Unit 15, part 70

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, …

Tu erst das Notwendige, dann das Mögliche,
und plötzlich schaffst du das Unmögliche.
Franz von Assisi

Die berechenbare Unberechenbarkeit.

Was ist gefährlicher als künstliche Intelligenz?
Natürliche Dummheit.
Spektrum der Wissenschaft 4.18, S.79

Als „Spezialist im Unspezialisiertsein“
besiedelte der Mensch nahezu alle
Landschaftstypen des Planeten.
Spektrum der Wissenschaft 4.18, S.89

Extremophil/extremophob

Zahl & Co.

Alles ist Zahl.
Pythagoras

Die Mathematik ist das Alphabet, mit dem Gott die Welt geschrieben hat.
Galileo Galilei

Die ganzen Zahlen hat der liebe Gott gemacht, alles andere ist Menschenwerk.
Leopold Kronecker

Jede Wissenschaft bedarf der Mathematik, die Mathematik bedarf keiner.
J.I. Bernoulli

Ich-Mein haben das Vergleichen, Zahl-Zählen, Messen, Wiegen (von Besitz) hervorgebracht. Die anderen Pronomen kamen da wohl erst sekundär ins Spiel?

Irgendwann ist jeder Code geknackt.

Nachtrag zu Deb 75

IT in großen biologischen Systemen

Kommunikation in/mit Biofilmen

K. Sauer. Mikrobiologie. Biofilme im Visier.
Spektrum der Wissenschaft 4.18, S. 48-53
spektrum.de/artikel/1547037 , spektrum.de/t/mikrobiom

Bäume wachsen in artenreicher Nachbarschaft deutlich besser als unter ihresgleichen – sie profitieren enorm von der Vielfalt. Gemischte

Bestände sind dadurch deutlich leistungsfähiger als Monokulturen.

https://www.wissenschaft.de/umwelt-natur/das-miteinander-macht-baeume-stark/

M. Fichtner et al. Neighbourhood interactions drive overyielding in mixed-species tree communities. Nature Communications 9: 1144 (2018), doi:10.1038/s41467-018-03529-w

Querdenken/r

B. Lotto. Anders sehen. Die verblüffende Wissenschaft der Wahrnehmung.
Goldmann, München 2018

„Genetischer Schaltkreis, genetische Neuverdrahtung“

M. Waldholz. Synthetische Biologie. Vom Keim zum Therapeutikum. Spektrum der Wissenschaft 3.18, S. 50-55
www.spektrum.de/magazin/synthetische-biologie/1535077

Dunkle Materie/Energie/Information?

π^{π}, π power tower

$-1 + 2^7 = 127$

3396815

$x := f(x)$

Semantik: Der gesamte Erlös wird wieder ins Geschäft investiert.

Im Traum Erscheinendes/Erschienenes unbedingt gleich aufschreiben/aufsprechen.

** P. Lewis et al. Trends in Cognitive Sciences.
doi: 10.1016/j.tics.2018.03.009

** https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/probleme-loesen-im-schlaf/

Mögliche Ideen-, Methoden-, Tools-, … Einzugsgebiete für Applied Algorithmics weit herholen:

** flexible Maschinen [1],
** Theorie der Supraleitfähigkeit [2],
** Teilchenbeschleuniger [3],
** synthetische Biologie [4],
** Theorie der Schwarzen Löcher [5],

dabei als mögliche Kreativitäts-Triebwerke:

** Buddhistische (insbesondere Zen) Meditations- und Versenkungstechniken (Erlangung „wahrer Geistesgegenwart“), eine bisher weitgehend ungenutzte, reiche, aber schwer auszubeutende Ressource [6],
** Nakamatsu-Technik [7],
** Samadhi-Tank [8].
** andere [9].

