



Отчёт по лабораторной работе № 5 по курсу 1 Фундаментальная информатика

Студент группы М8О-104Б-22 Алиев Руслан Магомедович, № по списку: 1

Контакты www, e-mail, icq, skype zflacky@mail.ru

Работа выполнена: “15 “ октября 2022г.

Преподаватель: каф. 806 Потенко М.А

Входной контроль знаний с оценкой _____

Отчёт сдан “ ____ “ _____ 20 ____ г., итоговая оценка _____

Подпись преподавателя _____

- 1 **Тема:** Программирование машин Тьюринга
- 2 **Цель работы:** Научиться программировать машины Тьюринга.
- 3 **Задание (вариант № 31):** Восстановление целого числа в восьмеричной системе по дополнительному коду.
- 4 **Оборудование ПЭВМ студента :** Процессор Apple M1 с ОП 8000Мб, НМД 257024 Мб. Монитор Retina
Другие устройства не использовались
- 5 **Программное обеспечение ПЭВМ студента (лабораторное):**
Операционная система семейства macOS, наименование: macOS Monterey версия 12.5.1
Интерпретатор команд: zsh версия 5.8.1
Редактор текстов: nano
Утилиты операционной системы: Терминал
Прикладные системы и программы: Virtual Turing Machine JDT Version 2.1 modifie
Местонахождения и имена файлов программ и данных: /Users/yoonseak/Desktop
- 6 **Идея, метод, алгоритм** решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальное описание с пред- и постусловиями):

На вход в алгоритм подается последовательность двоичных чисел любой длины. Передвигаемся по числу в самый левый символ и смотрим на цифру: если 0, то число положительное, если 1, то отрицательное

Алгоритм для неотрицательных чисел

1. Копируем число: заменяем 1 на ! (0 на ?), двигаемся до пробела и на следующем пробеле, который мы встретим, ставим 1(если была замена на !) или 0(если была замена на ?), идем влево до встречи с ! или ?, заменяем их снова на 1 и 0 соответственно и идем вправо. Повторяем, пока полностью не скопируется число.
2. После полного копирования ставим * справа от скопированного числа. Она будет служить ограничителем справа и пригодится в дальнейшем.
3. Преобразование двоичного числа в восьмеричное с помощью триад: проходим по тройкам чисел, удаляем первые два числа, а третье меняем по следующим правилам: 000 – 0, 001 – 1, 010 – 2, 011 – 3, 100 – 4, 101 – 5, 110 – 6, 111 – 7. Однако последняя триада может быть неполная, поэтому для нее все неполные случаи также обрабатываем особым образом: 0 – 0, 1 – 1, 00 – 0, 01 – 1, 10 – 2, 11 – 3, причем перед последней триадой будем ставить \$ как ограничитель слева.
4. Сдвиг всех последующих цифр к первой: пока мы не встретили какую-нибудь цифру, идем вправо, как только мы дошли до цифры, стираем ее, двигаем головку влево до какой-нибудь цифры, вправо на и ставим цифру, которую стерли. Если мы дошли до *, то идем до первой цифры числа, так как приход к * означает, что цифр для смещения не осталось.
5. Избавление от незначащих нулей: если первая цифра 0, то убираем ее и идем вправо. Если дошли до отличного от нуля цифры, то повторяем п.4, только сдвигаем мы уже к \$. Если дошли до пробела или до *, то идем до *(если не дошли), убираем *, идем до \$, стираем его, идем вправо, ставим 0, идем снова вправо и завершаем программу, так как данная ситуация произойдет только в том случае, если исходным числом было последовательность нулей. Пропускаем этот пункт, если первая цифра отлична от нуля.

6. Идем до *, стираем ее, далее идем до \$ влево, стираем его, проходим первый пробел и число и завершаем программу

Алгоритм для отрицательных чисел

1. Идем вправо до пробела, затем еще раз вправо и ставим знак -, после чего возвращаемся к самой левой цифре числа
2. Копируем число и делаем инверсию числа: заменяем 1 на ! (0 на ?), двигаемся до пробела и на следующем пробеле, который стоит после знака -, ставим 0(если была замена на !) или 1(если была замена на ?), идем налево до встречи ! или ?, заменяем на 1 или 0 соответственно и идем вправо. Повторяем, пока полностью не скопируется инвертированное число.
3. Декрементация отрицательного числа абсолютно идентична инкрементации неотрицательного числа. Проходим по числу слева направо. Если встретили 0, то меняем на 1 и заканчиваем инкрементацию. Если встретили 1, то меняем на 0 и идем влево, пока не встретим 0 и не заменим на 1. Если получилось так, что первая цифра числа равна 1, то возникает переполнение. Решается оно следующим способом: вместо 1 ставится 0, цифра справа меняется на 1, а в самый конец числа пишется 0 вместо *, * ставится справа от нуля. Если в исходных данных было подано число 1, то оно обрабатывается п.3 так, чтобы получилось в результате число -1
4. Далее алгоритм идентичен пунктам 3-6 для положительных чисел, за исключением отсутствием знака \$ и его стирания: его роль выполняет знак -, который стирать нам не нужно.

