



РЕПУБЛИКА СРПСКА
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ И КУЛТУРЕ
РЕПУБЛИЧКИ ПЕДАГОШКИ ЗАВОД

Милоша Обилића 39 Бањалука, Тел/факс 051/430-110, 051/430-100;
e-mail : pedagogski.zavod@rpz-rs.org

Датум: 30. март 2019.

Републичко такмичење из ИНФОРМАТИКЕ
(СРЕДЊЕ ШКОЛЕ)

I.	ФУНКЦИЈА	Бодови: 20
----	----------	------------

Марко је у школи сазнао да ће ово полугодиште учити програмирање у језику С. Њему је програмирање толико занимљиво да је на интернету научио доста ствари те сад учи о функцији *printf*. Сазнао је да је то функција чији је један аргумент стринг, а од тог стринга зависе остале аргументи. Добио је идеју да направи своју врсту функције *printf* која се мало разликује од оне у програмском језику С.

Његова функција као аргумент прима стринг дужине n , ако се у стрингу појави „%u“, тада функција као следећи аргумент очекује податак типа *int* који ће се исписати умјесто „%u“. У случају да се у стрингу појави „%k“, функција очекује и исписује податак типа *char*, а у случају да се појави „%t“, функција исписује ријеч која ће се појавити као аргумент. Марка занима шта ће његова функција исписати.

Улаз:

На улазу се у првој линији налази стринг дужине n ($1 \leq n \leq 100$) који се састоји од малих и великих слова енглеске абеледе, знака % као и размака.

Ако се у почетном стрингу појави „%u“, на улазу се у новој линији налази цијели број s ($1 \leq s \leq 100$), за случај да се у стрингу појави „%k“, у новој линији се на улазу налази мало слово енглеске абеледе, а ако се у стрингу појави „%t“, тада се на улазу у новој линији налази ријеч дужине m ($1 \leq m \leq 100$)

Изаз:

У једној линији исписати стринг који се тражи у задатку

Примјер:

УЛАЗ	ИЗЛАЗ
Danas je %t dan i te%kperatura je oko %u stepeni divan m 20	Danas je divan dan i temperatura je oko 20 stepeni

Тестни примјери:

- У 20% тестних примјера у почетном стрингу појављиваће се само %u.
- У 20% тестних примјера у почетном стрингу појављиваће се само %k.
- У 20% тестних примјера у почетном стрингу појављиваће се само %t.
- У преосталих 40% важе ограничења из текста.

Временско ограничење је 2 секунде.

Задатак снимити под именом ZAD1.

2.	МАТРИЦА	Бодови: 20
----	---------	------------

Пријатељ вас је замолио да му помогнете при имплементацији његове нове видео игре. На почетку игре задата вам је матрица $N \times N$ која је испуњена бројевима од 1 до N^2 , као на слици.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Наиме, ваш задатак је да имплементирате симулацију двије врсте упита који се могу примјењивати на матрицу $N \times N$:

- **РОТАЦИЈА:** Ротирање матрице око неке од четири могуће осе:
 - **Ротација типа 1:** Ротација око хоризонталне осе;
 - **Ротација типа 2:** Ротација око главне дијагонале;
 - **Ротација типа 3:** Ротација око вертикалне осе;
 - **Ротација типа 4:** Ротација око споредне дијагонале.
- **ЗАМЈЕНА:** Замјена позиција бројева ***a*** и ***b*** које матрица садржи.

Да бисте лакше разумјели типове ротације и упит замјене **погледајте слику**.

Типови ротација:				Примјер замјене:																																													
Ротација типа 1:	Ротација типа 2:	Ротација типа 3:	Ротација типа 4:	Замјена 4 и 9:																																													
Прије ротације:	Прије ротације:	Прије ротације:	Прије ротације:	Прије замјене:																																													
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3																																															
4	5	6																																															
7	8	9																																															
1	2	3																																															
4	5	6																																															
7	8	9																																															
1	2	3																																															
4	5	6																																															
7	8	9																																															
1	2	3																																															
4	5	6																																															
7	8	9																																															
1	2	3																																															
4	5	6																																															
7	8	9																																															
Након ротације:	Након ротације:	Након ротације:	Након ротације:	Након замјене:																																													
<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	7	8	9	4	5	6	1	2	3	<table><tr><td>1</td><td>4</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr></table>	1	4	7	2	5	8	3	6	9	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr></table>	3	2	1	6	5	4	9	8	7	<table><tr><td>9</td><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td>8</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>7</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	9	6	3	8	5	2	7	4	1	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>4</td></tr></table>	1	2	3	9	5	6	7	8	4
7	8	9																																															
4	5	6																																															
1	2	3																																															
1	4	7																																															
2	5	8																																															
3	6	9																																															
3	2	1																																															
6	5	4																																															
9	8	7																																															
9	6	3																																															
8	5	2																																															
7	4	1																																															
1	2	3																																															
9	5	6																																															
7	8	4																																															

