

2018.1.11 – WBS adaptiv

Pentru compresia unui șir binar se folosește tehnica White Block Skipping adaptat - ignorarea blocurilor (grupelor) uniforme (compuse numai din biți de 0 sau numai din biți de 1). Șirul este împărțit în blocuri (grupe) de câte n biți, codate independent. Există două codări posibile: codarea în care se ignoră blocurile compuse numai din biți 0, și codarea în care se ignoră blocurile compuse numai din biți 1. În final, se alege codarea care asigură raportul maxim de compresie. În cazul în care cele două variante de compresie ajung la același raport de compresie, se utilizează varianta în care se ignoră blocurile compuse numai din biți 0.

Pentru codarea în care se ignoră blocurile compuse numai din biți 0, șirul comprimat începe cu un bit 0, la care se adaugă codurile corespunzătoare blocurilor de biți din șirul inițial, codate după regula următoare: dacă toți biții blocului sunt nuli, blocul este înlocuit de un bit unic de zero; dacă cel puțin un bit din bloc este nenul, atunci biții blocului se copiază și în fața lor este adăugat un bit de 1 (ca prefix).

Pentru codarea în care se ignoră blocurile compuse numai din biți 1, șirul comprimat începe cu un bit 1, la care se adaugă codurile corespunzătoare blocurilor de biți din șirul inițial, codate după regula următoare: dacă toți biții sunt 1, blocul este înlocuit de un bit unic de 1; dacă cel puțin un bit din bloc este nul, atunci biții blocului se copiază în fața lor este adăugat un bit de 0 (ca prefix).

Cerință

Dându-se un număr N pozitiv reprezentând numărul de elemente din șir, apoi numărul n pozitiv reprezentând numărul de elemente din fiecare bloc ce va fi codat, apoi cele N elemente ale șirului, să se genereze șirul comprimat (codat) și să se calculeze raportul de compresie (raportul dintre numărul de biți din șirul inițial - N - și numărul de biți din șirul comprimat). Dacă șirul de intrare nu poate fi împărțit exact în grupe de n biți, ultimii biți rămași se codează ca și când ar face parte dintr-un grup neuniform (dar fără a adăuga biți de completare).

Date de intrare

Pe prima linie se află numărul întreg pozitiv N , reprezentând numărul de elemente din șir, urmat de caracterul *newline*, apoi numărul întreg pozitiv n , reprezentând numărul de elemente din fiecare grupă, urmat de caracterul *newline*. Pe următoarele N linii se află elementele șirului (numere de 0 sau 1), câte unul pe linie, urmat de caracterul *newline*.

Date de ieșire

Se va afișa pe prima linia valoarea raportului de compresie, cu două zecimale, cu rotunjire, apoi șirul comprimat, câte un număr (0 sau 1) pe fiecare linie.

ATENȚIE la respectarea cerinței problemei: afișarea rezultatelor trebuie făcută EXACT în modul în care a fost indicat! Cu alte cuvinte, pe stream-ul standard de ieșire nu se va afișa nimic în plus față de cerința problemei; ca urmare a evaluării automate, orice caracter suplimentar afișat, sau o afișare diferită de cea indicată, duc la un rezultat eronat și prin urmare la obținerea calificativului „Respins”.

Restricții și precizări

- $8 < N \leq 1024$
- $2 < n \leq 8$
- Orice element al șirului este un număr întreg pozitiv pe 8 de biți.
- Atenție:** În funcție de limbajul de programare ales, fișierul ce conține codul trebuie să aibă una din extensiile .c, .cpp, .java, sau .m. Editorul web **nu va adăuga automat** aceste extensii și lipsa lor duce la imposibilitatea de compilare a programului!
- Atenție:** Fișierul sursă trebuie numit de candidat sub forma: <nume>.<ext> unde nume este numele de familie al candidatului și extensia este cea aleasă conform punctului anterior. Atenție la restricțiile impuse de limbajul Java legate de numele clasei și numele fișierului

Exemplu

Intrare	Ieșire	Explicații
8 2	0.89 0	Șirul binar are 8 biți, care trebuie codați pe blocuri formate din câte doi biți. Blocurile ce rezultă sunt: 10 00 00 11.

