

Домашно 1.Б 2021-22есен.

Използвайки дадения в презентацията Lab 1 - 2020 примерен код, реализирайте измерване на времето на изпълнение на алгоритмите за сортиране пряка селекция, пряко вмъкване и мехурче. Измерете времената на всеки от тях за 10 000, 20 000, ... 100 000 случайно наредени елементи и ги въведете в електронна таблица, за да изчертаете графиката за тях.

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <sys/types.h>
using namespace std;

void swap(long int *xp, long int *yp)
{
    int temp = *xp;
    *xp = *yp;
    *yp = temp;
}

// A function to implement bubble sort
void bubbleSort(long int arr[], long int n)
{
    int i, j;
    for (i = 0; i < n - 1; i++)

        // Last i elements are already in place
        for (j = 0; j < n - i - 1; j++)
            if (arr[j] > arr[j + 1])
```

```

        swap(&arr[j], &arr[j + 1]);
    }

//
void selectionSort(long int arr[], long int n)
{
    int i, j, min_idx;

    // One by one move boundary of unsorted subarray
    for (i = 0; i < n - 1; i++)
    {
        // Find the minimum element in unsorted array
        min_idx = i;
        for (j = i + 1; j < n; j++)
            if (arr[j] < arr[min_idx])
                min_idx = j;

        // Swap the found minimum element with the first element
        swap(&arr[min_idx], &arr[i]);
    }
}

//
void insertionSort(long int arr[], long int n)
{
    int i, key, j;
    for (i = 1; i < n; i++)
    {
        key = arr[i];
        j = i - 1;

```

```

        while (j >= 0 && arr[j] > key)
        {
            arr[j + 1] = arr[j];
            j = j - 1;
        }
        arr[j + 1] = key;
    }
}

```

```

/* Function to print an array */
void printArray(long int arr[], long int n)
{
    int i;
    for (i = 0; i < n; i++)
        cout << arr[i] << " ";
    cout << endl;
}

```

```

int main()
{
    time_t t0, t1;
    clock_t c0, c1;
    srand(time(NULL));

    const long int ARRAY_SIZE = 10000;
    long int arr[ARRAY_SIZE];
    for (int i = 0; i < ARRAY_SIZE; i++) {
        arr[i] = rand() % 100 + 1;
    }

    t0 = time(NULL);
    c0 = clock();

```

```

bubbleSort(arr, ARRAY_SIZE);

c1 = clock();

t1 = time(NULL);

//cout << "Sorted array bubble: \n";

//printArray(arr, n);

cout << "elapsed wall clock time: " << ((long)(t1 - t0)) << endl;

cout << "elapsed wall clock time:" << (float)(c1 - c0) / CLOCKS_PER_SEC
<< endl;

//cout << "is sorted" << std::is_sorted(a, ARRAY_SIZE);


//selectionSort(arr, ARRAY_SIZE);

//cout << "Sorted array selection: \n";

//printArray(arr, n);


//insertionSort(arr, ARRAY_SIZE);

//cout << "Sorted array insertion: \n";

//printArray(arr, n);


return 0;

}

```

Bubble sort /time


```
main.cpp x
1 long int arr[ARRAY_SIZE];
2 for (int i = 0; i < ARRAY_SIZE; i++)
3     arr[i] = rand() % 100 + 1;
4
5
6
7 t0 = time(NULL);
8 c0 = clock();
9
10 bubbleSort(arr, ARRAY_SIZE);
11 c1 = clock();
12 t1 = time(NULL);
13 //cout << "Sorted array bubble:
14 //printArray(arr, n);
15
16 //cout << "is sorted" << std::endl;
17
18 //selectionSort(arr, ARRAY_SIZE);
19 //cout << "Sorted array selecti
20 //printArray(arr, ARRAY_SIZE);
21
22 insertionSort(arr, ARRAY_SIZE);
23 cout << "Sorted array insertio
24 printArray(arr, ARRAY_SIZE);
25 cout << "elapsed wall clock time
26 cout << "elapsed wall clock time
27
28 return 0;
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
```

3. Развийте на ръка схема на рекурсивно изпълнение на Евклидовия алгоритъм, подобна на тази долу. Числото А образувайте от последните четири цифри от факултетния ви номер и числото В - първите две цифри от вашето ЕГН.

$$A = x \cdot B + \text{остатък}$$

$$4081 = 94 \cdot 43 + 39$$

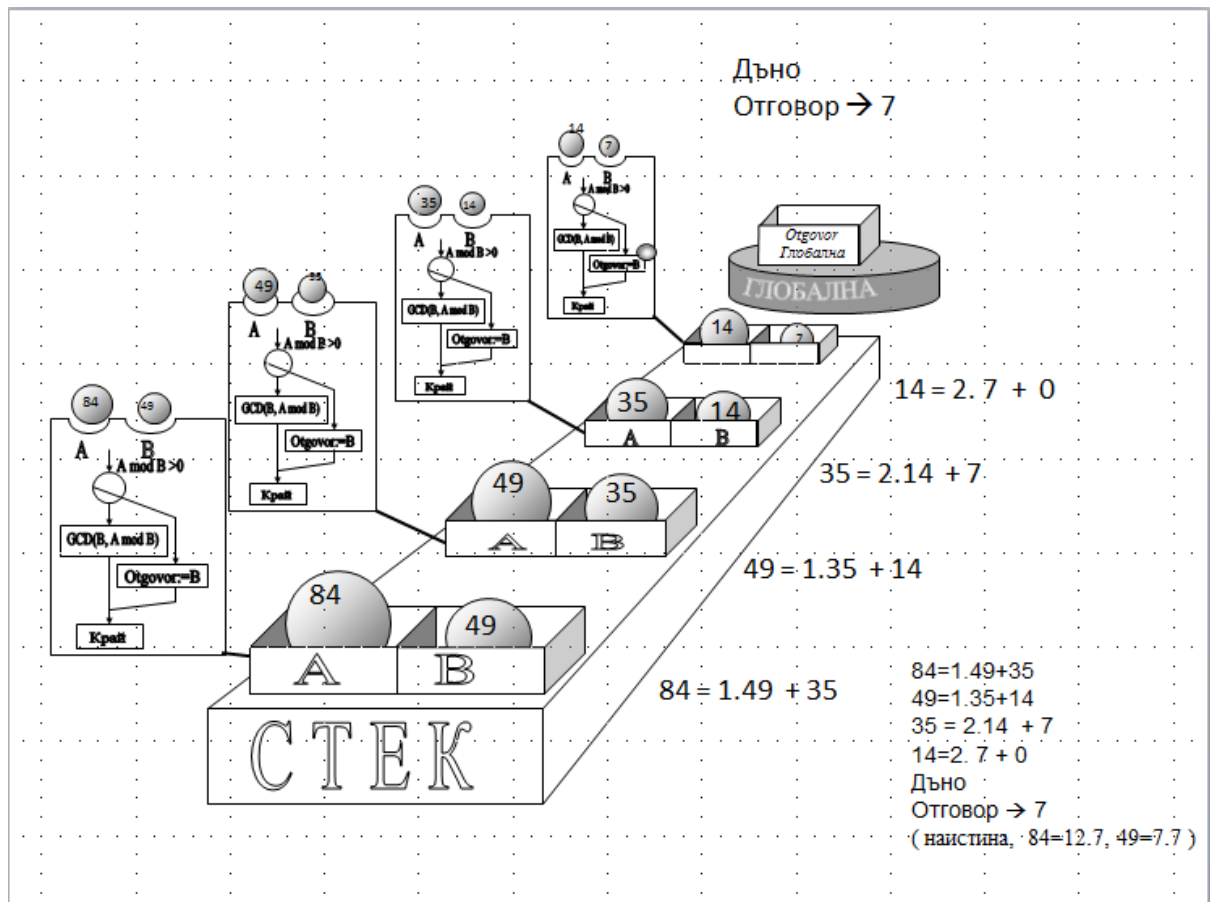
$$43 = 1 \cdot 39 + 4$$

$$39 = 9 \cdot 4 + 3$$

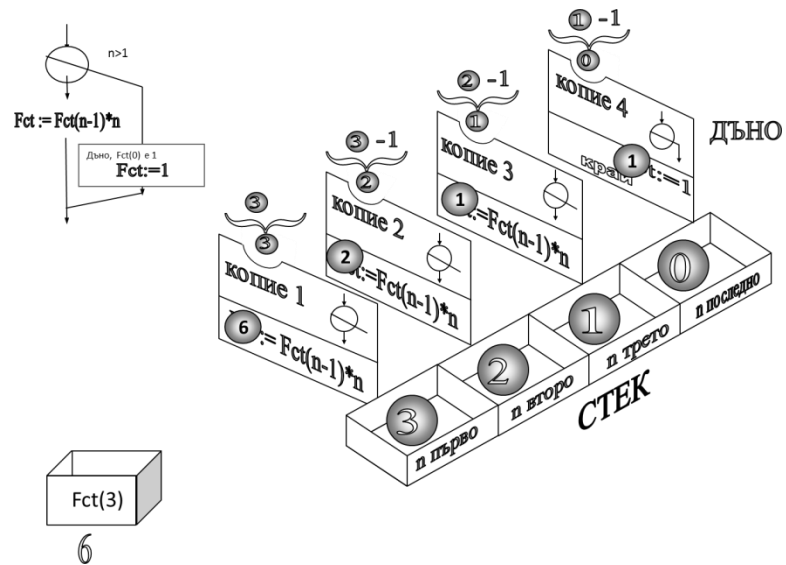
$$4 = 1 \cdot 3 + 1$$

$$3 = 3 \cdot 1 + 0$$

⇒ Най-голям общ делител -> 1



4. Развийте на ръка схема на рекурсивно изпълнение на функция, изчисляваща факториел на числото образувано от последната цифра на вашия факултетен номер. Ако то е нула или едно, приемете числото 6. Използвайте за опора схемата, дадена в лекциите и по-долу, като означите със стрелки как става преносът и изчислението на „изплуване“.



```

Int Fct(int n){
    If(n=1){
        Return 1;
    }
    Else{
        Return Fct(n.(n-1));
    }
}

```

$6 * (6-1) * (6-2) * (6-3) * (6-4) * (6-5)$

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Георги Филев – F104081

Домашно 2Б - лаб, 2021

Задача 1. Реализирайте рекурсивно алгоритма на Евклид посредством процедура, която записва резултата от изчислението в глобална променлива. Поставете в текста оператори, които да разпечатват на екран локалните променливи за всяко копие за да разпечатате развитието на рекурсивния процес по копия: **а. на потъване и б. на изплуване**. Предайте прогресивен текст и снимка на екран - изхода от изпълнение.


```

void functionEvklid(int A , int B){

    int stoinost = A % B;

    if(stoinost > 0){

        cout<< "potuvane  " << "a ="<<A << " b = " << B<< endl;

        functionEvklid(B , stoinost);

        cout<< "izpluvane " << "a ="<<A << " b = " << B<< endl;

    }

    else{

        cout<<"duno"<<endl;

        globalValue = B;

    }

}

```

Задача 2. Отново Евклид рекурсивно, но с връщане на резултата от изчисленията с Return на изплуване, оформено като функция (int). Премежете и сравнете времето на изпълнение между тази и реализацията по задача 1, като поставите за вход и на двете едни и същи стойности, които да са две съседни числа от редицата на Фибоначи (по-големички). Анализирайте резултата от сравнението на времената и го обяснете с едно изречение. Предайте прогресивен текст и снимка на екран - изхода от изпълнение.

