

ჰიბრიდული Color-Key სტეგანოგრაფიის ვებ-აპლიკაცია და გეიმიფიცირებული სასწავლო გარემო

ტარიელ ხაჩიძე¹, ათანასე ტყეზუჩავა², მათე ნოზაძე³

ელფოსტა: [¹tato.khachidze281@ens.tsu.edu.ge](mailto:tato.khachidze281@ens.tsu.edu.ge), [²avtandili.tkebuchava983@ens.tsu.edu.ge](mailto:avtandili.tkebuchava983@ens.tsu.edu.ge),
[³mate.nozadze081@ens.tsu.edu.ge](mailto:mate.nozadze081@ens.tsu.edu.ge)

კომპიუტერული მეცნიერების დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა
ფაკულტეტი, თბილისი, უნივერსიტეტის ქ. 13

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ციფრული ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარებისა და ინფორმაციული სისტემების ფართო გავრცელების პირობებში კიბერუსაფრთხოება თანამედროვე საზოგადოების ერთ-ერთ უმთავრეს გამოწვევად იქცა. ინფორმაციის დაცვის პროცესში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ისეთი მიდგომები, რომლებიც არა მხოლოდ მონაცემთა შინაარსის, არამედ მათი არსებობის ფაქტის დამალვას უზრუნველყოფს. ამ კონტექსტში სტეგანოგრაფია წარმოადგენს ეფექტურ ინსტრუმენტს, თუმცა არსებული გადაწყვეტილებების უმეტესობა ეფუძნება სტატიკურ გასაღებებს და ნაკლებად ითვალისწინებს ადამიანურ ფაქტორსა და მომხმარებელთა კიბერუსაფრთხოების ცნობიერების დონის გაუმჯობესების აუცილებლობას. აღნიშნული პრობლემა ზრდის ინფორმაციის აღმოჩენისა და არასანქცირებული წვდომის რისკს, განსაკუთრებით იმ გარემოში, სადაც მომხმარებელი პროცესის აქტიური მონაწილეა. წარმოდგენილი ნაშრომი მიზნად ისახავს Color-Key ალგორითმზე დაფუძნებული ჰიბრიდული სტეგანოგრაფიული ვებ-აპლიკაციის შემუშავებას, რომელიც აერთიანებს ციფრული გამოსახულების ფერად მახასიათებლებსა და მომხმარებლის მიერ შეყვანილ პაროლს დინამიური, კონტექსტზე დამოკიდებული გასაღების გენერაციისთვის. შემოთავაზებული მიდგომა ეფუძნება LSB სტეგანოგრაფიას, SHA-256 ჰეშირების მექანიზმსა და AES შიფრაციას, რაც უზრუნველყოფს როგორც მონაცემთა დამალვას, ისე მათი კონფიდენციალურობის მაღალ დონეს. ამასთან, პლატფორმა ინტეგრირებულია გეიმიფიცირებულ სასწავლო გარემოსთან, რომელიც Capture The Flag ტიპის ინტერაქტიული დავალებების მეშვეობით ხელს უწყობს კიბერუსაფრთხოების პრაქტიკული უნარების განვითარებას. შედეგად, ნაშრომი გვთავაზობს ტექნოლოგიურ და საგანმანათლებლო კომპონენტების ერთიან მოდელს, რომელიც ამცირებს ადამიანურ ფაქტორთან დაკავშირებულ რისკებს და ზრდის კიბერუსაფრთხოების ცნობიერების დონეს.