Задание на практическую работу по разделу «Деревья двоичного поиска» дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»

Реализовать в виде программы абстрактный тип данных «Дерево» согласно варианту (*Номер* варианта – две последние цифры шифра студента, номера зачетной книжки) с учетом заданного представления дерева. (1 балл из 3)

Пусть А, В, С – деревья соответствующего типа, узлы которых могут содержать целочисленные значения. Требуется реализовать начальное формирование деревьев А и В, путем добавления некоторой последовательности значений (узлов) в пустое дерево. После чего требуется по варианту реализовать заданную операцию (1 балл из 3) над деревьями без использования каких-либо вспомогательных структур (списков, массивов и т.п.), работая только с узлами деревьев А и В.

Операция A=A $U_{пp}B$ означает, что элементы дерева B будут добавлены в дерево A в прямом порядке обхода дерева B, соответственно A=A $U_{06p}B$ – в обратном, а A=A $U_{сим}B$ – симметричном обходе дерева B.

Операция А = А ∩ В означает, что из дерева А исключаются узлы, отсутствующие в дереве В.

Операция А = А \ В означает, что из дерева А исключаются узлы, присутствующие в дереве В.

Защита оформленной работы (1 балл из 3)

Вариант = две_последние_цифры_шифра_(номера_зачетной_книжки)

Nº	1	Операция	ФИО		
вар	Тип д	ерева	Вывод деревьев на	(1 из 3)	студента
			экран		
	Название		Реализация дерева		
1.			Указатель (курсор)	A=A U _{πp} B	
	поиска	симметричный	на родителя		
2.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Указатель (курсор)	А=А UобрВ	
	поиска	симметричный	на родителя		
3.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Указатель (курсор)	А=А UсимВ	
	поиска	симметричный	на родителя		
4.	4. Дерево двоичного А-обратный, В - Ул		Указатель (курсор)	$A = A \cap B$	
	поиска	на родителя			
5.	Дерево двоичного А- прямой, В - У		Указатель (курсор)	$A = A \setminus B$	
	поиска	симметричный	на родителя		
6.	Дерево двоичного А-обратный, В -		Список сыновей	A=A U _{πp} B	
	поиска	симметричный			
7.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Список сыновей	А=А UобрВ	
	поиска	симметричный			
8.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Список сыновей	А=А UсимВ	
	поиска	симметричный			
9.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Список сыновей	$A = A \cap B$	
	поиска	симметричный			
10.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Список сыновей	$A = A \setminus B$	
	поиска	симметричный			

11.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	A=A U _{πp} B
	поиска	симметричный	правый брат	
			(указатели)	
12.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Левый сын,	A=A U _{oбp} B
	поиска	симметричный	правый брат	
			(указатели)	
13.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Левый сын,	А=А UсимВ
	поиска	симметричный	правый брат	
		-	(указатели)	
14.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
	поиска	симметричный	правый брат	
		•	(указатели)	
15.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Левый сын,	$A = A \setminus B$
	поиска	симметричный	правый брат	,
		1	(указатели)	
16.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Левый сын,	A=A U _{пр} B
	поиска	симметричный	правый брат	
			(таблица, массив)	
17.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A Uo6pB
	поиска	симметричный	правый брат	_ 00p
		F	(таблица, массив)	
18.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	A=A U _{CMM} B
	поиска	симметричный	правый брат	
			(таблица, массив)	
19.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
171	поиска	симметричный	правый брат	
	1101101101		(таблица, массив)	
20.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Левый сын,	$A = A \setminus B$
_0.	поиска	симметричный	правый брат	
	noncia	симистри шви	(таблица, массив)	
21.	Рандомизированное	А-обратный, В -	Список сыновей	А=А UпрВ
21.	дерево двоичного	симметричный	difficon ediffoden	ППОпр
	поиска	симистри шви		
22.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Список сыновей	A=A UoбpB
22.	дерево двоичного	симметричный	difficor chiloben	П-П СоорВ
	поиска	ommorph mbin		
23.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Список сыновей	A=A U _{cum} B
40.	дерево двоичного	к- прямои, в - симметричный	CHRICON CDINOBCH	11-11 OCUMD
	поиска	симметричиви		
24.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Список сыновей	$A = A \cap B$
44.	_ · · · _ •	•	Список сыновеи	A-VIID
	дерево двоичного	симметричный		
25	ПОИСКА	А прамой Р	Список стиговой	A = A \ B
25.	Рандомизированное	А- прямой, В -	Список сыновей	$A = A \setminus D$
	дерево двоичного	симметричный		
26	Поиска	1 of names P	Портий ст	A-A-II B
26.	Рандомизированное	А-обратный, В -	Левый сын,	A=A U _{πp} B
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
27	поиска	A . V D	(указатели)	A ALL D
27.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A UобрВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	_			
0.0	поиска		(указатели)	
28.	поиска Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	А=А UсимВ
28.	поиска	А- прямой, В - симметричный	1 3	А=А UсимВ