```

int euclid(int A, int B){

    int stoinost = 0;

    if(A % B > 0){

        cout<< "izpluvane " << "a ="<<A << " b = " << B<< endl;

        stoinost = euclid(B , A % B);

        cout<< "potuvane  " << "a ="<<A << " b = " << B<< endl;

    }

    else{

        cout<<"duno " << B<<endl;

        stoinost =B;

    }

    return stoinost;

}

```



```

int gosho = 0;

if(number){

    cout<< "Duno" <<endl;

    gosho =1;

}

else{

    cout<<"potuvam" << "number " << number << endl;

    gosho = fac(number -1)*number;

}

}

```

```

C:\Users\Georgi\Favorites\domashno2\bin\Debug\domashno2.exe
Please enter value for a, b
a=5
b=4
potuvamnumber 5
potuvamnumber 4
potuvamnumber 3
potuvamnumber 2
potuvamnumber 1
Duno
izpluvame! n = 1 smetka = 1
izpluvame! n = 2 smetka = 2
izpluvame! n = 3 smetka = 6
izpluvame! n = 4 smetka = 24
izpluvame! n = 5 smetka = 120
120
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.532 s
Press any key to continue.

```

Задача 4. Дихотомично търсене, програма. Рекурсивно, естествено. Предайте програмен текст и снимка на екран - изхода от изпълнение при търсене на стойност, налична в масива и на стойност, която не е записана в масива.

```

int dihotomic(int koi, int nachalo , int krai){

    int iBeg= nachalo, iMid , iEnd = krai;

    iMid = (iBeg + iEnd)/2;

    if(koi == arr[iMid]){

        cout<<"namerih go! Duno!"<< endl;

```

```

        return iMid;
    }

    else if(iBeg >= iEnd){

        cout<<"nqma go! Duno!"<<endl;

    }

    else{

        if(koi > arr[iMid]){

            iBeg = iMid + 1;

        }

        else {

            iEnd = iMid -1;

        }

        return dihotomic(koi ,iBeg , iEnd);

    }

}

```

The screenshot shows a C++ IDE with a file named `main.cpp` containing a binary search function `dihtomic` (sic) and a `main` function. The `main` function initializes an array `arr` with values `4, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10` and calls `dihtomic` with `koi = 10`, `nachalo = 0`, and `krai = 9`. The `dihtomic` function implements a binary search algorithm. The output window shows the program's execution, displaying the array elements and the search process, eventually returning `0` (0x0) with an execution time of `1.944 s`.

```

main.cpp
43     cout<<"potuyam" << "number " << number << endl;
44     gosho = fac(number -1)*number;
45     cout << "izpluyame!" << "n = " << number << endl;
46 }
47 return gosho;
48 }
49
50
51 int dihtomic(int koi, int nachalo , int krai){
52     int iBeg = nachalo, iMid , iEnd = krai;
53     iMid = (iBeg + iEnd)/2;
54     if(koi == arr[iMid]){
55         cout<<"namerih go! Duno!"<< endl;
56         return iMid;
57     }
58     else if(iBeg >= iEnd){
59         cout<<"nqma go! Duno!"<<endl;
60     }
61     else{
62         if(koi > arr[iMid]){
63             cout<<"maha nachaloto"<<endl;
64             iBeg = iMid + 1;
65         }
66         else {
67             cout<<"maha kraq"<<endl;
68             iEnd = iMid -1;
69         }
70         return dihtomic(koi ,iBeg , iEnd);
71     }
72 }
73 int main()

```

```

C:\Users\Georgi\Favorites\domashno2\bin\Debug\domashno2.exe
Please enter a value to search:
4
maha kraq
maha nachaloto
maha kraq
namerih go! Duno!
4
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.944 s
Press any key to continue.

```

2021 Структури данни

Георги Филев F104081

Домашно ЗА. Двуклонова Рекурсия

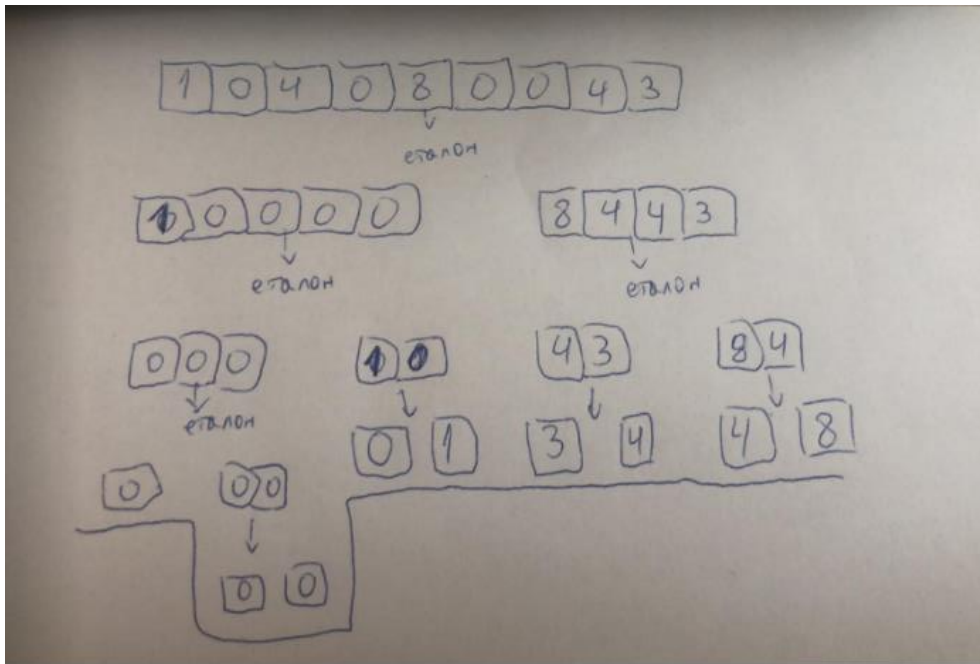
1. Сортиране по Дялове. Запишете рекурсивна дефиниция на нареден масив, както е дадена в лекциите. Един масив е нареден ако се състои от един елемент който е „нареден“, $n=1$, И аналогично нареден масив от n елемента е такъв който се състои от 2 залепени „наредени“ масива (ляв и десен) за всеки елемент на левия масив който е по-малък от десния.
2. Съставете следния седем-местен масив:

	FN					ЕГН първи 4				
Масив										
		1	2	3		4	5	6	7	

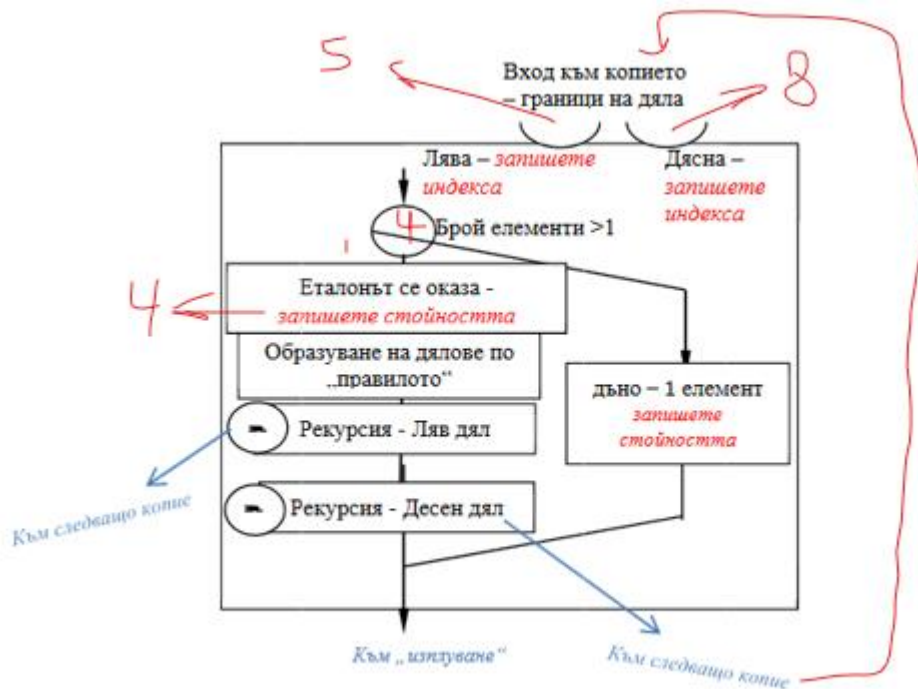
104080043

Проиграйте **принципната схема** на алгоритъма Сортиране по Дялове за получения масив, като използвате схема подобна на тази от лекциите. Проиграйте разделянето на масива на „потъване“, като на всяка стъпка от илюстрираното потъване приемате като еталон за сравнение един **произволен** елемент от разделяния масив. Това, че ЕГН-то на мнозина започва с нули не пречи по никакъв начин на работата.

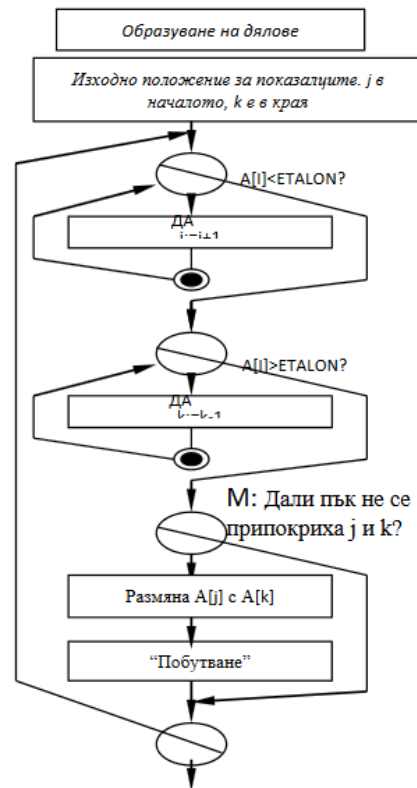




3. Съставете обща схема на развитието на този рекурсивен процес като програма, т.е. всички повикани копия за вашите данни. Изберете за еталон средата на масива. Едно копие да изглежда така:



4. Проиграйте на ръка алгоритъма за образуване на дялове за най-началното, т.е. първото извикване на рекурсивния процес, като ползвате схема, подобна на тази:



Дефинираме коя е лявата и коя е дясната страна.

После първо проверяваме дали лявата страна е по-малка от лявата , след това ако лявата е по-голяма следва че това е Дъно и трябва да обърнем стойностите. Обаче ако не е следва че потъваме и съставяме нашия еталон (примерно някои от средните елементи на масива тоест $\text{arr}[(\text{десен индекс} + \text{ляв индекс}) / 2]$). Така образувахме дялове.

След което докато левия дял и неговия индекс(по точно стойностите на индексите) са по-малки от еталона, алгоритъма минава през тях като ги проверява докато не намери такъв елемент ,че той да е по голям от еталона. След което алгоритъма чака да се случи аналогично същото нещо със десния дял, но той трябва да намери по малка стойност сред индексите спрямо еталона.

След което стойностите на двата отбелязани(„виновни“) индекса се разменят. Съответено алгоритъма продължава докато индекса на левия дял не навлезе в дясната част или обратното.

В последствие се извиква QSort на подмасивите(дяловете) образувани впоследствие на разделянето с цел и те да бъдат подредени.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО

Георги Филев- F104081

2020 Структури данни

Домашно 3Б. Лабораторно упражнение към Сортиране по дялове - трасиране.

Съставете **14-местен масив**, като залепите следните данни едно след друго:

	FN				ЕГН първи 4				
Масив									
	1	2	3	4	5	6	7		

Съставете **програма за сортиране по дялове**, която да ползва за вход този масив (приемете за еталон елемента в средата на обработвания дял) и да разпечатва следното, включително ТЕКСТА:

Начално състояние на масива : ---масив - стойностите--

Копие, граници на дяла от -индекс-- до---индекс

Еталон ---стойност

Размяна на - стойност -- и -- стойност -,

Размяна на - стойност -- и - стойност --,

Размяна на - стойност -- и - стойност -- ...

Край на размените

Потъване наляво

Копие, граници на дяла от - индекс -- до-- индекс -

Еталон --- стойност

Размяна на - стойност -- и -- стойност -,

Размяна на - стойност -- и - стойност --,

Размяна на - стойност -- и - стойност -- ...

Край на размените

Потъване наляво

Дъно.

Изплуване

Потъване надясно

Копие, граници на дяла от -индекс-- до---индекс

Еталон ---стойност

Размяна на - стойност -- и -- стойност -,

Размяна на - стойност -- и - стойност --,

Край на размените

Потъване наляво

Дъно.
Изплуване
Потъване надясно
Дъно.
Изплуване
.....
.....

Крайно състояние на масива : -стойностите, наредени----

Предайте програмен текст и изход от изпълнение.

Решение:

