.2243994977256\ldots$

$\rightarrow \frac{\pi}{2*7} = 0.224399475256\ldots$

** Weitere Werte für

$$10^{n+2} * \sin\left(\frac{(10-1)}{m*(10^{n+1}-1)}, \text{degree}\right) \text{ und } \frac{\pi}{2m}$$

n=1, m=1: 1.58666229062140843 2 1.570796327
n=2, m=1: 1.57236868901132829 37
n=3, m=1: 1.57095342207249453 77
n=4, m=1: 1.57081203491459978 82
n=5, m=1: 1.57079789759278775 24
n=6, m=1: 1.57079648387454494 21

n=1, m=2: 0.79333139496209873548 0.785398163

n=2, m=2: 0.78618434693531116330

n=3, m=2: 0.78547671106047819106

n=4, m=2: 0.78540601745754213791

n=5, m=2: 0.78539894879639629856

n=6, m=2: 0.78539824193727249527

n=1, m=3: 0.52888762746256242270 0.523598775…

n=2, m=3: 0.52412289825683053098

n=3, m=3: 0.52365114070997693259

n=4, m=3: 0.52360401163839133192

n=5, m=3: 0.52359929919759783143

n=6, m=3: 0.52359882795818166650

n=1, m=4: 0.39666572868747736522 0.392699081…

n=2, m=4: 0.39309217377136145906

n=3, m=4: 0.39273835553326796081

n=4, m=4: 0.39270300872880134943

n=5, m=4: 0.39269947439819845207

n=6, m=4: 0.39269912096863625066

n=1, m=5: 0.31733258594579905913 0.314159265…

n=2, m=5: 0.31447373904624493149

n=3, m=5: 0.31419068442690513971

n=4, m=5: 0.31416240698304398647

n=5, m=5: 0.31415957951855879073

n=6, m=5: 0.31415929677490900082

n=1, m=6: 0.26444382297763044970 0.261799387…

n=2, m=6: 0.26206144921840219215

n=3, m=6: 0.26182557035588590786

n=4, m=6: 0.26180200581920463795

n=5, m=6: 0.26179964959879900543

n=6, m=6: 0.26179941397909083415

n=1, m=7: 0.22666613468171555439 0.224399475…

n=2, m=7: 0.22462409933688018830

n=3, m=7: 0.22442191744797023437

n=4, m=7: 0.22440171927360465548

n=5, m=7: 0.22439969965611344003

n=6, m=7: 0.22439949769636357220

** Untersuchung des Verlaufes (Graph, …) der Funktionen

$f(m,n) = \frac{2m}{\pi} * 10^{n+2} * \sin\left(\frac{(10-1)}{m*(10^{n+1}-1)}, \text{degree}\right)$

$g(m,n) = (\text{const?}) * m * \exp\left(\frac{(10-1)}{m*(10^{n+1}-1)}\right)$ $m,n \in \mathbb{N}$

h(m,n) = ...

** „Anwendungsfelder“??

** **https**://www.spektrum.de/kolumne/pi-ist-ueberall-die-geheimnisvollen-fuenfen-und-die-taylorreihe/2057220

Produktdarstellungen für e und π/2

$\mathbf{e} = (1+\frac{1}{a_1})\,(1+\frac{1}{a_2})^{+1}\,(1+\frac{1}{a_3})\,(1+\frac{1}{a_4})^{+1}\,(1+\frac{1}{a_5})\,(1+\frac{1}{a_6})^{+1}\,\ldots.$

$a_1=1,\ a_n=n^{[1]}(a_{n-1}+1)$

$$\mathbf{e} = \frac{2}{1} * \frac{5}{4} * \frac{16}{15} * \frac{65}{64} * \frac{326}{325} * \frac{1957}{1956} * \frac{13700}{13699} * \frac{109601}{109600} * \frac{986410}{986409} * ..$$

$$= \frac{...((((((1*1+1)*2+1)*3+1)*4+1)*5+1)*6+1)...}{...((((((1*1+0)*2+0)*3+0)*4+0)*5+0)*6+0)...}$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{(n,1)!}{(n,0)!=n!}$$

$$f(k) = \frac{...((((((1*1+k)*2+k)*3+k)*4+k)*5+k)*6+k)...}{...((((((1*1+0)*2+0)*3+0)*4+0)*5+0)*6+0)...}$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{(n,k)!}{(n,0)!=n!} = k*\mathbf{e} - (k-1)\ ;\ \ k=1,2,3,4,5,\ldots$$

$$g(k) = \frac{...((((((1*1+k)*2-k)*3+k)*4-k)*5+k)*6-k)...}{...((((((1*1+0)*2+0)*3+0)*4+0)*5+0)*6+0)...}$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{(n,\pm k)!}{(n,0)!=n!} = \ ???$$

$$\frac{\pi}{2} = (1+\frac{1}{a_1})\ (1+\frac{1}{a_2})^{-1}\ (1+\frac{1}{a_3})\ (1+\frac{1}{a_4})^{-1}\ (1+\frac{1}{a_5})\ (1+\frac{1}{a_6})^{-1}\ ....$$

$a_1=1,\ a_n=n^{[0]}(a_{n-1}+1)$

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} * \frac{2}{3} * \frac{4}{3} * \frac{4}{5} * \frac{6}{5} * \frac{6}{7} * \ \ldots = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{2n+1} * \left(\frac{2^{2n}}{\binom{2n}{n}}\right)^2$$

$$\boldsymbol{\pi} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} * \left(\frac{2^{2n}}{\binom{2n}{n}}\right)^2$$

** Untersuchen Sie, wie weitere mathematische Konstanten in diesem Schema darstellbar sind:

→ **https**://de.wikipedia.org/wiki/Mathematische_Konstante

$\longrightarrow \ln 2 = \left(\frac{2}{1+\sqrt[2]{2}}\right)\left(\frac{2}{1+\sqrt[4]{2}}\right)\left(\frac{2}{1+\sqrt[8]{2}}\right)\left(\frac{2}{1+\sqrt[16]{2}}\right)\ldots.$

$= (1+\frac{2}{a_1})\,(1+\frac{2}{a_2})\,(1+\frac{2}{a_3})\,(1+\frac{2}{a_4})\,(1+\frac{2}{a_5})\,(1+\frac{2}{a_6})\,\ldots.$

$a_1 = \sqrt{2}\ ,\ a_n = \sqrt{a_{n-1}}$

$\longrightarrow$ ** $\ln 3 = ?$

$\longrightarrow \frac{\pi}{2e} = \left(1+\frac{2}{1}\right)^{+1}\left(1+\frac{2}{2}\right)^{-2}\left(1+\frac{2}{3}\right)^{+3}\left(1+\frac{2}{4}\right)^{-4}\left(1+\frac{2}{5}\right)^{+5}\ldots$

$\longrightarrow$ Unit 15, part 81.11.in statu nascendi.Sandkasten - e

** Welcher „Verknüpfungalgorithmus“ von

$\mathbf{e} = (1+\frac{1}{a_1})\,(1+\frac{1}{a_2})^{+1}\,(1+\frac{1}{a_3})\,(1+\frac{1}{a_4})^{+1}\,(1+\frac{1}{a_5})\,(1+\frac{1}{a_6})^{+1}\,\ldots.$