Intrare	Ieșire	Explicații
1 0 0 0 0 0 1 1	1 1 0 0 0 1 1 1	<p>Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor nule, codarea va transforma cele patru blocuri din șir după cum urmează: 10 este codat ca 110 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) 00 este codat ca 0 (blocul este înlocuit de un singur bit de 0) 00 este codat ca 0 (blocul este înlocuit de un singur bit de 0) 11 este codat ca 111 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) Șirul codat va fi 0 110 0 0 111, și conține 9 biți. Raportul de compresie este 8/9</p> <p>Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor de 1, codarea va transforma cele patru blocuri din șir după cum urmează: 10 este codat ca 010 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) 00 este codat ca 000 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) 00 este codat ca 000 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) 11 este codat ca 1 (blocul este înlocuit de un singur bit de 1) Șirul codat va fi 1 010 000 000 1, și conține 11 biți. Raportul de compresie este 8/11.</p> <p>Cel mai mare raport de compresie se obține în cazul codării bazate pe ignorarea blocurilor nule, deci șirul comprimat de ieșire este 011000111, cu un raport de compresie 0.89</p>
10 5 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	1 . 25 0 0 1 0 0 1 1	<p>Șirul binar are 10 biți, care trebuie codați pe blocuri formate din câte 5 biți. Blocurile ce rezultă sunt: 00000 00011 Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor nule, codarea va transforma cele cinci blocuri din șir după cum urmează: 00000 este codat ca 0 (blocul este înlocuit de un singur bit de 0) 00011 este codat ca 100011 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) Șirul codat va fi 0 0 100011, și conține 8 biți. Raportul de compresie este 10/8</p> <p>Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor de 1, codarea va transforma cele două blocuri din șir după cum urmează: 00000 este codat ca 000000 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) 11111 este codat ca 1 (blocul este înlocuit de un singur bit de 1) Șirul codat va fi 1 000000 1, și conține 8 biți. Raportul de compresie este 10/8.</p> <p>Cele două rapoarte de compresie sunt egale, deci se va alege, conform cerințelor, codarea bazată pe ignorarea blocurilor nule, deci șirul comprimat de ieșire este 00100011, cu un raport de compresie 1.25</p>
10 3 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0	1 . 11 1 1 0 0 0 1 0 0	<p>Șirul binar are 10 biți, care trebuie codați pe blocuri formate din câte 3 biți. Blocurile ce rezultă sunt: 111 000 111 și blocul incomplet 1 Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor nule, codarea va transforma cele patru blocuri din șir (3 complete și unul incomplet) după cum urmează: 111 este codat ca 1111 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) 000 este codat ca 0 (blocul este înlocuit de un singur bit de 0) 111 este codat ca 1111 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) 0 este codat ca 10 (blocul incomplet se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 1) Șirul codat va fi 0 1111 0 1111 10, și conține 11 biți. Raportul de compresie este 10/11</p> <p>Pentru codarea bazată pe ignorarea blocurilor de 1, codarea va transforma cele patru blocuri din șir (3 complete și unul incomplet) după cum urmează: 111 este codat ca 1 (blocul este înlocuit de un singur bit de 1) 000 este codat ca 0000 (blocul se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) 111 este codat ca 1 (blocul este înlocuit de un singur bit de 1) 0 este codat ca 00 (blocul incomplet se copiază și în fața lui este adăugat un bit de 0) Șirul codat va fi 1 1 0000 1 00, și conține 9 biți. Raportul de compresie este 10/9.</p> <p>Cel mai mare raport de compresie se obține în cazul codării bazate pe ignorarea blocurilor de 1, deci șirul comprimat de ieșire este 110000100, cu un raport de compresie 1.11</p>