```
#include <iostream>
using namespace std;

void quickSort(int *arr, int li, int di)
{
    int j = li, k = di;
    cout<<"Potuvane !"<<endl;
    cout << "From where to where to enter " << li << " " << di << endl;
    if (di - li >= 1)
    {
        int etalon = arr [(li+di) / 2];
        //Образуване на dqlove
        do{
            while (arr[j] < etalon)
                j++;
            while (arr[k] > etalon)
                k--;
            if (j <= k){
                cout << "Razmqna " << arr[j] << " s " << arr[k] << endl;
                int temp = arr[k];
                arr[k] = arr[j];
                arr[j] = temp;
                k--;
                j++;
            }
        }
        while(j<=k);
    }
}
```

```

    quickSort(arr, li, k);
    quickSort(arr, j, di);
    cout<<" Izpluvane !"<<endl;
}
else
    cout << "Duno" << endl;
}
int main()
{
    int arr[14] = {16,1,0,4,0,8,1, 6, 34, 17, 54, 4, 228, 40 };
    quickSort(arr, 0, 14);
    cout<<"Podreden masiw : ";
    for (int i = 0; i < 15; i++){
        cout << arr[i]<<" ";
    }

}

```

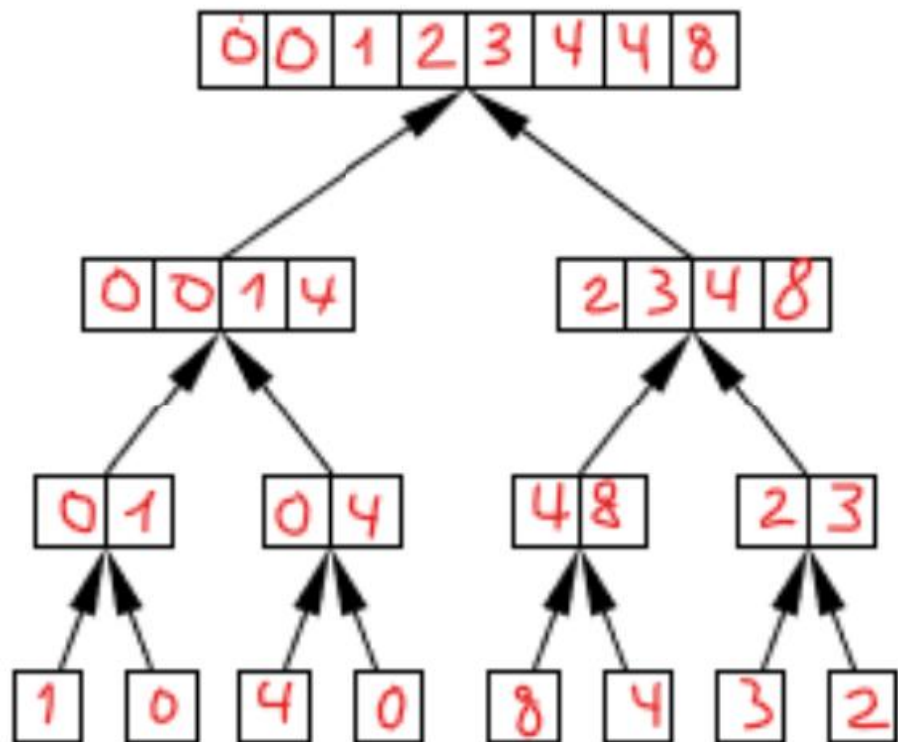
The screenshot shows a Windows desktop with a Visual Studio Code window open. The window title is "C:\Users\Georgi\Favorites\QSort\bin\Debug\QSort.exe". The output console displays the following text:

```

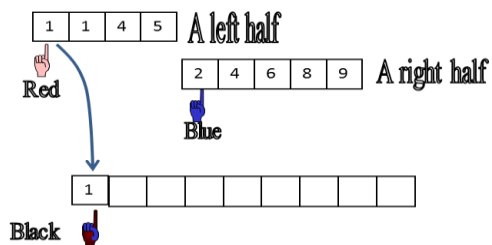
Razmqna 4 s 4
From where to where to enter 4 4
Duno
From where to where to enter 5 5
Duno
From where to where to enter 6 6
Duno
From where to where to enter 7 14
Razmqna 54 s 16
Razmqna 228 s 40
From where to where to enter 7 12
Razmqna 34 s 16
Razmqna 17 s 16
From where to where to enter 7 9
Razmqna 16 s 16
From where to where to enter 7 8
Razmqna 8 s 8
From where to where to enter 7 6
Duno
From where to where to enter 8 8
Duno
From where to where to enter 9 9
Duno
From where to where to enter 10 12
Razmqna 34 s 34
From where to where to enter 10 10
Duno
From where to where to enter 12 12
Duno
From where to where to enter 13 14
Razmqna 228 s 54
From where to where to enter 13 13
Duno
From where to where to enter 14 14
Duno
Podreden masiw : 00114468161617344054228
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.062 s
Press any key to continue.

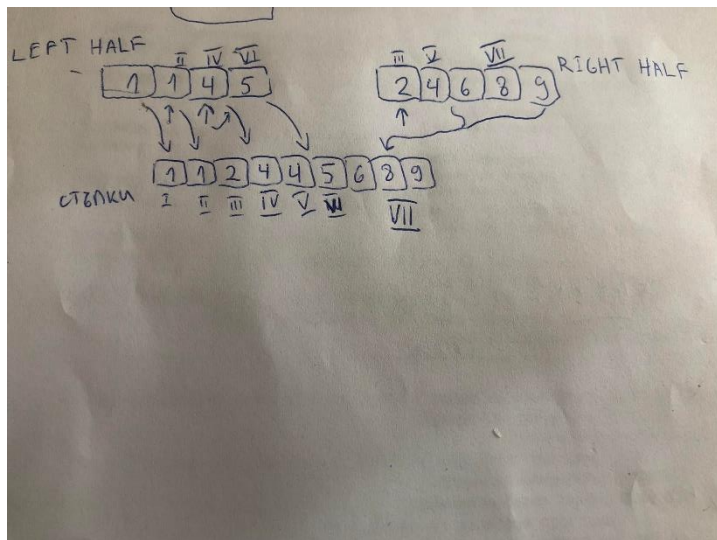
```

The taskbar at the bottom shows the system clock as 15:43 on 19.10.2021. The taskbar also shows the system tray with the date and time, and the system status area with the temperature (14°C) and weather (Mostly sunny).



7. Проиграйте работата на алгоритъма за Сливане на два наредени масива, като използвате за вход стойностите от лявата и дясната половини на вашия седемместен масив (наредени, очевидно). Долу е дадена примерна схема.





Отговорете, в свободен текст, на следните два въпроси:

- Колко най-малко сравнения на стойности биха се направили **и при какви особености** на входните масиви.
 -Най-малко сравнения ще се правят когато се подават такива наредени масиви ,така че всеки път да нарежда лявата страна първа и после директно да транслира десния нареден масив , тогава ще прави n-сравнения
- Колко най-много сравнения на стойности биха се направили **и при какви особености** на входните масиви.
 Най-много сравнения ще се правят когато трябва всеки път да проверява и нарежда двата масива (ляв и десен) в третия, като стойностите са такива че трябва да се итерира до края и през двата масива.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Георги Филев F104081

Домашна работа към лабораторно и практически реализации – тема 4.

1. Съставете обща графика на времето за изпълнение на два алгоритъма: 1. сортиране по дялове (Quick Sort) и 2. сортиране с пряк избор (Selection sort), базирана на мерене и записване в електронна таблица на времето за изпълнение по двата алгоритъма за входни масиви с 200, 300, 400, ... 1000 елемента със случайни стойности (един и същи случаен набор се подава на двата алгоритъма за всяко генериране на случаен масив).

```
#include <iostream>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <time.h>
```

```
#include <sys/types.h>
```

```
using namespace std;
```

```
void insertionSort(int arr[], int n){
```

```
    int i,key,j;
```

```
    for(int i = 1; i<n ; i++){
```

```
        key = arr[i];
```

```
        j= i-1;
```

```
        while(j>=0  && arr[j]>key){
```

```
            arr[j+1] = arr[j];
```

```
            j = j-1;
```

```
        }
```

```
        arr[j+1] = key;
```

```
    }
```

```
}
```

```
void QSort(int arr[], int li ,int di){
```

```
    int j=li , k = di;
```

```
    if(di > li){
```

```
        int etalon = arr[(di+li)/2];
```

```
        do{
```

```
            while(arr[j]<etalon){
```

```
                j++;
```

```
            }
```

```
            while(arr[k] > etalon){
```

```
                k--;
```

```
            }
```

```
            if(j<=k){
```

```
                int temp = arr[k];
```

```

        arr[k]= arr[j];

        arr[j]= temp;

        k--;

        j++;

    }

    }while(j<=k);

    QSort(arr,li,k);

    QSort(arr,j,di);

}

else{

    cout<<" napuskame cikula"<<endl;

}

}

```

```

int main()

{

    time_t t0, t1;

    clock_t c0, c1;

    srand(time(NULL));

    int arrSize = 2000;

    int arr[arrSize] ;

    for(int i =0; i<2000; i++){

        arr[i] = rand() %100 + 1 ;

        cout<< arr[i];

    }

    t0 = time(NULL);

    c0 =clock();

    for(int i =0 ;i <=2000; i++){

```

```

        insertionSort(arr,i);

        i+=500;
    }

c1 = clock();
t1 = time(NULL);
cout << endl;
cout << "elapsed wall clock time: Insertion " << ((long)(t1 - t0)) << endl;
    cout << "elapsed wall clock time:" << (float)(c1 - c0) / CLOCKS_PER_SEC << endl;


    for(int i =0; i<2000; i++){
        arr[i] = rand() %100 + 1 ;
        cout<< arr[i];
    }