$a_1=1,\ a_n=n^{1}(a_{n-1}+1)$

und

$\frac{\pi}{2} = (1+\frac{1}{a_1})\,(1+\frac{1}{a_2})^{-1}\,(1+\frac{1}{a_3})\,(1+\frac{1}{a_4})^{-1}\,(1+\frac{1}{a_5})\,(1+\frac{1}{a_6})^{-1}\,\ldots.$

$a_1=1,\ a_n=n^{0}(a_{n-1}+1)$

liefert

$\frac{\pi}{2e} = \left(1+\frac{2}{1}\right)^{+1}\left(1+\frac{2}{2}\right)^{-2}\left(1+\frac{2}{3}\right)^{+3}\left(1+\frac{2}{4}\right)^{-4}\left(1+\frac{2}{5}\right)^{+5}\ldots \quad ?$

** Offene Probleme:
- Konvergenzgeschwindigkeit
- Konvergenzbeschleunigung/verbesserung,

vgl. Units 44 und 902.
Beispiel für schlechte Konvergenz ist das Wallissche Produkt

$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} * \frac{2}{3} * \frac{4}{3} * \frac{4}{5} * \frac{6}{5} * \frac{6}{7} * \ldots$

vgl.
** Unit 988
https://www.biancahoegel.de/mathe/rechnen/wallissches_produkt.html

https://mathworld.wolfram.com/WallisFormula.html
https://en.wikipedia.org/wiki/Wallis_product
https://en.wikipedia.org/wiki/Sierpi%C5%84ski_carpet#Wallis_sieve

Analysieren Sie die Struktur der Darstellung der Ausdrücke

$\frac{3+2\sqrt[8]{e}}{3-2\sqrt[8]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[9]{e}}{3-2\sqrt[9]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[8]{e}}{3-2\sqrt[9]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[9]{e}}{3-2\sqrt[8]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[7]{e}}{3-2\sqrt[7]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[11]{e}}{3-2\sqrt[11]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[13]{e}}{3-2\sqrt[13]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[17]{e}}{3-2\sqrt[17]{e}}$, $\frac{3+2\sqrt[19]{e}}{3-2\sqrt[19]{e}}$, …, $\frac{3+2\sqrt[e]{e}}{3-2\sqrt[e]{e}}$, …

als einfache infinite Kettenbrüche (scf) / als verzweigte Kettenbrüche (vgl. Unit 12.C).
Dasselbe für die Ersetzung von e durch 2 bzw. 3.
Lateral: Kristallstrukturen, Fliesen/Kachelmuster, Kryptocodierung,…

Zahlenspiele

18 =	18
108 =	6 * 18
1008 =	56 * 18
10008 =	556 * 18
100008 =	5556 * 18
$10^{kk}\ 8 = 5^{kk-1}\ 6 * 18$	

15 =	15
105 =	7 * 15
1005 =	67 * 15
10005 =	667 * 15
100005 =	6667 * 15

$10^{kk}\ 5 = 6^{kk-1}\ 7 * 15$

Finden Sie mehr Gleichungen dieser Art unter Benutzung eines geeigneten Suchalgorithmus. → $40^{kk}\ 5 = 8^{kk-1}\ 9 * 45$

„Anwendungsfelder“?

„Vorstoß nach Arkon“

Die klassische Elektrodynamik behandelt die raum-zeitliche Wechselwirkung von elektrischem und magnetischem Feld und deren Kraftwirkungen
** adäquat beschrieben mit den Mitteln der Vektor-Algebra und Analysis → Maxwell-Gleichungen und Lorentz-Kraft, …
** und ist top-down die theoretische Grundlage der (klassischen) Elektrotechnik (elektrische Maschinen, Hochfrequenztechnik, Nachrichtentechnik, Computer, …).
Entwerfen, top-down-ausloten und diskutieren Sie ein ähnliches (aber eben hypothetisches, SbF-) System von 3 (und mehr) Feldern, deren Erzeugung, Wechsel-wirkungen und deren Kraftwirkungen nach außen.
Skizzieren Sie top down ein darauf basierendes hypothetisches Technik-Ensemble und zugehörige „Anwendungen“.
Ist hier irgendein Bezug zur realen Welt sichtbar ?

Ideenverwandte:
** Dreikörperproblem
https://en.wikipedia.org/wiki/Threebody_problem

A. Montgomery: Das Dreikörper-Problem.
Spektrum der Wissenschaft 3/2020, S. 12–19
** Drehstrommotor
https://de.wikipedia.org/wiki/Drehstrommaschine
→ Anhang 1
** Wankel-Motor
https://en.wikipedia.org/wiki/Wankel_engine
** Molekularer Nanomotor
https://de.wikipedia.org/wiki/Synthetischer_molekularer_Motor
https://www.ds.mpg.de/3949629/220721_DNA-nanomotors
** Drei gekoppelte Automaten
** Cardanische Formeln,…, Auflösung algebraischer Gleichungen durch Radikale …
https://de.wikipedia.org/wiki/Cardanische_Formeln
C. Karpfinger, K. Mayberg. Algebra: Gruppen - Ringe – Körper.
Springer Spektrum 2021, ISBN-13 : 978-3662619513



„Holzwachstum-Feldbild“ Photo: Arne Stoschek

Der modulo-n-Zähler, eine Coullage

Die Hintereinanderschaltung von k modulo-2-Zählern (Binärzähler, 1-bit-Zähler [1]) ergibt einen modulo-2^k-Zähler (k-bit-Zähler [2,3]). Mittels einer geeigneten äußeren Beschaltung mit Logikgattern [5,6,7,8] (Input = Output einzelner 1-bit-Zähler; Output = Reset einzelner bzw. aller 1-bit-Zähler) erhält man daraus einen modulo-n-Zähler ($n<2^k$). [7,8] zeigen z.B. einen so aufgebauten modulo-6-Zähler und einen modulo-10-Zähler.

** Untersuchen Sie andere ähnlich aufgebaute Gadgets in Bezug auf ihre Funktionalität.

** Listen Sie die Schaltbilder der obig aufgebauten modulo-n-Zähler (n=3,4,5,6,7,…) auf.

** Diskutieren Sie den zugrundeliegenden Konstruktionsalgorithmus, auch aus zahlentheoretischer Sicht, das insbesondere für n = Primzahl !

