

Latvijas Universitāte

Karina Pilusonoka

September 2018

Contents

1	Datoru tīkli I	2
1.1	Majas darbs I	3
1.1.1	Fourier Analysis	3
2	Varbutiskie algoritmi	4
2.1	Piemērs varbutiskajam algoritmam	4
2.1.1	Polinomu vienādiības pārbaude	4
3	Atru algoritmu konstruēšana	5
4	Skaitļu teorija	6
4.0.1	Abstraktā algebra	6
4.0.2	Gredzens	6
4.1	Lauks	7
5	Data processing	9

1 Datoru tīkli I

Guntars Bārzdiņš
guntis@latnet.lv
331 kab.

Starpprocexxoru attalums	Location type	Network type
0.1m	Board	
1m	System	LAN
10m	Room	LAN
100m	Building	LAN (Local Area Network)
1000m	Campus	MAN
10km	City	MAN (Metropolitan Area Netpwork)
100km	Country	WAN (Wide Area Netpwork)
1000km	Continent	WAN
10000km	Planet	WAN

LAN – Local Area Network. Atrumi: (1Gbps, 10Gbps, 100Gbps). Attalums: vitais paris - 200m, optiskais – 40-70km.

MAN – Metropolitan Area Netpwork. Galvena atšķirība no LAN: ātrums, kam pieder, izmaksas.

Datoru tīkls sastāv no: dators un marsrutezators (router) + sakaru kanāli.
Sakaru kanālu tipi:

1. point-to-point
2. broadcast

Tīklu topoloģijas. (Klasiskas ir zvaigzne un rinkiņš)

ISO – International Standarts Organisation

OSI - Open System Interconnection

Application	Lietojuma līmenis
Presentation	Datu reprezentācijas līmenis (kura formata jpeg/mp3/txt etc
Session	Sesijas līmenis
Transport	Transporta līmenis – noņēmo ka visas paketas kuram vajadzēja nosūtīties atnaca. Un parbauda
Network	Tīkla līmenis (point-to-point) uzrāda adresāciju. Kam un ko atsūtīt. Vienīgais līmenis kur m
DataLink	Kanāla līmenis (griež datus pakētos), ar check summam
Physical	Fiziskais līmenis (biti)

SAP – Service Access Point, saņem datu paketi un sūta tālāk vai pieprasa datus vēlreiz. Nodrošina sakaru starp slāņiem.

1.1 Majas darbs I

1.1.1 Fourier Analysis

name: kaRina

R in ascii 01010010

$$f(t) = \frac{c}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos\left(\frac{2\pi nt}{T}\right) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin\left(\frac{2\pi nt}{T}\right)$$

, where

$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos\left(\frac{2\pi nt}{T}\right) dt \text{ and } b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin\left(\frac{2\pi nt}{T}\right) dt$$

$$c = \frac{3}{4}$$

$$a_n = \frac{1}{\pi n} \left[\sin\left(\frac{2\pi n}{4}\right) - \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right) + \sin\left(\frac{4\pi n}{4}\right) - \sin\left(\frac{3\pi n}{4}\right) + \sin\left(\frac{7\pi n}{4}\right) - \sin\left(\frac{6\pi n}{4}\right) \right]$$

$$b_n = \frac{1}{\pi n} \left[\cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) - \cos\left(\frac{2\pi n}{4}\right) + \cos\left(\frac{3\pi n}{4}\right) - \cos\left(\frac{4\pi n}{4}\right) + \cos\left(\frac{6\pi n}{4}\right) - \cos\left(\frac{7\pi n}{4}\right) \right]$$

harmonika (n)	a_n	b_n
1	$\frac{4-3\sqrt{2}}{2\pi}$	$\frac{2-\sqrt{2}}{2\pi}$
2	$-\frac{1}{2\pi}$	$-\frac{1}{2\pi}$
3	$\frac{-4+3\sqrt{2}}{6\pi}$	$\frac{2+\sqrt{2}}{6\pi}$
4	0	$-\frac{1}{2\pi}$
5	$\frac{4+3\sqrt{2}}{10\pi}$	$\frac{2+\sqrt{2}}{10\pi}$
6	$\frac{1}{6\pi}$	$-\frac{1}{6\pi}$
7	$\frac{3\sqrt{2}-4}{14\pi}$	$\frac{2-\sqrt{2}}{14\pi}$
8	0	0
9	$\frac{4-3\sqrt{2}}{18\pi}$	$\frac{2-\sqrt{2}}{18\pi}$
10	$-\frac{1}{10\pi}$	$-\frac{1}{10\pi}$