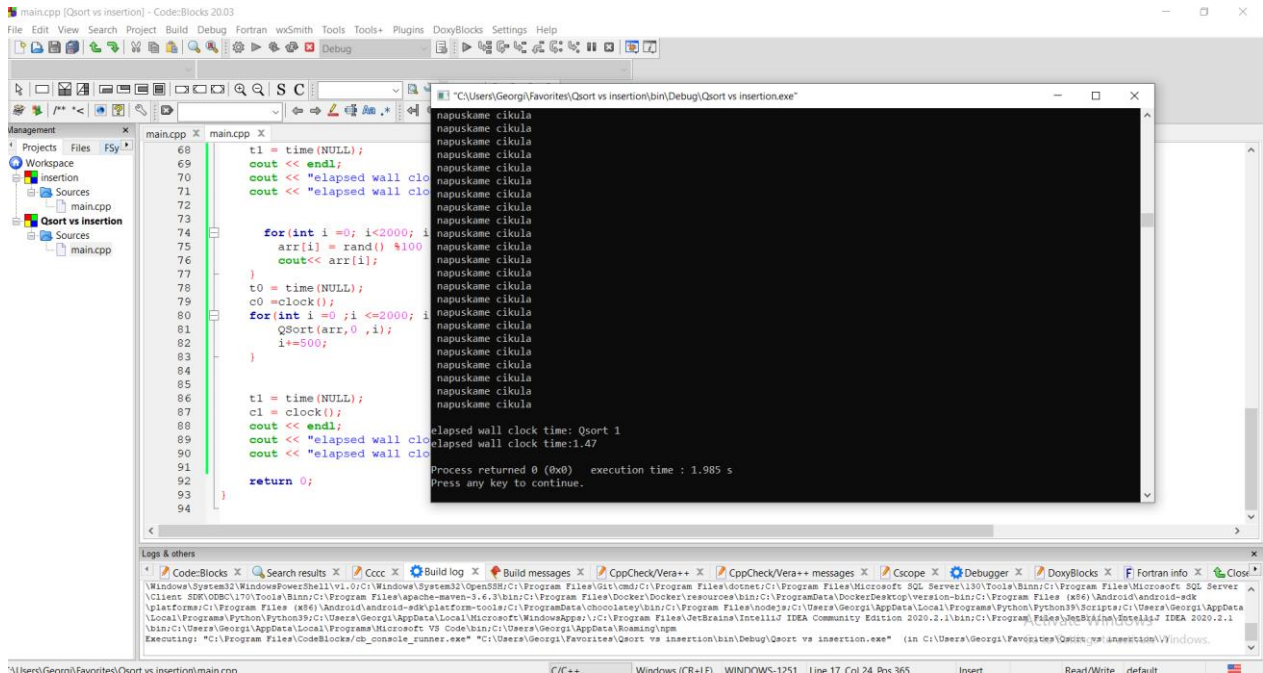
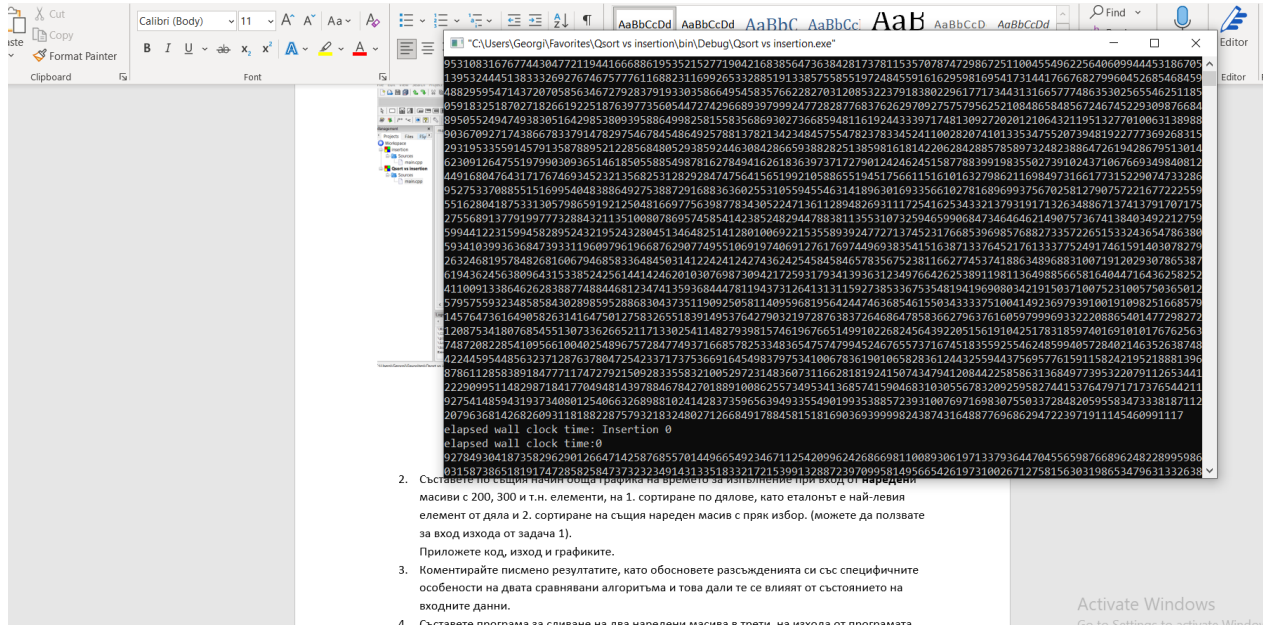
t0 = time(NULL);
c0 =clock();
for(int i =0 ;i <=2000; i++){
    QSort(arr,0 ,i);
    i+=500;
}

t1 = time(NULL);
c1 = clock();
cout << endl;
cout << "elapsed wall clock time: Qsort " << ((long)(t1 - t0)) << endl;
    cout << "elapsed wall clock time:" << (float)(c1 - c0) / CLOCKS_PER_SEC << endl;

```


return 0;

}



- Съставете по същия начин обща графика на времето за изпълнение при вход от **наредени** масиви с 200, 300 и т.н. елементи, на 1. сортиране по дялове, като еталонът е най-левия елемент от дяла и 2. сортиране на същия нареден масив с пряк избор. (можете да ползвате за вход изхода от задача 1).

The screenshot shows a C++ IDE with the following content:

```

18 }
19 }
20
21 void QSort(int arr[], int li, int di) {
22     int j = li, k = di;
23     if (di > li) {
24         int etalon = arr[li]; //izima nai-levia element
25
26         while (j < k) {
27             while (arr[j] < etalon) j++;
28             while (arr[k] > etalon) k--;
29             if (j < k) swap(arr[j], arr[k]);
30         }
31         swap(arr[li], arr[k]);
32         QSort(arr, li, k-1);
33         QSort(arr, k+1, di);
34     }
35 }
36
37 int main() {
38     int n;
39     cin >> n;
40     int* arr = new int[n];
41     for (int i = 0; i < n; i++) {
42         cin >> arr[i];
43     }
44     QSort(arr, 0, n-1);
45     for (int i = 0; i < n; i++) {
46         cout << arr[i] << " ";
47     }
48     cout << endl;
49     return 0;
50 }

```

The console output shows the execution of the program with the input "2" and the output "2 napuskame cikula". The execution time is 2.282 s.

Приложете код, изход и графиките.

- Коментирайте писмено резултатите, като обосновете разсъжденията си със специфичните особености на двата сравнявани алгоритъма и това дали те се влияят от състоянието на входните данни.

Резултата се влияе от входните данни със сигурност, защото колкото по голям е входа толкова повече време отнема на алгоритъма да я обработи, но QSort се държи много по добре във времето, като логаритъм при основа 2. Но ако взимаме най-левия елемент при нареден масив тормозим алгоритъма да прави най-много сравнения като n квадрат.

- Съставете програма за сливане на два наредени масива в трети, на изхода от програмата да се разпачатват сливаните масиви, как последователно се вземат стойностите от единия и от другия масив, както и слетият и нареден масив.

```

void Merge(int li, int di) {
    int j = li, k = (li+di)/2 + 1;
    int r = li;

    while (j < (li + di)/2 + 1 && k < di + 1) {
        if (arr[j] < arr[k]) {
            Carr[r] = arr[j];

```

```

        j++;
    }
    else{
        Carr[r] = arr[k];
        k++;
    }
    r++;
}
for(int i = j; i < (li+di)/2 + 1; i++){
    Carr[r] = arr[i];
    r++;
}
for(int i = k; i < di+1; i++){
    Carr[r] = arr[i];
}
for(int i = li; di+1; i++){
    cout << Carr[i] << " " << endl;
    arr[i] = Carr[i];
}
}

```

```
int main()
```

```
{
```

```
    Merge(0,9);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

(не успявам да засека времето за изпълнение)посоаянно е 0 дори с по големи стойности

Съставете слеването по два варианта – 1. с междинна проверка за това кой от двата масива се е изчерпал и 2. Направао два последователни цикъла за пренасяна на стойностите от неизчелпания масив в слетия, като измерите време за изпълнение на двата варианта.

2021 Структури данни

Домашно 5. Анализ и трасиране на двуклонова рекурсия

8. Съставете следния седем-местен масив:

	FN				ЕГН първи 4			
Масив								
	1	2	3	4	5	6	7	

Съставете схеми подобни на тези от лекциите, за да проигравате с този входен масив развитието на рекурсивните процеси на 1. сортиране по дялове с еталон в средата на масива и 2. сортиране чрез сливане (от домашно 4).

9. Отговорете, в свободен текст, на следните два въпроса:
- Защо дълбочината на рекурсията (нива на разгъване на копията) в двата случая (QSort и MergeSort) обичайно не е еднаква при еднакви входни данни.
 - При какво начално нареждане на числата от ВАШИЯ масив по позициите на масива тя би била еднаква. (Това няма да стане лесно без да направите и схема)

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Георги Филев F104081

Домашно към тема 5. Сортиране чрез Сливане.

5. Съставете рекурсивната програма за Сортиране чрез сливане.