[1] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/los-gehts/experiment-1-1-bit-zaehler/
[2] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/los-gehts/experiment-2-2-bit-zaehler/
[3] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/los-gehts/experiment-3-4-bit-zaehler/
[4] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/
[5] https://de.wikipedia.org/wiki/Logikgatter
[6] https://en.f-alpha.net/electronics/digital-electronics/boolean-logic.html
[7] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/los-gehts/experiment-4-mod-6-zaehler/
[8] https://de.f-alpha.net/elektronik/digitale-elektronik/zaehler/los-gehts/experiment-5-mod-10-zaehler/
[9] https://en.wikipedia.org/wiki/Divisibility_rule
[10] E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus. Teil 3, Baustein 9.
Dresden University Press 1998, ISBN 3-931828-77-8

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



Das Fenster Photo: Frank Menzel



Stachlige Verzweigung auf den Pacific Crest Trail Photo: Arne Stoschek

wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww
wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww

20.03.2023 EPScoll&alg DScalc

Anhang 1
** Drehstrommotor
https://de.wikipedia.org/wiki/Drehstrommaschine, Abb. 1 und 3

Mathematisches Modell
Input: Dreiphasenwechselstrom = Drehstrom Abb. 1
System: Stator mit 3 Elektromagnet- Spulen Abb. 3
Output: magnetisches Drehfeld

Drehung im mathematisch positiven (gegen Uhrzeiger) Sinn

$1*\sin\omega t + (e^{j\frac{2}{3}\pi})*\sin(\omega t + \frac{4}{3}\pi) + (e^{j\frac{4}{3}\pi})*\sin(\omega t+\frac{2}{3}\pi) =$

$1*\frac{1}{2j}(e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}) + (e^{j\frac{2\pi}{3}})* \frac{1}{2j}(e^{j(\omega t+\frac{4\pi}{3})} - e^{-j(\omega t+\frac{4\pi}{3})})$
$+ (e^{j\frac{4\pi}{3}})* \frac{1}{2j}(e^{j(\omega t+\frac{2\pi}{3})} - e^{-j(\omega t+\frac{2\pi}{3})}) =$

$\frac{1}{2j}[e^{j\omega t} - e^{-j\omega t} + e^{j(\omega t+\frac{6\pi}{3})} - e^{-j(\omega t+\frac{2\pi}{3})} + e^{j(\omega t+\frac{6\pi}{3})} -$
$e^{-j(\omega t+\frac{2\pi}{3})}] =$

$\frac{1}{2j}[(e^{j\omega t})*(1 + 2e^{j2\pi}) - (e^{-j\omega t}) * (1 + e^{-j\frac{2\pi}{3}} + e^{j\frac{2\pi}{3}})] =$

$\frac{3}{2j} e^{j\omega t} = \frac{3}{2} e^{j(\omega t-\frac{\pi}{2})}$

Drehung im mathematisch negativen (Uhrzeiger) Sinn

$1*\sin\omega t + (e^{j\frac{2}{3}\pi})*\sin(\omega t + \frac{2}{3}\pi) + (e^{j\frac{4}{3}\pi})*\sin(\omega t + \frac{4}{3}\pi) =$

$1*\frac{1}{2j}(e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}) + (e^{j\frac{2\pi}{3}})* \frac{1}{2j}(e^{j(\omega t+\frac{2\pi}{3})} - e^{-j(\omega t+\frac{2\pi}{3})})$

$+ (e^{j\frac{4\pi}{3}}) * \frac{1}{2j}(e^{j(\omega t+\frac{4\pi}{3})} - e^{-j(\omega t+\frac{4\pi}{3})}) =$

$\frac{1}{2j}[e^{j\omega t} - e^{-j\omega t} + e^{j(\omega t+\frac{4\pi}{3})} - e^{-j\omega t} + e^{j(\omega t+\frac{8\pi}{3})} - e^{-j\omega t})] =$

$\frac{1}{2j}[(e^{j\omega t}) * (1 + e^{j\frac{4\pi}{3}} + e^{j\frac{8\pi}{3}}) - (e^{-j\omega t}) * (3)] = \frac{1}{2j}[(e^{j\omega t}) * (0) -$

$(e^{-j\omega t}) * (3)] = -\frac{3}{2j} e^{-j\omega t} = \frac{3}{2} e^{-j(\omega t-\frac{\pi}{2})}$ Drehrichtungsumkehr gegenüber #

Untersuchen Sie das Output-Drehfeld für den Input
* Dreiphasen-periodischer-Strom (anstelle Dreiphasen-Wechselstrom),
* amplitudenmodulierter Dreiphasenwechselstrom,
* frequenzmodulierter Dreiphasenwechselstrom.
Welche Anwendungen sind denkbar? z.B.
* gesteuerter Antrieb eines Rotors, Stellgliedes, Werkzeuges,..
* Herstellen von Computergraphiken
* „Treiber- Motor“ zum iterativen Lösen einer Gleichung bzw. eines Gleichungssystems, vgl.
E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus. Teil 2, Baustein 7
Dresden University Press 1997, ISBN 3-931828-58-1

Einbettung eines Algorithmus in einen determinierten abstrakten Automaten
Das Modell „Motor=Automat, Last=Algorithmus“

** E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus.
Baustein 1 „Rhapsodie in sqr(2)“
Baustein 2 Antike Algorithmen aus heutiger Sicht
Dresden University Press 1996, ISBN 3-931828-31-X

** E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus. Teil 2
Baustein 7 Inputfolger, Zerlegungsautomat,

Gleichungslöser.
Dresden University Press 1997, ISBN 3-931828-77-8

** E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus. Teil 3
Baustein 9 Aus der Welt der Sieben, binäre Teilbarkeitsautomaten.
Baustein 10 Eine relativistische Serpentine
Dresden University Press 1998, ISBN 3-931828-58-1

„Probieren geht über Studieren und spiererischer Anfang entwickelt Mut. Darum beginnen wir nicht mit theoretischer Einführung: Im Anfang steht allein das Material, und möglichst ohne Werkzeug. So beginnen selbstverständlich eigene Überlegung und eigene Hantierung. Um engsten Materialkontakt durch die Fingerspitzen zu erreichen, wird anfangs der Werkzeuggebrauch beschränkt …“
J. Albers. Werklicher Formunterricht.
Bauhaus 2(1928)2/3, S. 3

Anhänge 3-5: aus der „Schülerinformatik“ an der TUD vor mehr als 35 Jahren, zur Diskussion.

Anhang 3

Teilbarkeitsautomat

Gesucht ist ein determinierter abstrakter Automat

$$\phi = (X,Y,Z,r,s,z_0) \qquad (1)$$

$$X = Y = \{0,1\}$$

vom Zählertyp, der zu einem Taktzeitpunkt $\tau+1$ genau dann den Ausgangswert $y(\tau+1) = 1$ **ausgibt, wenn die aus seiner Eingangsfolge** $x(0), x(1),.., x(\tau)$ gebildete natürliche Zahl

$$a(\tau) = \sum_{i=0}^{\tau} x(i) \cdot 2^i \neq 0 \qquad (2)$$

durch eine gegebene Primzahl p teilbar ist. ϕ stellt also ein Filter für seriell einlaufende Binärwörter mit vorstehendem Selektionskriterium dar.

Aufgaben

1. Lösen Sie das vorgelegte Problem zunächst für den Spezialfall p = 7, dann allgemein.
2. Geben Sie ein BASIC-Programm für die Berechnung des Automatenbandes von ϕ an.
3. Diskutieren Sie mögliche Anwendungen des vorliegenden Automaten.

