ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

(ФПИиКТ)

Лабораторная №6
Работа с системой компьютерной вёрстки TeX
Вариант 49

Выполнил:
Студент группы P3115
Зыков Иван Евгеньевич

Проверил:
Авксентьева Елена Юрьевна,
к.п.н., доцент факультета ПИиКТ

Санкт-Петербург 2023

Содержание

1 Задание

1.1 Подготовка к работе

1. Скачать и установить любой дистрибутив TEX (например, MiKTeX) или создать аккаунт на сайте ShareLaTeX (sharelatex.com), Overleaf (overleaf.com) или любом аналогичном.

2. Выбрать год и номер журнала «Квант» (kvant.ras.ru) согласно варианту из таблицы на последней странице документа. Вариант выбирается как сумма последнего числа в номере группы, умноженного на 10, и номера в списке группы согласно ISU на текущий день.

3. Выбрать одну страницу из всего номера, отвечающую следующим требованиям:

   - Текст должен состоять минимум из 2 колонок.
   - Заголовок не должен превышать 20
   - Страница должна содержать 1 или 2 картинки, общая площадь которых не должна превышать 40
   - Текст должен содержать не менее 2 сложных формул. Желательно, чтобы были такие математические операции, как сумма элементов (не путать с простым сложением), извлечение корня, логарифм и т.п.
   - В тексте должна быть как минимум 1 таблица. Размерность таблицы должна превышать 2*2 элемента.

   В случае, если такая страница не найдена, то взять 1.5 страницы, где на одной будет большая часть задания, а на оставшейся – меньшая. В случае, если и таким образом страница не найдена, необходимо увеличить год выпуска на 19 лет и искать материал в новом выпуске.

1.2 Обязательное задание

Сверстать страницу, максимально похожую на выбранную страницу из журнала «Квант».

1.3 Дополнительное задание №1

1. Сверстать титульный лист.

2. Создать файл main.tex, в котором будет содержаться преамбула и ссылки на 2 документа: титульный лист и статью (ссылки создаются с помощью команды input).

1.4 Дополнительное задание №2

Выполнение данного задания позволяет получить до 15 дополнительных процентов от максимального числа баллов БаРС за данную лабораторную.

1. Рассчитать номер варианта по следующей схеме:
   Ф – количество букв в фамилии, И – количество букв в имени
   *Номер варианта = 1 + ((Ф * И) mod 27)*

2. Выполнить задание из полученного варианта, используя средства LaTeX.
   1) Сформировать таблицу периодических элементов Д.И. Менделеева, максимально похожую на предложенную: 2-16) Используя pdf-документ (книга «ПЕРВЫЕ ШЕСТЬ КНИГ НАЧАЛ ЕВКЛИДА») сверстать 1 страницу. При этом геометрические фигуры и отрезки должны быть нарисованы, а не вставлены как картинка. Можно использовать любой удобный для вас способ рисования.

   - 2 – стр. 26
   - 3 – стр. 28
   - 4 – стр. 29
   - 5 – стр. 31
   - 6 – стр. 37
   - 7 – стр. 40
   - 8 – стр. 46
   - 9 – стр. 48
   - 10 – стр. 49
   - 11 – стр. 50
   - 12 – стр. 51
   - 13 – стр. 59
   - 14 – стр. 74
   - 15 – стр. 89
   - 16 – стр. 96

   17-27) Используя пакет MusiXTeX написать не менее 25 первых нот гимна страны, название которой на русском языке начинается со следующей буквы:

   - 17 – А
   - 18 – Б
   - 19 – В
   - 20 – Г
   - 21 – Д
   - 22 – З
   - 23 – К
   - 24 – Л
   - 25 – М
   - 26 – Н
   - 27 – Р

2 Выполнение

2.1 Обязательное задание

http://kvant.mccme.ru

Пусть O — «нулевой» узел, начало координат. В описание **P** входит *список* **U**, состоящий из r узлов $u_1, \ldots, u_r$, от состояний которых в момент t зависит состояние узла O в момент $t+1$. В примере 1 число этих узлов $r=5$, в примере 2 $r=3$. Состояние любого узла A в момент $t+1$ зависит от состояний узлов $A+u_1, \ldots, A+u_r$ в момент t. Знак $+$ здесь означает сложение векторов. Например, если $A=(x, y)$, $u_1=(x', y')$, то $A+u_1=(x+x', y+y')$.