На изхода от програмата да се разпечатават - на потъване коментарите “потъвам наляво – граници ляв ХХ и десен УУ” и “потъвам надясно - граници ляв ХХ и десен УУ”. Сливането да разпечата “Сливам в С”и “Прехварлям в А”. На изплуване да се разпечата „слях ги и са наредени от индекс // до индекс VV“.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int mergeSort(int, int);
int merge(int*, int, int, int*);
int a[20] = { 99,5,6,1,2,3,1,23,34,56,78,45,63,42,78,45,95,864,652,777};
int c[20];
int main() {
    cout << "Purvonachalno sustoqnie na A: " << endl;
    for (size_t i = 0; i < 20; i++)
    {
        cout << a[i] << " ";
    }
    cout << endl;
    mergeSort(0, 19);
}
```

```

for (int i = 0; i < 20; i++)
{
    cout << a[i] << " ";
}
cout << endl;
return 0;
}

int mergeSort(int leftIndex, int rightIndex) {
    if (leftIndex < rightIndex)
    {
        cout << "---Potuvame nalqvo---" << endl;
        cout << "leftIndex = " << leftIndex << " rightIndex = " << rightIndex << endl;
        mergeSort(leftIndex, (leftIndex + rightIndex) / 2);

        cout << "---Potuvame nadqsno---" << endl;
        cout << "leftIndex = " << leftIndex << " rightIndex = " << rightIndex << endl;
        mergeSort(((leftIndex + rightIndex) / 2)+1, rightIndex);

        cout << "Dostignah funkciju merge!" << endl;
        merge(a, leftIndex, rightIndex, c);
    }
    else {
        cout << "--- DUNO ---" << endl;
        cout << "tekush element - a = " << a[leftIndex] << endl;
    }
    return 0;
}

int merge(int* a, int leftIndex, int rightIndex, int* c) {

    int aBeg = leftIndex, bBeg = ((leftIndex + rightIndex) / 2) + 1, cPlace = leftIndex;
    while (aBeg < ((leftIndex+rightIndex)/2)+1 && bBeg < rightIndex+1) {
        if (a[aBeg] < a[bBeg]) {
            c[cPlace] = a[aBeg];
            aBeg++;
        }
        else {
            c[cPlace] = a[bBeg];
            bBeg++;
        }
        cPlace++;
    }
    for (aBeg; aBeg < ((leftIndex + rightIndex) / 2) + 1; aBeg++, cPlace++)
    {
        c[cPlace] = a[aBeg];
    }
    for (bBeg; bBeg < rightIndex+1; bBeg++, cPlace++)

```

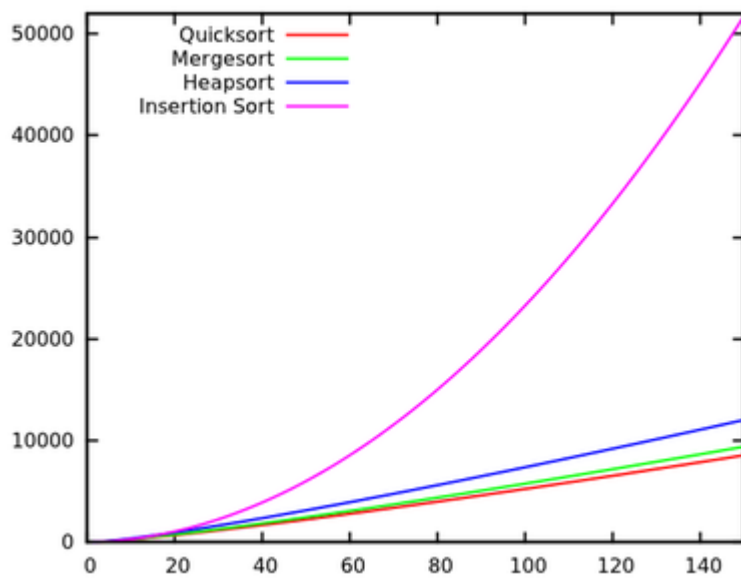
```

{
c[cPlace] = a[bBeg];
}
cout << "Naredih elementite v C!" << endl;
cout << "Premestvam gi v A" << endl;
for (int i = leftIndex; i < rightIndex + 1 ; i++)
{
a[i] = c[i];
}
return 0;
}

```

6. Така съставената програма, изчистена от коментарите, пуснете за сравнение със Сортиране по дялове, при еднакви за двата алгоритъма поредици от входни масиви от случайни стойности (нарастващи постъпково по размер) и, по известната методика, съставете графиката и ги съпоставете.

Basis for comparison	Quick Sort	Merge Sort
Efficiency	Inefficient for larger arrays	More efficient
Sorting method	Internal	External
Stability	Not Stable	Stable
Preferred for	for Arrays	for Linked Lists



Заданието е неразделна част от домашното.

2020 Структури данни

Домашно 6Б 2020. Ханойски кули

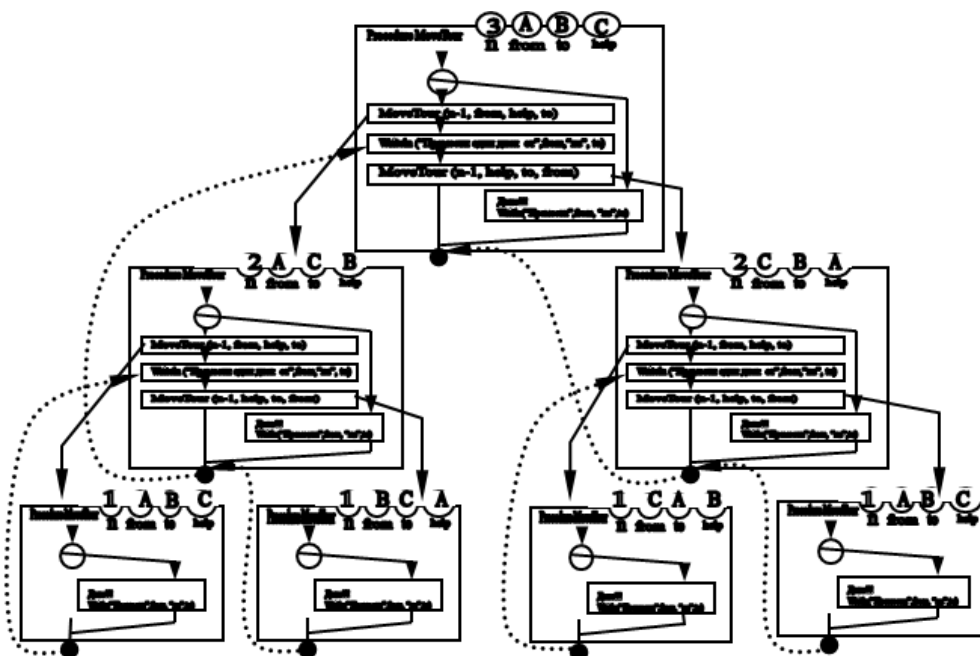
1. Реализирайте Ханойски кули рекурсивно, с разпечатка на последователните инструкции за местене на единични дискове – и я предайте. Проверете на ръка как работи, като изпълните инструкциите, разпечатани на изхода с "истински дискове" (max 5) от <https://www.mathsisfun.com/games/towerofhanoi.html>, предайте снимка на един от екраните.
2. Пуснете работещата програма с 10, 15, 20, 25, 30, 35 и 40 диска. Съставете графика на времето за изпълнение по познатия ви начин – и я предайте заедно с кода.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

2020 Структури данни

Домашно 6А. Разделяй и Владей

10. Напишете рекурсивната дефиниция на Ханойска кула (дадена е в лекциите)
11. Разпишете стъпките на рекурсивна процедура за местене на кула, следващи от рекурсивната дефиниция, в псевдокод, като означите параметрите на обмен (в скобите).
12. Съставете пълна схема на развитието на рекурсивния процес, подобна на тази от лекционния материал, за
 - Брой дискове – 4
 - Шишове: Първа Втора и Трета буква от вашето фамилно име.



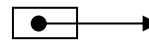
- Разпишете каква последователност от единични преместваня на диск генерира този рекурсивен процес, подобно на разгледаното в час и налично в лекционния материал.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

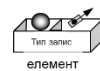
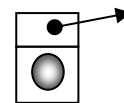
Георги Филев F104081

Домашно 7А. Динамично отреждане на памет, указатели. Образуване на Стек.

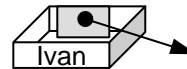
Означение 1. Указател.



Означение 2. Елемент на структура



Означение 3. Променлива – указател.

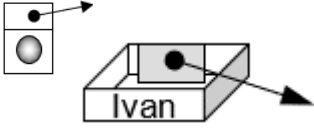
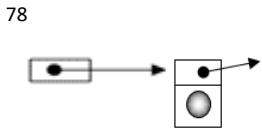





Означение 4. Нулев адрес.



13. Като използвате графични означения подобни на примерните, дадени горе, посочете графично и с текст (на български език) какво прави всеки от следните оператори:

оператори	графична изобразение	текст
<pre>typedef struct Element * po; struct Element { int Data; po Next; };</pre>		
po q;		Инициализираме указател от тип po с име q
po p;		Инициализираме указател от тип po с име p
q=NULL;		Указателят q няма стойност и не сочи към нищо
и		
p= New Element;		Правим P от тип нов елемент
p-->data = 78;		Стойността на мястото към което сочи указателя е 78

		
<code>p-->Next = q;</code>		Указателя на елемента p сочи към q
<code>q = p;</code>		Елементът q става равен на p ,тоест сочат към едно и също място
<code>p= New Element;</code>		Създаваме нов елемент с име p
<code>p-->data = 38;</code>		Датата на p е равна на 38
<code>p-->Next = q;</code>		Указателят на елемента p сочи към q
<code>q = p;</code>		Q е равно на p
<code>p = p-->Next ;</code>		P е равно на указателя на p

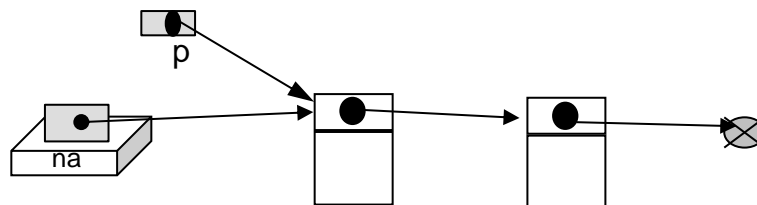
14. Напишете в кода долу смислени коментари на екран, на български, на мястото на дадените в червено (очевидно, трябва първо да разберете какво прави кодът):

```
#include<iostream>
#include<locale>
using namespace std;
typedef struct Element * po;
struct Element{
    int Pole1;
    float Pole2;
    char Pole3;
};
void main() {
    setlocale(LC_ALL, "Bulgarian");
    po p;
    p = new Element;
    cout << "създаваме нов елемент от тип Елемент" << endl;
    cin >> p->Pole1;
    cout << "въвеждаме стойност за Поле1 което е int" << endl;
    cin >> p->Pole2;
    cout << " въвеждаме стойност за Поле2 което е float" << endl;
    cin >> p->Pole3;
    cout << " въвеждаме стойност за Поле3 което е char << endl;
    cout << p->Pole1 << " " << p->Pole2 << " " << p->Pole3 << endl;
    cout << endl;
    po q;
    q = new Element;
    cout << " създаваме нов елемент от тип Елемент с име q" << endl;
    cin >> p->Pole1;
```