Anleitung zur Lösung von Aufgabe 1. , p=7

a) 7|a genau dann, wenn 7|(div(a,8) + rest(a,8)), dabei ist div(a,8) + rest(a,8) < a.

b) a) kann ausschöpfend wiederholt angewendet werden:

Regel	Bedingung	Aktion	Verbund-aktion
1		x:=a	
2	x = 7	7|a	stop
3		x:= div(x,8)+rest(x,8)	goto r2

c) Aus der Binärdarstellung von b) erhält man für ϕ den in Bild 1 dargestellten Aufbau:

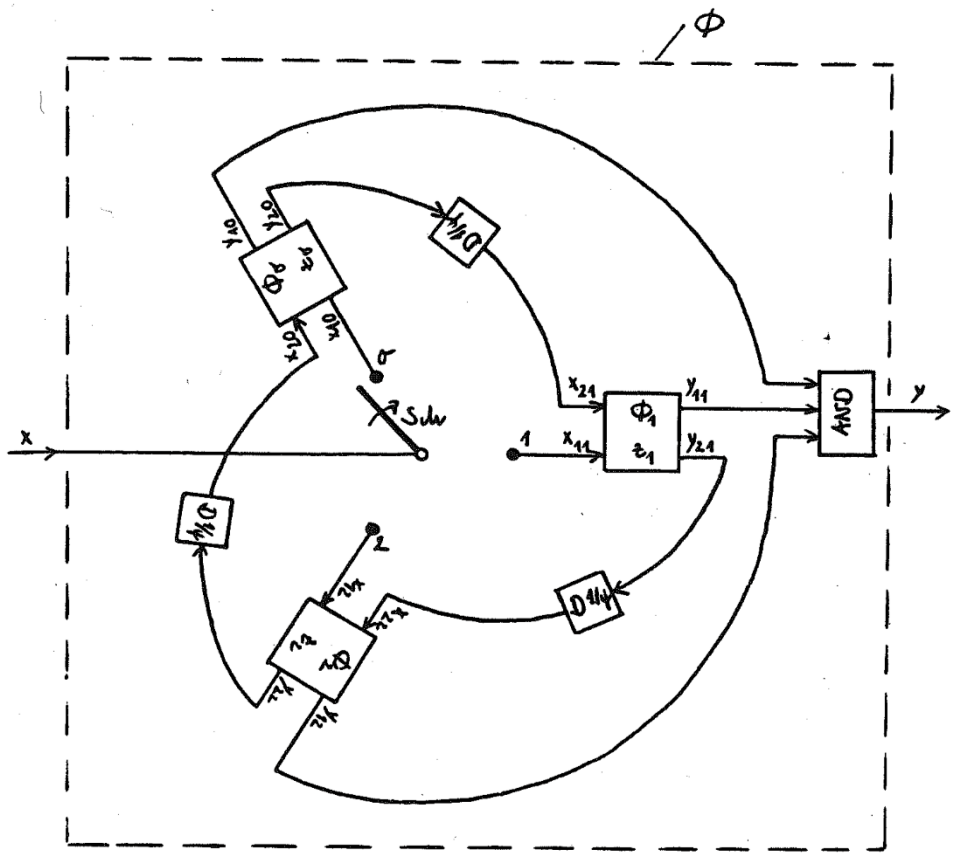
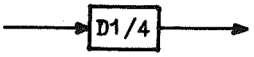
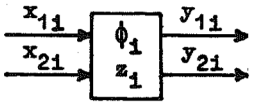


Bild 1 Teilbarkeitsautomat , p=7

Der "Stator" von ϕ ist aus jeweils 3 identischen Elementarautomaten aufgebaut:

– 

binäres Verzögerungselement, das den Eingangswert um einen Subtakt = 1/4 Takt verzögert

– 

Zähler modulo 2 mit zwei binären Ein- und Ausgängen:

$$\phi_i = (X_i, Y_i, Z_i, r_i, s_i, z_{i0})$$

$$X_i = X_{1i} \times X_{2i} \;,\; Y_i = Y_{1i} \times Y_{2i} \;,\; X_{1i} = X_{2i} = Y_{1i} = Y_{2i} = Z_i = \{0,1\}$$

$$y_{1i} = z_i$$

$$y_{2i} = \mathrm{div}(x_{1i}+x_{2i}+z_i, 2)$$

$$z_i' = \mathrm{rest}(x_{1i}+x_{2i}+z_i, 2)$$

$$z_{i0} = z_i(0) = 0$$

Der "Rotor" ist ein mit konstanter Drehzahl rotierender Schalter Sch, der sich zum Taktzeitpunkt t in der Position t (mod 3) befindet.
In den Taktzeitpunkten 0,1,2,.. erfolgt die Eingabe der Eingangswerte und die Ausgabe der Ausgangswerte.
In den Subtaktzeitpunkten 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$,.. erfolgt die "Peristaltik" der Zähleranordnung des Stators (interne Verarbeitung von Überträgen).
Vereinbarungsgemäß wird in jeden zu einem Taktzeitpunkt oder Subtaktzeitpunkt freien Zählereingang 1 eine Null eingegeben.
Die Arbeitsweise von ϕ werde durch nachstehendes Automatenband für

a = 7049 $\hat{=}$ 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1

veranschaulicht (der Übersichtlichkeit wegen ist die Peristaltik in den Subtakten nicht eingetragen):

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
x	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	
x_{10}	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
x_{11}	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
x_{12}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
z_0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
z_1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
z_2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7|a

d) Ist der Automat
$\phi' = (X,Y,Z,r,s,z_0)$
$X = Y = \{0,1\}$; $Z = \{0,1,2,3\}^3$
gemäß Bild 2, dessen Eingangsteil wie bei ϕ durch einen eingabesynchron rotierenden Torschalter Sch gebildet wird (hier mit zwei starr verbundenen Schaltarmen; in den jeweils freien Eingang wird eine Null eingegeben), ebenfalls ein Teilbarkeitsautomat p=7 im Sinne der Aufgabenstellung (d.h. sind ϕ' und ϕ äquivalent)?

Literatur

[1] Worobjow, N.N.: Teilbarkeitskriterien.
Berlin 1972

[2] Koch, H.; Pieper, H.: Zahlentheorie.
Berlin 1976

[3] Krätzel, E.: Zahlentheorie.
Berlin 1981

[4] Portner, J.: Teilbarkeitsregeln.
Alpha 18(1984)1, S. 12-13 und 18(1984)2

Bild 2 Automat ϕ'

Anhang 4

Zerfällungsautomat

Wir betrachten den determinierten abstrakten Automaten

$$\Phi = (X,Y,Z,r,s) \tag{1.1}$$

$$X = Y = \mathbb{R} \ , \quad Z = Z_1 x Z_2 x .. x Z_n = \mathbb{R}^n \tag{1.2}$$

über dem Körper der reellen Zahlen mit dem in Bild 1 dargestellten Aufbau.
Φ besteht aus einer n-stelligen Schiebekette (n hintereinandergeschaltete Verzögerungselemente D1i 1. Ordnung) mit angeschalteten Zuordnern und Rückkopplungen.
Die im Eingangszuordner gebildete Funktion $\varphi(x)$ besitzt dabei folgende Eigenschaft:

Für

$$n = 1 \quad \text{und} \quad y_* = f(y_1) = y_1 \ . \tag{2}$$

$$x(t) = x(0) = \text{const.} \ ; \quad t = 1,2,.. \tag{3}$$

und geeignet gewählte Anfangszustände $z_1(0)$ gibt Φ nach einer "Einschwingphase" in jedem Takt den Input x(0) aus (Inputfolger):

$$y_{stat.}(t) = x(0) \ .$$

In Tabelle 1 sind einige Beispiele für $\varphi(x)$ zusammengestellt.