[1] S. Kota. Flexible Maschinen aus einem Guss.
Spektrum der Wissenschaft Sept. 2015, S. 76-83
www.spektrum.de/artikel/1356014
https://www.welt.de/wissenschaft/article1174982/Spinnenboot-trotzt-extremen-Wellenschlaegen.html
https://www.wissenschaft.de/technik-digitales/warum-flugzeuge-aeroelastisch-sein-muessen/
Deb 111

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Superconductivity
[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_accelerator
[4] M. Waldholz. Synthetische Biologie. Vom Keim zum Therapeutikum.
Spektrum der Wissenschaft 3.18, S. 50-55
www.spektrum.de/magazin/synthetische-biologie/1535077
https://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology
[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Black_hole
[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Zen
https://de.wikipedia.org/wiki/Zen
E. Herrigel. Zen in der Kunst des Bogenschießens.
Droemer Knaur Verlag 2010, ISBN 9783426291214
[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Yoshiro_Nakamatsu
http://www.whatagreatidea.com/nakamatsu.htm
[8] Deb78
[9] Deb 10
[10] P. Lewis et al. Trends in Cognitive Sciences.
doi: 10.1016/j.tics.2018.03.009
[11] https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/probleme-loesen-im-schlaf/

Flexibel, pragmatisch, risikofreudig, schnell, kompromissfähig, vorurteilsfrei, omnipräsent, lernfähig und –willig, langfristig denkend, … was noch keiner vorher gedacht/gemacht hat, …

W. Hirn. Chinas Bosse. Unsere unbekannten Konkurrenten.
Campus Verlag Frankfurt/Main 2018, ISBN 978-3-593-50874-0
http://www.3sat.de/mediathek/?mode=&obj=71963

Kreative Geduld

** M. Sutter. Die Entdeckung der Geduld: Ausdauer schlägt Talent.
Ecowin 2014, ISBN 978-3-7110-0054-5
** https://en.wikipedia.org/wiki/Patience
** https://simplizist.de/tipps-fuer-mehr-kreativitaet/

„Der kreative Prozess hängt vor allem von drei Fähigkeiten des Gehirns ab: Biegen, Brechen und Verbinden.“

D. Eagleman, A. Brandt. Kreativität: Wie unser Denken die Welt immer wieder neu erschafft.
München 2018, ISBN 978-3-8275-0018-2

„Die Phantastische Bibliothek in Wetzlar beherbergt hunderttausende Werke, darunter viel Science Fiction. Verblüffend: Unternehmen interessieren sich sehr für Inspirationen aus der Zukunft.“

http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=72982
https://de.wikipedia.org/wiki/Phantastische_Bibliothek_Wetzlar
http://www.phantastik.eu/

Poetry slam → science/math/alg slam.

De bello Algorithmico

Kontrollierte Bewusstseinsspaltung

Seefahrt tut not. → Raumfahrt tut not.

Kampflöffelpilot, Kurzstreckengeiger, Salbeischokolade, Biolärm, …

Präelektromagnetische Kultur

K. Simonyi. Kulturgeschichte der Physik.
Urania Verlag 1990, ISBN 3-332-00254-6

Wie hätte die Entdeckungsgeschichte von Electricity&Magnetism auch ablaufen können?

Analysieren Sie die Wachstumsringe von Zunderschwämmen.

https://de.wikipedia.org/wiki/Zunderschwamm
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Fomes_fomentarius?uselang=de
https://de.wikipedia.org/wiki/Wachstumsring

Analyze the infinite sequence

$$\langle a_i = \mathrm{int}(b_i = \frac{2i-1}{4i+1}(2i+1)^3)\rangle_{i=1}^{\infty} =$$

5, 41, 131, 300, 570, 966, 1512, 2233, 3151,
4291, 5677, 7334, 9284, 11 552, 14 162,
17 139, 20 505, 24 285, 28 503, 33 184,
38 350, 44 026, 50 236, 57 005, 64 355,
72 311, 80 897, 90 138, 100 056, 110 676,…

Remark

$$\prod_{i=1}^{\infty}\left(1+\frac{1}{b_i}\right) = \frac{\pi^2}{8}$$

$$\prod_{i=1}^{\infty}\left(1+\frac{1}{a_i}\right) = 1.2496698018\ldots\ ?$$

Find more.

