

### 1) (ENTROPIA ZDROJA, OPTIMALNOST KODU, PRIEMERNA DLZKA SPRAVY, ELIASOVE KODY)

(A) Znaky z Abecedy {2,5,8,10} generovane Zdrojom s pravdepodobnostami: {1/4, 1/2, 1/8, 1/8}; znaky su kodovane BINARNE

- urcite entropiu Zdroja
- je zvoleny kod optimalny? zdovodnite
- urcite dlzku kodu znaku (blokovy kod) tak, aby bol kod jednoznacne dekodovatelny

(B) Zdroj vysila zpravy z abecedy {1, 5, 6, 9} s pravdepodobnostmi poporade 1/4, 1/2, 1/8, 1/8 v Eliasovom kodovani typu 1.

Urcete entropiu zdroje.

Urcete prumernou delku zpravy.

Je zakodovani optimalni? Zdovodnete.

(C) Znaky z Abecedy {A,B,C,D} generovane Zdrojom s pravdepodobnostami: {0.125, 0.5, 0.25, 0.125}; znaky su kodovane Shannon-Fannonom

- Urcite entropiu Zdroja
- Je zvoleny kod optimalny? Zdovodnite.

(D) Zprava sestavaji ze znaku A, B, C, D s pravdepodobnostmi vyskytu 1/8, 1/2, 1/4, 1/8 byla zakodovana do binarni abecedy unarnim kodem.

- Urcete entropiu zdroje?
- Je toto kodovani optimalni?

(E) Zdroj zpravy Z generuje zpravy vyjadrené abecedou (1,2,3,4). Jednotlivé prvky teto abecedy se vyskytuji ve zpravach s pravdepodobnostmi po radě (1/4, 1/2, 1/8, 1/8) a jsou kodovane do binarni abecedy Eliasovym kodem urcitého typu (C2).

- urcite entropiu zdroje Z
- urcite prumernou delku kodovanych slov generovanych zdrojem Z
- zdovodnete, zda pouzity kod je ci není optimalni

(F) Máme zdroj Z generující správy nad abecedu A,B,C,D s pravdepodobnostmi vyskytu znakov 0.5, 0.25, 0.125, 0.125 a správu zakodovanú Huffmanovým kodovanim.

- Urcite entropiu-neurčitost zdroja správ.
- Dokazte ze pre správu s danou pravdepodobnostou vyskytu znakov
- je kodovanie optimalne?

(G) Kedy je maximalna entropia, + odvodiť vzorec pre maximalnu entropiu

(H) V kodovani Elias C1 a C2 zapište číslo 48.

### 2) (HUFFMANOVO, FANOVO, ARITMETICKE KODOVANIA, SLOVNIKOVE KODOVANIA, TRIE)

(A) Huffmanovo kodovanie: OKOLOKOLEM + vypisane ziskanych kodovych slov pre jednotlivé znaky

(B) Huffmanovo Kodovanie: MAMAMAMASO

- vypisane jednotlivych kodovych slov pre znaky
- Aky je kompresny zisk oproti kodovaniu tej samej spravy 7 bitovym ASCII kodom?

(C) V algoritmu LZ77 zakodujte MAMAMAMASO (slovník má dĺžku 8 znakov, okno dĺžky 4 znaky). Jaký bude výstup?

(D) MAMAMAMASO zakodujte pomocí LZ78, jaký je výstup?

(E) Trie index, kde se vyskytuji slova: <vyjmenovaných asi 6 podobných slov>.

### 3) (B, B+ STROMY- VYSKA, POCET KLUCOV, POCET UROVNI, MIN ARITA, BUDOVANIE STROMOV)

(A) M-arny strom s aritou 100, vyskou h=3 - urcit MAXIMALNY pocet klucov

(B) Kolik úrovni má binární vyhledávací strom o 64 uzlech?

(C) Ako minimalnu aritu musi mat strom, v ktorom je 64 000 klucov a ku kazdemu zaznamu sa musi dat dostat maximalne pomocou 4 krokov? Urcete maximalni pocet kroku na nalezeni zaznamu v 16 arnim B stromu s 64 000 klici.

(D) Napisat priebeh budovania B-stromu (3-arny, alebo 3. stupna – dva priklady) pre kluce (8,5,1,7,3,12,9,6)

, (3,1,5,8,7,12,9,6) – viac príkladov rovného typu (S)

(E) Určíte maximálny počet krokov na nájdení záznamu v 16-árnom B strome s 64 000 kľúčmi.

(F) Koľko prvkov môže obsahovať 4-národný strom s hĺbkou 4? Koľko maximálne kľúčov môže obsahovať vyhľadávací strom arity 10 s hĺbkou 3?

(G) Definujte B strom a uveďte jeho príklady, určte maximálnu aritu z príkladu.

(H) Určíte koľko kľúčov sa nachádza v 16-árnom vyhľadávacom strome, pričom pri vyhľadávaní je maximálny počet operácií 4.

#### 4) ( INDEX, BITOVÁ MAPA, SYSTEM SUBOROV-ROZNE PRÍSTUPY )

(A) Primárny a sekundárny index + určte, ktorý z nich môže byť riedky

(B) Implementácia indexu pomocou bitovej mapy – vysvetlite ako to funguje

(C) Definovať index-sekvenčný prístup k organizácii súborov + príklad

(D) Napíšte význam služieb otvorenia a zatvorenia súboru. Vysvetlite otváranie súboru.

