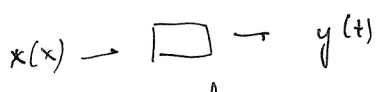


Műsz. lra

Állandósult állapotban lévő rendszer (Steady State)

→ ez lra ma,

De ebben típusos megoldások...



Alk. ennek felvett diff. e.

$$A_n \frac{d^n x(t)}{dt^n} + \dots + A_1 y(t) = B_0 x(t) + \dots + B_m \frac{d^m x(t)}{dt^m}$$

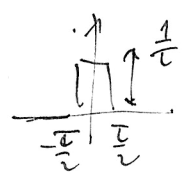
$m < n$

partikuláris mo. — szj. mindig ezt utója meg
 leoldati feltevésként függ. partikuláris mo.

Tp. v. pl

$x(t) = \delta(t)$

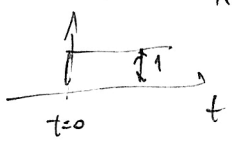
$y(t) = w(t)$ szj. fu.
 ezt nem tudjuk előkelni - ideális módon



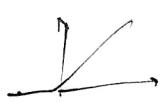
$$w(t) = \frac{dv(t)}{dt} \quad v(t) = \int w(\tau) d\tau$$

Egy lépés ugrás

$x(t) = 1(t) \rightarrow y(t) = v(t)$ átmeneti fu.

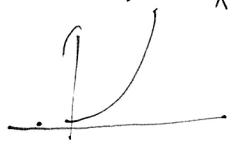


3) Egy lépés sebességugrás
 egyenletes növekedés jel



$y(t) =$ átmeneti fu. ez is

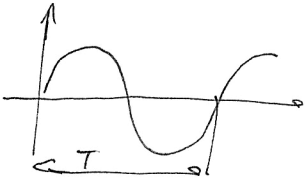
4) Egy lépés gyorsulásugrás
 $x(t) = \frac{t^2}{2}$



$y(t) =$ ez is átmeneti fu.

1-4) - ha ismerem az egyenlet - diff. v. int művelettel
 elő tudom állítani az összent

⑤ $\tilde{x}(t) = B \sin(\omega t)$



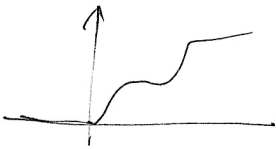
$$A_n y^{(n)} + \dots + A_0 y = P_0 x + P_1 x^{(1)} + \dots + P_m x^{(m)}$$

$m \leq n$

$$\frac{y}{x_{bc}} = Y(\gamma\omega) = \text{amplitude-faktor fr.}$$

lineare, nicht-diff. & linear in x und x-ableitungen
 Lineare ist Formen möglich, nicht, nicht a
 linear ist - hat das hier megeppst

⑥ allg. unregelmäßige fkt (keine pl)



$$x(t) = x(t) \quad t \geq 0$$

$$x(t) = 0 \quad t < 0$$

he zinnos & gegenstands

$$W(\gamma\omega) = \frac{Y(\gamma\omega)}{X(\gamma\omega)} = \frac{B_0 + \gamma\omega B_1 + \dots + (\gamma\omega)^m B_m}{A_0 + \dots + \gamma\omega^m A_m}$$

$n \geq m$ - für die lag möglichkeit m-er
 u-er - Laplace-Transformierte

$W(s)$ direkt fr. - Lineare ist Laplace tr.

Beim ist Laplace-tr-pa

he $m \leq n$ nem alle fr \rightarrow es a frigg.

- Inklusivwertmengei konud

Ableit fr - kmöeger p-dre wuethozak

T - procedure - pseudofr fr.

\rightarrow felicitats von si co plk' ösuple + ...

Faner-svfyte

Nem periodikus jel \rightarrow Fourier-tr.

dianosz - F. sz. j.

neig sz. j.

kül. usz. jel \rightarrow $h(t)$

nem periodikus jelről

\rightarrow folyvós spektrum van - végtelen szi harmonikus jel

folyvós amplitúdó dombok

- az egy komponensnél nagyobb sűrűség van az szi

Éggyeztetés - nem periodikus

- nem abszolút integrálható

$$\int_{-\infty}^{\infty} |f(t)| dt < \infty \quad \text{nem teljesül}$$

+ nem Goldst. fr.

Neg. sz. j. Fourier - szi identitása

adja a jónak t -et + osszal 2 -vel

+ $T \rightarrow \infty$ határozatlan admitter...

praktik. $f_0 \rightarrow a(\omega) = 0$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} b(\omega) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{\omega} \quad \text{vélhető végt. (mindegyre kevésbé mély)}$$

amplitúdó! - de minél mélyebb frekvencia jelen

van

T növekedés c jelalakú szi mélység

Dirac - delta

$$\delta(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0} \left(\frac{1}{2\tau} \left(1\left(t + \frac{\tau}{2}\right) - 1\left(t - \frac{\tau}{2}\right) \right) \right)$$

prakt. fr.

$$b(\omega) = 0$$

$$a(\omega) = \frac{2}{\pi}$$

$$\frac{\sin\left(\omega \frac{T}{2}\right)}{\omega}$$

...

$\tau \rightarrow 0$ - 1 mündelheit

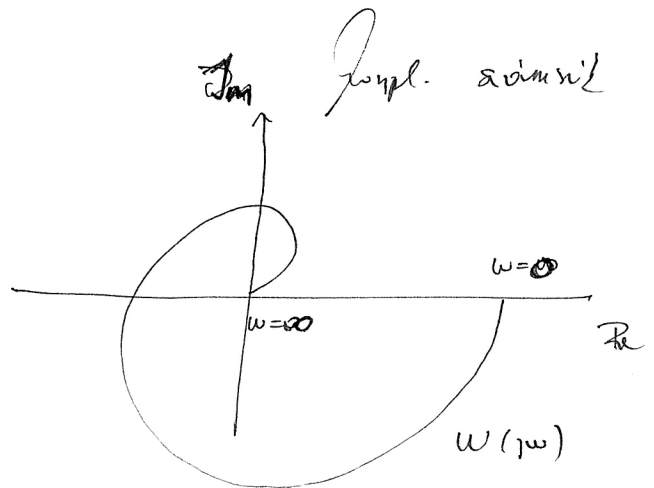
mindeste Frequenz ergebnis richtig sein kann

$$f(x) = 1$$

$d(x)$ - vollen ω sei $\omega \rightarrow \infty$ reines ω addiert
0'sme

ampl. für ω

$$W(\omega) = \frac{\tilde{y}_k}{\tilde{x}_k} = \frac{B_0 \tilde{y}_{ki} + \dots + B_m \tilde{y}_{ki}^{(m)}}{A_0 \tilde{x}_{ki} + \dots + A_n \tilde{x}_{ki}^{(n)}}$$



Nyquist-diagramm

1-er v. pl - mindeste $\omega \rightarrow \infty$

5-er auf ergebnis prüfen, aber $m \neq n$

Nyquist-diagramm

Unvollständig mod $m \neq n$ - ergebnis wird in pulze, addiert

Ha a mátr. algebrai egyenlettel leírható

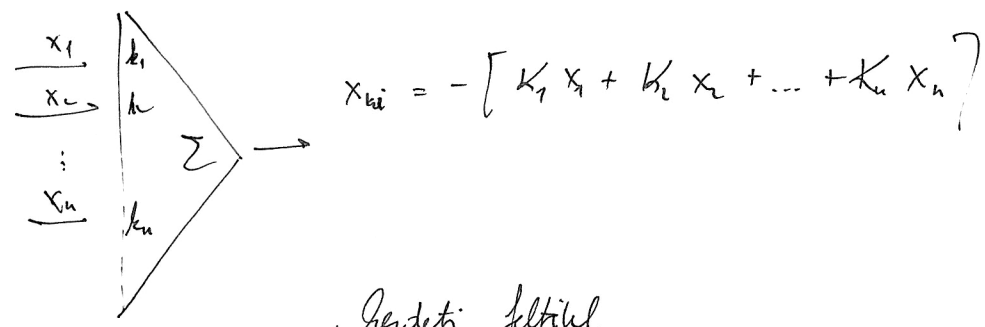
(5)

folymozgások fázisok közötti

$$\begin{aligned} (1) \quad & a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n + b_1 = 0 \\ (2) \quad & a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n + b_2 = 0 \\ & \vdots \\ (n) \quad & a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nn} x_n + b_n = 0 \end{aligned}$$

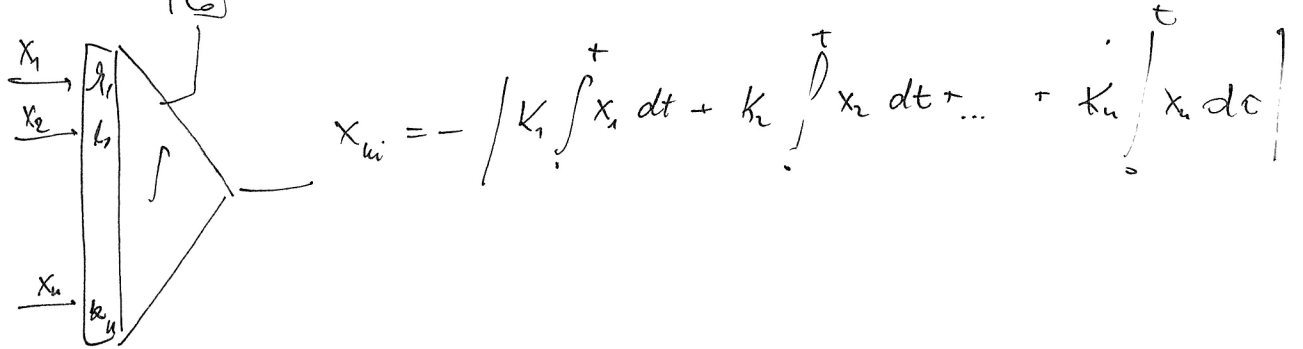
$$\begin{aligned} (1) \rightarrow x_1 &= - \left[\frac{a_{12}}{a_{11}} x_2 + \frac{a_{13}}{a_{11}} x_3 + \dots + \frac{b_1}{a_{11}} \right] \\ (2) \rightarrow x_2 &= - \left[\frac{a_{21}}{a_{22}} x_1 + \dots + \frac{b_2}{a_{22}} \right] \\ & \vdots \\ x_n &= - \left[\frac{a_{n1}}{a_{nn}} x_1 + \dots + \frac{b_n}{a_{nn}} \right] \end{aligned}$$

eredet e komponenseket összerakni kell



integrál

kereseti feltétel



A fázis egyenletét fel lehet venni olyan
összeállítás + össze lehet őket írni

Matematikailag - ezekben a fázisokban - (algebrai leírás)
ezekben a feladatoknál nélkülözhetetlen

Ha a fázisok száma > 1 → gyors a mátr.

Es a megoldás a gyökötben nem konstans...

- instabilis utal a \mathbb{R} .

- Nem lehet jól leírni algebrai egyenlettel a \mathbb{R} .

Átváltás nyelvi + integrális ms.

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n + b_1 = -\dot{x}_1$$

$$a_{21}x_1 + \dots + a_{2n}x_n + b_2 = -\dot{x}_2$$

⋮

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n + b_m = -\dot{x}_m$$

Es lehet felírni az integrálás érdekében

Differenciál egyenlet \mathbb{R} lesz...

Ha ez a \mathbb{R} stabil - akkor az állapotok
állapot (STEADY STATE)

→ zeros lesz a derivált → ismerjük az
dss, algebrai egyenletet...

Kérdés: hogyan leírhatjuk - utána a steady-state
reírni...

\underline{A} - együttható m.

\underline{x} - kezdet

\underline{z} - dimenzió m

Megoldás:

$$\underline{x} = \underline{z} e^{\underline{A}t}$$

$\det(\underline{A} - \underline{A}) = 0$ mátrix diff. - , kereskedelmis
egyenlet

Stabilitás feltétele → azaz egyenlet nyitva
valós rami Jull, hogy legyen...