Again and again: Convergence acceleration

Given:

an alternating infinite series

$$\sum_{i=0}^{\infty} x(i)\ ; \operatorname{sgn}\left(\frac{x(i+1)}{x(i)}\right) = -1 \qquad (1.1)$$

converging to

$$s = \lim_{t\to\infty} \left(s(t) = \sum_{i=0}^{t} x(i)\right) . \qquad (1.2)$$

s(t) converges slowly.

Find:

a linear transformation

$$y(i) = \sum_{j=0}^{i} E_{ij} x(j) \qquad (2.1)$$

so that

$$\lim_{t\to\infty} \left(\sigma(t) = \sum_{i=0}^{t} y(i)\right) = s \qquad (2.2)$$

and σ(t) converges significantly better than s(t).

Euler solution

$$E_{ij} = \binom{i}{j} q^{i-j}(1-q)^{j+1}\ ;\ 0 \le q < 1\ , \qquad (3.1)$$

in matrix representation

$$\begin{pmatrix} y(0) \\ y(1) \\ y(2) \\ y(3) \\ \vdots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1*(1-q) & 0 & 0 & 0 & \dots \\ 1*q(1-q) & 1*(1-q)^2 & 0 & 0 & \dots \\ 1*q^2(1-q) & 2*\mathrm{q}(1-q)^2 & 1*(1-q)^3 & 0 & \cdots \\ 1*\mathrm{q}^3(1-q) & 3*\mathrm{q}^2(1-q)^2 & 3*\mathrm{q}(1-q)^3 & 1*(1-q)^4 & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathrm{x}(0) \\ \mathrm{x}(1) \\ \mathrm{x}(2) \\ \mathrm{x}(3) \\ \vdots \end{pmatrix}$$

(3.2)

Example 1

$$\mathrm{x(i)} = \frac{(-1)^{\mathrm{i}}}{\mathrm{i}+1} \; ; \;\; \mathrm{s} = \ln 2 \quad \xrightarrow{\text{via equ. (3)}} \qquad (4.1)$$

(your turn!)

$$\mathrm{y(i)} = \frac{\mathrm{q}^{\mathrm{i}+1} - (2\mathrm{q}-1)^{\mathrm{i}+1}}{\mathrm{i}+1} = \int_{2\mathrm{q}-1}^{\mathrm{q}} \mathrm{z}^{\mathrm{i}}\, \mathrm{dz} \qquad (4.2)$$

and

$$\ln 2 = \sum_{\mathrm{i}=0}^{\mathrm{t},\infty} \frac{(-1)^{\mathrm{i}}}{\mathrm{i}+1} = \sum_{\mathrm{i}=0}^{\mathrm{t},\infty} \frac{\mathrm{q}^{\mathrm{i}+1} - (2\mathrm{q}-1)^{\mathrm{i}+1}}{\mathrm{i}+1} \; ; 0 \le \mathrm{q} < 1$$

(4.3)

Convergence analysis

q equ. (4.3) with **t** provides 9 valid

	decimal places for ln2
0.05	147
0.1	73
0.15	47
0.2	32
0.25	24
0.3per	16 ← optimal! → $\ln 2 = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1+(-1)^i}{3^{i+1}(i+1)}$
0.4	19
0.5	25 → $\ln 2 = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{2^{i+1}(i+1)}$
0.6	35
0.6per	43
0.75	63
0.8	81

Example 2

$$\ln(1+x) \Rightarrow \int_{-x}^{0} \frac{dz}{1-z} \Rightarrow \int_{-x}^{0} \left(\sum_{i=0}^{\infty} z^i\right) dz$$

$$\Rightarrow E \Rightarrow \sum_{i=0}^{\infty} \int_{q-(1-q)x}^{q} z^i dz$$

$$= \sum_{i=0}^{\infty} \frac{q^{i+1}-(q-(1-q))^{i+1}}{i+1} \qquad (5)$$

Explain all sequential transformation steps in equ. (5).