$\varphi(x)$	a_φ mit $\varphi(a_\varphi)=0$
$\frac{x^k-1}{k}$; $k=\pm1,\pm2,..$	1
$\ln x$	1
$x^2 \pm x-1$	$\pm \frac{1}{2}(1+\sqrt{5})$
x^2+ax-1 ; $a\neq0$	$\frac{a}{2}(1+\sqrt{1+\frac{4}{a^2}}) \underset{\lvert a\rvert\gg1}{\approx} a+\frac{1}{a}$

Tabelle 1 Beispiele für $\varphi(x)$

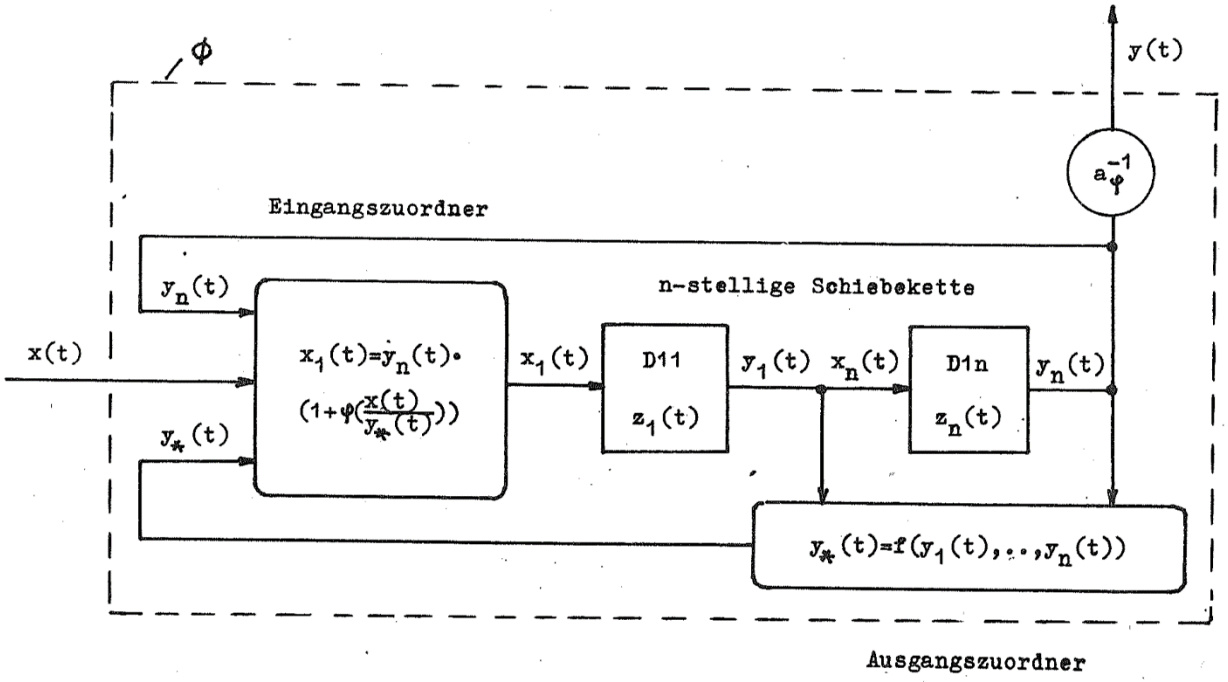


Bild 1 Zerfällungsautomat

Im Ausgangszuordner der Schiebekette wird die n-stellige symmetrische Funktion

$$y_* = f(y_1,y_2,..,y_n) \tag{5}$$

gebildet.
Bei Eingabe von

$$x(t) = x(0) = \text{const.} \quad ; \quad t=1,2,.. \tag{6}$$

und geeignet gewählten Anfangszuständen

$$z_1(0),z_2(0),..,z_n(0) \tag{7}$$

zeigt ϕ nach einer mehr oder minder langen Einschwingphase stationäres Verhalten und gibt dann periodisch mit der Periodendauer n die Ausgangsfolge

$$y_{stat}(1),y_{stat}(2),..,y_{stat}(n) \tag{8}$$

aus, für die gilt

$$f(y_{stat}(1),y_{stat}(2),..,y_{stat}(n)) = y_{*stat} = x(0) \; . \tag{9}$$

Die Ausgangsfolge Gl. (9) stellt also eine durch die Anfangszustände bestimmte (und damit steuerbare!) "Zerfällung" von x(0) bezüglich der n-stelligen symmetrischen Funktion f in n Teile, insbesondere

- Summanden für $f(y_1,y_2,..,y_n) = y_1+y_2+..+y_n$
- Faktoren für $f(y_1,y_2,..,y_n) = y_1 \cdot y_2 \cdot .. \cdot y_n$

dar.
Aufgaben

1. Schreiben Sie ein BASIC-Programm für die Berechnung von y(t) ; t=0,1,2,.. bei gegebenen x(0), Anfangszuständen und Funktionen φ und f.
2. Untersuchen Sie damit experimentell das stationäre Verhalten von ϕ.
3. Erweitern Sie Tabelle 1 um weitere Funktionen $\varphi(x)$. Welcher Funktionalgleichung muß $\varphi(x)$ genügen, damit ϕ mit Gl. (2), (3) und (4) stationäres Verhalten besitzt?
4. Untersuchen Sie experimentell das Einschwingverhalten von ϕ für verschiedene φ und f und diskutieren Sie die erhaltenen

Ergebnisse.

5. Ist auch bei nichtsymmetrischen Funktionen f eine Zerfällung von x(0) möglich?
6. Ist mittels einer Erweiterung von ϕ eine Lösung
   - diophantischer Gleichungen [1,2]
   - linearer Gleichungssysteme
   - nichtlinearer Gleichungssysteme (vgl. [3])
   - .
   - .

   möglich? Vergleich mit anderen Lösungsverfahren.
7. Diskutieren Sie mögliche praktische Anwendungen des Zerfällungsautomaten ϕ.
8. Konstruieren Sie einen ähnlich aufgebauten Zerfällungsautomaten über einem Ring, Verband, Semiring (vgl. [4]).
9. Zeigen Sie experimentell, daß bei zeitlich gegenüber der Einschwingdauer von ϕ langsam veränderlicher Eingangsgröße x(t) deren Zerfällung bezüglich f mit x(t) "mitläuft" (Inputfolger, Zerfällung im Echtzeitbetrieb).
10. Geben Sie eine Schaltungsmodifikation von ϕ an, die aufeinanderfolgende Zerfällungen von x(t) = x(0) bezüglich f (Durchmusterung) realisiert. Testen Sie deren Wirksamkeit experimentell mittels des entsprechend erweiterten BASIC-Programmes zu 1.

Literatur

[1] Gelfond, A.O.: Die Auflösung von Gleichungen in ganzen Zahlen (Diophantische Gleichungen).
Berlin 1960

[2] Basmakova, I.G.: Diophant und diophantische Gleichungen.
Berlin 1974

[3] -: Die Gleichgewichtslösung.
Bild der Wissenschaft 22(1985)3, S. 150-151

[4] Stoschek, E.: Angewandte Strukturtheorie.
Berlin 1981

Anhang 5

Automat zum iterativen Lösen symmetrischer Polynomgleichungssysteme

In Abschn. 15 wird ein "Zerfällungsautomat", d.h. ein determinierter abstrakter Automat über dem Körper der reellen Zahlen untersucht, der bei konstantem Eingabewert $x(t) = x(0)$; $t=1,2,..$ nach einer Einschwingphase eine stationäre Ausgangsfolge mit der Periodendauer n ausgibt. Diese Ausgangsfolge stellt eine durch die Anfangszustände bestimmte (und damit steuerbare) "Zerfällung" von $x(0)$ bezüglich einer n-stelligen symmetrischen Funktion in n Teile dar.