Hurwitz- kriterium ...

$$D_n \alpha^n + D_{n-1} \alpha^{n-1} + \dots + D_1 \alpha + D_0 = 0$$

Hurwitz- determinánsok .. feltételek

Feltételek

1) $D_i > 0$

2) $\Delta_i > 0$

$$\begin{array}{cccc}
 & \Delta_1 & \Delta_2 & \Delta_3 \\
 \left(\begin{array}{cccc}
 D_{n-1} & D_{n-3} & D_{n-5} & \dots \\
 D_n & D_{n-2} & D_{n-4} & \dots \\
 0 & D_{n-1} & D_{n-3} & \dots \\
 0 & D_n & D_{n-2} & \dots \\
 \vdots & & &
 \end{array} \right)
 \end{array}$$

$$\underline{A}x + \underline{B} = 0$$

$$\underline{A}^T \underline{A} x + \underline{A}^T \underline{B} = 0 = -\underline{x}$$

\underline{x} sejtés ~~valószínű~~ → lehet van a leltékelt egyenlet

$$\underline{A}^T \underline{x} = -\underline{x}$$

3 példányban csumálok meg + részletek életh
Bonzóvalakibb lesz a megoldás

Ez a harmadik módosítás

a_{ij} értékek változtatás → bizonyos körbe
eset Jull ért. kereséssel módosítás frissítés

Differenciál egyenlet nr. és megoldása

Tranzverzális lejtésű derékszögű nem lehet használni deriváltak az algebrai egyenleteket...

$$A_n \frac{d^n x_{ki}}{dt^n} + A_{n-1} \frac{d^{n-1} x_{ki}}{dt^{n-1}} + \dots + A_1 \frac{dx_{ki}}{dt} + A_0 x_{ki} = A x_{be}$$

állandó el. -két ábrázolja defini

Jelölje feltevések.

$$x_{ki}(0) = C_0$$

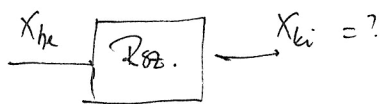
$$x'_{ki}(0) = C_1$$

⋮

$$x^{(n-1)}_{ki}(0) = C_{n-1}$$

Mag. Jell admi. az A_i egyenleteket

Két m. ábrázolja



elindul egy értéktől

fh. x_{ki} ismét

elindul derékszögű - egyenlet

→ megérzik, hogy megkezdte -c az $A x_{be} = t a$

→ vagy Jussal költés az a némi költés az

$A x_{be}$ -ből

Ez a differenciális módszer

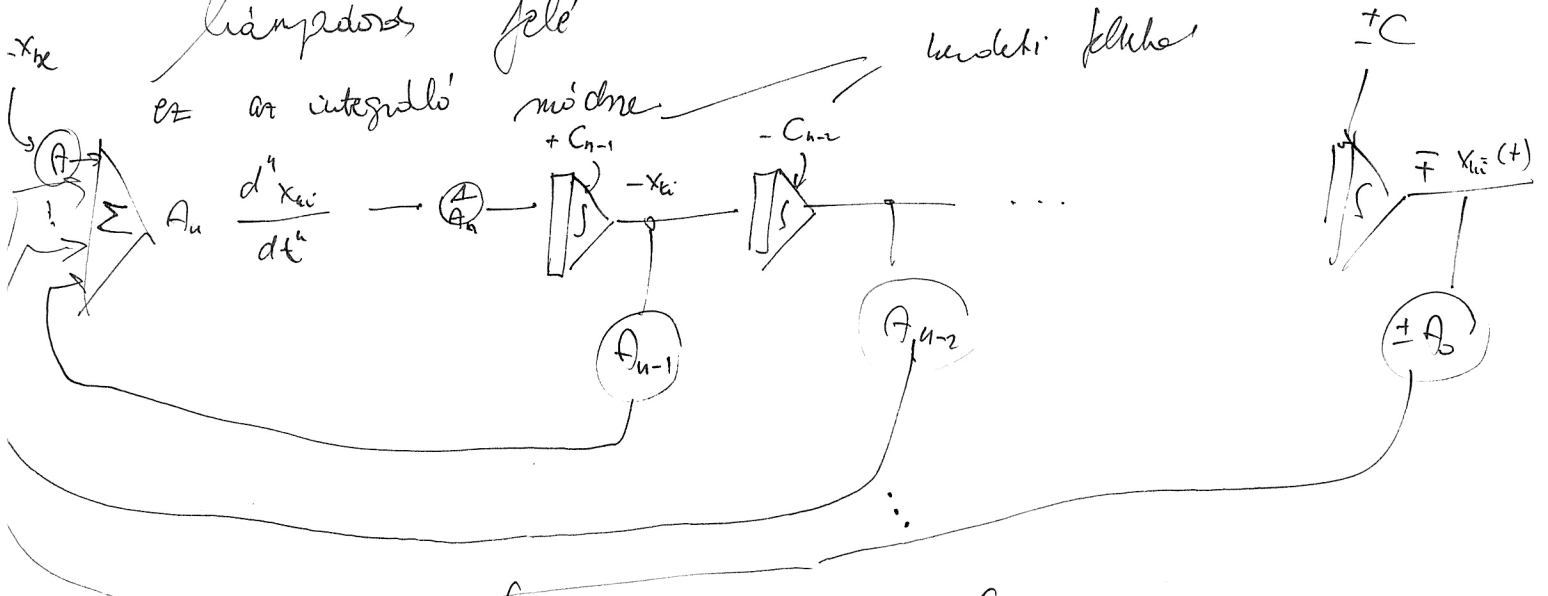
A gyakorlatban nem tudjuk használni

mi. sajátság, pontatlan...

Más módszer

$$A_n \frac{d^n x_{ki}}{dt^n} = A x_{ki} - \left[A_{n-1} \frac{d^{n-1} x_{ki}}{dt^{n-1}} + \dots + A_1 \frac{dx_{ki}}{dt} + A_0 x_{ki} \right]$$

ehét miképpen ki
 ei integrálással megoldható az alacsonyabb differenciál
 rendű
 leírásokról felé
 ez az integráló módszer



Kelvin-Thomson-féle visszavezetésű elv

(differenciális szabályzó - minden bemenet egy szem
 ritka)

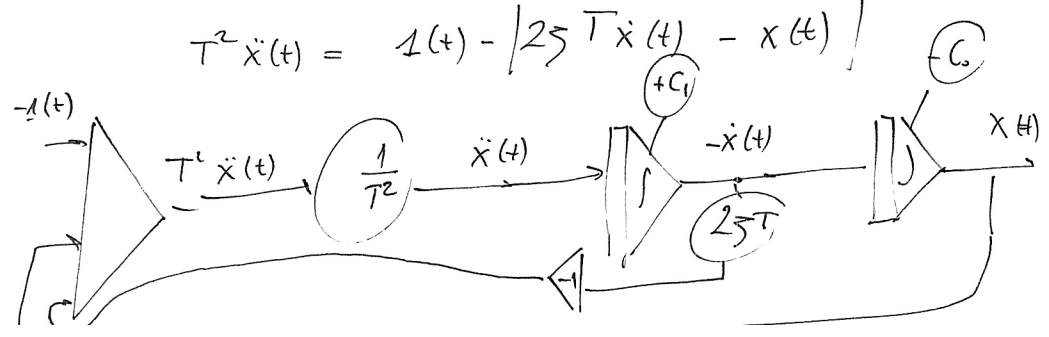
differenciális - vezérelhető

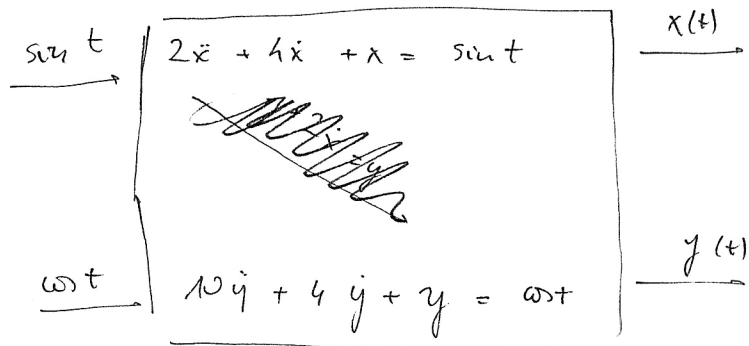
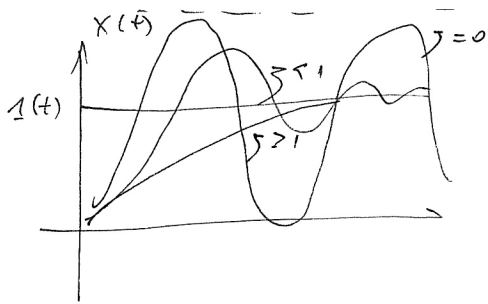
integrálás - szabályozható lehetőségek

egy példát a pdf-ben - ezzel mit csinál a
 demó és az integrálás...

10. $T^2 \ddot{x}(t) + 2\zeta T \dot{x}(t) + x(t) = 1(t)$

$$T^2 \ddot{x}(t) = 1(t) - [2\zeta T \dot{x}(t) + x(t)]$$



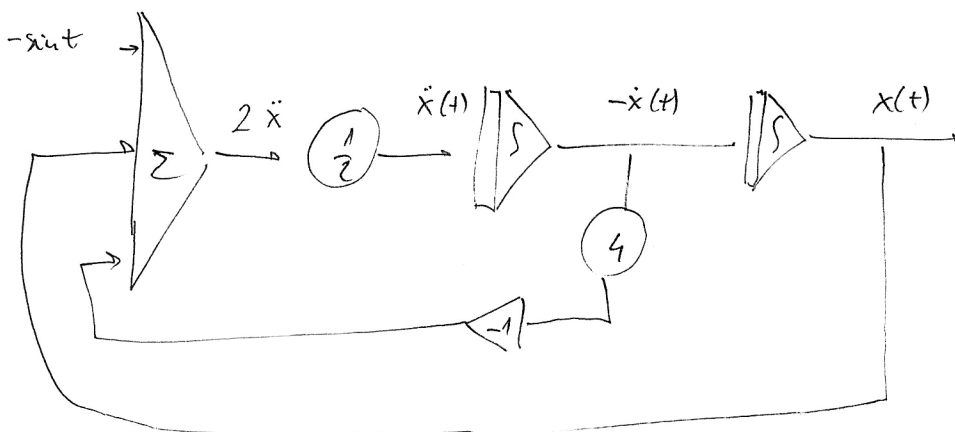


$$1 + 2x = y$$

$$2x = y - 1$$

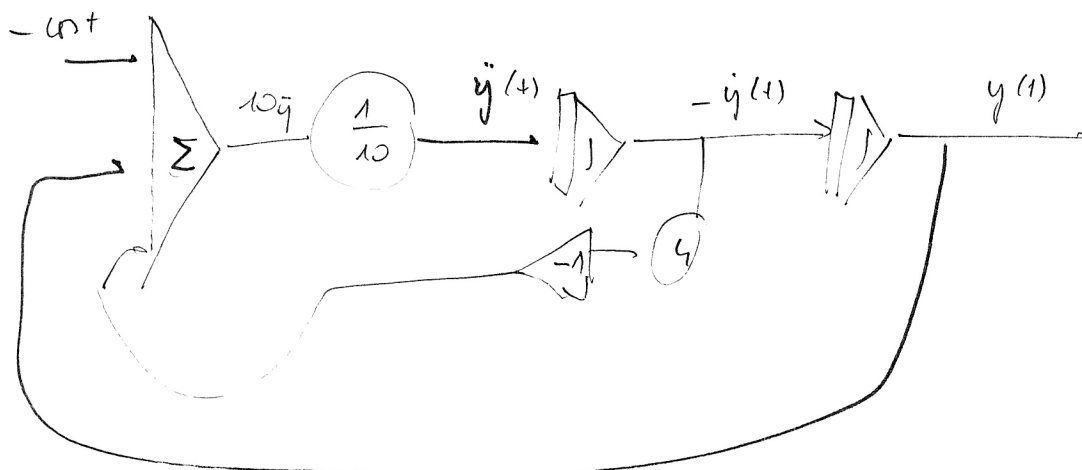
$$2\ddot{x} + 4\dot{x} + x = \sin t$$

$$2\ddot{x} = \sin t - (4\dot{x} + x)$$



$$10\ddot{y} + 4\dot{y} + y = \omega t$$

$$10\ddot{y} = \omega t - (4\dot{y} + y)$$



Gondolatok a Bioinformatika gyakorlati alkalmazásáról

Egyes tudósok azt állítják, hogy a XXI. század a biológia évszázada lesz, mások szerint a kémiáé, illetve a fizikáé. Ezzel ellentétben az a legvalószínűbb, hogy a XXI. század a multidiszciplináris tudományoké. Ha végiggondoljuk a XX. századot, s annak nagy felfedezéseit, mint például az úrkutatás, szervátültetés (annak minden orvostechikai vonatkozásával) arra a következtetésre kell jutnunk, hogy ezek nem jöhettek volna létre a multidiszciplináris tudományok kialakulása nélkül. Ez a folyamat a XXI. században bizonyára még tovább fog erősödni.