Example 3

$$\ln\frac{1+x}{1-x} \Rightarrow \int_{-x}^{+x}\frac{dz}{1-z} \Rightarrow \int_{-x}^{0}\left(\sum_{i=0}^{\infty} z^i\right)dz$$

$$\Rightarrow E \Rightarrow \sum_{i=0}^{\infty}\int_{q-(1-q)x}^{q+(1-q)x} z^i dz$$

$$= \sum_{i=0}^{\infty}\frac{\left(q+(1-q)\right)^{i+1}-\left(q-(1-q)\right)^{i+1}}{i+1} \qquad (6)$$

Explain all sequential transformation steps in equ. (6).

Lateral: infinite nested expression (ine) and infinite continued fraction (icf) representations of ln2

q = 0.5

$$\ln 2 = \sum_{i=0}^{\infty}\frac{1}{2^{i+1}(i+1)} =$$

$$\frac{1}{2}\left(1+\frac{1}{4}\left(1+\frac{2}{6}\left(1+\frac{3}{8}\left(1+\frac{4}{10}\left(1+\frac{5}{12}+\cdots\right)\right)\right)\right)\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(1+\left\lceil\frac{1}{4}\right\rfloor-\left\lceil\frac{8}{8}\right\rfloor-\left\lceil\frac{18}{11}\right\rfloor-\left\lceil\frac{32}{14}-\left\lceil\frac{50}{17}\right\rfloor-\left\lceil\frac{72}{20}\right\rfloor-\cdots\right)\right.$$

(7.1)

q = 0.3per

$$\ln 2 = \sum_{i=0}^{\infty}\frac{1+(-1)^i}{3^{i+1}(i+1)} = \sum_{k=0}^{\infty}\frac{2}{3^{2k+1}(2k+1)} =$$

$$\frac{2}{3}\left(1+\frac{1}{3*9}\left(1+\frac{3}{5*9}\left(1+\frac{5}{7*9}\left(1+\frac{7}{9*9}\left(1+\frac{9}{11*9}\left(1+\cdots\right)\right.\right.\right.\right.\right.$$

$$\frac{2}{3}\left(1+\left\lceil\frac{1}{27}\right\rfloor-\left\lceil\frac{81}{48}\right\rfloor-\left\lceil\frac{225}{68}\right\rfloor-\left\lceil\frac{441}{88}-\left\lceil\frac{729}{108}\right\rfloor-\cdots\right)\right.$$

(7.2)

Open convergence acceleration problems waiting for you

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{6^2} \pm \cdots \qquad (8)$$

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} \pm \cdots \qquad (9)$$

$$8\prod_{i=1}^{\infty}\left(\frac{1-\frac{1}{(2i+1)^2}}{1-\frac{1}{(2i)^2}}\right) = 8\prod_{i=1}^{\infty}\left(1 + \frac{(4i+1)}{(2i-1)(2i+1)^3}\right) = \pi^2$$

(10)

Transformation icf ⇔ ine

icf ⇒ ine

$$a_0 + \left\lceil\frac{b_1}{a_1}\right\rfloor + \left\lceil\frac{b_2}{a_2}\right\rfloor + \left\lceil\frac{b_3}{a_3}\right\rfloor + \left\lceil\frac{b_4}{a_4} + \left\lceil\frac{b_5}{a_5}\right\rfloor + \cdots \Rightarrow$$

$$a_0 + \frac{b_1}{D_2}\left(a_2 + \frac{b_2 b_3 D_0}{D_4}\left(a_2 + \frac{b_4 b_5 D_2}{D_6}\left(a_4 + \frac{b_6 b_7 D_4}{D_8}\left(a_6 + \frac{b_8 b_9 D_6}{D_{10}}\left(a_8 + \cdots\right.\right.\right.\right.\right.$$