```

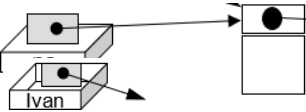

cout << " въвеждаме стойност за Поле1 което е int" " << endl;
cin >> p->Pole2;
cout << " въвеждаме стойност за Поле2 което е float" " << endl;
cin >> p->Pole3;
cout << " въвеждаме стойност за Поле3 което е char" " << endl;
cout << p->Pole1 << " " << p->Pole2 << " " << p->Pole3 << endl;
cout << "изписваме всички стойности на елемента p" << endl;
q = p;
cout << endl;
cout << "стойността на Element q е равна на p" << endl;
cout << p->Pole1 << " " << p->Pole2 << " " << p->Pole3 << endl;
cout << " изписваме всички стойности на елемента p " << endl;
cout << p->Pole1 << " " << p->Pole2 << " " << p->Pole3 << endl;
p->Pole1 = int(p->Pole2);
cout << "Поле1 от елемента p е равно на Поле2 от елемента p като е typecast-нато като int" <<
endl;
cout << p->Pole1 << " " << p->Pole2 << " " << p->Pole3 << endl;
}

```



15. Като използвате графични означения подобни на примерните горе, нарисуйте какво прави **ВСЕКИ** от операторите при две преминавания през първия и после – през втория цикъл:

оператори	графична изображение	
<pre> struct Element { int Data; po Next; }; void main() {po na; po p; na = NULL; </pre>	<pre> graph LR Node[] --> Null((X)) </pre>	
while (потребителят иска да въведе още данни)	графична изображение първо преминаване	графична изображение второ преминаване

<p><code>p = new Element;</code></p> <p><code>p->data = вход от клавиатура</code></p> <p><code>p->next = na;</code></p> <p><code>na = p;</code></p> <p>край на while</p>	 <p>Указателят Р сочи към na</p> <p>Na= p</p>	<p>Вторият път това което се случва е че сегашният елемент сочи към предишния</p>
<p><code>p = na;</code></p>	<p>графична изображение</p>	
<p>while (p не сочи нулев адрес)</p> <p>печат на <code>p->data</code></p> <p><code>p = p->next;</code></p> <p>край на while</p> <p>}</p>	<p>графична изображение първо преминаване</p>  <p>Указателят на p сочи към предишния</p>	<p>графична изображение второ преминаване</p>

16. Въпрос, зададен на тест по алгоритми и структури, е:

Обяснете в свободен текст кога рекурсивният алгоритъм quick sort работи със сложност точно $n \cdot \log(n)$?				
ПОСОЧЕТЕ ЗА ВСЕКИ ОТГОВОР ИМА ЛИ, и ако има - КОЕ Е:				
Представен отговор	Неточен или неясен термин(и)	Невярно или неясно твърдение	Важно допълнение към текста, за да стане верен	Напишете тук ваш коментар
QuickSort работи със сложност $n \cdot \log(n)$, когато избраният еталон е точно средната по големина стойност в масива.			ДА	
В най-добрия случай, когато еталонът е средният по големина елемент.		ДА		

когато се изпълнява рекурсия и почва да се дели масивът всеки път на 2 и за двете части (при търсенето на нов еталон)	да			
Когато масивът е удобен да си го разделяме на по 2 равни части и с правилен еталон.		ДА		
Най-лошият случай е, когато една от двете половини върнати се пада с размер $n-1$. $n \cdot \log(n)$ имаме, когато и двете половинки са равни части или поне близо до това да са равни на брой.	ДА			
Когато елементът е избран за 'еталон', се пада и среден по големина. Тогава се получават две половини с равна дължина.			ДА	
Quick sort ще работи със сложност от $n \cdot \log(n)$ когато всеки път при разделяне на дялове бъде избран за еталон точно средният елемент, т.е. когато разделяме масива на две половини. Това ще бъде и най-добрият случай за quick sort.			ДА	
Всяка операция за разделяне отнема $O(n)$, но всяко делене прави масива два пъти по-малък, следователно имаме $\log(n)$ операции. Обобщено това води до: $O(n \cdot \log(n))$		неясно	Нужно да се спомене	
Сложността е $n \cdot \log(n)$, когато разглеждаме възможно най-добрия случай и се случва, когато разделянето води до равни подмасиви.			ДА	
Когато за еталон е взето средното число на масива.	ДА			
Алгоритъмът работи със сложност $n \cdot \log(n)$ в най-добрият си случай, когато за еталон винаги взимаме средната стойност за разглеждания дял.		ДА		
$n \cdot \log(n)$ е най - благоприятният случай на рекурсивният алгоритъм quick sort. Това се получава когато за всеки елемент позицията на дяла се намира в средата, което води до балансирано дърво с височина $\log(n)$, следователно общата стойност става. $O(n \cdot \log n)$. Казано с други думи еталонът винаги трябва да е средният елемент.			ДА	
Когато еталонът е винаги така избран и данните са така наредени, че разделянето на масивът при потъване е винаги на две равни части. Пример: при наредени данни.			ДА	

В таблицата има и отговори, които са коректни и пълни.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Домашно 7Б 2021

Задача. Съставете програма за образуване на стек посредством указатели, който да поема произволен брой букви и да ги разпечата ноабратно. Например, като въведете трите си имена, те да се изписват в ред, обратен на четенето. Приложете програмния текст, входа и изхода.

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
typedef struct Element * strelka;
```

```
struct Element
```

```
{
```

```
    char Data;
```

```
    strelka Next;
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    strelka start = NULL, p = NULL, obj = NULL;
```

```
    char x = 0;
```

```
    cin>>x;
```

```
    while(x != '1')
```

```
    {
```

```
        p = new Element;
```

```
        p->Data = x;
```

```
        p->Next = start;
```

```
        start = p;
```

```
        cin>>x;
```

```
    }
```

```
    obj = start;
```

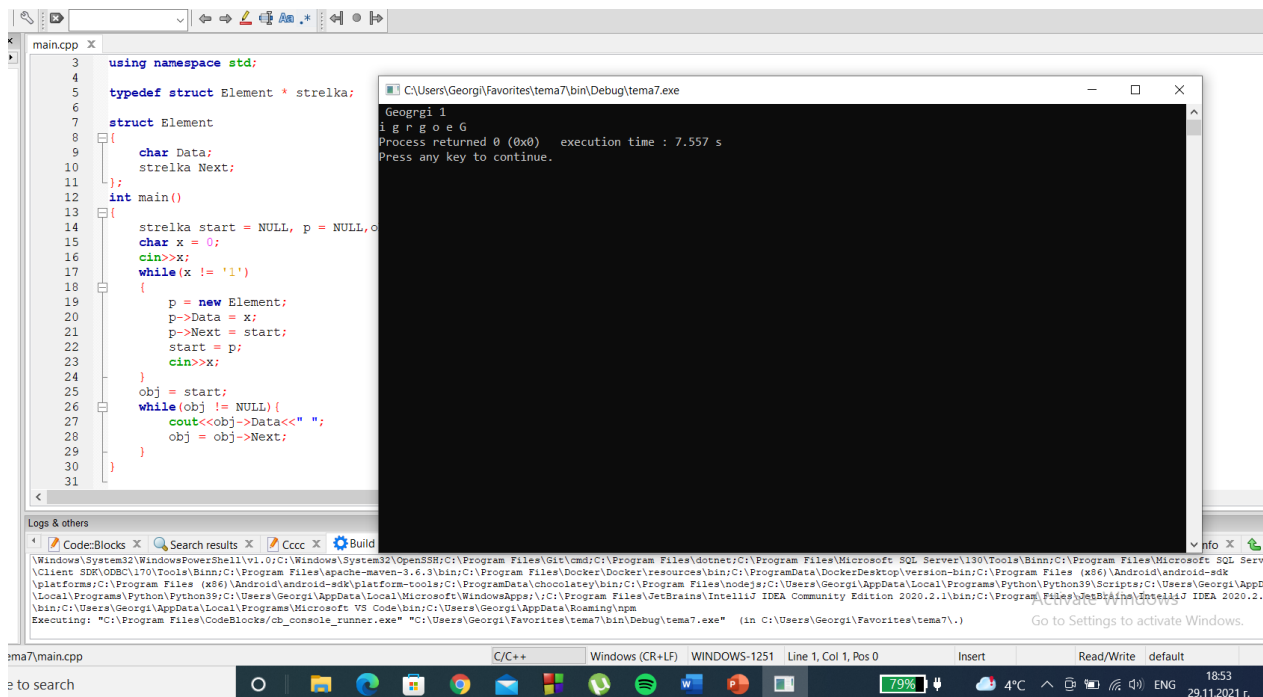
```
    while(obj != NULL){
```

```
        cout<<obj->Data<<" ";
```

```
        obj = obj->Next;
```

```
    }
```

```
}
```

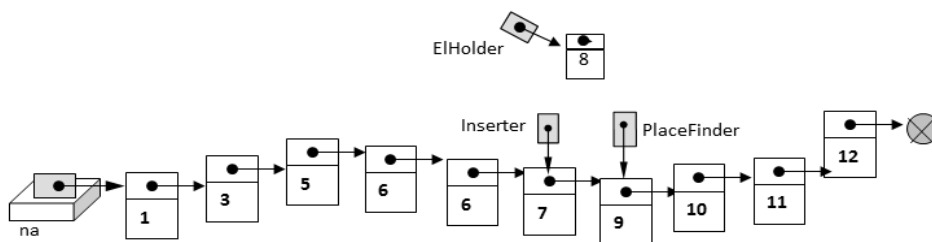


Георги Филев F104081

2020 Структури данни

Домашно 8А.

1. Като използвате означенията от графичното изображение долу, напишете примерна последователност от оператори и означете графично какво прави всеки от операторите при нарастване на нареден линеен списък.



последователност на действията	Примерен програмен текст	графична изображение
<pre> typedef struct Element*po struct Element { int Data; po Next; }; void main() { po na; po p; ??;? na = NULL; </pre>	<pre> typedef struct Element *po; struct Element{ po Next; int data; }; void main(){ po na = NULL, p, contr; int x; </pre>	

while (потребителят иска да въведе
още данни)

? = new Element;

вход от клавиатура

?->data = входа от клавиатура

If (това и/или онова е вярно)

?

?->next = na;

na = ?;

иначе

? = na; ?=na:

Обхождане за намиране на място
за вмъкване

cin>>x;

p = New Element;

p->data =x;

p->next = na;

if(na ==NULL || na->data >=x){

na = p;

}

else{

do{contr = p->next

p->next = p->next->next;

}

while(p->next !=NULL &&
p->next->data<x);

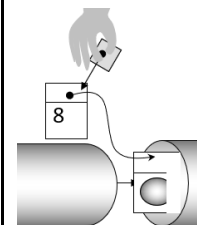
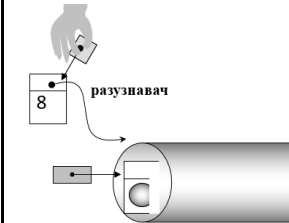
contr->next = p;

}

създаваме нов елемент

и въвеждаме стойност на елемент с указател
p ,който ще търсим(ще търсим първия
по-голям елемент от него)

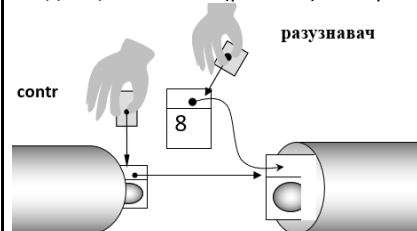
na е елемента към който сочи p (следващия)



ако na е нищо или
елемента е по голям или равен на търсеното
число то този елемент става na