A bioinformatika vagy az őssejtkutatás tipikusan multidiszciplináris tudományterület, amely az élő és élettelen tudományok szervezett együttműködésével hozhat számunkra korszakalkotó eredményeket. Ha jelenünket a bioinformatika korának tekintjük, akkor ezen időszak kezdetének a múlt század közepe tekinthető, amikor először bizonyították, hogy az átörökítésért az addig ismeretlen DNS (dezoxiribonukleinsav) biokémiai molekula a „felelős”. Ezzel kapcsolatos meghatározó jelentőségű felfedezés 1953-ban történt, amikor J. Watson és F. Crick közzétette a DNS ún. kettős spirál („double-helix”) szerkezetének leírását.

Az élettudományok a legújabb időkig dokumentáló jellegűek voltak, megismert új fajok, ökoszisztémák, biokémiai vagy idegi mechanizmusok leírásával foglalkoztak. A múlt században, a nyolcvanas évektől kezdve megjelentek a tömeges számítógépes adatgyűjtési eljárások, és létrejöttek például a nagy teljesítményű szekvenálási módszerek. Ezek révén lehetségessé vált egy-egy rendszer (szerkezet) teljes örökítő-anyagának meghatározása. Az informatika térhódítása –csakúgy, mint a tudomány számos területén – a biológiában és az orvostudományban is alapvető változásokat hozott.

Az orvosi informatika egy ága csak azt vizsgálja, hogy a genom – egy sejt teljes DNS tartalma – hogyan befolyásolja a különböző betegségekre való hajlamot, illetve hogy milyen gének vesznek részt az adott betegség kialakításában. Az orvosi informatikai módszerek alkalmazása és fejlődése e területen forradalmi változásokat hozott és nincs messze már az idő, amikor nem a tünetekből fogunk a génhibára következtetni, hanem a génhibából következtetünk a várható betegségekre (prevenció). A bioinformatika megváltoztatja a szűrés, a diagnosztika és a terápia folyamatait, de megváltoztatja az orvos, bioinformatikus és gyógyszerész egyetemi képzésünket is, hiszen a betegségek gyógyításának genetikai megközelítése új tudományok (informatika, matematika, szabályozáselmélet, folyamatszimuláció, identifikáció, sejttan, stb.) együttes ismeretét igényli.

A bioinformatika és a modern orvostechnika már nem az elefántcsonttoronyban ülő specialisták kiváltságos tudománya, hanem valamennyiünk közös ügye, mert fő feladataink elvégzése, mint a betegségek korai felismerése, a szenvedések enyhítése, a terápia helyes megválasztása multidiszciplináris ismereteket igényel, és ehhez nyújt a bioinformatika nélkülözhetetlen segítséget.

Irodalom

- [1] Campbell, AM, Heyer, LJ: Discovering genomics, proteomics and bioinformatics. 2003 Pearson Education Inc; Benjam Cummings, San Francisco
- [2] Bronzino, JD(szerk): The biomedical Engineering Handbook. CRC Press, 3rd Edition; Florida, 1996, ISBN: 9780849321245

Algebra

Differenciál egyenletm-ek

Differenciál / függvény m-ek

széleskörű / széleskörű tevékenység

Klein-Thomson f-ek ismerete

legnagyobb mértékű képt. kérelem - feltevések, hogy
v.m.

~~feltevések~~ hogy ismeretlen ...

... → n db integrálás

Minden művelet elvégzését követően (hogy a megoldás
összeállítását leírjuk meg tudjuk adni a
vill. mértékű)

→ Jelenlegi rész nem elv

7.2. oldal meg az n-edrendű dif. e-ek

1. példa a diáron

műveletet leírja hogy...

Ha minden lépés lehet elvégezni $J=0$

- generátor megoldásai - nagy pontosságú

2. példa

Hasznos leírás a $\mathbb{Z}H$ -in



Let's remember, ami nem figyelt meg egy idővel

-kerestek meg, jendeti felül, nagy integrálás

A számítások során nem ez a helyzet, hanem a
partikuláris megoldást keressük meg

Dísz \rightarrow megoldás Japánban van...

szintén a késszint nem Jüli jelölésből állítható
elő, hanem egy szint jelölésből, ami ez a dőlt
jelölésből jött

Algebrai Jüli Jüli szöveg

az időzés mellett kezd \rightarrow 1-vel kezdődik

szöveg \rightarrow kezd

ha Jüli szöveg van \rightarrow az \rightarrow ha
döntés megadásul - matematikai megoldás

Japánban \rightarrow kezdés

\rightarrow kezdés megoldás \rightarrow kezdés \rightarrow kezdés
utolsó kezd

De meg jött

\rightarrow kezdés kezdés \rightarrow kezdés kezdés

\rightarrow kezdés

A 2-es megoldásban is algebrai Jüli kezdés

\rightarrow kezdés

integrálás módra

\rightarrow kezdés kezdés \rightarrow kezdés...

Aritmetika f.

technológiai jellet alkalmasan $\omega = \omega - \pi$
ha követi ezt \rightarrow $\omega - \pi$ állandó - állandó

Fonális - módosít
- amplitúdó - fázis f.

Központi jelre

Külső jel \rightarrow ω \rightarrow Jelzés \rightarrow Laplace-transzformáció
(használat, ha $\omega \rightarrow \infty$ - egyenlet)

$n > m$ határérték $n = m$

Amplitúdó - fázis f. jelzés használata módosított írási jel

Nyquist-diagram $\omega = 0 - \infty$ $\omega = \infty - i\omega$

Bode-diagram

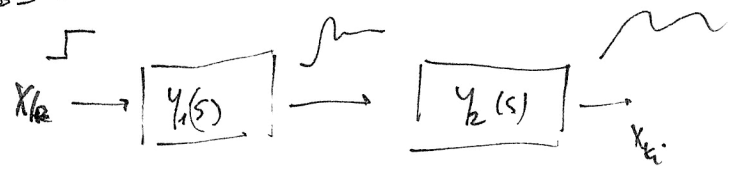
Technológiai jel

előjele - amplitúdó, amplitúdó jellet tenorai

aritmetika f.

jelre - az időp. Függvény megmutatására használ

számított nyelven



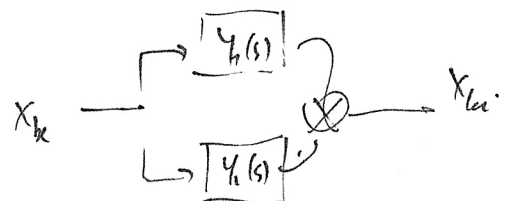
$$Y_{ki} = Y_1(s) Y_2(s)$$

$$y_{ki} = \mathcal{L}^{-1} \{ Y_{ki}(s) \}$$

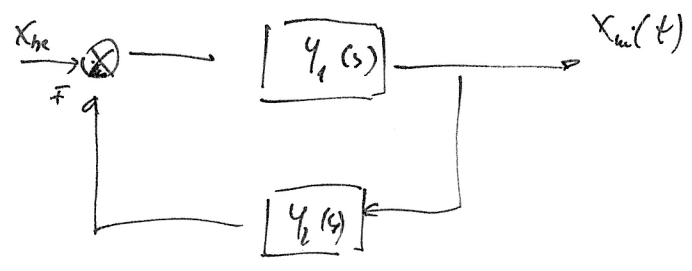
ph- ω ábrák

$$Y_{ki} = Y_1(s) + Y_2(s)$$

$$x_{ki} = \mathcal{L}^{-1} \{ Y_{ki}(s) \}$$



Ussinnetolles



$$Y_{ki}(s) = \frac{Y_1(s)}{1 \pm Y_2(s) \cdot Y_1(s)}$$

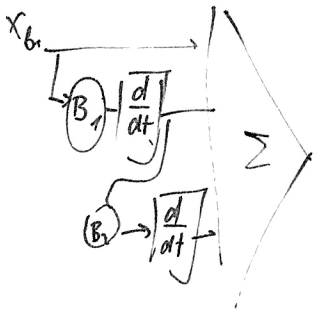
$$X_{ui}(t) = \mathcal{L}^{-1} \{ Y_{ki}(s) \}$$

$Y_1(s) Y_2(s)$ - jelszobott τ_{Σ} . ennek értéke $\tau_{\Sigma} - c$

Kelvez - Th - elo alud.

lenau jel demuthezi is szerepel - nem alkalmasok

ut a kepezo: jaszbe denda leni'



a differenciála

$$\frac{c T_D}{1 + s T} = \text{differenciála} \dots$$

Ket modor

egyz: sepiuitoron modor

mod: direkt progr. modor

Sepidallor

$X_s(s)$ sepidallor

egyz ket megis sorozat meg el is output

$$Y_s(s) = \frac{X_{ki}(s) \cdot X_s(s)}{X_k(s) - X_s(s)} = \frac{B_0 + \dots + B_m s^m}{A_1 + \dots + A_n s^n}$$

$$\frac{x_s}{x_{ke}} =$$

$$\frac{x_{ki}}{x_s}$$

Süt let utlenke
 jut egyenlet

$$A_n \frac{d^n x_{ki}}{dt^n} + A_{n-1} \frac{d^{n-1} x_{ki}}{dt^{n-1}} + \dots + A_1 x_{ki} + A_0 = B_0 x_{ke} + B_1 x_1 x_2 + \dots + B_m x_{ki}^{(k)}$$

sukkulanko

$$A_n x_s^{(n)} + A_{n-1} x_s^{(n-1)} + \dots + A_1 x_s + A_0 = x_{ke}$$

... (?)

öszes jövedel felköt zérus

Dönt programozás elve

szona $\frac{1}{s}$ - el \rightarrow integrálás

$m=n$ esetén s^k - el leontó jut is lent

$+ A_n = 1$ \rightarrow ha c dűk utlás 2 \rightarrow + helyet -

n db integrálás + $2n+1$ db proporcionalis elem

~~... ..~~

Működés $n \times 2$ \rightarrow \rightarrow \rightarrow

Akkor p - n - \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow

? \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow

Műszo hu

Ferenc Tamás

tamas.ferenc@medstat.hu

www.medstat.hu/velemeny.php

Biostatistika alapok

Tematika

- I. Bevezetés
 - ált. gondolatok
 - kísérlet tervezés DoE (Design of Experiments)
- II. Valószínűség
- III. Descriptive statisztika \rightarrow miútt hogy jól megjelöljük
- IV. Geo Bevezetés az indukció statisztikában - az inferencia
 - umit, hogy - miútt csak van a szorongás
 - mi minden kedvűt amit mondani a szorongás
 - a miútt alapján

Mai értelemben itt statisztika \rightarrow XX. sz. elején született

Fische - Pearson

+ meg egy téma - agrometria - am. motívumok (22. sz. elején)

50-es / 60-as / 70-es években

\rightarrow bio u. névelés alapulni szokás a statisztika működés (nem tudjuk hogy miért, de működés-e)

pl. gyógyszer - hat-e \rightarrow gyógyszer, van-e mellékhatás

Jelölés (10 év egy gyógyszer)

+ meg egy motívum - etikai / kórelméni modellalkotás

leírásai

ember - nem tudjuk, hogy miéppen jelleme működnie

valószínűségi eloszlás - statisztika

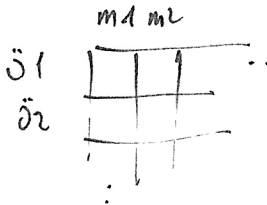
Lineáris tervezés

problema

Írt viz - aggodalmi problémák 50-es értékben

pl. 15bb minőség + 15bb időre: stílus

ismeretlen tényező: xue:



pl: lehet-e mondani, hogy
az egyik jól működik -
legjobb mondani -
minden jól fogynak



Mint azt látjuk mindenképpen

→ ~~ez~~ teljes körű statisztikai elemzés

Problema: Kombinációkban n0 - paraméter
számával növekedéssel

→ lehetetlen lesz mindegyiket megvalósítani

Tervezés - akkor melyiket választjuk meg?