(11.1)

with

$$D_0 = 1,\ D_2 = \begin{vmatrix} a_1 & b_2 \\ -1 & a_2 \end{vmatrix} \qquad \text{init} \qquad (11.2.1)$$

$$D_{2i} = \frac{1}{a_{2i-2}}\left(D_{2i-2}\begin{vmatrix} a_{2i-2} & b_{2i-1} & 0 \\ -1 & a_{2i-1} & b_{2i} \\ 0 & -1 & a_{2i} \end{vmatrix} - D_{2i-4}a_{2i}b_{2i-1}b_{2i-2}\right);\ i=2,3,4,\ldots$$

rec (11.2.2)

ine ⇒ icf

$$c_0 + \frac{a_1}{b_1}\left(c_1 + \frac{a_2}{b_2}\left(c_2 + \frac{a_3}{b_3}\left(c_3 + \frac{a_4}{b_4}\left(c_4 + \frac{a_5}{b_5}\left(c_5 + \cdots \Rightarrow\right.\right.\right.\right.\right.$$

$$c_0 + \left\lceil\frac{a_1 c_1}{b_1}\right\rfloor - \left\lceil\frac{b_1 a_2 c_2}{b_2 c_1 + a_2 c_2}\right\rfloor - \left\lceil\frac{b_2 c_1 a_3 c_3}{b_3 c_2 + a_3 c_3} - \left\lceil\frac{b_3 c_2 a_4 c_4}{b_4 c_3 + a_4 c_4}\right\rfloor - \cdots\right.$$

Transformation ips ⇒ ine

$$a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 + a_5x^5 + \cdots \Rightarrow$$
$$a_0 + x(a_1 + x(a_2 + x(a_3 + x(a_4 + x(a_5 + \cdots =$$

$$a_0 + a_1x(1 + \frac{a_2x}{a_1}(1 + \frac{a_3x}{a_2}(1 + \frac{a_4x}{a_3}(1 + \cdots \quad (13)$$

Compression ine ⇒ineko

$$c_0 + \frac{a_1}{b_1}(c_1 + \frac{a_2}{b_2}(c_2 + \frac{a_3}{b_3}(c_3 + \frac{a_4}{b_4}(c_4 + \frac{a_5}{b_5}(c_5 + \cdots \Rightarrow$$

$$c_0 + \frac{a_1}{b_1b_2}(\begin{vmatrix} a_2 & -b_2 \\ c_1 & c_2 \end{vmatrix} + \frac{a_2a_3}{b_3b_4}(\begin{vmatrix} a_4 & -b_4 \\ c_3 & c_4 \end{vmatrix} +$$

$$\frac{a_4a_5}{b_5b_6}(\begin{vmatrix} a_6 & -b_6 \\ c_5 & c_6 \end{vmatrix} + \frac{a_6a_7}{b_7b_8}(\begin{vmatrix} a_8 & -b_8 \\ c_7 & c_8 \end{vmatrix} + \cdots \qquad (14)$$

Example of equs (11) - (14)

$$\sqrt{2} = 1.4142135623.\ldots$$
$$= 1(+\lceil\frac{1}{2}\rfloor)|_1^\infty$$

$$\sqrt{2} \approx 1(+\lceil\frac{1}{2}\rfloor)|_1^7 = \mathbf{1.41421}5686\ldots$$

↓ equ. (11)

$$\approx 1 + \frac{2}{5}(1 + \frac{1}{29}(1 + \frac{5}{169}(1 + \frac{29}{985}(1 + \frac{169}{5741}(1 + \frac{985}{33461} \quad (1 + \cdots$$

$$= \mathbf{1.414213562}\ldots$$

↓ equ. (14)

$$\approx 1 + \frac{2}{5*29}(30 + \frac{1*5}{169*985}(1014 + \cdots$$

$$= \mathbf{1.41421}3198$$

Check more examples.

See E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus Teil 2
Dresden 1997, ISBN 3-931828-58-1

Problems waiting for you

** Derivation of the equs (11) – (14)

** Engineering applications of this talk (pages 6 – 12)

** Search for electrical equivalent circuits for convergence and convergence acceleration of algorithms, ips, ine, and icf.