2 Varbutiskie algoritmi

Andris Ambainis
Raina Bulvaris 19, 319 kab.
konsultācija piektdiena 14:30 – 16:30

grāmatas:

1. M.Mitzenmacher, E.Upfal - Probability and Computing
2. piezīmes e-stūdiņās

Atzīme: 40% eksāmens + 60% mājas darbi

2.1 Piemērs varbutiskajam algoritmam

2.1.1 Polinomu vienādiības pārbaude

Dots: 2 polinomi $f(x)$ un $g(x)$ ar pakāpi $\leq n$

$$f(x) = (x^2 + 3)(x - 4) + 7$$

$$g(x) = (x + 2)(x - 3)(x + 4)$$

1. Pirmais veids: atrisināt polinomus vienkāršākus formus

$$f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x - 5$$

$$g(x) = x^3 + 3x^2 - 10x - 24$$

2. Varbutiskai algoritms

- izvelas $x \in \{1, \dots, 10n\}$
- izreķina $f(x), g(x)$
- ja $f(x) \neq g(x) \rightarrow$ secina ka $f \neq g$
- ja $f(x) = g(x) \rightarrow$ secina ka $f = g$

Algoritms var izdot atbildi ka $f = g$ arī tad, ja $f(x) \neq g(x)$. Jautājums – cik bieži tas notiek?

3 Atru algoritmu konstruēšana

Viksna

Problemas piemēri: Eulera tilti, Hamiltona cycles

Atzīme: 2 majas dārbi (3gab.) + Programming assignment + Exam 40%

Datu struktūras

- Dinamiska vārdnīca (hsent / find / delete)
- Prioritāšu rinda

4 Skaitļu teorija

Smotrovs Jurijs

4.0.1 Abstraktā algebra

Algebraiska struktūra – kopa ar tajā definētām darbībām (piem. $\langle K, +, * \rangle$).
Darbības apraksts – ir **aksiomas**. Tas ko var izvest no aksiomām – ir **teorēmas**.

$$\langle K, \circ \rangle$$

- G1) $\forall x, y \in K \exists! z \in K (x \circ y = z)$
- G2) $\forall x, y, z \in K (x \circ (y \circ z) = (x \circ y) \circ z)$ – **associācija**
- Ja izpildas G1 un G2 – tadu kopu sauc par **pusgrupu**
- G3) $\exists n \in K \forall x \in K (n \circ x = x \circ n = x)$ – **neitrālais elements**
- ja izpildas G1, G2, G3 – to sauc par **monoīdu**
- G4) $\forall x \in K \exists d_x \in K (x \circ d_x = d_x \circ x = n)$
- Ja izpildas G1, G2, G3 un G4 – to sauc par **grupu**
- G5) $\forall x, y \in K (x \circ y = y \circ x)$ **komutatīvitate**
- Ja izpildas G1 - G5 – to sauc par **Ābela grupu**, vai **komutatīvu grupu**.

4.0.2 Gredzens

Gredzens – ir struktūra $\langle G, +, * \rangle$ kur izpildas sekojošas īpašības:

1. $\langle G, + \rangle$ ir Ābela grupa
2. $\langle G, * \rangle$ ir pusgruppā
3. $\forall x, y, z \in G (x * (y + z) = x * y + x * z)$
4. $\forall x, y, z \in G ((y + z) * x = y * x + z * x)$

$$\underbrace{1 + 1 + 1 + \dots + 1}_m = 0$$

m - gredzena raksturojums (arakteristika)

nulles dalītāji: tādi a un b , ka $a \neq 0, b \neq 0$ un $a * b = 0$

apgriežams elements: tāds a , kuram $\exists d_a : a * d_a = d_a * a = 1$

apgriežamo elementu kopa: $U(G)$

Teorēma: $\langle U(G), * \rangle$ ir grupa.