(Ez a Jis. lesz egyik tényező)

Milyen Jis. kör

Körüljáró Jis. körű beindulásakor - egy kör

Jis. körű mint pl

obscure módon Jis. körű - nem lehet Jis.

számok körű körű az alapvető

az megfigyelés út - különböző körű

experimentális - beavatkozás

az effertus

ent (acc) → az illen Juleddat e uszgal
kegyre;

+ ened meg olcsodot, de e lehet ly negyes
mirelke Jevallitand. megkegyesitken,
enel neu leteser...

ez egy szel gyengebb doloz
→ keverle' lehet jol megcsinalni
de mire murely est alhel mureni

Juleddat-e ez rfluencia sldes?
mire leteserkelet ez Jevallitken koloz
uszgalkelet

4 Kolozs mel en egy valozto

→ rhupeitib Juleddat
Juleddat mar az exprius utu uszgal e
gudolekban unne uszgal 20 uszgal erelthe

ot Jevallit kulendit (uszgalkelet/ neu exp.) =
megnem, hogy mi en velit e maban

Experimentalis uszgalkelet

az exprius utu alhel mureni

(ke gyogyne kedaisa)

nos Jevallit gyogyne - nos ne kop

Elso XVIII szd - szelut e Jevallit fedelseten mel

gyogykelet - szelut poldit

100 ^{shakuts} ^{metrix} - de en ^{capitula} ^{onke}

^{mudex} ^{rept} ^{eq} ^{hpet}

- ^{amelyi} C ^{betamint} ^{rept} - ^{on} ^{pbkam} ^{lett}...

Hogyon ^{dönkü} el ^{ast}, ^{logy} ^{ju} ^{cap} ^{kekület} is ^{ji}

me ? → ^{szj} - ^{veletlen} ^{genet}

- ^{rendm} ^{szac}

De ^{jo} ^{ke} ^{uel} ^{jeult} ^{cropat} ^{uen}

- ^{Jell} ^{fatoll}, ^{alut} ^{nen} ^{Juelim}

de ^{placlo} ^{effektus}

Placlo ^{Ar} ^{uholdak}

- ^{mindlet} ^{cropat} ^{Jep} ^{v.uit}, ^{Excell} -

^{eq} ^{heta} ^{metrolit}...

^{az} ^{onuel} ^{sem} ^{sebad} ^{rudis} ^{amol}, ^{logy} ^{net} ^{ed}

→ ^{Jukö} ^{uel} ^{Ju'erlet}...

^{Jedmes} ^{uel} ^{Ju'erlet} → ^a ^{Juostelntikus} ^{uel} .

^{Ju'dis} ^u ^{uel} ^{ast} ^{hisp}, ^{logy} ^A ^{v.} ^B

^{cropat} - ^{exhem} ^{pelde}

- ^{heta} ^{uel} - ^{eq} ^{alheldus} ...

^{Rend} ^{uualt}, ^{placlo} ^{kekholdalt}, ^{Jukö} ^{uel}

~~Ju'erlet~~ - ^{neti} ^{uudij} ^{Juukler} ^{heta}

pl: ~~metri~~ ^{uel} ^{bel} ^{mitit} ^{ellenönes} ^{ig}

^{Compundig} ^{uuebler} - ^{olgya} ^{tempo}, ^{uel} ^{kekul} -

vetésed mélyre, de nem találod azt
Pl. tiszta - ha jünnel
mivel több tiszta volt, aml megjobb
= jó
company voltos → o türezt mérete

Bizonyos esetekben ez nem megfelelő

ABC - alkotás mellés Jüppi
- alkotás nyilván o mellés valószínűségeit
azé sokkal nagyobbakkal jüppi...
mellésből jüppi közt volt, aml dőke
alkotás volt...

Iskolák ez nem jött Jü...
ez A azé sokkal - azé alkotásól nem
dokumentummal győződik meg, hanem megkeresik
őket -/ mellés mellésből jüppi
jüppi' titkoltak el v. felidőztet el'

Kendőmunkát az egytlen működés aml megdöntés
jüppi az jüppi működéséniat amls leggy
o Jüppi csoport...

II. Valóság

Alap fog: vételek jüppi
(vételek kömegjelölésűek fogl. lsd.)

le kell- járulékot az. Jövedelmek
száma megismétlés → Jövedel - de nem
tudja, hogy mi lesz a Jövedelmek

$$\Omega = \{ \omega_1, \omega_2, \dots \}$$

ω_i lehetséges jövedelmi állapotok
- elemi esemény

Jó példák: $\Omega = \{ \square \square \square \dots \}$ dekl. vég

Deus ex machina $\Omega = [0, 1000]$ végtelen események

Ω - elemi események

Vegyük kezdetben meg tudjuk állapítani. utána,
hogy az események melyek ezek. Például
je

Esemény . események egy vizsgálata
 $A = \{ \square \square \square \}$ az azonos pontok

Alkalmazandó, hogy az esemény bekövetkezt,
hisz olyan elemi esemény, amit, ami
nem az A jelölésű

$A = \Omega \rightarrow$ biztos esemény

$A = \emptyset \rightarrow$ lehetetlen esemény

$A \cup B -$ események összege

Valószínűség - egy fo.

$$P: \Omega \rightarrow [0, 1]$$

az egyes elemi eseményekhez hozzáadva egy
0-t, 1 közötti számot

ahhoz képest pozitív \rightarrow "

$$P: \mathcal{E} \rightarrow [0, 1]$$

\mathcal{E} - megfigyelhető események halmaza
lehetnek olyan is események, amiket nem lehet
valószínűsíteni ahhoz képest

Meg egy pozitív.

minden eseményre valószínűség ...

És kell látni meg, hogy

a, $P(\Omega) = 1$

b, ha $A \cdot B = \emptyset$ - diszjunkt események

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

szigorú additivitás ...

És meg kell látni nemcsak 2-re,
hanch többre is

(Ω, \mathcal{E}, P) - ezt együtt kollektív- σ -algebra-val
nézzük meg

⁸⁰
Következően látni az egyes elemi eseményekhez

Velősiművelet valós egy f.

$$X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$$

$$N: \overline{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}$$

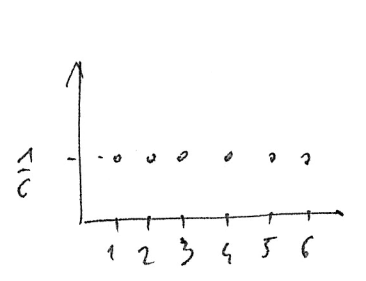
"768 cm Duna viallas" - 768

Központ van egy te mentes Jelezés

Megkövetkezik köle, hogy Bax- metkés legges

Durkút vel. vett- esenylek veger

Vel. székri Jelutse' teni e kő f-t



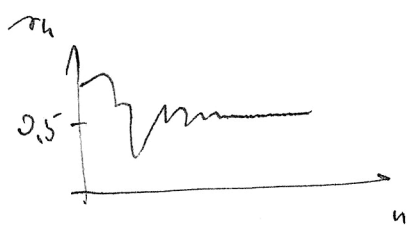
← velősiművelet székri

Péru'ru dolhas Jiri'slet

$$r_i = \frac{k_n}{u}$$

n - jő dolas

k_n - n - kő megri volt f



depleu- eh köb esene el dddlyköl

- velősiművelet jelvenisurka ettelverise

→ as e sidu, anni Jiri'it vpedont...

He eleg kiral ment usquid, nade esy el

my ludpe ut analu....

$$P(A) = \frac{1}{2}$$

Először CDF - cumulative distribution function
 $\rightarrow F_X(x)$ X valamilyen valószínűségi
 $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 x : az argumentum

$$F_X(x) = \mathbb{P}\{X \leq x\}$$

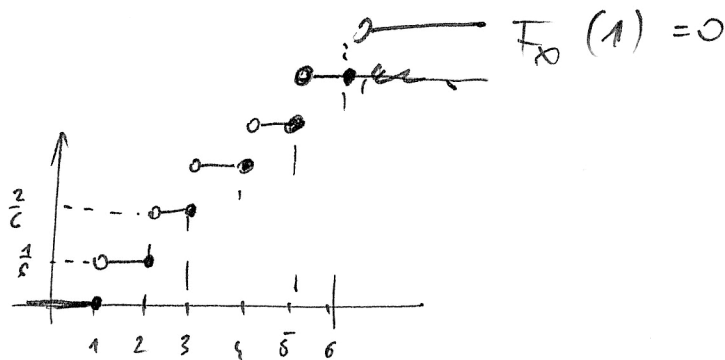
pl. Jockelohi

$$F_X(3,5) = \frac{1}{2}$$

$$F_X(-1) = 0$$

$$F_X(2,5) = \frac{1}{5}$$

$$F_X(12) = 1$$



Amikor:

$$F_X(x) = \mathbb{P}\{X \leq x\}$$

Folytós valószínűségi eloszlás

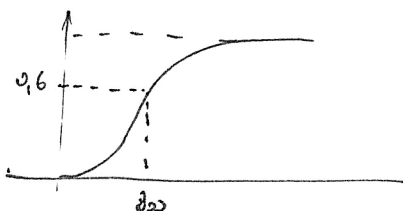
- valószínűségi sűrűség nem létezik

létezik sűrűség, ami nulla valószínűségi, de
 nem lehetetlen - pl. Páros valószínűségi

vagy esetleg józsnál is valamilyen dolog...

úgyis az előbbi függvény létezik folytós értéke
 a. azaz a definíció

pl. Páros valószínűségi

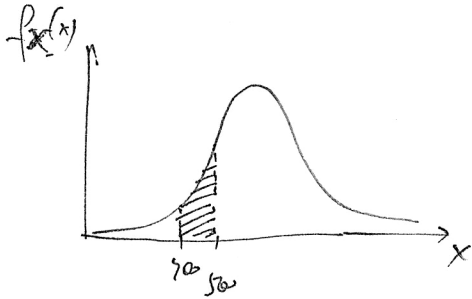


vektorin määreji silyka keltt

- luokan silyka

PDF (probability density function)

o. Puno utalla



400 ei saa jouta osalle
alitti k

→ ~~...~~ $P(400 \leq X < 500)$

2

$$\int_a^b f_X(x) dx = F_X(b) - F_X(a)$$

$$f_X(x) = F'_X(x)$$

Suuntelij p. - sennelkell, muut os. p.

Markov eite

$$EX = \sum_i i p_i$$

~~...~~ luetellans (→ 3.5)

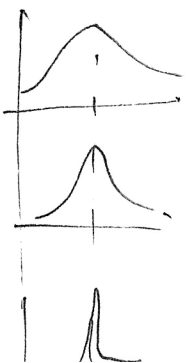
$$EX = \int_{-\infty}^{\infty} x f_X(x) dx$$

Midans - silyka maximum

u. allus utall eite

sivis neijet

$$D^2X = E((X - EX)^2)$$



Gauss-gebe - Heuristik - normalis es

$$N(\mu, \sigma^2)$$

μ - várható érték

σ^2 - szórási négyzet

III. Deskriptív statisztika

Van egy statisztika \rightarrow

általában egy véletlenszerűen választott

\rightarrow minta

\rightarrow mintavétel helyzet

Ismeret nélkül minden elemet megvizsgálni
mivel kénytelen lehet -

Teljeskörű megfigyelés megvalósítható
 \rightarrow elvileg az - reprezentatív

Mielőtt ez, hogy a statisztika

hiteles statisztika véletlenszerűen választott

\rightarrow az, hogy Jellemző a megfigyelés helyén ...