	_			
29.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
30.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	$A = A \setminus B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
31.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	A=A UπpB
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
32.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A UoбpB
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
33.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	А=А UсимВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
34.	Рандомизированное	A– прямой, B –	Левый сын,	$A = A \cap B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
35.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	$A = A \setminus B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
26	поиска	A ~ ~ ~ D	(таблица, массив)	CALLE
36.	Оптимальное	А-обратный, В –	Список сыновей	C=A U _{np} B
	дерево двоичного	симметричный		
27	поиска	A	C	CALLE
37.	Оптимальное	A– прямой, B –	Список сыновей	C=A U _{oбp} B
	дерево двоичного	симметричный		
38.	ПОИСКА	А прамой Р	Список сыновей	C=A U _{CUM} B
30.	Оптимальное	А– прямой, В – симметричный	Список сыновеи	С=А ОсимВ
	дерево двоичного поиска	Симметричный		
39.	Оптимальное	А-обратный, В –	Список сыновей	C = A ∩ B
37.	дерево двоичного	симметричный	CHIPCON CERTIOECH	G-MIIB
	поиска	CHARLET PHI HILDHI		
40.	Оптимальное	А- прямой, В -	Список сыновей	C = A \ B
	дерево двоичного	симметричный		- (
	поиска	1		
41.	Оптимальное	А-обратный, В -	Левый сын,	С=А UпрВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
42.	Оптимальное	А– прямой, В –	Левый сын,	C=A UoбpB
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
43.	Оптимальное	А– прямой, В –	Левый сын,	С=А UсимВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
44.	Оптимальное	А– прямой, В –	Левый сын,	$C = A \cap B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
45.	Оптимальное	А-обратный, В -	Левый сын,	$C = A \setminus B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
46.	Оптимальное	А-обратный, В –	Левый сын,	C=A U _{пр} B
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
1	поиска		(таблица, массив)	

47.	Оптимальное	А- прямой, В -	Левый сын,	C=A UoopB
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска	r	(таблица, массив)	
48.	Оптимальное	А-обратный, В -	Левый сын,	C=A U _{CUM} B
10.	дерево двоичного	симметричный	правый брат	G II Genia
	поиска		(таблица, массив)	
49.	Оптимальное	А- прямой, В -	Левый сын,	$C = A \cap B$
17.	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
50.	Оптимальное	А-обратный, В -	Левый сын,	C = A \ B
50.	дерево двоичного	симметричный	правый брат	G-II (B
	поиска		(таблица, массив)	
51.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Указатель (курсор)	A=A U _{пр} B
51.	поиска	симметричный	на родителя	11-11 Olipb
52.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Указатель (курсор)	A=A UogpB
32.	поиска	симметричный	на родителя	11—11 Оборь
53.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Указатель (курсор)	А=А UсимВ
33.	поиска	симметричный	на родителя	III JUMD
54.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Указатель (курсор)	$A = A \cap B$
54.	поиска	симметричный	на родителя	
55.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Указатель (курсор)	A = A \ B
55.	поиска	симметричный	на родителя	A-A \ B
56.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Список сыновей	A=A UπpB
50.	поиска	симметричный	CHINCOK CHITOBEN	N-N Onpb
57.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Список сыновей	A=A UogpB
57.	поиска	симметричный	CHINCOK CEIHOBEN	A-A Coopb
58.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Список сыновей	А=А UсимВ
50.	поиска	симметричный	CHINCOK CHITOBEN	11-11 OCUMB
59.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Список сыновей	$A = A \cap B$
5).	поиска	симметричный	CHINCOK CEIHOBEN	
60.	Дерево двоичного	А- прямой, В -	Список сыновей	A = A \ B
00.	поиска	симметричный	CHINCOK CEIHOBEN	A-A \ B
61.	Дерево двоичного	А-обратный, В -	Левый сын,	A=A U _{np} B
01.	поиска	симметричный	правый брат	A-A Olipb
	поиска	симетричный	(указатели)	
62.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A U _{oбp} B
04.	поиска	симметричный	правый брат	11-11 Ουυμο
	Homena	envire i pri mbiri	(указатели)	
63.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	А=А UсимВ
00.	поиска	симметричный	правый брат	TI TI OCHMID
	Homena	envire i pri mbiri	(указатели)	
64.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
UT.	поиска	симметричный	правый брат	11-11 10
	noncha	симистризиви	(указатели)	
65.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	$A = A \setminus B$
UJ.	поиска	симметричный	правый брат	
	HUMCKa	симметричный	(указатели)	
66.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	A=A U _{πp} B
00.		симметричный	правый брат	л-л Опро
	поиска	симметричный	правый орат (таблица, массив)	
67.	Лапаро произилего	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A U _{oбp} B
07.	Дерево двоичного поиска	симметричный	правый брат	Λ-Λ O00pD
	поиска	симметричный	(таблица, массив)	
	1	1	ј (таолица, массивј	