Ваш задатак је да након одређеног броја упита испишете изглед матрице.

Напомена:

У улазним подацима неће бити грешака, тј. све упите ће бити могуће извршити. Задаје се највише **30** упита.

Улаз:

У првој линији улаза уноси се број ***N*** ($2 \leq N \leq 10$), димензија матрице.

У другој линији улаза уноси се број ***M*** ($1 \leq M \leq 100$), који представља број упита.

У сљедећих ***M*** редовима уносе се упити. Сви упити ће бити у једном од два формата:

- ***R a*** (гдје је ***R*** велико слово које нам указује да се ради о ротацији, док је ***a*** ($1 \leq a \leq 4$) број који представља тип ротације);
- ***Z a b*** (гдје је ***Z*** велико слово које нам указује да се ради о замјени, док су ***a*** и ***b*** ($1 \leq a, b \leq N^2$) бројеви чије је позиције потребно замјенити).

Излаз:

Потребно је исписати матрицу димензија $N \times N$ која представља изглед почетне матрице након извршавања свих ротација које су задане у улазним подацима.

Примјер:

УЛАЗ	ИЗЛАЗ	ОБЈАШЊЕЊЕ
3 6 R 2 Z 1 6 R 1 R 3 Z 3 9 R 2	3 8 7 1 5 4 9 2 6	Димензије матрице су 3x3 (прва линија). Број упита је 6 (друга линија) Упити који се редом извршавају на матрици су: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ротација око главне дијагонале (тип 2); ▪ Замјена мјеста бројева 1 и 6; ▪ Ротација око хоризонталне осе (тип 1); ▪ Ротација око вертикалне осе (тип 3); ▪ Замјена мјеста бројева 3 и 9; ▪ Ротација око главне дијагонале (тип 2).

Тестни примјери:

- У 20% тестних примјера појављиваће се само операције ЗАМЈЕНА.
- У 20% тестних примјера појављиваће се само операције РОТАЦИЈА.
- У преосталих 60% важе ограничења из текста.

Временско ограничење је 2 секунде.

Задатак снимити под именом ZAD2.

3.	<u>МАГИЧНА СУМА</u>	Бодови: 20
-----------	----------------------------	-------------------

Дат је низ a који се састоји од n цијелих бројева a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a[i] \leq 1$) и цијели број k . Сума S је децимална вриједност сегмента $[l, r]$ дата формулом:

$$S = a[l] * 2^{r-l} + a[l+1] * 2^{r-l-1} + \dots + a[r-1] * 2^1 + a[r] * 2^0$$

Потребно је наћи дужину најдужег сегмента $[l, r]$ таквог да важи да његова сума S није већа од k , тј. $S \leq k$.

Улаз:

У првој линији се налазе два цијела броја n ($1 \leq n \leq 10^5$) и k ($1 \leq k \leq 10^9$) који су описани у задатку.

Друга линија садржи n цијелих бројева a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a[i] \leq 1$).

Издаз:

Исписати дужину најдужег траженог сегмента

Примјер:

УЛАЗ	ИЗЛАЗ	ОБЈАШЊЕЊЕ
7 3 1 0 0 0 0 1 0	6	Најдужи сегмент чија је децимална вриједност мања од 3 је сегмент [2, 7]. Његова сума је: $S = 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 2$.

Тестни примјери:

- У 10% тестних примјера важи $1 \leq n \leq 100$
- У 15% тестних примјера важи $1 \leq n \leq 1000$
- У 20% тестних примјера важи $1 \leq n \leq 10^5$ и неће бити више од 10 нула у низу
- У 20% тестних примјера важи $1 \leq n \leq 10^5$ и $k = 1$
- У преосталих 35% важе ограничења из текста.