Deskriptív statisztika \rightarrow nem bírja azt, hogy
a rendelkezésre álló adatok minőség ...

Egyetlen / többszörös vizsg.

Egy időt - az elemzésnél az egy adatot vizsgál meg

amig a vilbrotet Gubi - Pals. uszola
- egy vilbot monad

Tibh idlora usz - a idlora' Palsi
Jop arlatat uszgalnd

Vallori - orlopala
Kup gzeleri eggy len - orlo. orokban

Uogy meren' stala :

ert plsi, Jogy malye muelk' ut ven ertelne az
adot muelk' k'nt

1, nominalis → (pl. remen)

Amia men somat, cnel Antakio' n'p

2, ordi adlis (pl. uholci vepetkep)

erke leht rehu - Jurells - meppobb
rela uo' ... - de ~~anting~~ ~~men~~ o. Antakio'g

3, ratornellum (hok. 'C - ban)

ven ertelme o. k'voldypul
de mien ertelme o. h'nyestoruo'

4, anting (pl. k'stma'g'anting)

ven 0 pontje -

1,2 → kuelibiv adab' - ven velo' staldn. mehe

telepublis is me'ned

3,4 → mennyire jó: sokkal több ismétlés

érték	érték	de van	lehető típus
-------	-------	--------	--------------

Egyedlenség kvadratura

egy dolgot lehetenni
 gyengeség / relatív gyengeség
 ordívalisnál meg egy
 → Jumulált gyengeség

Stólán mért adatok

- Mindig van információvesztés
 bizonyos mérték - hirtelen - v. mint v. mint ...

Kétféle módosítás

- grafikus
- analitikus

Hirtelen - gyengeségi sor ...

ontályozás gyengeségi sor

→ Jumulált kétszempont ...

Problema - le kell löni az ordívalis detektor ...

Alkalmazás egyidős probléma van fel ...

- Jugg stgy db - t veszt fel ...

Empirikus tudás felírná elonás fr - t.

Állás mérése, ami egy adott értéket keres

Empirikus μ -t definiálni lehet ne lehet ...

- Állás-és becslés - ~~lepuszt~~ ^{lepuszt} a lepuszt megp. mi módon elmondható az összeg ...

It is a parameter - a kis szám -
Erdélyi Jeli Jelölés

Análízis

Állás μ : $\overline{TM} = \frac{\sum_{i=1}^n TM_i}{n}$

valószínű értéket akarjuk vele becsülni

előny - jól interpretálható

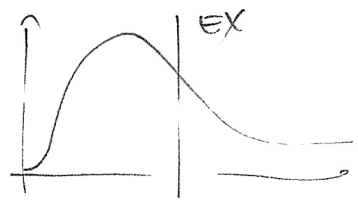
de nem egy választás mutatja

pl: bejegyzések elütése egy mutatban egy mutat

outlier - Jelölés az

- ~~előny~~ az outlier

metód: $f(x)$ v. $f(x)$ elpuszt elpuszt



Median - a munda felso part
 a munda fele Jusebb, a fele neppobb alba
 ha het korepsis va - elly
 es egy robusztus mutat

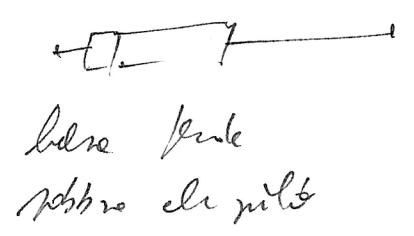
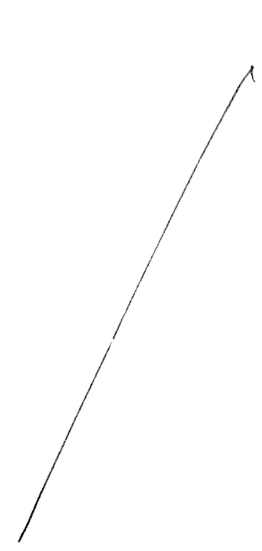
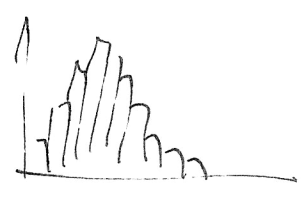
Median ~~altal~~
 mihez értelmezni

paraméter...

Quantilis alsó és felső Q_1 Q_3

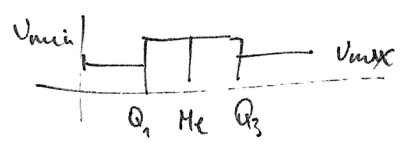
Quantilis

Teuklis
 Percentiles
 Quantiles



Robusztus + Qui
 jelző elp'v

Ex p'lo!



Standard

min, max — Rang - közepes (R)

Standard deviation egy más szem cs

Empirikus standard deviation

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

variancia

$$S = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{adot}$$

$$S^{*} = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{kompletti adot}$$

nem robustus

Inter quartilis kyselle

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

→ monddin ebuletkon srotin dshiditise



A'keps abndelit ellon's

$$MAD = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n-1}$$

$$= \frac{\sum |x_i - m|}{n-1} \quad m = \text{median}$$

Tshhullonin elemis

siron'ddin diagram

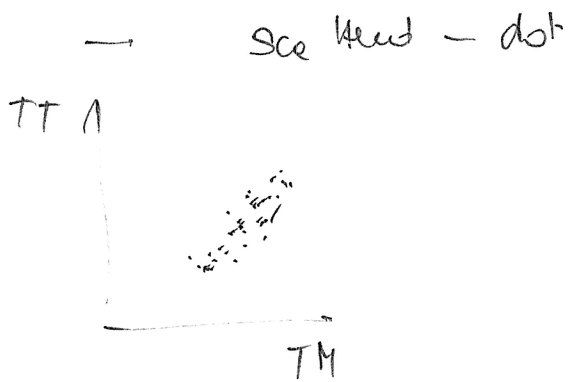
Markket welt - ad. - assu adon's hepe

→ konhupic au tdl

hepnochi - kvantit

→ vepes heperolat

Jutó levél - Jónás úr



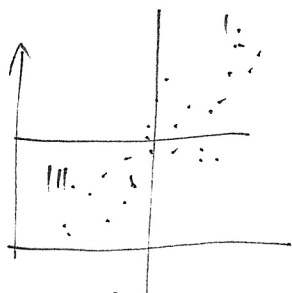
záródati díjazás

széleskörű (kérdés)

az egyik volt. Alapszint

megjebb értékei kiderülnek

miért nagyobb értéket vesznek fel ...



Jónás úr

$$-1 \leq \text{cor}(TM, TT) \leq 1$$

előre - Jacek utra

alm. értéke - illendőség mértéke ...

→ exponenciális mértékű ...

Indulási pontok ...

pe $\overline{TM} = 172$ cm
szélesség

en mértékű mérték

Értékek nem kiderülnek, de valószínűleg

Jónás úr lehetősége ...

huv. jószámban. egy kórosít, elvise
egy jószámban valószínűleg Jancsi

p (168 - 176) 95% → valósn.

→ háttérrel utkellen

→ Becskéi elmélet

Hepatitis vizsgálata

van egy állomány. a szó színpad

pl. az állomány elterjedése...

mind a mirtó eleppén dőlt

HF kórosít Jancsi
szeg. ha valósn. elvise Jancsi péld. effel
meg. a valósn. elvise
kóros. Jancsi @ medskot. ha

Házi feladat

A ritkábban Z okokból ...
felhívott a barátok János

e-mailt írni F. F. - nek

tamas.ferenci@medskol.hu

szög. ud. az elst. utols het perdel
éjfélt a het. idő

9 feladat János adatkész

Próba Péter e-mail

2 het műve ZH

A ZH-ban csak az e-mail címre kell
(statisztika és az ~~mai~~ Péter e-mail címre nem kell
leírni)

Kalkulus

$velő = \text{sym}(1a^i)$

$\text{sym} a b \times y$

$f = a \times x + b$

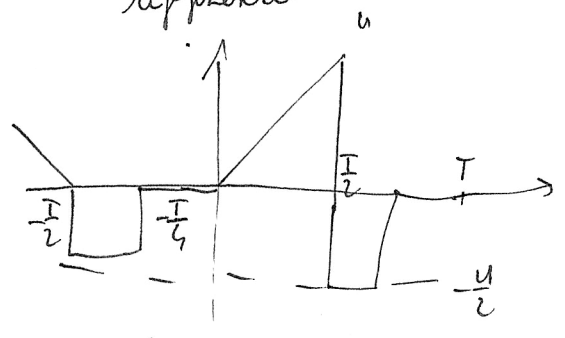
$\text{diff}(f, x)$

$\text{int}(f, x, 0, y)$

$\text{simple}(\cos^2(x) + \sin^2(x))$

$\text{expand}((x+y)^3)$ \rightarrow sethata

Maple kuzunqar re'net p'p'rt'ol' kod' a ketleb'oz
Matematika, ami p'oban t'ij'e j'ezelni a simbolik'us
kuzunqar



$$f(t) = \frac{2t}{T} u \quad 0 \leq t \leq \frac{T}{2}$$
$$= \frac{u}{2} \quad -\frac{T}{2} \leq t < -\frac{T}{4}$$

clear all; done all;

sym u t T;

$$\omega = 2 * \pi / T;$$

$$f_1 = 2 * t / T * u;$$

$$f_2 = -u / 2;$$

$$= 0$$
$$A_0 = \frac{1}{T} \left(\int_0^{T/2} f(t) dt + \int_{-T/2}^{-T/4} f(t) dt \right)$$

$$A_0 = 1/T \left(\int_0^{T/2} (2t/T * u) dt + \int_{-T/2}^{-T/4} (-u/2) dt \right);$$

$$\parallel A_0 = u/8$$

$$A_k = 1/T \left(\int_0^{T/2} (f_1 * \cos(k * \omega * t)) dt + \int_{-T/2}^{-T/4} (f_2 * \cos(k * \omega * t)) dt \right)$$

$$B_k = 1/T \left(\int_0^{T/2} (f_1 * \sin(k * \omega * t)) dt + \int_{-T/2}^{-T/4} (f_2 * \sin(k * \omega * t)) dt \right)$$

Adhokunl e'rt'ebet a vilbz'ol'uch

$$A = \text{zeros}(1, 4);$$

$$B = \text{zeros}(1, 4);$$

for $k = 1:50$

$$A(1, k) = \text{euel}(A_k); \quad B(1, k) = \text{euel}(B_k);$$

endi

$$A_0 = \text{euel}(A_0);$$

$$u = \text{ones}(50, 100);$$

for $k = 1:50$

$$u(k:50, :) = u(k:50, :) + \text{ones}(50-k+1, 1) * A$$

... ez felletül megd e uthe ...