7 Сценарий выполнения работы [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты либо соображения по тестированию].

00 и 01 - перемещение в начало исходного сообщения

31 - проверка знакового символа. В зависимости от него алгоритм будет немного различаться

02-12 - машина копирования, если знаковая цифра равна 0

13 - ставим ограничитель справа

14-35 - машина преобразования числа из двоичной системы счисления в восьмеричную путем замены триад и восьмеричную цифру (если триада неполная, то предполагается, что у нее стоят беззнаковые нули)

36-54 - машина смещения цифр влево так, чтобы они составляли одно число

55-57 - перемещение в начало числа-результата и постановка ограничителя слева(\$), если знаковая цифра равна 0

58-59 - удаление беззнаковых нулей, если они есть, после чего переходим в состояние 36

60-62 - удаление ограничителя слева(\$), если есть, ограничителя справа(*) и завершение программы

63-66 - рассмотрим случая, когда число состоит из одного нуля (то же самое, что и 60-62, только после удалений в рабочую ячейку записывается 0)

67-69 - перемещение в правый конец исходного числа и постановка знака -

70-81 - машина копирования числа и его инверсии (0 заменяется на 1, 1 на 0), если знаковая цифра равна 1

82-83 - перемещение в правый конец предполагаемого результата

84-92 - машина инкремента модуля числа (или декремента отрицательного числа) с проверкой на переполнение. После работы этой машины переходим в состояние 13

Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя _____

8 Распечатка протокола (подклеить листинг окончательного варианта программы с текстовыми примерами, подписанный преподавателем)