60	T m	٠ - ١	п о	T A A L L 50
68.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	А=А UсимВ
	поиска	симметричный	правый брат	
			(таблица, массив)	
69.	Дерево двоичного	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
	поиска	симметричный	правый брат	
		_	(таблица, массив)	
70.	Дерево двоичного	А-обратный, В –	Левый сын,	$A = A \setminus B$
	поиска	симметричный	правый брат	,
			(таблица, массив)	
71.	Рандомизированное	А-обратный, В -	Список сыновей	А=А UпрВ
	дерево двоичного	симметричный		
	поиска	1		
72.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Список сыновей	A=A UoбpB
	дерево двоичного	симметричный		11 11 0 0002
	поиска	ommorph mbin		
73.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Список сыновей	A=A U _{CMM} B
, 3.	дерево двоичного	симметричный	JIIIICON CDITIODON	TI-II OCHMD
	поиска	симметризным		
74.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Список сыновей	$A = A \cap B$
/ T.	дерево двоичного	симметричный	CHRICON CDINUBCH	
	_	симмстричный		
75.	ПОИСКА	А– прямой, B –	Список сыновей	A = A \ B
/ 5.	Рандомизированное	_	Список сыновеи	M - M / D
	дерево двоичного	симметричный		
7.0	Поиска	Λ οξης Β	Лоргий от	A-A I I D
76.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	A=A U _{πp} B
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
77.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A U _{oбp} B
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
78.	Рандомизированное	· ·	Левый сын,	А=А UсимВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
79.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
80.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	$A = A \setminus B$
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(указатели)	
81.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	А=А UпрВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
82.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	A=A UoбpB
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	·
	поиска	•	(таблица, массив)	
83.	Рандомизированное	А-обратный, В -	Левый сын,	А=А UсимВ
	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска		(таблица, массив)	
84.	Рандомизированное	А– прямой, В –	Левый сын,	$A = A \cap B$
51.	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	поиска	ommorph mbin	(таблица, массив)	
85.	Рандомизированное	А-обратный, В –	Левый сын,	A = A \ B
00.	дерево двоичного	симметричный	правый брат	
	_	симистриливи	(таблица, массив)	
	поиска		[таолица, массив]	

86.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Список сыновей	C=A UnpB
87.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Список сыновей	С=А UобрВ
88.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Список сыновей	С=А UсимВ
89.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В - симметричный	Список сыновей	$C = A \cap B$
90.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Список сыновей	C = A \ B
91.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Левый сын, правый брат (указатели)	C =A UπpB
92.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Левый сын, правый брат (указатели)	C =A U _{oбp} B
93.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Левый сын, правый брат (указатели)	$C = A U_{CHM}B$
94.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Левый сын, правый брат (указатели)	$C = A \cap B$
95.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Левый сын, правый брат (указатели)	C = A \ B
96.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Левый сын, правый брат (таблица, массив)	C =A UπpB
97.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Левый сын, правый брат (таблица, массив)	C =A UoбpB
98.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Левый сын, правый брат (таблица, массив)	$C = A U_{CMM}B$
99.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А- прямой, В - симметричный	Левый сын, правый брат (таблица, массив)	$C = A \cap B$
100.	Оптимальное дерево двоичного поиска	А-обратный, В – симметричный	Левый сын, правый брат (таблица, массив)	C = A \ B

Указание:

Определение дерева оптимального поиска

Припишем каждой вершине дерева V_i вес w_i , пропорциональный частоте поиска этой вершины. Сумма весов всех вершин дает вес дерева W. Каждая вершина V_i расположена на высоте h_i , корень расположен на высоте 1. Высота вершины равна количеству операций сравнения, необходимых для поиска этой вершины. Определим средневзвешенную высоту дерева с n вершинами следующим образом: $h_{cp} = (w_1 h_1 + w_2 h_2 + ... + w_n h_n)/W$. Дерево поиска, имеющее минимальную средневзвешенную высоту, называется деревом оптимального поиска.

При выполнении практической работы будем считать вес $w_i = \text{key mod } 10$.

Добавление узлов в дерево оптимального поиска осуществляем в порядке убывания веса Wi

При выполнении операций над деревьями вначале обрабатываются ВСЕ узлы обоих деревьев A и B с максимальным весом (добавляя их последовательно в дерево C), затем уменьшаем вес и осуществляем подвыборку узлов с меньшим весом. Эти подмножество значений последовательно добавляем в результирующее дерево C и т.д.

Пример построения дерева оптимального поиска:

Рассмотрим пример построения дерева оптимального бинарного поиска для символов строки РОВПОВАЕЕКУВИЛРКТОАНАНА. Всего символов в строке 23, т.е. W=23. Различные символы определяют различные вершины дерева. Частоты вхождения символов (веса) приведены в таблице.

Таблица 1 Частоты вхождения символов в строку

key	К	У	P	A	П	О	В	Е	Л	Н	И	T
w	2	1	2	4	1	3	3	2	1	2	1	1

Посчитаем средневзвешенную высоту построенного дерева

h_{cp}=P/W=78/23=3,39