Zeit mit mirsel Zeit + runde

mittler

programmieren

speziell, moderne / direkt über moderne

Beispiel:



$$\mathcal{L}\{X_{ki}(t)\} = X_{ki}(s)$$

$$\mathcal{L}\{X_{be}(t)\} = X_{be}(s)$$

(differenzialgleichung, hochwertig, Polynomdivision
 Eigenwert, runde, le.)

$$Y(s) = \frac{X_{ki}(s)}{X_{be}(s)} = \frac{1 + 2s + 4s^2 + s^3}{1 + s + 2s^2 + 4s^3 + s^4}$$

1. moderne : speziell

$X_{be}(s)$ speziell

$$Y(s) = \frac{X(s)}{X(s)} \cdot \frac{X_{ki}(s)}{X_{be}(s)} = \frac{1}{1 + s + 2s^2 + 4s^3 + s^4} \quad (1 + 2s + 4s^2 + s^3)$$

Zeit reiner Wert:

$$s \leftrightarrow \frac{d}{dt}$$

$$\frac{1}{s} \leftrightarrow \int dt$$

$$(1) \frac{X(s)}{X_{be}(s)} = \frac{1}{1 + s + 2s^2 + 4s^3 + s^4}$$

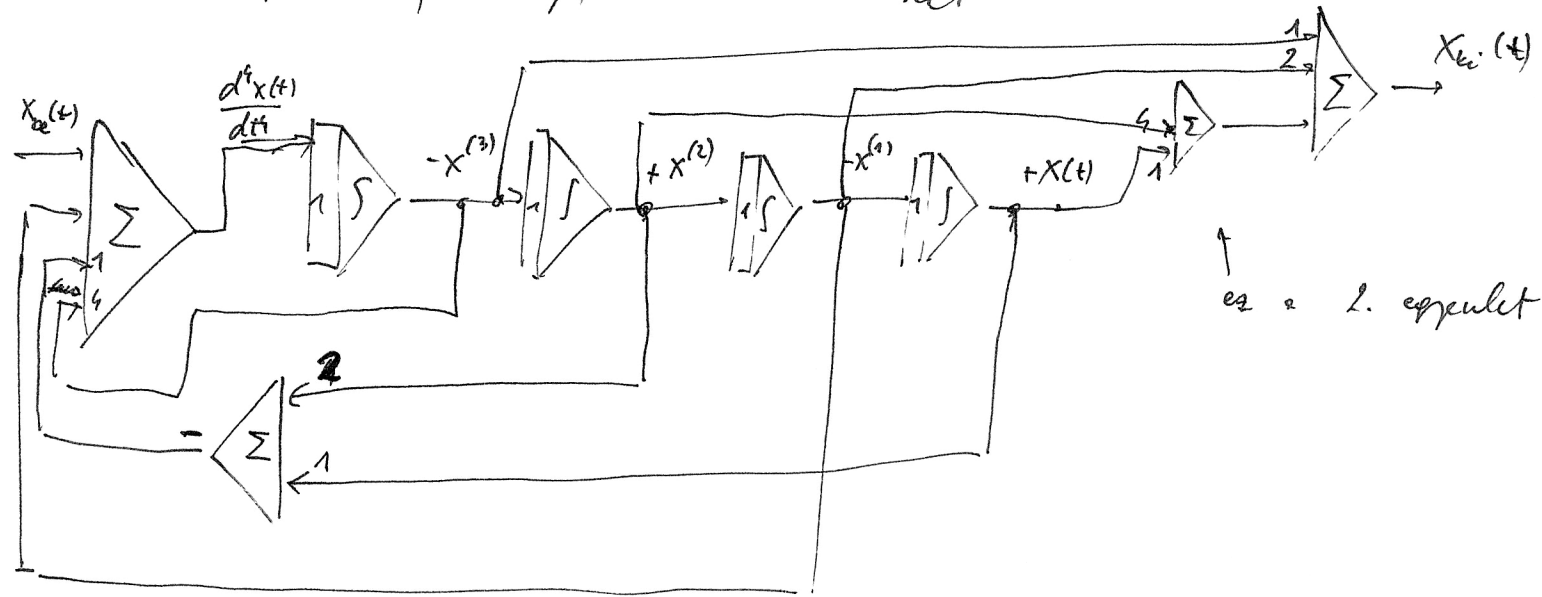
$$(2) \frac{X_{ki}(s)}{X(s)} = 1 + 2s + 4s^2 + s^3$$

$$(1) \frac{d^4 x(t)}{dt^4} + 4 \frac{d^3 x(t)}{dt^3} + 2 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = X_{be}(t)$$

$$(2) \frac{d^3 x(t)}{dt^3} + 4 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 2 \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = X_{ki}(t)$$

$$(1) \quad \frac{d^4 x(t)}{dt^4} = x_{ke}(t) = \left[4 \frac{d^3 x(t)}{dt^3} + 2 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{d x(t)}{dt} + x(t) \right]$$

feltebban, hogy = 4. deriv. met



így ellenőrizni, hogy differenciálást építünk le a modellbe

Móink módszer

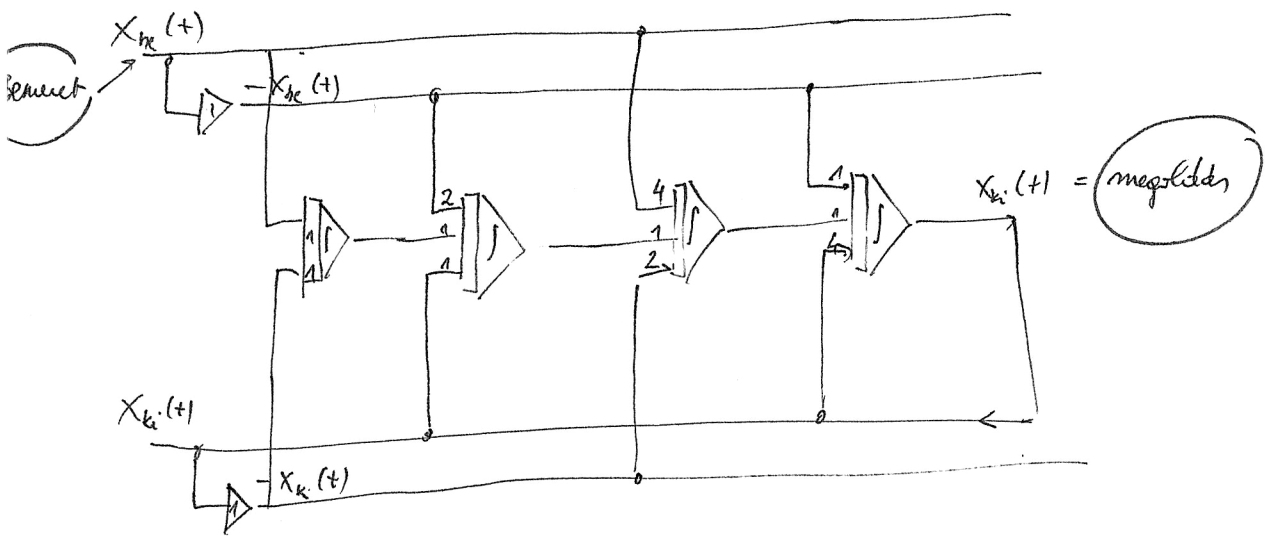
Direkt programozás módszer

legmegengedőbb kettő helyen végeztünk:

$$Y(s) = \frac{\frac{1}{s} + 4 \frac{1}{s^2} + 2 \frac{1}{s^3} + \frac{1}{s^4}}{1 + 4 \frac{1}{s} + 2 \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s^3} + \frac{1}{s^4}} = \frac{X_{ki}(s)}{X_{ke}(s)}$$

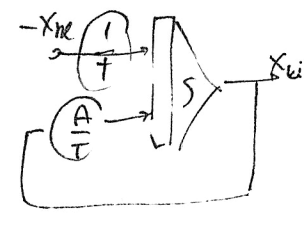
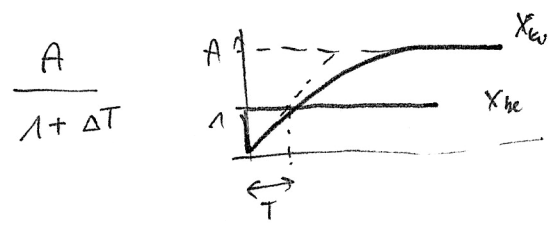
$$X_{ki}(s) = \frac{1}{s} [X_{ke} - 4X_{ki}] + \frac{1}{s^2} [X_{ke} - 2X_{ki}] + \frac{1}{s^3} [2X_{ke} - X_{ki}] + \frac{1}{s^4} [X_{ke} - X_{ki}]$$

Egy n-edrendű sz. reprezentálható
 2n db időbeni időbeni melléki ábrák és
 és n db végső helyen végrehajtással ...



Mérsékelt számítások ez a megoldás ill. jövelel

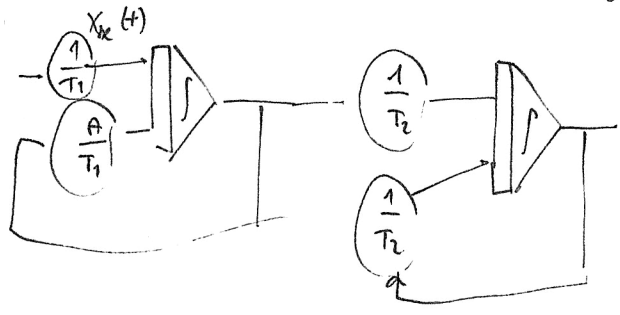
Van egy harmadik módszer
- Laplace-transzformáció - táblázatok



egytárolás arányos tag

Pl.
$$\frac{A}{(1+sT_1)(1+sT_2)}$$

másodrendű szű.
két alaptag szűke Laplace

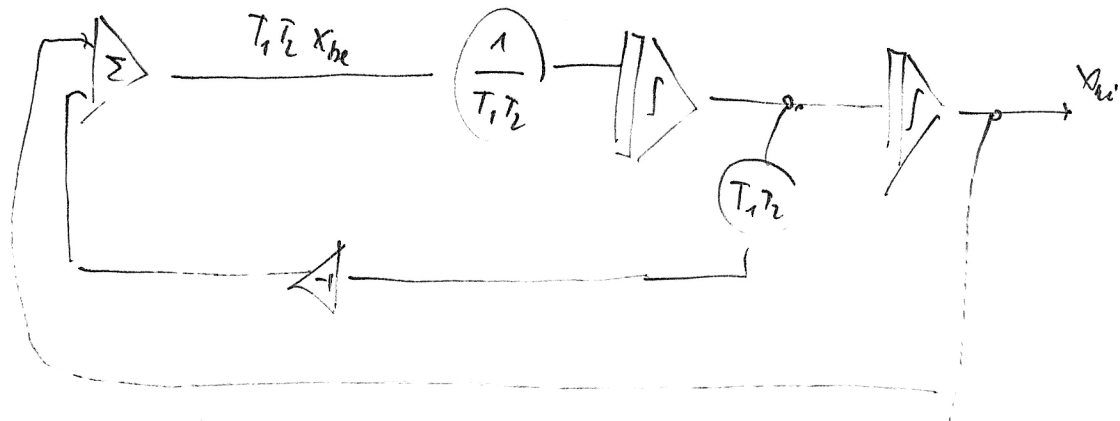


Diff. egy.

$$T_1 T_2 \ddot{x}_{ki} + (T_1 + T_2) \dot{x}_{ki} + x_{ki}(t) = A x_{ke}$$

Kelvin - Thomson - legmegyszerűbb másod. tagú rendszer...

$$\leftarrow T_1 T_2 \ddot{x}_e = A x_{ke} - \Gamma \rightarrow$$



Kilvin-th. jó működne megper ábránál
 diff. e. el / diff. e. sz. s. lehetne is

Bessel-féle diff. e.

- nem rdb. invarian diff. e.

pl T_1 és T_2 (o. áttérővel - ábrán)

nem rdb. invarian \rightarrow nem e'ne'nyes a szuperpozíció
 elve

A Bessel-féle diff. e. ilyen

Állélmás alapja

$$t^2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + t \frac{dy(t)}{dt} + (t^2 - n^2) y(t) = 0$$

$n=0$ - azo nullad rendű

$n=1$ első rendű

$n=2$ második rendű

het kezdeti feltétel

$$n=0 \quad y_0(0) = 1 \quad y_0'(0) = 0$$

$$n=1 \quad y_1(0) = 0 \quad y_1'(0) = 0.5$$

$$n \geq 1 \quad y_n(0) = 0 \quad y_n'(0) = 0$$

Gyökösletaban $m=0$ megkötésű
 mi. nemvel $m=0$ $m=0$ megkötésű

$m=0$

$$t^2 y''(t) + t y'(t) + t^2 y(t) = 0 \quad / t$$

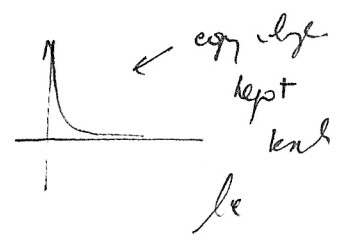
$$y''(t) + \frac{y'(t)}{t} + y(t) = 0 \quad \leftarrow \text{Ezt Jull megoldani}$$

$t=0$ - udl elindul 0 mál.

