

# Криптографија

Задаци за рад по групама

## Група I

Задатак ове групе је реализуети пакет корисних програма за Теорију бројева, првенствено за модуларну аритметику.

### Задатак 1.

Направити програм ”Калкулатор модуларне аритметике” који ће кориснику омогућити

- Сабирање, одузимање и множење по задатом модулу.
- Рачунање највећег заједничког дјелиоца  $\text{нзд}(a, b)$  путем Еуклидовога алгоритма са приказом корака у поступку.
- Рачунање најмањег заједничког садржаоца  $\text{нзс}(a, b)$ .
- Представљање  $\text{нзд}(a, b)$  као линеарне комбинације датих бројева. Реализовати проширени Еуклидов алгоритам и приказати одговарајућу табелу из које проистиче тражена линеарна комбинација.
- Направити програм за тражење инверзног елемента  $a^{-1}$  за дати елемент  $a$  по модулу  $m$  уколико такав постоји.
- Рјешавање конгруенција  $ax \equiv b \pmod{m}$ .
- Рјешавање система конгруенција помоћу Кинеске теореме о остацима.
- Рачунање израза облика  $a^k \pmod{m}$  на ефикасан начин. (Објашњење овог алгоритма се налази на 24. страници књиге ”Mathematical Cryptography” која је дата у литератури на сајту.)

- Израчунавање мултикативног реда одређеног елемента  $a$  у модуло  $m$  мултипликативној групи. Овај проблем може бити веома комплексан за велике вриједности броја  $m$ , тако да је потребно увести одређена ограничења у смислу величине броја  $m$ .
- Израчунавање вриједности Ојлерове функције  $\phi(n)$  за задато  $n$ . Потребно је имати на уму да ово можемо успјешно рачунати за све бројеве  $n$  које је могуће успјешно и ефикасно факторисати, тако да је и овдје потребно увести одређена ограничења у смислу величине броја  $n$ .

**Овај програм је потребно развити и као веб апликацију.** С обзиром на то да је већина наведених ставки из претходног задатка већ развијена или уграђена у неким програмским језицима, једини стварни помак ће се направити уколико се овај обједињени корисни калкулатор постави као веб апликација. **Сви додаци, проширења и допуне постојећег задатка ће бити посебно вредновани.**

**Напомена:** Сваки програм мора бити user-friendly са прецизним упуштвима просјечном кориснику.

**Задатке реализовати тако да постоји јединствени интерфејс, а корисник бира различите опције.** За пројекат је потребно направити одговарајућу документацију. Документација подразумијева

1. Прецизна упушта потенцијалним корисницима како се користе поједини програми, шта они раде и која су им ограничења.
2. Описати поступак рада групе и назначити сваки појединачни допринос чланова групе.
3. Написати предлог побољшања постојећих програма.
4. Указати на могуће недостатке у прецизности формулације постављених задатака.

Документацију доставити у склопу пројекта у електронској форми.