4.1 Lauks

$\langle G, +, * \rangle$ – komutatīvais gredzens ar vieninieku.

$$G^* = G / \{0\}$$

$$G4' - \forall x \in G^*$$

Piemēri

1. $\langle N, +, * \rangle$ - nav
2. $\langle Z, +, * \rangle$ - kom. gredzens ar 1
3. $\langle Q, +, * \rangle$ - lauks
4. $\langle R, +, * \rangle$ - lauks
5. $\langle C, +, * \rangle$ - lauks

Def Par skaitļa **a** atlikumu klasi pēc modula **m** sauc visu to veselo skaitļu kopu, kuri, dalot ar **m** , dod atlikumu **a** .

Piemērs. Pēc modula **7**:

- $\bar{0} = \{..., -14, -7, 0, 14, 21, 28, 35\}$
- $\bar{1} = \{..., -20, -13, -6, 1, 8, 15, \dots\}$
- $\bar{18} = \bar{4} = \bar{11} = \{..., -10, -3, 4, 11, 18, 25\}$
- $\bar{2} + \bar{3} = \bar{5}$ – panemot kopu kur visi atlikumi ir 2 un saskaitīt ar kopu kur visi atlikumi ir 3, tad dabūsim kopu, kur visi atlikumi ir 5.
- $\bar{2} * \bar{3} = \bar{6}$ – panemot kopu kur visi atlikumi ir 2 un reizināt to ar kopu kur visi atlikumi ir 3, tad dabūsim kopu, kur visi atlikumi ir 6.
- $\bar{4} + \bar{6} = \bar{3}$ ($4 + 6 = 10; 10/7 \rightarrow \text{modulis} = 3$)
- $\bar{4} * \bar{6} = \bar{3}$ ($4 * 6 = 24; 24/7 \rightarrow \text{modulis} = 3$)

Def Saka ka veseli skaitļi a un b ir kongruenti, pēc modula **m** , ja skaitlis $a - b$ dalās ar **m** . To pieraksta $a \equiv b \pmod{m}$

$$18 \equiv 4 \pmod{7}$$

Z_m – atlikumi pēc modula **m**

$$Z_m = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \dots, \bar{(m-1)}\}$$

$\langle Z_m, +, * \rangle$ – komutatīvais gredzens ar 1

neitrālais elements (+) $\bar{0} \rightarrow \bar{0} + x = x$

neitrālais elements (*) $\bar{1} \rightarrow \bar{1} * x = x$

Var pierādīt ka nav 0 dalītāju.

$$a * b = 0$$

$$a^{-1} * a * b = a^{-1} * 0$$

$$1 * b = 0$$

$$b = 0 \rightarrow \text{pretruna}$$

—

$$\bullet \text{ mod } 7 : \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}\}$$

$$\bullet \text{ mod } 6 : \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}\}$$

$$\bar{2} * \bar{3} =_6 \bar{0}$$

$$Z_p = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \dots, \bar{p-1}\} - 2, 3, 5, 7, 11, 13(\text{primes})$$

$$\forall a \neq 0 \exists d(\bar{a} * \bar{d} = \bar{1})$$

$$\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \dots, \bar{p-1}$$

$$\bar{0} * \bar{a}, \bar{1} * \bar{a}, \bar{2} * \bar{a}, \dots, \bar{p-1} * \bar{a}$$

$$0 * a, 1 * a, 2 * a, \dots, (p-1) * a$$

$$\text{Pienemsim pretejo: } k * a \equiv l * a(\text{mod } p), k \neq l, 0 \leq k, l \leq p-1$$

$$(k-l) * a \equiv 0(\text{mod } p)$$

$$(k-l) * a \text{ dalas ar } p$$

$$k-l \text{ dalas ar } p \text{ vai } a \text{ dalas ar } p$$

$$// \text{ congruences, atlikumu kopu ipasibas}$$

5 Data processing

Girts Karnitis