Упражнение 2. Напишите координаты векторов $u_1, \ldots, u_5$ в примере 1 и векторов u_1, u_2, u_3 в примере 2.

Кроме списка **U**, в задание оператора **P** входит функция, определяющая, как именно зависит состояние узла A в момент $t+1$ от состояний узлов $A+u_1, \ldots, A+u_r$ в момент t. Чтобы задать такую функцию, нужно указать, что будет в узле A в момент $t+1$ — единица или же нуль — для каждой комбинации единиц и нулей в узлах $A+u_1, \ldots, A+u_r$ в момент t. Всего таких комбинаций 2^r. Можно, например, составить таблицу, в которой против каждой комбинации из единиц и нулей поставить либо единицу, либо нуль, что и сделано на рисунке 4 (проверьте, что функция, заданная этой таблицей, определяет оператор **P** из примера 2).

состояния узлов			
в момент t			t+1
(0,0)	(0,1)	(1,0)	(0,0)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Рис. 4

Составлять таблицу, конечно, не обязательно, можно функцию задать словесно, но так, чтобы по словесному заданию можно было бы однозначно составить такую таблицу.

Функции $f=f(a_1, a_2, \ldots, a_r)$, аргументы и значения которых принимают только два значения, 0 и 1, называются *булевскими* или *двоичными*. Булевская функция называется *монотонной*, если из

$$a_1 \leqslant a'_1, \ldots, a_r \leqslant a'_r$$

следует

$$f(a_1, \ldots, a_r) \leqslant f(a'_1, \ldots, a'_r).$$

Как уже говорилось, мы будем рассматривать только монотонные операторы. Они задаются монотонными функциями. Положим,* кроме того, $f(0, \ldots, 0)=0$, $f(1, \ldots, 1)=1$.

Эти ограничения несущественны, поскольку не удовлетворяют им из монотонных функций только *константы* — функции, принимающие только одно значение (всегда нуль или всегда единицу). Функции - константы очень просты, и поэтому неинтересны.

Пример 3. Пусть в момент $t+1$ в узле $A=(x, y)$ будет нуль в том и только в том случае, если в момент t выполняется хотя бы одно из двух условий:

а) нули стоят в обоих узлах (x, y) и $(x, y+1)$;

б) нули стоят в обоих узлах $(x+1, y)$ и $(x+1, y+1)$.

Оператор **P** задан.

Упражнение 3. а) Проследите эволюцию колоний, изображенных на рисунке 1, под действием этого оператора.

Не правда ли, создается впечатление, что колонии сплющиваются с правого бока, но зато вытягиваются вверх?

б) Докажите, что под действием оператора примера 3 всякая конечная колония вымирает.

Пример 4. Пусть в момент $t+1$ в узле $A=(x, y)$ будет нуль тогда и только тогда, если в момент t выполняется хотя бы одно из двух условий:

а) нули стоят в обоих узлах (x, y) и $(x+1, y+1)$;

б) нули стоят в обоих узлах $(x+1, y)$ и $(x, y+1)$.

Оператор **P** задан.

3 Квант № 9 33

Рис. 1: страница из журнала квант

Пусть O - "нулевой" узел, начало координат. В описание **P** входит *список* **U**, состоящий из r узлов $u_1, ..., u_r$, от состояний которых в момент t зависит состояние узла O в момент $t+1$. В примере 1 число этих узлов $r-5$, в примере 2 $r-3$. Состояние любого узла A в момент $t+1$ зависит от состояний узлов $A+u_1, ..., A+u_r$ в момент t. Знак $+$ здесь означает сложение векторов. Например, если $A=(x,y)$, $u_1=(x',y')$, то $A+u_1=(x+x',y+y')$.

Упражнение 2. Напишите координаты векторов $u_1, ..., u_5$ в примере 1 и векторов u_1, u_2, u_3 в примере 2.