Konvergenzbeschleunigung bei der rekursiven Berechnung von $\sqrt[n]{a}$, einer Nullstelle der Funktion

$f(x) = x^n - a$; a – positiv, reell

$$n = 2,3,4,5,\ldots \qquad (1)$$

via

$$x := \frac{x}{n}\left((n-1) + \frac{a}{x^n}\right) \qquad (2)$$

durch „geeignetes“(?) Einfügen eines Konvergenzbeschleunigers b in Gl. (2)

$$x := x\frac{(n-1)+(bn+1)\frac{a}{x^n}}{(n+b)+(bn-b)\frac{a}{x^n}} \quad . \qquad (3)$$

** Erläutern Sie den der vorliegenden Erweiterung (2) → (3) zugrundeliegenden

Ansatz.

** Ist dieser (gegebenenfalls in „geeigneter“ Modifikation) auch für andere Fälle anwendbar? Beispiel: $f(x) = x^n + x – a$.

** Testen Sie den „Gewinn“ von (2) → (3)

** für den Fall

Startwert x(0)=100, n=3, a=2

** eigene Fälle, Härtetest

** Formulieren Sie ein elektrisches Analogon für (2) → (3).

Test

Startwert x(0)=100, n=3, a=2

t	x(t), b=0	x(t), b=1	weiter
0	100.0	100.0	
1	66.666733333333333	50.000149999850000150…	
2	44.444638888588889339	25.000674991525130273…	
3	29.630096756106158495…	12.502737212600002499…	
4	19.754157188460790535…	6.2609594960109701814…	
5	13.171146534167829825…	3.1685901492119208091…	
6	8.7846072781856666847…	1.7291447795453743014…	
7	5.8650438633680853940…	1.2849450805544849337…	
8	3.9294097973466592168…	1.2599274374719097812…	
9	2.6627836936161612803…	1.2599210498948732742…	
10	1.8692127481060264303…	1.2599210498948731648…	
11	1.4369475004498046239…	1.2599210498948731648…	
12	1.2808344387827780977…		
13	1.2602606639558446269…		
14	1.2599211414055846674…		
15	1.259921049…		
16	1.259921049…		

Mehr:

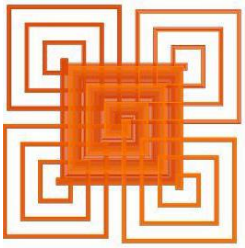
X(0)=100, b=0, n=3, a=3
100.00000000000000000, 66.666766666666666667,
44.444736110436112630, 29.630330316979624620,
19.754692553281442828, 13.172357509416902317, 8.7873349962291324022,
5.8711738039060234683, 3.9431260294052329474, 2.6930666355047565850,
1.9332591940444976760, 1.5563986274422157781, 1.4504167962441875399

X(0)=100, b=1, n=3, a=3
100.00000000000000000, 50.000224999662500506,
25.001012480931689668, 12.504105603392187433,
6.2664323144528595477, 3.1901673047217445274, 1.8064035977241998169,
1.4528572883259796758, 1.4422499486625563384, 1.4422495703074083823,
1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823

X(0)=100, b=2, n=3, a=3
100.00000000000000000, 40.000323999222401866,
16.002154490952860804, 6.4135072321547987643,
2.6434614789854738294, 1.4677298987541454483, 1.4421064862754875387,
1.4422495655744187235, 1.4422495703074083771, 1.4422495703074083823,
1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823

X(0)=100, b=3, n=3, a=3
100.00000000000000000, 33.333733332133336933,
11.114844066087370747, 3.7372556767282822289,
1.5165746399397570260, 1.4405105040365522719, 1.4422485195040932254,
1.4422495703070255813, 1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823,
1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823, 1.4422495703074083823

Diskussion!



Eadem mutata resurgo



“Early springtime in China” Photo by Shen Li

09.04.2018 EPSnurt DScalc