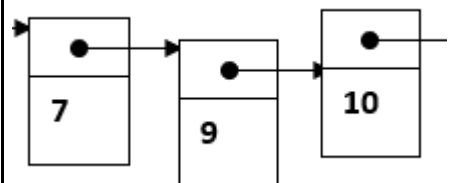
Прави p да сочи към контролора

и указателя на елемента който сочи
следващия елемент (p ->next) сочи p



contr->next
p->next->next

p->next

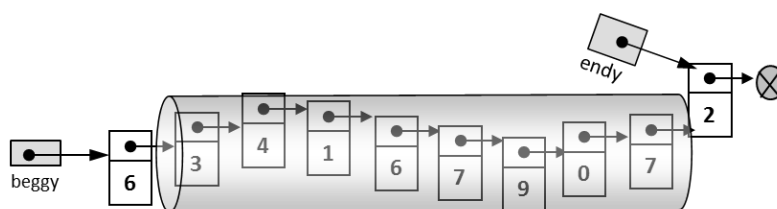


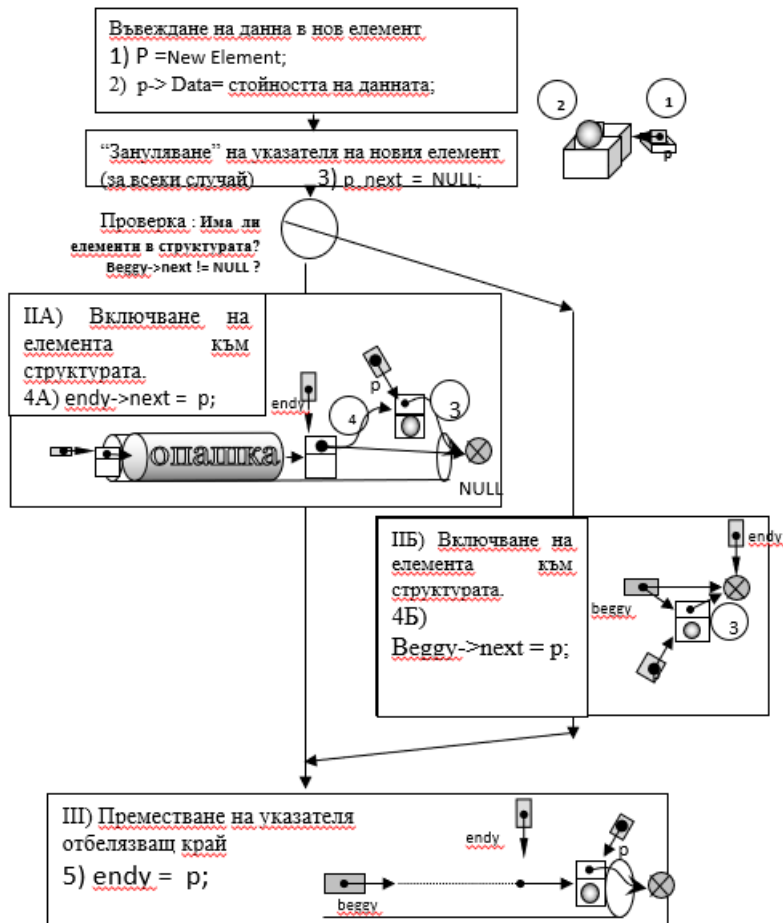
спира докато следващия елемент не е нищо
или на търсената позиция контролора става
следващия елемент

край на обхождането Вмъкване: ? = ? ? = ? Край на while (потребителят иска да въведе още данни) Край	}	
---	---	--

2. Като проследите схемата и означенията от графичните изображения долу, попълнете операторите, отбелязани с „??“ в схемата за нарастване на линеен динамичен списък (реализиран с указатели) като опашка.

Схема, удобна за директно попълване е дадена на последния слайд от анимацията за опашка. Можете да попълните там и да копирате отговора си в домашното.

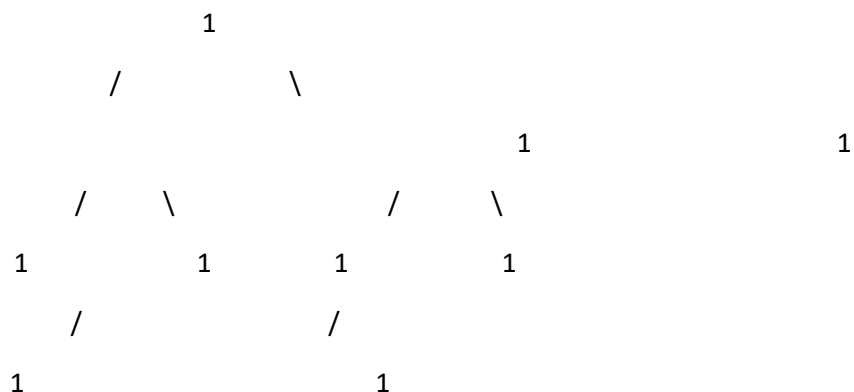




3. А. Запишете дефиницията за ИБД с n възела и Б. нарисуйте ИБД с толкова възли, колкото е сумата от последните две цифри на факултетния ви номер (взети като числа). Ака тя се получи по-малка от 6, работете с 6.

Идеално Балансирано Дърво е когато или няма никого или има един възъл на когото има две идеално балансиран дървета. Лява част $n/2$, дясна част $n - n/2 - 1$

F104081



ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Георги Филев F104081

2020 Структури данни

Домашно 8Б.

1. Съставете програма за поддържане на *нареден линеен списък* посредством указатели. Подайте на входа трите си имена, в реда на изписване, и изведете на екран съдържанието на списъка.

```
#include <iostream>
```

```
#include <string>
```

```
#include <sstream>
```

```
using namespace std;
```

```
typedef struct Element* pointer;
```

```
struct Element {
```

```
    char data;
```

```
    pointer next;
```

```
};
```

```
void insert(pointer elem, char bukva){
```

```
    pointer p;
```

```
    p = new Element;
```

```
    p->data = bukva;
```

```
    p->next = NULL;
```

```

if( elem == NULL || elem->data >= буква){
    p->next = elem;
    elem = p;
}
else{
    pointer endy = elem;

    while(endy->next != NULL && endy->next->data < буква){
        endy = endy->next;
    }
    p->next = endy->next;
    endy->next= p;
}
}

int main()
{
    string input;
    while (getline(cin, input)){
        pointer head ;
        head = NULL;
        char letter;
        istringstream s(input);
        while(s >> letter){
            insert(head, tolower(letter));
        }

        cout<< "Output :";
        while(head != NULL){
            cout<< head->data;
            head = head->next;
        }
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}

```

2. Съставете програма за поддържане на *линеен динамичен списък като опашка* посредством указатели. Подайте на входа трите си имена, в реда на изписване, и разпечатайте съдържанието на линейния списък. Включете в програмния текст част за намаляване на опашката. „Извадете “ от линейната структура „първия влязъл“, т.е. името ви, и отново разпечатайте съдържанието на линейния списък.
(Предаватے програмен текст и снимки на екраните с изход.)

```

#include <iostream>
#include <string>
#include <sstream>

using namespace std;

typedef struct Element* po;

struct Element{
    string data;
    po next;
};

bool isEmpty(po beg){
    if(beg == NULL ) return true;

    return false;
}

void push(po beg, po endy ,string data){
    po p = new Element;
    p->data = data;
    p->next = nullptr;
    if(endy == nullptr){
        endy = p;
        beg = endy;
    }
    else{
        endy->next = p;
        endy = p;
    }
}

string pop(po beg, po endy){
    if(beg == nullptr){
        return "";
    }
    string out = beg->data;
    po tmp = beg;
    beg = beg->next;
    delete tmp;
}

```

```

        if(beg == nullptr){
            endy = beg;
        }

        return out;
    }

int main (){
    po beg , endy;
    beg = endy = nullptr;

    string input;
    while(getline(cin, input)){
        istringstream s(input);
        string word;
        while (s >> word){
            push(beg, endy , word);
        }
        pop(beg , endy);

        cout<< "Output: ";
        while(isEmpty(beg) == false){
            cout << pop(beg, endy) << " ";
        }
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}

```

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Georgi Filev F104081

Домашно 9.а. Построяване на ИБД по брой възли. Обхождане на дърво.

1. Долу е дадена схемата на управление на алгоритъма за построявена на ИБД с ен възела по рекурсивната дефиниция, както е обяснена на лекции.
 - А. Запишете дефиницията, като отразите факта, че връзките в ИБД в този случай се реализират от указатели.

ИБД с n възела е или празна структура, тоест $n=0$, или има един възел-корен за който има закачени две ИБД-та – или ляво ИБД с $n/2$ възела и дясно с $n - n/2 - 1$ възела

- Б. Встрани от схемата, успоредно на изобразените графично оператори, запишете на български език какво се извършва от всеки от тях.



2. Преработете кода за построяване на ИБД, даден в лекциите, така, че при подаване на числа от клавиатура в **нарастващ** ред, при инфиксното обхождане на дървото, се получава нареден в **нарастващ** ред изход на екран. Предайте снимки на екрани на кода, входа и изхода. Коментирайте с текст в какво, от гледна точка на алгоритмите за построяване и за обхождане, се състои преработката, която сте направили.

```
typedef int DataT;
```

```
typedef struct node *po;
```

```
struct node { Data data ;
```

```
    Po left ;
```

```
    Po right;
```

```
}
```

```
Po ibd(int n){
```

```

Po darj;
Data x;
}
If (n > 0){
    Int nl = n/2 , nd = n-nl-1;
darj = new node;
cin>> x ; darj -> data = x;
darj -> left = ibd(nl);
darj -> right = ibd(nd);
return darj;
}
Else return NULL;
}

```

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО

Georgi Filev F104081

Домашно 96. Построяване на ИБД по брой възли. Обхождане на дърво.

1. Съставете програма за построяване на идеално балансирано дърво от n възли, като включите разпечатка на дървото на екран, като структура. Помощен файл за разпечатване е даден към тази тема. Реализирайте програмата с l и m за броя възли на входа, като l и m са съответно цифрите на факултетния ви номер, взети по двойки отзад напред и интерпетирани като двуцифрени числа. Стойностите на възлите са числата от 1 до l и от 1 до m , подавани във възходящ ред.



2. Разпечайте (като списък) обходените възли:

а. префиксно;

б. инфиксно;

в. постфиксно.

```

#include <iostream>
using namespace std;
int COUNT = 10;
typedef char dataT;
typedef struct node* po;
struct node {
    dataT data;
    po left;
    po right;
};
po ibd(int n) {
    po darj;
    if (n == 0) {
        return NULL;
    }
    else {
        darj = new node;
        cout << "Data?";
    }
}

```



```

cin >> darj->data;
darj->left = ibd(n/2);
darj->right = ibd((n - n / 2) - 1);
return darj;
}
}

```

```

void print(po root, int space)
{

```

```

    if (root == NULL)
        return;

    space += COUNT;
    print(root->right, space);
    cout << endl;
    for (int i = COUNT; i < space; i++)
        cout << " ";
    cout << root->data << "\n";
    print(root->left, space);
}

```

```

void inf(po root) {
    po help = root;
    if (help != NULL) {
        cout << "(";
        inf(help->left);
        cout << help->data;
        inf(help->right);
        cout << ")";
    }
}

```

```

void pre(po root) {
    po help = root;
    if (help != NULL) {
        cout << help->data;
        pre(help->left);
        pre(help->right);
    }
}

```

```

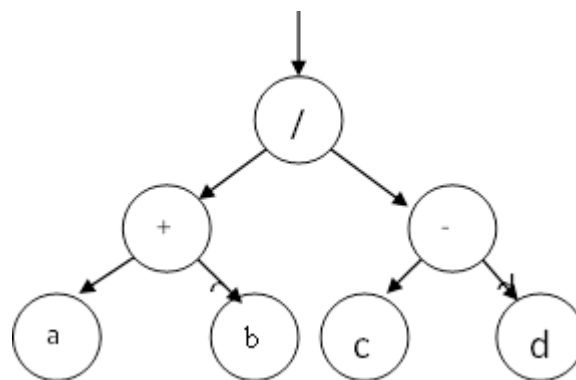
void post(po root) {
    po help = root;
    if (help != NULL) {
        post(help->left);
        post(help->right);
        cout << help->data;
    }
}

```

```
}  
}
```

```
int main()  
{  
    po root;  
    int n;  
    cout << "Number of elements?";  
    cin >> n;  
  
    root = ibd(n);  
    print(root, 10);  
    cout << "\n";  
  
    cout << "Infix: ";  
    inf(root);  
    cout << "\n";  
  
    cout << "Prefix: ";  
    pre(root);  
    cout << "\n";  
  
    cout << "Postfix: ";  
    post(root);  
    cout << "\n";  
  
    return 0;  
}
```

3. Съставете програма за построяване на ИБД с n възела, която след като построи дървото го обхожда с операцията “разпечатване на полето с данни”. Как да бъдат подадени данните (в какъв ред?), така, че да се получи следното дърво:



Трябва да е инфиксно

И което, като обходите инфиксно, да разпечатате в следния вид:

$((a)+(b))/((c)-(d))$

Внимавайте със скобите, коя да се разпечатва на потъване и коя на изплуване. Скобите в горния запис НЕ СА част от входните данни.