00, ,<,01 24,1,5,27 39,\$,>,48 53, ,6,28 60,*, ,61

01,0,<,01	24, >,32	48, ,1,28		61, <,,61
01,1,<,01	32, ,1,28		45, <,,45	61,0,>,62
01, >,,31	15, <,,16	40, <,,40	45,0,>,54	61,1,>,62
31,0,0,02	16,0, ,17	40,0,>,49	45,1,>,54	61,2,>,62
02,1,! ,03	16,1, ,19	40,1,>,49	45,2,>,54	61,3,>,62
02,0,?,07	16, >,,33	40,2,>,49	45,3,>,54	61,4,>,62
03,!,>,03	16,-,>,33	40,3,>,49	45,4,>,54	61,5,>,62
03,1,>,03	33, ,0,28	40,4,>,49	45,5,>,54	61,6,>,62
03,0,>,03	19, <,,20	40,5,>,49	45,6,>,54	61,7,>,62
03, >,,04	20,-,>,34	40,6,>,49	45,7,>,54	62, #,62
04,0,>,04	20,0,2,27	40,7,>,49	45,-,>,54	
04,1,>,04	20,1,6,27	40,-,>,49	45,\$,>,54	59,* ,63
04, ,1,05	20, >,,34	40,\$,>,49	54, ,7,28	63, <,,63
05,1,<,05	34, ,2,28	49, ,2,28		63,\$, ,64
05, <,,05	17, <,,18		46, <,,46	64, >,,65
05,0,<,05	18,-,>,35	41, <,,41	46,0,<,56	65, ,0,66
05,! ,1,06	18,0,0,27	41,0,>,50	46,1,<,56	66,0,>,66
06,1,>,11	18,1,4,27	41,1,>,50	46,2,<,56	66, #,66
11,1,! ,03	18, >,,35	41,2,>,50	46,3,<,56	
11,0,?,07	35, ,0,28	41,3,>,50	46,4,<,56	
07,?,>,07	14, >,,28	41,4,>,50	46,5,<,56	31,1,1,67
07,1,>,07	14,-,>,28	41,5,>,50	46,6,<,56	67,1,>,67
07,0,>,07		41,6,>,50	46,7,<,56	67,0,>,67
07, >,,08	28,0,>,36	41,7,>,50	56,0,<,56	67, >,,68
08,0,>,08	28,1,>,36	41,-,>,50	56,1,<,56	68, -,69
08,1,>,08	28,2,>,36	41,\$,>,50	56,2,<,56	69,-,<,69
08, ,0,09	28,3,>,36	50, ,3,28	56,3,<,56	69, <,,70
09,1,<,09	28,4,>,36		56,4,<,56	70,0,<,70
09,0,<,09	28,5,>,36	42, <,,42	56,5,<,56	70,1,<,70
09, <,,09	28,6,>,36	42,0,>,51	56,6,<,56	70, >,,71
09,?,0,10	28,7,>,36	42,1,>,51	56,7,<,56	71,1,! ,72
10,0,>,11	36, >,,36	42,2,>,51	56, \$,57	72,!,>,72
11, >,,12	36,0, ,38	42,3,>,51	56,-,>,58	72,0,>,72
12,0,>,13	36,1, ,39	42,4,>,51	56,\$,>,58	72,1,>,72
13,1,>,13	36,2, ,40	42,5,>,51	57,\$,>,58	72, >,,73
13,0,>,13	36,3, ,41	42,6,>,51		73,-,>,73
13, ,*,13	36,4, ,42	42,7,>,51	58,0, ,59	73,0,>,73
13,*,<,14	36,5, ,43	42,-,>,51	59, >,,59	73,1,>,73
27,0,<,14	36,6, ,44	42,\$,>,51	59,0, ,38	73, ,0,74
27,1,<,14	36,7, ,45	51, ,4,28	59,1, ,39	74,0,<,74
27,2,<,14	36,*,<,46		59,2, ,40	74,1,<,74
27,3,<,14		43, <,,43	59,3, ,41	74,-,<,74
27,4,<,14	38, <,,38	43,0,>,52	59,4, ,42	74, <,,75
27,5,<,14	38,0,>,47	43,1,>,52	59,5, ,43	75,0,<,75
27,6,<,14	38,1,>,47	43,2,>,52	59,6, ,44	75,1,<,75
27,7,<,14	38,2,>,47	43,3,>,52	59,7, ,45	75,! ,1,76
27, >,,28	38,3,>,47	43,4,>,52		76,1,>,71
27,-,>,28	38,4,>,47	43,5,>,52	58,1,<,60	
	38,5,>,47	43,6,>,52	58,2,<,60	71,0,?,77
14,0, ,15	38,6,>,47	43,7,>,52	58,3,<,60	77,?,>,77
14,1, ,21	38,7,>,47	43,-,>,52	58,4,<,60	77,0,>,77
21, <,,22	38,-,>,47	43,\$,>,52	58,5,<,60	77,1,>,77
22,0, ,23	38,\$,>,47	52, ,5,28	58,6,<,60	77, >,,78
22,1, ,25	47, ,0,28		58,7,<,60	78,-,>,78
22,-,>,32		44, <,,44	60,\$, ,60	78,0,>,78
29, ,1,28	39, <,,39	44,0,>,53	60, >,,60	78,1,>,78
25, <,,26	39,0,>,48	44,1,>,53	60,-,>,60	78, ,1,79
26,-,>,30	39,1,>,48	44,2,>,53	60,0,>,60	79,0,<,79
26,0,3,27	39,2,>,48	44,3,>,53	60,1,>,60	79,1,<,79
26,1,7,27	39,3,>,48	44,4,>,53	60,2,>,60	79,-,<,79
26, >,,30	39,4,>,48	44,5,>,53	60,3,>,60	79, <,,80
30, ,3,28	39,5,>,48	44,6,>,53	60,4,>,60	80,0,<,80
23, <,,24	39,6,>,48	44,7,>,53	60,5,>,60	80,1,<,80
24,-,>,32	39,7,>,48	44,-,>,53	60,6,>,60	80,?,0,81
24,0,1,27	39,-,>,48	44,\$,>,53	60,7,>,60	81,0,>,71
	83,0,1,84	91, ,*,13	87, <,,92	88, ,0,89
71, >,,82	84,1,<,90	90,-,>,86	92,0,1,92	89,0,>,89

82,-,>,82	90,0,>,91	83,1,0,85	92,1,>,89	89, ,*,13
82,0,>,82	90,1,>,91	85,0,<,83	87,0,1,88	
82,1,>,82	91,0,>,91	86,1,0,86	88,1,>,88	
82, ,<,83	91,1,>,91	86,0,>,87	88,0,>,88	

Входные данные

100101010

Результат

100101010 -326

Входные данные

01101101100111010

Результат

01101101100111010 155472

9 **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки, и основные ошибки (ошибки в сценарии и программе, не стандартные операции) и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы.

№	Лаб. или дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

10 Замечание автора по существу работы:

11 Выводы

Я научился работать с алгоритмами машины Тьюринга и успешно справился с заданием, поставленным преподавателем. Связывая алгоритмы я смог написать команду, справляющуюся с любыми параметрами ввода (Удовлетворяющие условию задания).

⚡
Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом:

Подпись студента _____