

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных
систем

Лабораторная работа № 2

по дисциплине: Основы программирования
тема: «Алгоритмы разветвляющейся структуры»

Выполнил: ст. группы
Игнатьев Артур Олегович

Проверил:
Преподаватель Притчин Иван Сергеевич
Преподаватель Черников Сергей Викторович

Белгород 2022г.

Лабораторная работа № 2 «Алгоритмы разветвляющейся структуры»

Цель работы: получение навыков написания линейных и разветвляющихся алгоритмов.

Содержание отчета:

Тема лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Решения задач. Для каждой задачи указаны:

- Название задачи.
- Для задач со звездочкой приложены блок-схемы.
- Исходный код.
- Скриншот с *codeforces* с указанием вердикта тестирующей системы.

Вывод.

Задача №1. Спасти Люка (624A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    float d, L, v1, v2;
    scanf("%f %f %f %f", &d, &L, &v1, &v2);

    float m = (L - d) / (v1 + v2);
    printf("%f", m);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188731724	10.01.2023 15:33	NTK-EI	624A - Спасти Люка	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №2. Поликарп и монеты(1551A)

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int t;
    scanf("%llu", &t);

    for (int i = 0; i < t; ++i) {
        long long unsigned int n;
        scanf("%llu", &n);

        long long unsigned int numberOfCoins;
        long long unsigned int numberOfCoinsTwo;

        switch (n % 3) {
            case 0:
                numberOfCoins = n / 3;
                numberOfCoinsTwo = n / 3;
                break;

            case 1:
                numberOfCoins = n / 3 + 1;
                numberOfCoinsTwo = n / 3;
                break;

            case 2:
                numberOfCoins = n / 3;
                numberOfCoinsTwo = n / 3 + 1;
                break;
        }
        printf("%llu %llu\n", numberOfCoins, numberOfCoinsTwo);
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188749722	10.01.2023 16:17	NTK-EI	1551A - Поликарп и монеты	GNU C11	Полное решение	46 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №3. Номер этажа (1426A)

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long int t;
    scanf("%lld", &t);

    for (int i = 0; i < t; ++i) {
        long long int n, x;
        scanf("%lld %lld", &n, &x);

        long long int floorNumber = (n - 3) / x + 2;
        printf(n == 1 || n == 2 ? "1\n" : "%lld\n", floorNumber);
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188799407	10.01.2023 21:27	NTK-EI	1426A - Номер этажа	GNU C11	С Новым годом!	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №4. Два кролика (1304A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long int t;
    scanf("%lld", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long unsigned int x, y, a, b;
        scanf("%llu %llu %llu %llu", &x, &y, &a, &b);

        long long unsigned int distanceRabbits = y - x;

        long long unsigned int speedRabbits = a + b;

        long long int cooperativeTimeRabbits = (distanceRabbits % speedRab-
bits == 0 ?
                                                distanceRabbits / speedRab-
bits : -1);
        printf("%lld\n", cooperativeTimeRabbits);
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188801001	10.01.2023 21:43	NTK-EI	1304A - Два кролика	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №5. Торт – это ложь (1519B).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int maxMoveCostTwo(int a, int b) {
    return a >= b ? a : b;
}

int minMoveCostTwo(int a, int b) {
    return a >= b ? b : a;
}

int main(void) {
    int t;
    scanf("%d", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        int n, m, k;
        scanf("%d %d %d", &n, &m, &k);

        int maxMoveCost = maxMoveCostTwo(n, m);

        int minMoveCost = minMoveCostTwo(n, m);

        int distance = (minMoveCost + 1) * minMoveCost / 2;

        int distanceTwo = ((minMoveCost - 1) + 2) * (minMoveCost - 2) / 2;

        int moveCost = distance + distanceTwo;

        if (minMoveCost != maxMoveCost)
            moveCost += (minMoveCost * (maxMoveCost - minMoveCost));

        if (moveCost == k)
            printf("YES\n");
        else
            printf("NO\n");
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188808717	10.01.2023 23:27	NTK-EI	1519B - Торт - это ложь	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №6. Разделение последовательности (1102A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int n;
    scanf("%llu", &n);
    printf(n % 4 == 0 || (n + 1) % 4 == 0 ? "0" : "1");

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188809159	10.01.2023 23:35	NTK-EI	1102A - Разделение последовательности	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №7. Не NP(805A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int l, r;
    scanf("%llu %llu", &l, &r);
    printf(l != r ? "2" : "%llu", l);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188809415	10.01.2023 23:39	NTK-EI	A - Не NP	GNU C11	С Новым годом!	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №8. На лифте или по лестнице?(1054A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    long long unsigned int x, y, z, t1, t2, t3;
    scanf("%llu %llu %llu %llu %llu %llu", &x, &y, &z, &t1, &t2, &t3);

    long long unsigned int walkingTime = abs(x - y) * t1;

    long long unsigned int elevatorTime = abs(z - x) * t2 + abs(x - y) * t2 +
3 * t3;
    printf(elevatorTime <= walkingTime ? "YES" : "NO");