Кроме списка **U**, в *задание* оператора **P** входит функция, определяющая, как именно зависит состояние узла A в момент $t+1$ от состояния узлов $A+u_1, ..., A+u_r$ в момент t. Чтобы задать такую функцию, нужно указать, что будет в узле A в момент $t+1$ - единица или же нуль - для к а ж д о й комбинации единиц и нулей в узлах $A+u_1, ..., A+u_r$ в момент t. Всего таких комбинаций 2^r. Можно, например, составить таблицу, в которой против каждой комбинации из единиц и нулей поставить либо единицу, либо нуль, что и сделано на рисунке 4 (проверьте, что функция, заданная этой таблицей, определяет оператор **P** из примера 2).

Состояние узлов			
в момент t			$t+1$
$(0,0)$	$(0,1)$	$(1,0)$	$(0,0)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Составлять таблицу, конечно, не обязательно, можно функцию задать словесно, но так, чтобы по слоесному заданию можно было бы однозначно составить такую таблицу.

Функции $f=f(a_1, a_2, ..., a_r)$, аргументы и значения которых принимают только два значения, 0 и 1, называются *булевскими* или *двоичными*. Булевская функция называется *монотонной*, если из

$$a_1 \le a_1', ..., a_r \le a_r'$$

следует

$$f(a_1, ..., a_r) \le f(a_1', ..., a_r').$$

Как уже говорилось, мы будем рассматривать только монотонные операторы. Они задаются *монотонными* функциями. Положим, кроме того, $f(0, ..., 0)=0$, $f(1, ..., 1)=1$.

Эти ограничения несущественны, поскольку удовлетворяют им из монотонных функций только *константы* — функции, принимающие только одно значение (всегда нуль или всегда единицу). Функции константы очень просты, и поэтому неинтересны.

П р и м е р 3. Пусть в момент $t+1$ в узле $A+(x,y)$ будет нуль в том и только в том случае, если в момент t выполняется хотя бы одно из двух условий:

1. нули стоят в обоих узлах (x,y) и $(x,y+1)$;

2. нули стоят обоих узлах $(x+1,y)$ и $(x+1,y+1)$. Оператор **P** задан.

Упражнение 3. а) Проследите эволюцию колоний, изображенных на рисунке 1, под действием этого оператора.

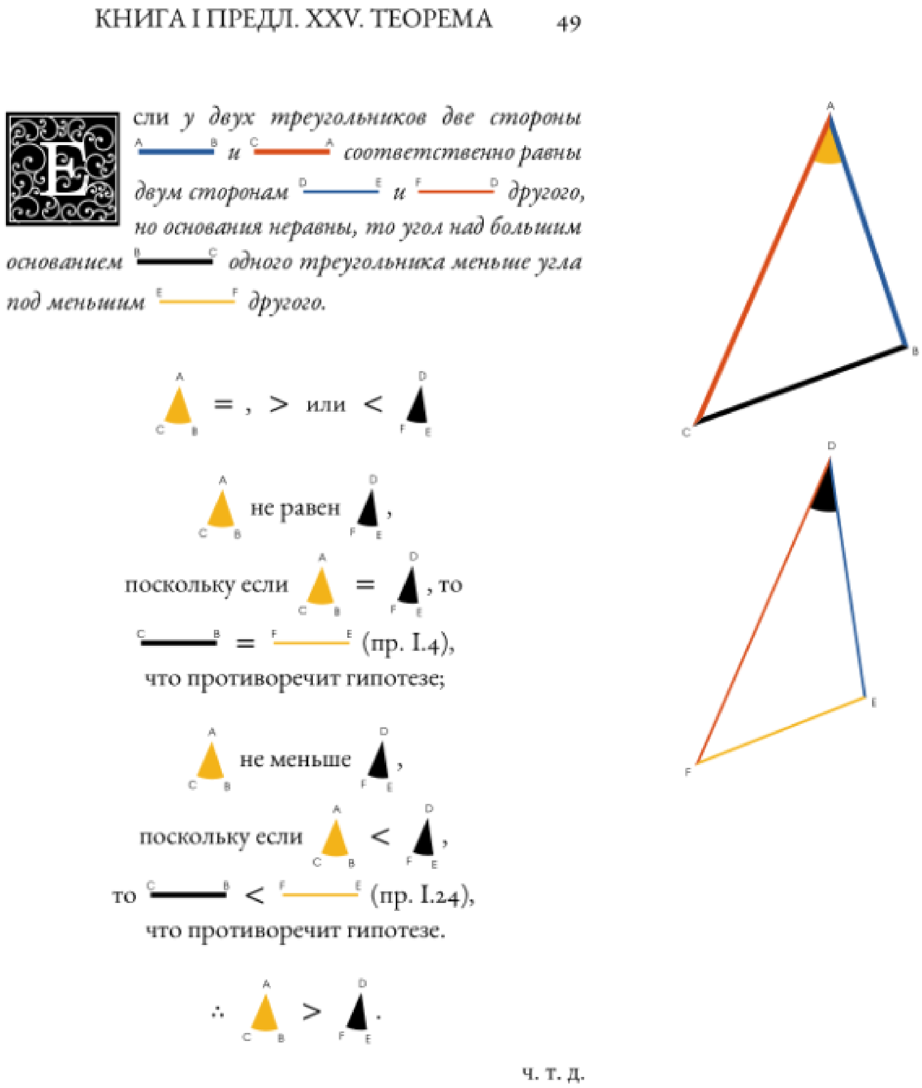
Не правда ли, создается впечатление, что колонии сплющиваются с правого бока, но зато *вытягиваются* вверх?