- Kéleri-Thi felé visszavetés nel ok okozza a pontot

- gyökösletaban:

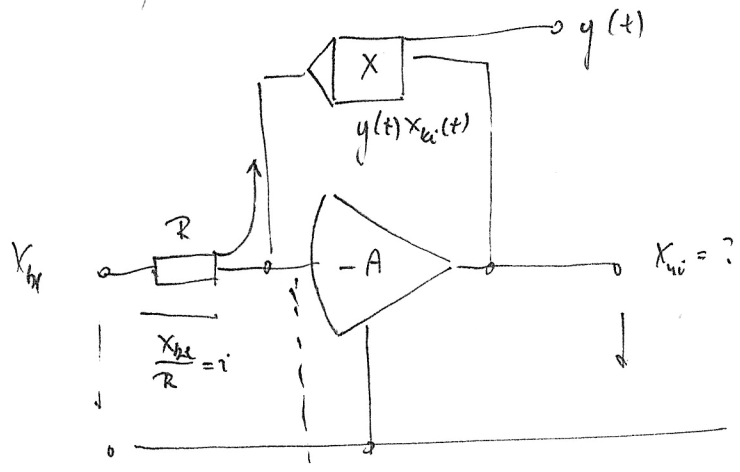
$$y'' = - \frac{0.1 y' - 0.5 a e^{-bt}}{0.1 t + a e^{-bt}} - y(t)$$



- $t=0$ -kon ϵ -ról kiből okoz...

kezden $a = 0.1$
 $b = 3$

Két időben udloró mennyiség kimpdosa
 egy hűtl emul. Jépxe seke



megy pont sápxi művelési erőib

$A = 10^7 - 10^6$

Ohm-törvény

Ezen, ponton gyökösletely nem fejt de

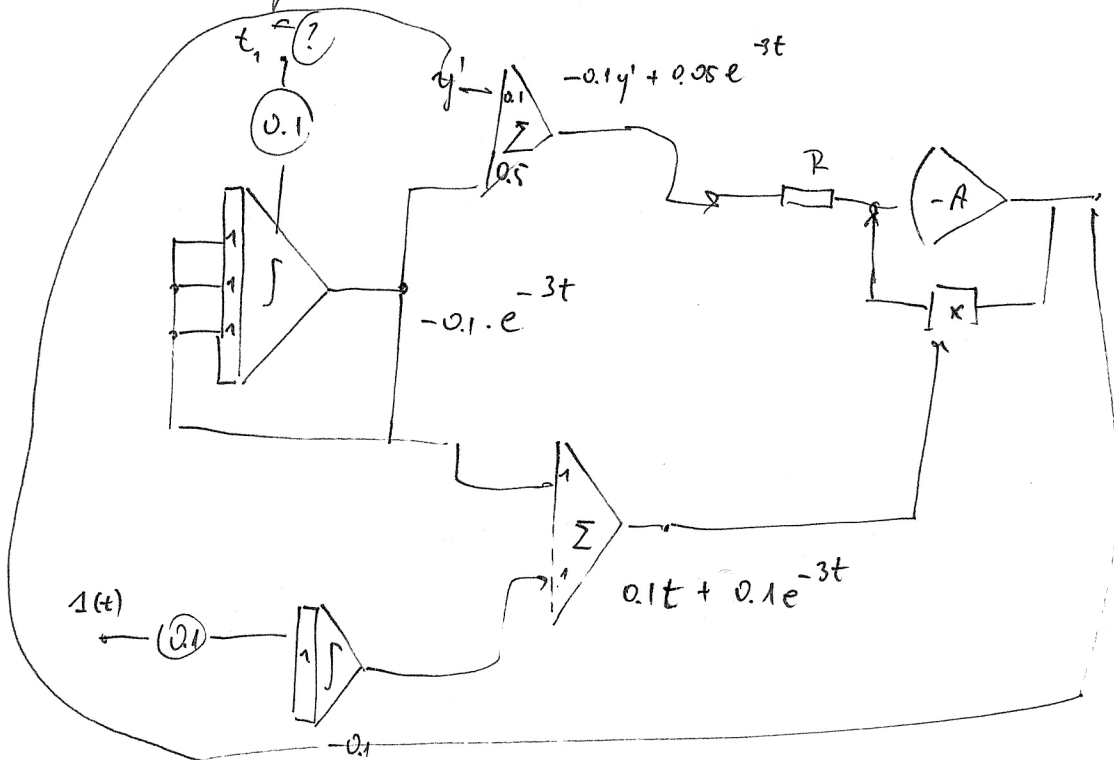
$$\frac{X_{ki}}{R} = - y(t) X_{ki} \quad \rightarrow \quad X_{ki} = k' \frac{X_{ki}}{y(t)}$$

v.mi konstans

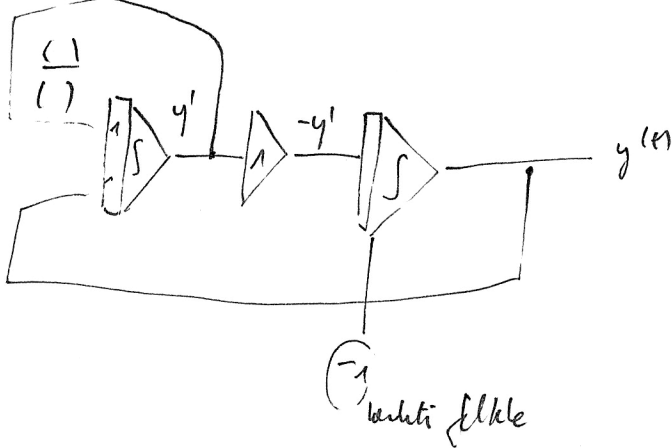
Két időben udloró mennyiség hánud.1050

Ezred a módszerrel lehet megoldani a hálypolos jelreket

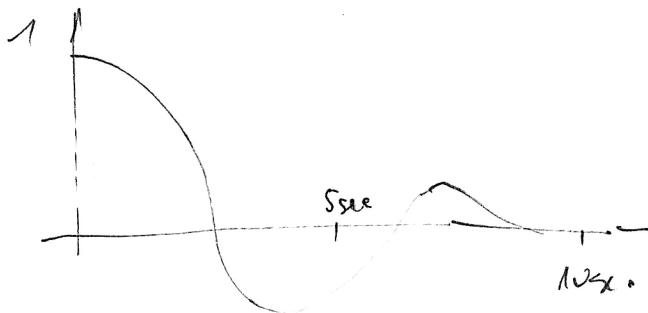
Kelvez $-T_1 - \frac{1}{p} U$ u-sszavezeke'i: elu



$$\frac{0.1y' - 0.05e^{-3t}}{0.1t + 0.1e^{-3t}}$$



(-1) kurti elkle



15% pntend

Rayleigh-fete (Van der Pol-fete) diff.e

$$\ddot{x} = \epsilon \left(1 - \frac{\dot{x}^2}{3} \right) \dot{x} + x(t) = 0$$

$$\ddot{x} - \epsilon + \epsilon \frac{\dot{x}^3}{3} + x(t) = 0$$

Methoden für non lineäres diff.e

verplekt.

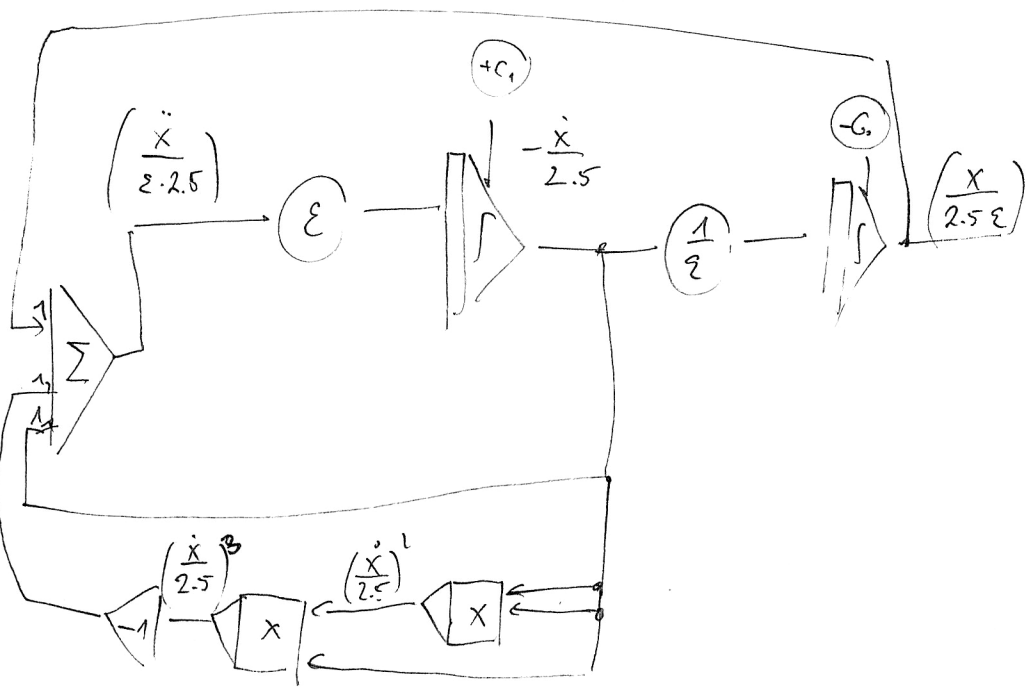
0.1 ≤ ε ≤ 10 kleine re sidua bleefz in em o kelo rye. lü yet.

$$\epsilon \dot{x}_{max} \approx X_{max} \approx \ddot{x}_{max} = 2.5X$$

he ee yet, allerkmesetw o Kelvin-Th-fete wödsret

$$\frac{\ddot{x}}{\epsilon \cdot 2.5} = \left(\frac{\dot{x}}{2.5} \right) - K \left(\frac{\dot{x}}{2.5} \right)^3 - \left(\frac{x}{\epsilon \cdot 2.5} \right)$$

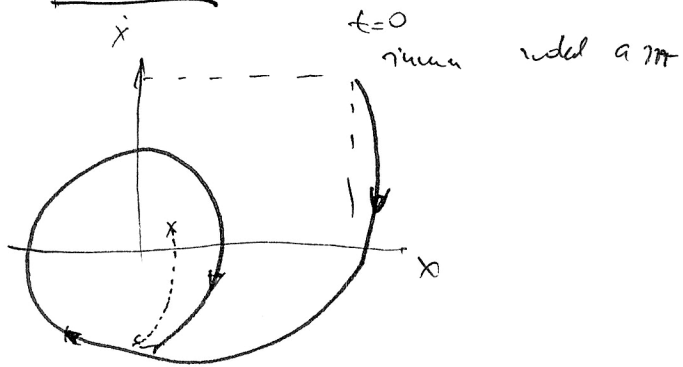
c₀, c₁ det fende bi fete



Er - diff.e rezger wö schlup allerkmesetw ...

§

Parasuh



Heteroclinic — pl. ovaicillus

allauda, ününatada rezi

He a Gosa belitil rudi'hu' el a 79-t...

Működés

Amplicató és időlejtés

$$2 \frac{d^3 x(t)}{dt^3} + 4 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 5 \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = 20 \cdot 1(t)$$

$$n=2$$

$\tau = n \cdot t \rightarrow$ Jénius lemlés

($n=0.1 \rightarrow 10$ -szeres gyújtás leme)

Amplicató és időlejtés

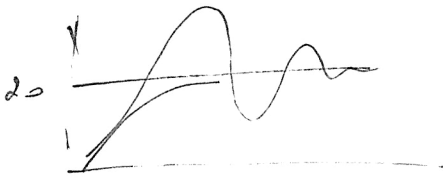
Időlejtésnél Jelt Jendern

Het. meg. * Ullóval maximális értéket.