Es liegt nahe, diesen Automaten z.B. so zu erweitern, daß er in ähnlicher Weise die iterative Lösung eines symmetrischen Polynomgleichungssystems

$$\begin{aligned} f_1(y_1,y_2,..y_n) &= a_1 \\ f_2(y_1,y_2,..y_n) &= a_2 \\ &\vdots \\ f_n(y_1,y_2,..y_n) &= a_n \quad , \end{aligned} \tag{1}$$

mit

$f_i(y_1,y_2,..y_n)$ - symmetrisches homogenes Polynom in den n Variablen $y_1,y_2,..,y_n$ über dem Körper der reellen Zahlen [1,2]

$a_i \in \mathbb{R}$

realisiert, wobei zunächst einschränkend vereinbart werde:

- Das Gleichungssystem (1) ist eindeutig lösbar. (2)
- Alle Elemente des Lösungstupels $(y_1,y_2,..,y_n)_L$ sind reell und besitzen das gleiche Vorzeichen. (3)

Der so erhaltene Iterationsautomat

$$\phi = (X,Y,Z,r,s) \tag{4}$$

$$X = Y = \mathbb{R} \quad , \quad Z = Z_1 \times Z_2 \times .. \times Z_n = \mathbb{R}^n$$

über dem Körper der reellen Zahlen besitzt den in Bild 1 dargestellten Aufbau. Er besteht ebenfalls aus einer n-stelligen Schiebekette (n hintereinandergeschaltete Verzögerungselemente D1i 1. Ordnung) mit angeschalteten Zuordnern und Rückkopplungen. Für die im Eingangszuordner (Iterator) benutzte Funktion $\varphi(x)$

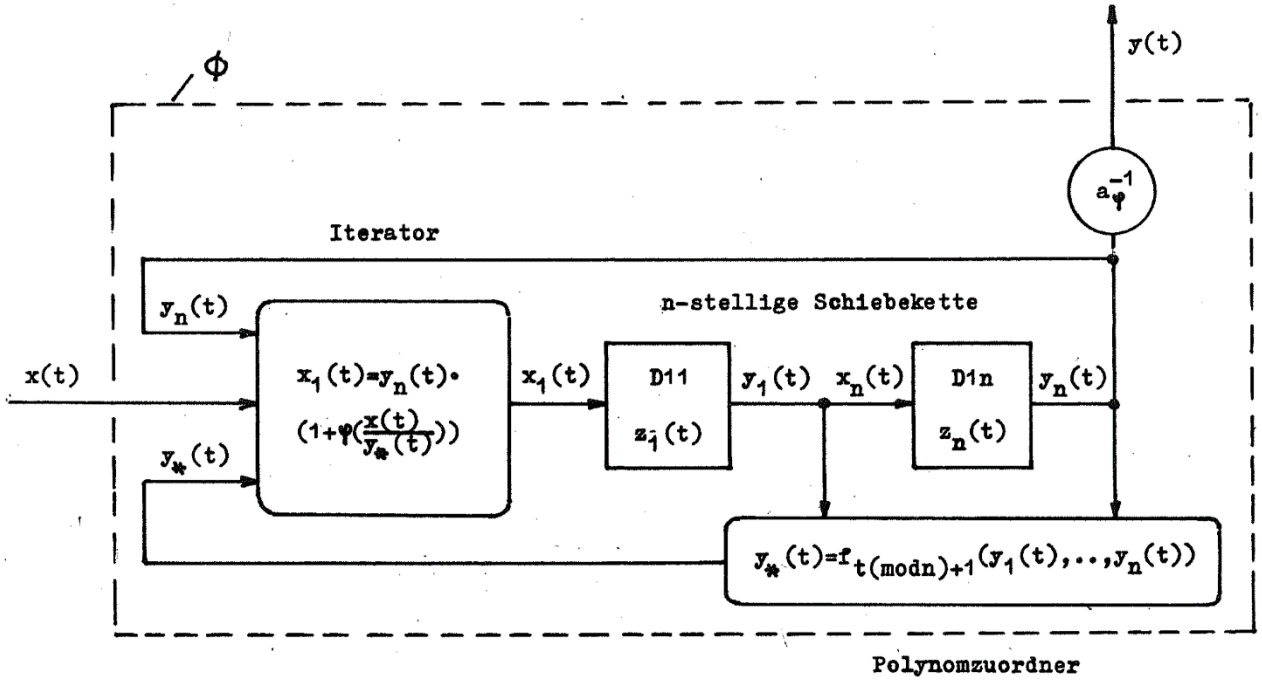


Bild 1 Iterationsautomat

gilt das in **Abschn. 15** (Gl. (2),(3),(4),Bild 1) Gesagte.
$a_1,a_2,..,a_n$ werden nacheinander mit periodischer Wiederholung in ϕ eingegeben:

$$x(t) = a_{t(\mathrm{mod}n)+1} \cdot \tag{5}$$

Im Ausgangszuordner der Schiebekette (Polynomzuordner) ist jeweils das gemäß Gleichungssystem (1) zugehörige Polynom

$$f_{t(\mathrm{mod}n)+1}(y_1(t),y_2(t),..,y_n(t)) \tag{6}$$

an die Schiebekette angeschaltet.
Bei Eingabe von x(t) gemäß Gl. (5) und geeignet gewählten Anfangszuständen $z_i(0)$ = Anfangsnäherungen

$$z_i(0) = a_\varphi \cdot y_{iA} \tag{7}$$

y_{iA} - Anfangsnäherung für y_{iL}

zeigt ϕ bei erfüllten Bedingungen Gl. (2) u. (3) nach einer Einschwingphase stationäres Verhalten, bei dem y(t) und die $z_i(t)$ einen periodischen Verlauf mit der Periodendauer n besitzen.
Die Ausgangsfolge des Periodizitätsintervalls

$$y_{stat}(1),y_{stat}(2),..,y_{stat}(n) \tag{8}$$

bildet dann das gesuchte Lösungstupel des Gleichungssystems (1).
Die Ausgangsfolge Gl. (8) kann natürlich auch parallel an den zum Polynomzuordner führenden Ausgängen der Schiebekette abgenommen werden.
Aufgaben

1. Schreiben Sie ein BASIC-Programm zur Berechnung von y(t); t=0,1,2,.. bei
   - gegebenem Gleichungssystem (1)
   - gegebenen Anfangsnäherungen y_{iA} ; i=1(1)n und damit Anfangszuständen $z_i(0)$; i=1(1)n
   - und gegebener Funktion φ.
2. Untersuchen Sie damit experimentell das stationäre Verhalten von ϕ für

$$- f_i(y_1,y_2,..,y_n) = \sum_{j=1}^{n} y_j^i \quad ; \quad i=1(1)n \tag{9.1}$$

(Potenzsummen in den $y_1,y_2,..,y_n$)

$$- f_1(y_1,y_2,..,y_n) = y_1+y_2+..+y_n \qquad (9.2)$$

$$f_2(y_1,y_2,..,y_n) = y_1y_2+y_1y_3+..+y_{n-1}y_n$$

$$f_3(y_1,y_2,..,y_n) = y_1y_2y_3+y_1y_2y_4+..+y_{n-2}y_{n-1}y_n$$

$$\vdots$$

$$f_n(y_1,y_2,..,y_n) = y_1y_2..y_n$$

(elementarsymmetrische Funktionen in den $y_1,y_2,..,y_n$)

$$-\ \vdots$$

und φ gemäß erweiterter Tabelle 15,1.
Die Bedingungen (2) und (3) seien in jedem Falle erfüllt.

