

VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

INFORMATIKOS INSTITUTAS

KOMPIUTERINIO IR DUOMENŲ MODELIAVIMO KATEDRA

Klaidas taisančių kodų projektinio darbo ataskaita

**Golėjaus kodas C23 (A13)**

Atliko:

Karolis Zabulis

Vadovas:

Asist. Dr. G. Skersys.

Vilnius

2024Programos trūkumai

Programos veikimo principas

Vartotojo sąsaja/perspektyva.

* Vartotojui paleidus programą yra paprašoma įvesti kanalo klaidos tikimybę [0 <= n <= 1].
* Įvedus tikimybę vartotojas gali pasirinkti tarp kelių opcijų t.y. koduoti nurodytą vektorių, koduoti pateiktą tekstą ar koduoti pateiktą nuotrauką.

Vektoriaus kodavimas:

* Pasirinkus koduoti vektorių, programa paprašo vartotoją įvesti 12 - kos simbolių dvejetainį vektorių.
* Vektorius yra siunčiamas koduoti, užkodavus vektorių jis keliauja į kanalą, kuriame pagal nurodytą klaidos tikimybę yra įvedamos klaidos. Vektorius išėjęs iš kanalo yra paduodamas vartotojui, kur vartotojas gali pataisyti vektorių arba įvesti daugiau klaidų, arba palikti nekeistą.
* Vartotojui baigus vektoriaus modifikacijas, vektorius yra siunčiamas į dekodavimo algoritmą, kur pataisomos klaidos, jeigu jų yra nedaugiau 3 (jeigu daugiau tai pataisoma neteisingai), ir vektorius grąžinamas atgal vartotojui.

Teksto kodavimas:

* Pasirinkus koduoti tekstą, programa paprašo vartotoją įvesti tekstą kodavimui. Šis teksto įvedimas leidžia įrašyti kelias eilutes, todėl yra užbaigiamas parašius "END", programa tai nurodo.
* Įvedus tekstą, programa, nemodifikuotą tekstą siunčia į kanalą, su atitinkama klaidų tikimybe, ir jį išveda vartotojui.
* Tą patį tekstą siunčia į kodavimo algoritmą, kanalą, su ta pačia klaidos tikimybe, ir dekodavimo algoritmą, kur pataisomos klaidos.
* Dekoduotas vektorius išvedamas vartotojui į ekraną, tada vartotojas gali palyginti šio kodo galimybes taisyti klaidas, nes ekrane matosi 2 tekstai, vienas siųstas, kanalu, nekoduotas, kitas, siųstas kanalu, koduotas.

Nuotraukų kodavimas:

* Vartotojui pasirinkus koduoti nuotrauką, programa paprašo įvesti pilną kelią iki nuotraukos lokacijos (kelias turi baigtis nuotraukos pavadinimu). Programa patikrina ar kelias yra teisingas ir, ar galima rasti nuotrauką su plėtiniu „bmp“.
* Programa, nuotraukos kiekvieną pikselį, konvertuoja į binarinę reprezentaciją.
* Nuotraukos binarinė reprezentacija yra nekoduojama ir siunčiama į kanalą. Pakeista reprezentacija yra vėl konvertuojama į nuotrauką ir išsaugoma kataloge, kuris yra tėvinis originalios nuotraukos katalogas.
* Nuotraukos binarinė reprezentacija yra koduojama, siunčiama į kanalą ir dekoduojama. Pakeista reprezentacija yra vėl konvertuojama į nuotrauką ir išsaugoma originalios nuotraukos tėviniame kataloge.

Programos perspektyva.

Vektorių kodavimas ir dekodavimas:

* Programa gautus vektorius koduoja pagal Golėjaus kodo C23 taisykles.
* Kanalas modifikuoja kiekvieną vektoriaus bituką, neatsižvelgiant į jau padarytų klaidų skaičų.
* Dekodavimo algoritmas pataiso esamas klaidas, dekoduoja vektorių ir grąžina 12 bitukų ilgio dvejetainį vektorių.

Teksto kodavimas ir dekodavimas:

* Įvestas tekstas yra skaldomas raidėmis ir paverčiamas dvejetaine reprezentacija, pagal [ASCII](https://www.geeksforgeeks.org/ascii-table/) lentelę. Jeigu raidės dvejetainis vektorius nesudaro 8 bitukų, trūkstantys bitukai yra papildomi, nuliais vektoriaus pradžioje.
* Ilgas teksto vektorius yra skaldomas į 12 bitukų ilgio vektorių masyvą, jeigu neužtenka bitukų jie yra papildomi vektoriaus gale.
* Gautas masyvas yra siunčiamas į kodavimo ir dekodavimo algoritmus (žiūrėti punktą aukščiau).
* Grįžęs dekoduotas ir pataisytas masyvas yra sujungiamas į vieną eilutę, ir grąžinamos originalios vertės pagal [ASCII](https://www.geeksforgeeks.org/ascii-table/) lentelę.
* Reprezentacijos ilgis yra laikomas, kaip tarnybinė informacija.

Nuotraukų kodavimas ir dekodavimas:

* Įvesta nuotrauka yra skaidoma pikseliais ir jų spalvos verčiamos į binarinę reprezentaciją.
* Gauta reprezentacija yra skaidoma į 12 bitukų ilgio vektorių masyvą, jeigu neužtenka bitų, suformuoti masyvui, jie yra papildomi gale.
* Gautas masyvas yra koduojamas pagal kodavimo ir dekodavimo algoritmus (žiūrėti punktą „Vektorių kodavimas ir dekodavimas:“).
* Grįžęs vektorius su pataisytomis arba nepataisytomis klaidomis yra sujungiamas į vieną eilutę ir siunčiamas konvertuoti atgal į nuotrauką.
* Konvertavimo į nuotrauką algoritme, mes imame po 24 bitų ilgio eilutę ir ją skaidome į RGB spalvas, kurios paskui sudedamos į pikselį pagal atitinkamas koordinates.
* Koordinatės ir binarinės reprezentacijos ilgis yra laikomi, kaip tarnybinė informacija.

Šaltiniai

* [ASCII](https://www.geeksforgeeks.org/ascii-table/)
* [Golay Code](https://klevas.mif.vu.lt/~skersys/doc/ktkt/literatura12.pdf) literatūra.
* [Klaidas taisančių kodų teorija. Gintaras Skersys VU MIF](https://emokymai.vu.lt/pluginfile.php/59194/mod_resource/content/2/KTKT.pdf).
* [Picture to bit string conversion](https://stackoverflow.com/questions/65151790/convert-file-bmp-to-binary-and-binary-back-to-file-bmp-in-java).