б) Докажите, что под действием опера- тора примера 3 всякая конечная вымирает.

П р и м е р 4. Пусть момент $t+1$ в узле $=(x,y)$ будет нуль тогда и только тогда, если в момент t выполняется хотя бы одно из двух условий: а) нули стоят в обоих узлах (x,y) и $(x+1,y+1)$; б) нули стоят в обоих узлах $(x+1,y)$ и $(x,y+1)$. Оператор P задан.

2.2 Дополнительное задание №2

Вариант 10



КНИГА I ПРЕДЛ. XXV. ТЕОРЕМА 49

Если у двух треугольников две стороны AB и CA соответственно равны двум сторонам DE и FD другого, но основания неравны, то угол над большим основанием BC одного треугольника меньше угла под меньшим EF другого.

CAB =, > или < FDE

CAB не равен FDE,

поскольку если CAB = FDE, то

CB = FE (пр. I.4),

что противоречит гипотезе;

CAB не меньше FDE,

поскольку если CAB < FDE,

то CB < FE (пр. I.24),

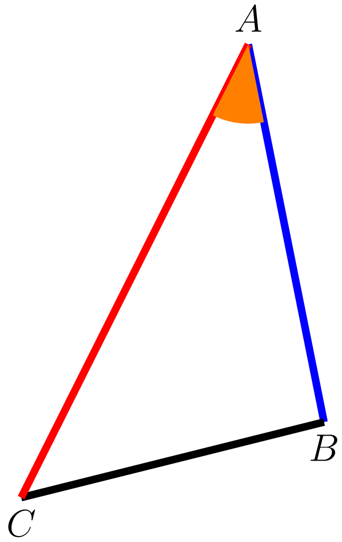
что противоречит гипотезе.

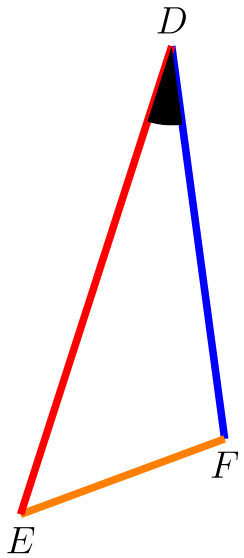
∴ CAB > FDE.

ч. т. д.

Рис. 2: страница из книги

Если у двух треугольников две стороны AB *и* AC *соответственно равны двум сторонам* DE *и* FD *другого, но основания неравны, то угол над большим основанием* BC *одного треугольника меньше угла над меньшим* EF *другого.*





$\angle BAC$ =, > или < $\angle FDE$

$\angle BAC$ не равен $\angle FDE$,

поскольку если $\angle BAC = \angle FDE$, то

$BC = EF$ (пр. 1.4),

что противоречит гипотезе

$\angle BAC$ не меньше $\angle FDE$,

поскольку если $\angle BAC < \angle FDE$,

то $BC < EF$ (пр. 1.24),

что противоречит гипотезе.

$\angle BAC > \angle FDE$.