(E) Ilustrujte princíp priradenia priestoru súborom v unix-like systémoch.

(F) Definujte logické, fyzické, implementačné schémy

(G) Aké percento z celkovej pamäte priradené súboru zabere jeho index? Súbor obsahuje 0,5M záznamov, veľkosť záznamu je 1 KB. Index je bitová mapa, indexovaný atribút môže nabývať 10 rôznych hodnôt.

(H) Opíšte spôsob alokácie pamäte pre súbory na unix systémoch.

#### 5) (HASHOVANIE- ROZNE ALGORITMY, RIESENIE KOLIZII)

(A) LITWINove hashovanie (nepamätám si presne zadanie, ale bolo 5 znakov A|B|C|D|E a bolo potrebné vyriešiť pretečenie do znaku B a potom zaznamenanie niečoho dynamického do C)

(B) Kvadraticke, Lineárne hashovanie - postupne sa vkladali prvky pomocou hashovacej funkcie ( $m = k \bmod 13$ ), z toho dve kolidovali.

6) Znárodné dátové štruktúry v logickej pamäti, ktoré vzniknú faginovým hashovaním keď:

- a) Globálna hĺbka adresácie je 2.
- b) Lokálna hĺbka prvých dvoch kapes je 2.
- c) Lokálna hĺbka ostatných dvoch kapes je 1.
- d) Kapsy majú priestor pre 3 záznamy

7) Pokiaľ súbor chápeme ako abstraktný dátový typ (ADT), ako uviesť príklady nasledujúcich typov operácií s ADT.

- a. Konštruktory
- b. Modifikátory
- c. Inspektory

#### Okruhy:

01: Syntax-Sematika, Entropia, Shannova formula, Max neurčitost, Kodovanie, Blokovo kód, Prefix. , Sufix. Kod, rate kodu, optimálny kód, Singularný kód, Komprese dát, Unárodný kód-prefixový strom, Binárny kód, Eliasove kódy 123

02: Klasifikácia( charakteristiky ) kompresie-stratová/nestratová( kompresia. Pomer, faktor, zisk, redundancia), modelovacie techniky(klasifikácia, stat. , dyn.), kodovanie, RLE(MNP), Braillovo písmo, Baudotov kód, MacWrite kodovanie, Move-To-Front, Shannon-Fanovo, Huffmanovo, Aritmetické kodovanie, FGK, Slovníkové metódy (LZ77, LZ78-LZW)

03: Hierarchia pamäte, Mag. disk, radice->, radice disku (PATA, SATA, ATA,SCSI,SAS,FC, FATA), riadiaca jednotka disku , pripojenie disku na sieť( DAS,NAS, FC-SAN, iSCSI ), plánovanie činnosti disku (FIFO, SSTF, SCAN, C-SCAN)-vyberte stratégie, správa disku, formátovanie, bezpečnosť, LAP, RAID 0123456(hybridy), striping, mirroring, SSD, terciárne pamäte

04: databáza, súbor, záznam(logický,fyzický), pole=položka(atribút), adresárové služby vs organizácie súborov, dotaz, statické vs dynamické súbory, indexy, stromy, hasovanie, blokovanie záznamov, súbor(homogénny, nehomogénny), kľúč( primárny, sekundárny/hodnotový, hasovaný, relatívny), operácie

so suborom, dotaz nad suborom(jednorozmerny, viacrozmerny), schema organizace suborov(logicke, fyzice) , implementacni schema, Pristup k sub. (sekvencny, priamy)

**05:** system suborov- sluzby, subor vs dat. struktura v RAM, logicky/fyzicky pohlad na subor, vlastnosti (atributy) suborov, fyzicky/logicky subor, pomenovanie sub., typy sub., struktura (organizace) sub. + pristupove metody, formy organizacie sub., sprava (otvorených) sub.-tabulka + zamykanie, Adresare (urovne) + pripojovanie adresarovyhc struktur, Zdielanie suborov (DAC, NFS)+(LDAP,DNS,NIS), MAC, UGO-rwx, ACL, capability tickets

**06:** Struktura systemu sub., FCB, otvaranie/citanie suborov, raw disk, partitions, virtualizacia, metody pridovania pamatoveho priestoru, Alokacny blok(cluster), sprava volnej pamate, NTFS(LCNs, MFT)

**07:** Sekvenvcny subor(neusporiadany, usporiadany), keysort

**08:** Index, primarny/sekundarny subor/index, techniky implementacie indexov, husty/riedky index, viacurovnove indexy, priame/nepriame indexovanie, Bitova mapa, Index-sekvencna organizacia sub., Kapsy, pretecenia

**09:** Graf-zakladne pojmy(orientovany/neorientovany, stupen uzlu, arita, paralelne hrany, cesta cyklus, smycka, ohodnoteny, suvisli, acyklicky, jednoduchy(DAG) graf), strom(hlbka, uroven, sirka, vyska), BVS, B strom, B+ strom, Trie

**10:** Hasovanie, zlozene typicke hasovacie funkcie, perfetne/minimalne haslovanie, riesenie kolizii (lin., kvadraticke, nasobne hasovanie), kapsy, relativne/absolutne hasovanie, mid-square, staticke/dynamicke hasovanie, Fagin (adresar kapies, globalna hlbka,(prip >=) lokalna hlbka, prefix, ), Enbody a Du(Litwin), Rozsiritelne hasovanie