3. Untersuchen Sie experimentell das zugehörige Einschwingverhalten.
4. Diskutieren Sie die in 2. u. 3. erhaltenen Ergebnisse.
5. Zeigen Sie experimentell, daß ϕ auch die Lösung des Gleichungssystems (1) bei erfüllten Bedingungen Gl. (2) u. (3) realisiert, wenn die $f_i(y_1,y_2,..,y_n)$ beliebige symmetrische Funktionen der n Variablen $y_1,y_2,..,y_n$ über dem Körper der reellen Zahlen sind.
   Beispiel:

$$f_1(y_1,y_2) = y_1+y_2 \qquad ; \quad a_1 = 1 \qquad (10)$$

$$f_2(y_1,y_2) = -(y_1 ldy_1+y_2 ldy_2) \qquad ; \quad 0<a_2<1$$

6. Geben Sie eine Erweiterung von ϕ an, die es gestattet, die Bedingung Gl. (3) wie folgt abzuschwächen:
   - Alle Elemente des Lösungstupels $(y_1,y_2,..,y_n)_L$ sind reell. (3')
7. Untersuchen Sie im Anschluß an 2. das stationäre Verhalten von ϕ für den Fall, daß einige bzw. alle $f_i(y_1,y_2,..,y_n)$ nichtsymmetrische Polynome oder Funktionen sind, z.B. für die Gleichungssysteme

$$-y_1 + y_2^2 = 28 \qquad (11)$$

$$y_1 + y_2 = 8$$

$$a_{11}y_1 + a_{12}y_2 = a_1 \quad , \quad a_{11} \neq a_{12} \qquad (12)$$

$$a_{21}y_1 + a_{22}y_2 = a_2 \quad , \quad a_{21} \neq a_{22}$$

Diskutieren Sie die erhaltenen Ergebnisse.

8. Erweitern Sie Φ unter Benutzung der Erkenntnisse von 6. und 7. so, daß der erhaltene Iterationsautomat Φ' die Lösung des Gleichungssystems (1) bei erfüllten Bedingungen Gl. (2) und (3') realisiert, wenn die $f_i(y_1, y_2, \ldots, y_n)$ beliebige Funktionen der Veränderlichen über dem Körper der reellen Zahlen sind. Schreiben Sie für Φ' ein BASIC-Programm wie in 1. und untersuchen Sie damit experimentell dessen stationäres und Einschwingverhalten wie in 2. bzw. 3.
9. Vergleichen Sie die Effizienz der Lösung des Gleichungssystems (1) gemäß 8. mittels Φ' mit der anderer numerischer Verfahren (vgl. [1,2,3]).
10. Verbessern Sie auf Grundlage dieses Vergleichs Φ' (insbesondere dessen Iterator) im Hinblick auf
    - Erzwingung der Konvergenz
    - Erhöhung der Konvergenzgeschwindigkeit

    (vgl. [4,5,6]).

Literatur

[1] Wilenkin, N.J.: Methoden der schrittweisen Näherung. Moskau, Leipzig 1974

[2] Enzyklopädie der Elementarmathematik. Band II Berlin 1978. S. 297-373

[3] Kaiser, H.: Numerische Mathematik und Rechentechnik II. Berlin 1980. Abschnitt 6

[4] Peschel, M.: Modellbildung für Signale und Systeme. Berlin 1978. Abschn. 7.5.

[5] Bronstein, I.N.; Semendjajew, K.A.: Taschenbuch der Mathematik. Ergänzende Kapitel. Berlin 1981. Abschn. 10

[6] Muth, C.: Einführung in die Evolutionsstrategie. Regelungstechnik 30(1982)9, S. 297-303

Lateral

Das Modell „Biologischer Motor, Last = Algorithmus“

Zur Diskussion und zur Bearbeitung

1) Physarum_polycephalum, „der Blob“

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

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Physarum_polycephalum?uselang=de

Nakagaki, T., Yamada, H. & Tóth, Á. Maze-solving by an amoeboid organism. *Nature* 407, 470 (2000). https://doi.org/10.1038/35035159
Hsu, S., Massolo, F.I.S. & Schaposnik, L.P. A *Physarum*-inspired approach to the Euclidean Steiner tree problem. *Sci Rep* 12, 14536 (2022). https://doi.org/10.1038/s41598-022-18316-3
https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/effizienz-von-mikroorganismen-schleimpilze-imitieren-bahnnetz-von-tokio-a-673295.html
https://www.scinexx.de/news/biowissen/gehirnloser-schleimpilz-loest-labyrinth-aufgabe/
https://www.galileo.tv/natur/der-blob-ein-intelligenter-einzeller-der-sich-dinge-merkt-und-umherkriecht/
https://www.spektrum.de/video/der-blob-schleimiger-superorganismus/1935229
https://www.spektrum.de/video/doktor-whatson-ist-dieser-blob-ohne-gehirn-intelligent/1683086
https://www.spektrum.de/video/schleimiger-superorganismus/1714542
https://www.spektrum.de/news/schleimpilz-verraet-form-kosmischer-filamente/1718748
https://www.youtube.com/watch?v=9qJbBdVUnts
Der Blob - Intelligenz ohne Gehirn? | Doku Reupload | ARTE
„Es ist weder Tier noch Pflanze, sondern – ein Blob. Dieser schleimige Superorganismus stellt alles in Frage, was der Mensch über intelligentes Leben zu wissen glaubt. Der faszinierende Einzeller ist quasi unsterblich, hat einen unstillbaren Appetit, kann komplexe Probleme lösen und zeigt erstaunliche Lern- und Kommunikationsfähigkeiten. Wie er sich im All verhält, wird gerade auf der ISS beobachtet. Science-Fiction für Realisten: „The Blob“ erobert die Leinwand – und die Labore! In einem B-Movie von 1958 taucht die Bezeichnung zum ersten Mal auf. Der Blob, eine außerirdische Schleimmasse, bedroht die Erde mitsamt ihren Bewohnern. Diese Horrorfilm-Kreatur dient als Vorlage für den Spitznamen eines sehr realen Organismus, der auch wie nicht von dieser Welt zu sein scheint: Physarum polycephalum. Dieser Blob ist weder Tier noch Pflanze – und ein Alien erst recht nicht, denn er lebt seit fast einer Milliarde Jahre auf diesem Planeten. Das macht ihn zu einer der ältesten Lebensformen – und zu einer der einfachsten: Der Blob besteht nämlich aus nur einer einzigen Zelle. Doch hinter seiner einfachen Fassade verbergen sich unglaubliche Fähigkeiten. Der Einzeller hat weder Augen noch Mund noch Magen noch Füße – und doch sieht, verdaut und geht er. Auch ohne Gehirn ist er in der Lage, komplexe Probleme zu lösen, den kürzesten Weg in einem Labyrinth zu finden und Informationen zu speichern und weiterzugeben. Der Blob ist zwar ein einzelliger Organismus; er besitzt aber viele identische Zellkerne, die zusammen eine Riesenzelle bilden. Das macht den Einzeller mit bloßem Auge sichtbar – und damit zu einem beliebten Forschungsobjekt für Wissenschaftler auf der ganzen Welt. Sie präsentieren die unglaublichen Fähigkeiten des Blobs und stellen ein wissenschaftliches Arbeitsfeld vor, in dem Intelligenz nichts mit Gehirnen zu tun hat. Jacques Mitsch hat mit seinem Film ein bemerkenswertes Porträt über ein außergewöhnliches Wesen geschaffen. Unterstützt wurde er dabei von Audrey Dussutour, einer Wissenschaftlerin, die erst vor kurzem die erstaunlichen Fähigkeiten dieses Evolutionswunders aufdeckte. Dokumentation von Jacques Mitsch“
https://www.youtube.com/results?search_query=audrey+dussutour
https://www.schleimpilz-liz.de/43-experimentieren.php