Ju Jáltt auz ellensélt Jloz!

$$x(t) = 20 \text{ cm}$$

ez időlejtésnek Jllvet J.



Jegyzé m Jlt max Jtel 2×20 Jm

$$x_{max} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ cm}$$

\rightarrow Jilimben nistellit Jllve. m...

Jemélt max értéke

$$\dot{x}_{max} =$$

Jemélt \rightarrow Jedsou Jlt Jlllyft

$t=0 \rightarrow$ min. Jlllyft

ez Jlt gyújtás $\cdot 20 \text{ 1(t)} - \text{vel}$

$$\ddot{x}_{max} = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} = 20/2$$

$$\ddot{x}_{\max} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$\dot{x}_{\max} = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

Időleptékezés

x_{τ} - lépés függvénye utolsó

$$\tau = ht$$

$$2n^3 \ddot{x}_{\tau}(t) + 4n^2 \dot{x}_{\tau}(t) + 5n \dot{x}_{\tau}(t) + x_{\tau}(t) = 20 \cdot 1(t)$$

$$16 \ddot{x}_{\tau}(t) + 16 \dot{x}_{\tau}(t) + 10 \dot{x}_{\tau}(t) + x_{\tau}(t) = 20 \cdot 1(t)$$

Max értéket is ht hullóim: τ kezdő időpont

$$x_{\max} \rightarrow x_{\max \tau} = 40 \text{ cm}$$

$$\dot{x}_{\max \tau} = \frac{4}{h} \text{ cm} = 2 \text{ cm/s}$$

$$\ddot{x}_{\max \tau} = \frac{5}{h^2} = 1,25 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$\ddot{x}_{\max \tau} = \frac{10}{h^2} = 1,25 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

2. Amplitúdó léptékezés

2.1 Konvergenst utolsó időpont

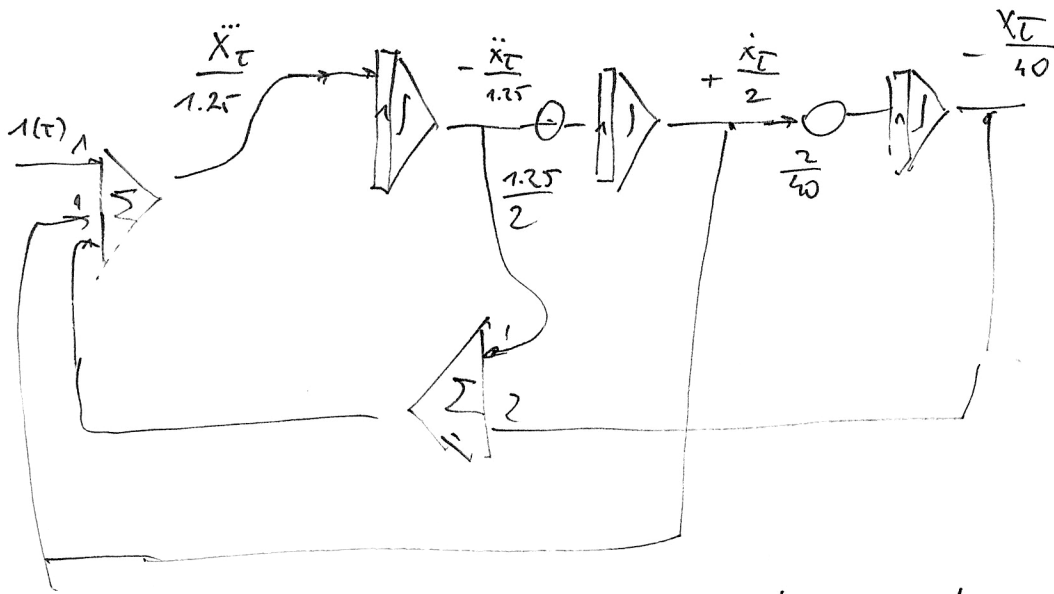
$$\frac{\ddot{x}_{\tau}}{\ddot{x}_{\max \tau}} \Rightarrow \ddot{x}_{\max \tau} \dots$$

$$\overset{20}{16 \cdot 1,25} \frac{\ddot{x}_{\tau}}{1,25} + \overset{20}{16 \cdot 1,25} \frac{\dot{x}_{\tau}}{1,25} + \overset{20}{10 \cdot 2} \frac{\dot{x}_{\tau}}{2} + \overset{2 \cdot 20}{40} \frac{x_{\tau}}{40} = 20 \cdot 1(t) \quad /:20$$

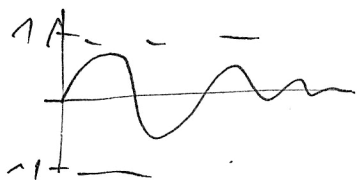
Kérem - Thoms. - ámszerelés: el.

$$\frac{\ddot{x}_{\tau}}{1,25} = 20 \cdot 1(t) - \left(\frac{\ddot{x}_{\tau}}{1,25} + \frac{\dot{x}_{\tau}}{2} + 2 \frac{x_{\tau}}{40} \right)$$

A mypda'



Минер мо. $t=1, 17$ кетимеке берген $f_{\text{г}}$ мезгиле



Минер алдын нормаллене ва
 - кырагыкык кетимеке эште э кел

Минер минелте де о максимал
 кетимеке кезге э + керект...

+ мине кетимеке керект, динемелел
 кетимеке

2.7. Амплитуде кетимеке мидне
 Динемелел кетимеке мидне

$$M_{\text{max}} = 10 \text{ Volt}$$

$$K_0 = \frac{M_{\text{max}}}{X_{\text{max}}} = \frac{10V}{40\text{cm}} = 0.25 \frac{V}{\text{cm}}$$

$$K_1 = \frac{M_{\text{max}}}{\dot{X}_{\text{max}}} = \frac{10V}{2 \frac{V}{\text{cm}}} = 5 \frac{V}{\text{cm}}$$

$$K_1 = \frac{u_{max}}{\ddot{x}_{max\tau}} = \frac{10V}{1.25 \frac{cm}{s^2}} = 8 \frac{Vs^2}{cm}$$

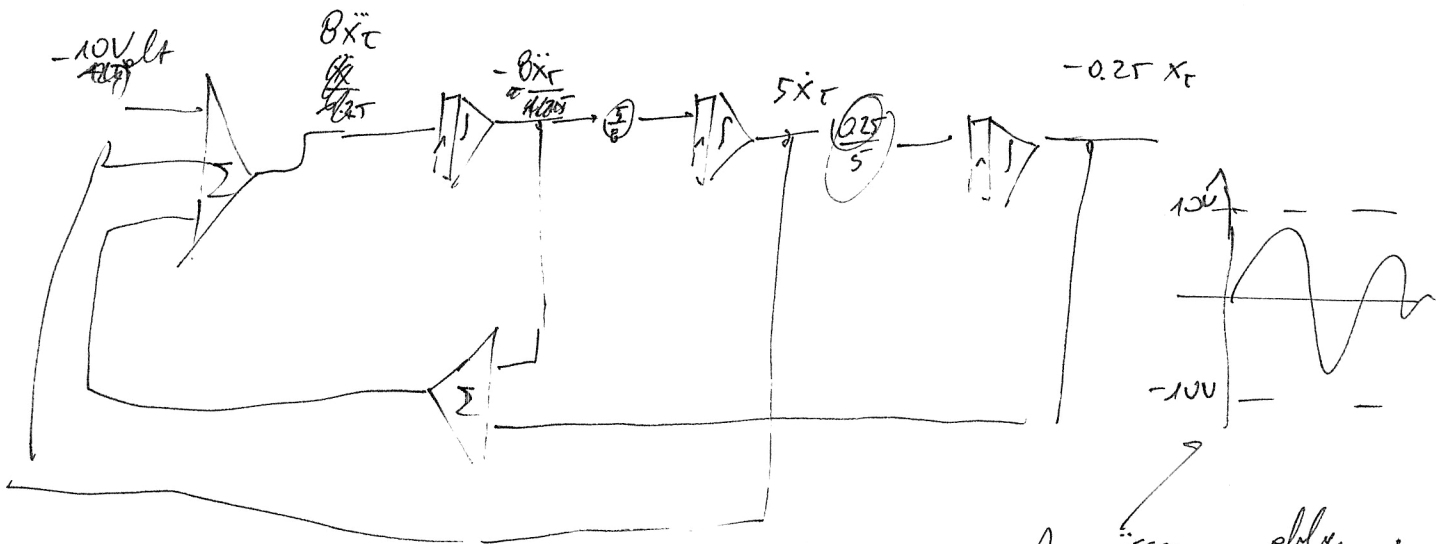
$$K_3 = \frac{u_{max}}{\ddot{x}_{max\tau}} = \frac{10V}{1.25 \frac{cm}{s^2}} = 8 \frac{Vs^3}{cm}$$

$$16 \ddot{x}_T + 16 \dot{x}_T + 10 x_T + x_T = 20 \Delta(t)$$

$$2 \cdot 8 \ddot{x}_T + 2 \cdot 8 \dot{x}_T + 25 x_T + 1 \cdot 0.25 x_T = 20 \Delta(t)$$

$$8 \ddot{x}_T + 8 \dot{x}_T + 5 \cdot x_T + 2 \cdot 0.25 x_T = 10 \Delta(t)$$

teljesen hasonló lesz az első, csak más mértéktényezőkkel



Az ismeretlenek a bevitel alapján

± 2-re osztás, lesz, mert a
előszóban ...

ajánlódni ...

7 példát lesz a ZH-n
egy utat lesz

Tölpametno dillei Jiverlets myhotdoretse

eg pdf dolni ...

Ra. fjalme ...

Zast / Nychtt m.

Alaz.

Kompartment - rles... - faktor fozelom...

homozin (T. in Juhangru'kasta)

ky + have -> kyp hane'

Jut Jangp. @su hane uyalto korp...

Mi < tranzien sel x segyud Jivancaid

A uzept my kall ylotin - an dwardt Jell

up -- Janku -> upuzelzo
dblebaa motip (got meruk)

Tu more



4 post, ant nuch kappes

hutan: Jall
G. ddolon,

1) Isw-t ...

7. ddt (3) - as post
ni hutani Jall...

lypletit

Zast m.

(5) auzeg my maraden to ne ye... ompezke

Umpire nem fell a leventis

Kylott r2 - sk...

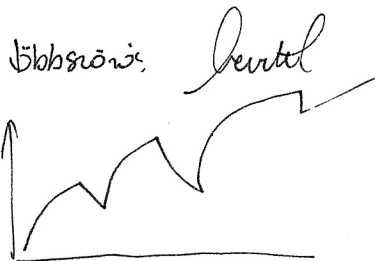
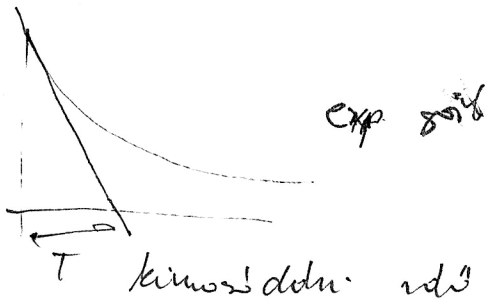
Q₀, Q₁, Q₂ — Jüli ter spureit'itje

Specialis etek...

föu - Sake Japuha
anye r2.

Nihány gyakorlati uti...

kimondan. r2



150 - 200	valto
200 - 400	happantul?
600 - 700	utro 1

innomed EKG, dephullder, bely number val

Medico Kft Japuhiti diagnositika Jentelerek
muhleai; snori ledi zelei emreket

Thormed Kft — gonge. f @ thormed.com
pulmonologia

77 Eldhokike - urukor merel gydtelre

Tamat metal / Medimetal - fein implantikum... (Eger)

Onno Mirengyenti sivelnye - ve Juleppia...