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188813786	11.01.2023 01:21	NTK-EI	1054A - На лифте или по лестнице?	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №9. Паша и палка(610A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int n;
    scanf("%llu", &n);

    long long unsigned pieceOfStick = n / 4;

    long long unsigned resoult;

    if (n % 2 == 0) {
        if (n % 4 == 0)
            resoult = pieceOfStick - 1;
        else
            resoult = pieceOfStick;
    }
    else
        resoult = 0;
    printf("%llu", resoult);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188814258	11.01.2023 01:35	NTK-EI	610A - Паша и палка	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №10. ЕхАб И нОд (1325A)

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long int t;
    scanf("%lld", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long int n;
        scanf("%lld", &n);
        printf("%lld %lld\n", 1, n - 1);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188837686	11.01.2023 02:21	NTK-EI	A - ЕхАб И нОд	GNU C11	С Новым годом!	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №11. Три кучки с конфетами (1196A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    long long q;
    scanf("%lld", &q);

    for (int i = 0; i < q; i++) {
        long long a, b, c;
        scanf("%lld %lld %lld", &a, &b, &c);
        printf("%lld\n", (a + b + c) / 2);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188815853	11.01.2023 02:29	NTK-EI	1196A - Три кучки с конфетами	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №12. Театральная площадь(1A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

long long area(long long a, long long b) {
    return a % b ? a / b + 1 : a / b;
}

int main(void) {
    long long n, m, a;
    scanf("%lld %lld %lld", &n, &m, &a);

    long long newN = area(n, a) * a;

    long long newM = area(m, a) * a;

    long long plates = (newN * newM) / (a * a);
    printf("%lld", plates);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188817219	11.01.2023 03:12	NTK-EI	1A - Театральная площадь	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №13. Найти Амира (804A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    long long n;
    scanf("%llu", &n);

    long long minPrice = n / 2 - 1 + n % 2;
    printf("%lld", minPrice);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188817309	11.01.2023 03:15	NTK-EI	804A - Найти Амира	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №14. Пицца, пицца, пицца!!!(979A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n;
    scanf("%llu", &n);

    int piecesPizza;

    int numberFriends = n + 1;

    if (numberFriends % 2)
        piecesPizza = numberFriends / 2 + 1;
    else
        piecesPizza = numberFriends / 2;

    printf("%llu", piecesPizza);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188917349	11.01.2023 03:45	NTK-EI	979A - Пицца, пицца, пицца!!!	GNU C11	С Новым годом!	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №15. Минимальное число(1101A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int q;
    scanf("%llu", &q);

    for (int i = 0; i < q; i++) {
        long long unsigned int l, r, d;
        scanf("%llu %llu %llu", &l, &r, &d);

        long long unsigned int minPositiveNumber = (d < l ? d : (r / d + 1) *
d);
        printf("%llu\n", minPositiveNumber);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188818441	11.01.2023 03:46	NTK-EI	1101A - Минимальное число	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №16. Оплата без сдачи(1256A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int q;
    scanf("%llu", &q);

    for (int i = 0; i < q; i++) {
        int a, b, n, S;
        scanf("%llu %llu %llu %llu", &a, &b, &n, &S);

        int x = S / n;
        if (x > a)
            x = a;
        printf((S - x * n) <= b ? "YES\n" : "NO\n");
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188818562	11.01.2023 03:50	NTK-EI	1256A - Оплата без сдачи	GNU C11	Полное решение	46 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №17. Магазины пончиков(1373A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long int t;
    scanf("%llu", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long int a, b, c;
        scanf("%lld %lld %lld", &a, &b, &c);

        long long int firstDonutCost = (a >= c ? -1 : 1);

        long long int secondDonutCost = (c >= (a * b) ? -1 : b);
        printf("%lld %lld\n", firstDonutCost, secondDonutCost);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188818796	11.01.2023 03:56	NTK-EI	1373A - Магазины пончиков	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №18. Сумма нечётных чисел(1327A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int t;
    scanf("%llu", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long unsigned int n, k;
        scanf("%llu %llu", &n, &k);
        printf((n % 2) == (k % 2) && (k * k) <= n ? "YES\n" : "NO\n");
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188818872	11.01.2023 03:59	NTK-EI	1327A - Сумма нечетных чисел	GNU C11	Полное решение	452 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	--------	------

Задача №19. Медведь Василий и треугольник(336A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    long long int x, y, xOne, yOne, xTwo, yTwo, sideModule;
    scanf("%lld %lld", &x, &y);

    sideModule = abs(x) + abs(y);

    long long int x1, y1, x2, y2;

    if (x > 0 && y > 0) {
        xOne = yTwo = 0;
        xTwo = yOne = sideModule;
    }
    else if (x < 0 && y > 0) {
        xOne = - sideModule;
        yTwo = sideModule;
        xTwo = yOne = 0;
    }
    else if (x > 0 && y < 0) {
        xOne = yTwo = 0;
        xTwo = sideModule;
        yOne = - sideModule;
    }
    else {
        xTwo = yOne = 0;
        xOne = - sideModule;
        yTwo = - sideModule;
    }

    printf("%lld %lld %lld %lld\n", xOne, yOne, xTwo, yTwo);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188819315	11.01.2023 04:11	NTK-EI	336A - Медведь Василий и треугольник	GNU C11	Полное решение	62 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы получены навыки написания линейных и разветвляющихся алгоритмов.