2) Lumbriculus variegatus, Glanzwürmer

** V.P. Patil et al. Ultrafast reversible self-assembly of living tangled matter. Science 2023, vol. 380, no. 6643, pp. 392-398. DOI: 10.1126/science.ade7759

https://science.orf.at/stories/3219005/

Georgia Institute of Technology

Wie sich Wurmknäuel blitzschnell auflösen.

„Bis zu 50.000 Glanzwürmer können sich ineinander verschlingen, etwa um sich vor Trockenheit zu schützen. Das dauert ein paar Minuten, die mühelose Auflösung des Wurmknäuels nur wenige Sekunden. Ein Team analysierte den ganzen Vorgang nun mathematisch. Das könnte ein Vorbild für faserartige Roboter sein, die sich selbst organisieren."

Lateral

https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/das-ameisen-floss/

** W. Kalush, L. Slowman. The Secred Life of Houdini.

ATRIA BOOKS 2007, ISBN-13 : 978-0-7432-7208-7

https://www.science.org/doi/10.1126/science.ade7759

https://www.computer-automation.de/feldebene/antriebe/forscher-entwickeln-roboter-regenwurm.90628.html

https://www.wissenschaft.de/technik-digitales/skurrile-fest-zu-fluessig-robotik/

Geistesblitz, Erfindung, Heuristik, Innovation Kreativität, …

Materialsammlung, in Bearbeitung

XXXXXXX Geistesblitz

** H. Beck. Biologie des Geistesblitzes - Speed up your mind!

Springer Spektrum 2013, ISBN-13 : 978-3642365324

** E. Roloff. Göttliche Geistesblitze: Pfarrer und Priester als Erfinder und Entdecker (Erlebnis Wissenschaft)

Wiley-VCH Verlag 2010, ISBN-13 : 978-3527325788

** M. Geier. Geistesblitze: Eine andere Geschichte der Philosophie.

Rowohlt Buchverlag 2013, ISBN-13 : 978-3498025236

** E.D. Wigley. Evolution of the Concept of Non-

obviousness of the Novel Invention: From a Flash of Genius to the Trilogy.
Ariz. L. Rev. 2000 (42): 581.
** D. L. Pratt (Hrsg.). Geniale Gedanken. Geistesblitze von Nobelpreisträgern.
Ullstein 2009, ISBN-13 : 978-3548372587
https://en.wikipedia.org/wiki/Flash_of_genius
https://en.wikipedia.org/wiki/Eureka_effect
https://de.wikipedia.org/wiki/Benzol , Struktur des Benzols

XXXXXXX Erfindungen

** Geo kompakt. Die 100 wichtigsten Erfindungen.
Gruner + Jahr 2009, ISBN-13: 9783570198841
** J. Challoner (Hgb). 1001 Erfindungen, die unsere Welt veränderten: Ausgewählt und vorgestellt von Historikern, Wissenschaftlern, Designern und Anthropologen.
Edition Olms 2018, ISBN-13 : 978-3283012540
https://www.welt.de/wirtschaft/karriere/leadership/gallery12202607/50-Erfindungen-die-die-Welt-veraenderten.htm
** Nathan Myhrvold und sein Erfinder-Kollektiv.
https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Nathan+Myhrvold
**** H. Haarmann. Die Erfindung des Rades.
Als die Weltgeschichte ins Rollen kam : von der Eurasischen Steppe zu den frühen Hochkulturen
C.H. Beck 2023, ISBN: 9783406797279 |

https://www.spektrum.de/rezension/buchkritik-zu-die-erfindung-des-rades/2130786

XXXXXXX Heuristik

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

https://en.wikipedia.org/wiki/Heuristic

** G. Polya. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method.
Penguin 1990, ISBN-13 : 978-0140124996

** J. Müller. Grundlagen der systematischen Heuristik.
Dietz 1969, ASIN : B0000BSR01

** J. Müller. Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften: Systematik, Heuristik, Kreativität.
Springer-Verlag 1990, ISBN-13 : 978-3642934438

** P. Koch, K. Stanke. 50 Jahre Systematische Heuristik (Rohrbacher Manuskripte 23).
Books on Demand 2021, ASIN : B09BFYQDN1

** Z. Michalewicz, D.B. Fogel. How to Solve It: Modern Heuristics.
Springer Berlin Heidelberg 2010,
ISBN-13 : 978-3642061349

XXXXXXX Innovation

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

https://en.wikipedia.org/wiki/Innovation

** T. Kelley. The Art Of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm. Profile Books 2016, ISBN-13 : 978-1781256145

** C. Buchholz, B. Aerssen (Hgb.) The Innovator's Dictionary: 555 Methods and Instruments for More Creativity and Innovation in Your Company. De Gruyter 2020, ISBN-13 : 978-3110677218

https://en.wikipedia.org/wiki/Inventor%27s_paradox.

** Bill Gates. Der Weg nach vorn. Die Zukunft der Informationsgesellschaft. Hoffmann und Campe 1995 ISBN-13 : 978-3455110449

XXXXXXX Kreativität

https://de.wikipedia.org/wiki/Kreativit%C3%A4t

https://en.wikipedia.org/wiki/Creativity

** G. Polya. How to Solve It (Princeton Science Library) Princeton University Press 2004, ISBN-13 : 978-0691119663

https://en.wikipedia.org/wiki/How_to_Solve_It.

https://en.wikipedia.org/wiki/How_to_Solve_it_by_Computer.

XXXXXXXX Lateral

https://www.emotion.de/schoenes-neues/mehr-energie-bekommen?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.**inspiring**-network.com/ ???
https://www.spektrum.de/shop/bundle/digitalpaket-**motivation-und-erfolg**/1592830?utm_source=sdwv_daily&utm_medium=nl&utm_content=neuerscheinung
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
https://en.wikipedia.org/wiki/Ball_lightning
https://en.wikipedia.org/wiki/Manganese_nodule

07.06.2023 EPScoll&alg DScalc