Временско ограничење је 2 секунде.

Задатак снимити под именом ZAD3.

4.	<u>ИГРА</u>	Бодови: 20
-----------	--------------------	-------------------

Никола је био вриједан и након доласка из школе урадио је домаћи задатак. С обзиром да је завршио своје обавезе пронашао је једну интересантну математичку игру и кренуо да чита правила игре.

Дат је низ цијелих бројева величине n , као и почетни цијели број k . Играчу је дозвољена слjedeћа операција:

- Тренутни број се може подијелити са било којим елементом датог низа са којим је дјељив.

Задатак играча је да користећи дозвољену операцију доведе почетни број k до јединице. Помозите Николи да одреди оптималну стратегију и пронађе **минималан** број операција да почетни број сведе до 1, ако је то могуће извести у датом примјеру.

Улаз:

У првом реду се уносе цијели бројеви n ($1 \leq n \leq 100\,000$) и k ($1 \leq k \leq 10^{12}$), који редом представљају дужину низа чији се елементи могу користити и почетни број игре.

Друга линија садржи n цијелих бројева a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a[i] \leq 10^9$), бројеви са којима смијемо дијелити.

Издаз:

Исписати један цијели број који представља минимални број операција да се број k доведе до 1 користећи само чланове датог низа. Уколико не постоји начин да се дође до јединице исписати **-1**.

Примјер:

УЛАЗ	ИЗЛАЗ	ОБЈАШЊЕЊЕ
4 12 3 5 7 2	3	1. $12 / 3 = 4$ 2. $4 / 2 = 2$ 3. $2 / 2 = 1$
3 18 5 8 3	-1	Не постоји начин да се број 18 сведе до 1.

Тестни примјери:

- У 20% тестних примјера важиће $n = 2$ и $k \leq 100$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 10$ и $k \leq 1000$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 1000$ и $k \leq 2 * 10^6$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 1000$ и $k \leq 10^{12}$
- У преосталих 20% важе ограничења из текста.

Временско ограничење је 2 секунде.

Задатак снимити под именом ZAD4.

5.	ГРУПЕ	Бодови: 20
----	--------------	-------------------

Професор физичог васпитања је добио идеју за вјежбе спремности које жели да спроведе у свом разреду. Да би вјежбе биле успјешне потребно је формирати неколико група ученика с тим да свака група има најмање k чланова. Пошто вјежбе захтјевају доста интеракције између свих чланова једне групе, професор жели да направи баланс како би олакшао вјежбе свим ученицима. Његова идеја је да подијели ђаке у групе тако да би разлика у вјештини између највјештијег ђака и најмање вјештог ђака једне групе буде сведена на минимум. На овај начин професор би постигао да се у свакој групи налазе ђаци сличних вјештина.

Познат је број ученика n као и њихов ниво вјештине који је представљен цијелим бројем. Потребно је пронаћи минималну разлику вјештина у оквиру групе, при чему би свака група садржала бар k ђака.

Улаз:

Прва линија улаза садржи цијеле бројеве n и k ($1 \leq k \leq n \leq 300\,000$), број ученика у разреду и минималан број ученика у једној групи.

У другој линији се налази низ цијелих бројева A , гдје сваки елемент A_i ($1 \leq A_i \leq 10^9$) представља ниво вјештине i -тог ученика.

Излаз:

Исписати цијели број који представља минималну разлику вјештина у једној групи, при чему свака група има бар k чланова.

Примјер:

УЛАЗ	ИЗЛАЗ	ОБЈАШЊЕЊЕ
5 2 50 110 130 40 120	20	Оптимална је подјела у двије групе: [50, 40] и [110, 130, 120]. Разлика у првој групи је 10, а у другој групи 20. Максимум од те двије вриједности је 20 што је и коначан одговор.
4 1 60 65 70 72	0	Ученици могу бити распоређени у четири групе од по једног члана. То нам даје минималну разлику 0.

Тестни примјери:

- У 20% тестних примјера важиће $n = k$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 10$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 1000$
- У 20% тестних примјера важиће $n \leq 50\,000$
- У преосталих 20% важе ограничења из текста.

Временско ограничење је 2 секунде.

Задатак снимити под именом ZAD5.