Предайте работеща версия на кода със съответно екрани и на изходите.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО

Georgi Filev F104081

Структури данни

Домашно 10А. Дървета – растеж, обхождане, нареденост, баланс.

Рекурсивно:

```
Void Srch(int x, po loc){
```

```
    If(loc== NULL || loc->data ==x){
```

```
        Here = loc;
```

```
        If(here == NULL) cout<<"not in";
```

```
    }
```

```
    Else
```

```
        If(loc->data > x){
```

```
        Srch(x,loc->left);
```

```
        }
```

```
        Else Srch(x , loc-> right);
```

```
}
```

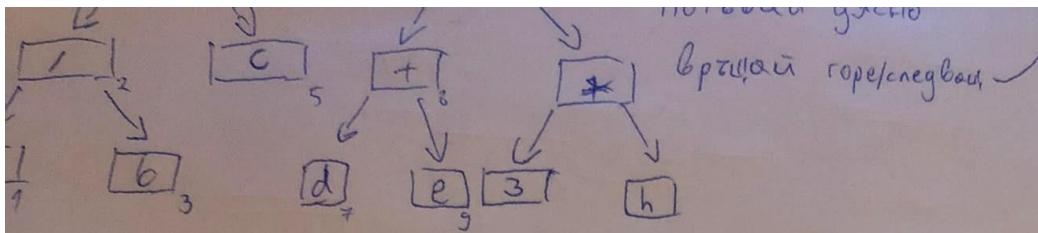
Нерекурсивно с while и после съответно loc = loc ляво или дясно (зависимо дали е > или < от x)

Задача 1. Образувайте списък от числа:

FN1, 2 , FN2, 8, FN3, 12, FN4, 3, FN5, 7, EGN1, 0, EGN2, 9

Премахнете от горния списък повтарящите се.

Те пристигат в този ред на входа на процедура за образуване на ДДП. Изобразете графично как изглежда дървото. Запишете по какъв начин трябва да се обходи дървото с оператор за разпечатване, за да се получат числа, наредени във възходящ ред. Отбележете върху дървото как, в каква последователност се развива рекурсивният процес в този случай, по копия, и разпишете отделно последователността на разпечатаните стойности.



Постфиксно: $ab/c + de + 3h * - *$

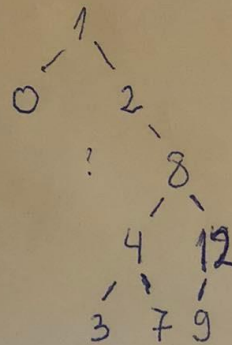
F 104081

1, 2, 0, 8, 4, 12, 0, 3, 8, 7, 0, 0, 9

без повтарящи 1, 2, 0, 8, 4, 12, 3, 7, 9



първо горното
→ трябва



за да са
взходящи
префиксно \times
~~постфик~~ \times
инфиксно: \checkmark

0 → 1 → (в ляво от 2 няма
ответно връща) 2 →
→ (отива до най ляво) 3 →
→ връща 4 → 7 → 8 ...

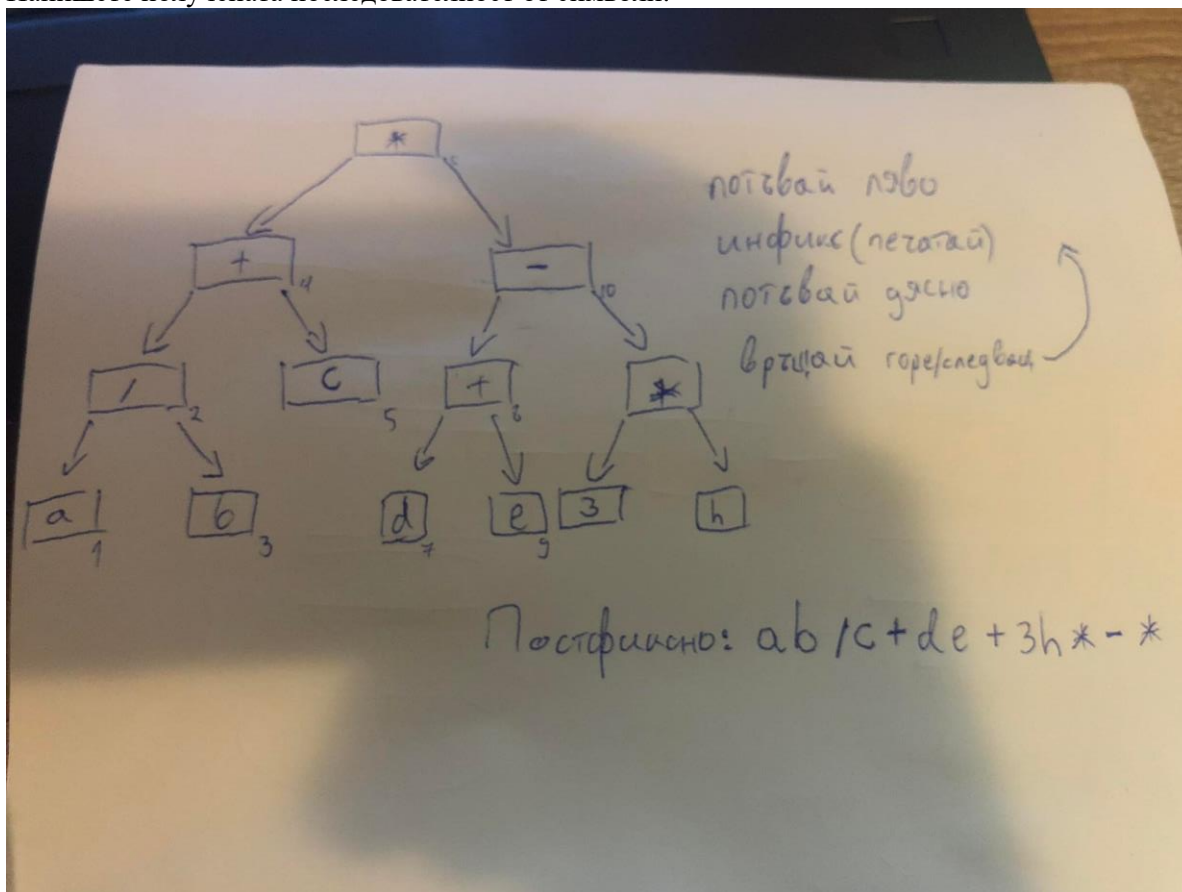
Задача 2. За формулата с инфиксен запис:

$$(a / b + c) * ((d + e) - 3 * h)$$

постройте (нарисувайте) двоично дърво с инфиксна наредба.

Като се базирате на рекурсивния алгоритъм за постфиксно обхождане на дърво, отбележете върху дървото (схемата) с поредни номера последователните рекурсивни копия при обхождането, като посочите пътя на «потъване» и «изплуване» на рекурсивния процес.

Напишете получената последователност от символи.



ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!

Георги Филев F104081

Домашно 10Б 2020 ДДП. ИБДП

Задача 1.

Предайте работеща програма (с вход и изход) за образуване на двоично дърво за претърсване. Програмата да докладва след колко проверки установява, че а) търсената стойност е вече записано в дървото или б) стойността я няма, но се включва като лист.

След последователно въвеждане на стойности, които са: вашия факултетен номер, взет като пет едноцифрени числа и после като две двуцифрени числа, със залепени за него ЕГН -

първи четири, взети като едноцифрени и после като двуцифрени (отляво надясно), разпечатайте изход за следното:

- Как изглежда дървото
- Изход от инфиксно обхождане.

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
const int COUNT = 10;
```

```
typedef struct Node* po;
```

```
struct Node {  
    int data;  
    po left;  
    po right;  
};
```

```
// двоично дърво за претърсване
```

```
po ddp = nullptr;
```

```
// binary tree build
```

```
void btb(int x) {  
    po insert, loc;  
    insert = ddp;  
    loc = ddp;
```

```
if (ddp == nullptr) {
    ddp = new Node;
    ddp->data = x;
    ddp->left = nullptr;
    ddp->right = nullptr;
}
else {
    while (loc != nullptr && loc->data != x) {
        insert = loc;

        if (x > loc->data) {
            loc = loc->right;
        }
        else {
            loc = loc->left;
        }
    }

    if (loc != nullptr) {
        cout << "found!" << endl;
    }
    else {
        loc = new Node;
        loc->data = x;
        loc->left = nullptr;
        loc->right = nullptr;

        if (x > insert->data) {
```



```
insert->right = loc;
```

```
}
```

```
else {
```

```
insert->left = loc;
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

```
void print(po root, int space)
```

```
{
```

```
if (root == NULL)
```

```
return;
```

```
space += COUNT;
```

```
print(root->right, space);
```

```
cout << endl;
```

```
for (int i = COUNT; i < space; i++)
```

```
cout << " ";
```

```
cout << root->data << "\n";
```

```
print(root->left, space);
```

```
}
```

```
int main() {
```

```
int n = 20;
```

```
cin >> n;
```

```
while (n != -1866) {
```

}

}

Infix : 0 1 3 4 8 10 40 43 81

Въведете на входа **НАРЕДЕНИ** следните стойности, вашия факултетен номер, взет като пет едноцифрени числа и после като две двуцифрени числа, със залепени за него ЕГН -

първи четири, взети като едноцифрени и после като двуцифрени (отляво надясно). (От нас да мине - тази поредица вие получавате от изхода на задача 1.)

Разпечатайте на изход за задача 2 как изглежда ИБД-то.

2020 Структури данни

Домашно 11. Дървета – премахване на възли. Нареденост и баланс.

Задача 1. Като се базирате на материала от лекциите, направете на ръка схема на алгоритъма за премахване на възли от ДДП. Трите случая. Направете опорна схема на обхождането, т.е. самото дърво и означете и кръстете с имена указателите, които ви трябва, за да премахнете възел с ключ X. Встрани от алгоритъма - псевдокод, може и на български.

Задача 2. Изобразете чрез схема ДДП - дърво на Фибоначи, образувано от елементи със следните ключове:

12, FN1, 42, FN2, 55, FN3, 6, FN4, 9, FN5, 19, 21

Забележете, че дървото, като форма, е дърво на Фибоначи, но данните в него са наредени, защото то е ДДП.

Задача 3. Изобразете чрез схема ИБД, което е наредено и съдържа горните ключове.

ДОМАШНОТО СЕ ПРЕДАВА С ТОЧКИТЕ НА ЗАДАНИЕТО!