

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Лабораторна робота №8

з дисципліни: «Архітектура комп'ютера»

АРХІТЕКТУРА IA-32 (X86) У REAL ADDRESS MODE

СПЕЦІАЛЬНОСТІ

121 – Інженерія програмного забезпечення

Виконав: Степаненко А.Ю., Салимоненко В.О., Дурдинець О.Т.

Підпис: _____

Кількість балів: _____ Оцінка _____

Група: IT-01

Викладач: Бердник Ю. М.

Підпис: _____

Київ 2020

Мета лабораторної роботи:

Основне завдання дослідження полягає у розробки програми засобами Асемблер, що реалізує псевдографічний інтерфейс архітектури IA-32(X86) у Real Adress mode

Завдання для ЛР 8

Під час розробки необхідно додати у меню три додаткових кнопки.

При натискуванні першої кнопки на екран виводиться номер робочої групи, ім'я учасників групи - латиницею з використанням переривань DOC. Далі потрібно повторити функціональність лабораторної роботи 7.

Програма надається в якості одного з варіантів роботи. Можлива своя реалізація програми експерименту.


Етап 1. Розробляється і налагоджується програма, що реалізує простий текстовий інтерфейс – меню.

Етап 2. Розробляються функції що задані. Здійснюється їх тестування.

Етап 3. Функції додаються до програми - інтерфейсу.

Реалізація:

Для спрощення був використаний .bat файл який дозволяє запускати нашу програму

```
C: > TASM >  vatnik.bat
1  @echo off
2
3  set arg=%lab8
4  tasm %arg%.asm
5  tlink %arg%.obj
6  %arg%.exe
```

Код для програми:

```
C: > TASM > [io] lab8.asm
1  .MODEL SMALL
2  .STACK 512
3  .DATA
4  ;-----
5
6  ;-----
7  Array dw 1253h, 5739h, 1537h, 8674h, 3752h, 1964h, 2145h, 6831h, 2363h, 2988h, 5482h, 8762h, 1321h, 4895h, 2641h, 0913h ;1
8  dw 5437h, 5627h, 2894h, 3613h, 7865h, 3178h, 8937h, 2164h, 8970h, 5210h, 2615h, 1542h, 7847h, 8263h, 5895h, 4785h ;2
9  dw 4587h, 2361h, 1423h, 1485h, 1369h, 7855h, 1452h, 4685h, 1217h, 9868h, 5232h, 7874h, 5854h, 4578h, 5362h, 2585h ;3
10 dw 1454h, 1530h, 7454h, 8566h, 3226h, 4754h, 1563h, 2573h, 1984h, 8763h, 4129h, 6214h, 8742h, 8962h, 8753h, 8513h ;4
11 dw 2325h, 5784h, 1451h, 6986h, 5743h, 5842h, 8521h, 8969h, 3214h, 4789h, 5263h, 5478h, 5412h, 9534h, 7513h, 2196h ;5
12 dw 6587h, 6542h, 5236h, 5745h, 4523h, 9998h, 7812h, 9648h, 2684h, 3572h, 6255h, 3458h, 1452h, 1457h, 3256h, 8547h ;6
13 dw 1478h, 2486h, 1268h, 3589h, 2452h, 5896h, 6587h, 2359h, 1452h, 6556h, 2547h, 5221h, 2189h, 3278h, 9641h, 5438h ;7
14 dw 4785h, 5244h, 4787h, 5226h, 3247h, 1263h, 1593h, 6547h, 2581h, 3278h, 4258h, 9587h, 4257h, 4215h, 6521h, 9854h ;8
15 dw 2561h, 3274h, 3025h, 5846h, 5810h, 6309h, 8574h, 2653h, 1239h, 8956h, 8751h, 8563h, 8451h, 8712h, 2548h, 3024h
16 dw 2781h, 8756h, 8965h, 5412h, 7845h, 3264h, 9856h, 2187h, 3201h, 4858h, 9526h, 6325h, 3478h, 3218h, 2056h, 3057h
17 dw 0478h, 3205h, 9853h, 2103h, 2076h, 6254h, 7846h, 3558h, 2556h, 4851h, 3259h, 2563h, 1478h, 4512h, 3258h, 3259h
18 dw 1542h, 0845h, 0256h, 2482h, 6842h, 3621h, 3259h, 2412h, 3698h, 4874h, 5721h, 5624h, 3552h, 2541h, 2984h, 2563h;
19 dw 2565h, 4152h, 2585h, 3658h, 3256h, 1278h, 5326h, 3025h, 9856h, 2644h, 3265h, 2158h, 4856h, 5680h, 1475h, 0245h
20 dw 5045h, 1588h, 3256h, 1856h, 6325h, 3256h, 0542h, 4521h, 6235h, 2845h, 5562h, 1205h, 3482h, 4784h, 1542h, 1252h
21 dw 2586h, 6589h, 5523h, 4157h, 3584h, 2015h, 4785h, 2635h, 1451h, 4826h, 1243h, 1148h, 6825h, 4521h, 1536h, 5429h
22 dw 4852h, 5374h, 3945h, 1542h, 2752h, 7635h, 2356h, 2784h, 4587h, 5642h, 6319h, 5493h, 4862h, 2255h, 3278h, 5476h; 01FEh
23 Len dw 100h
24 string db 254 ;змінна для строки - string,
25
26 PORT_B EQU 61H
27 COMMAND_REG EQU 43H ; Адреса командного регістру
28 CHANNEL_2 EQU 42H ; Адреса каналу 2
29 TOPROW EQU 08 ;Верхній рядок меню
30 BOTROW EQU 15 ;Нижній рядок меню
31 LEFCOL EQU 26 ;Лівий стовпчик меню
32 ATTRIB DB ? ; Атрибути екрану
33 ROW DB 00 ;Рядок екрану
34 SHADOW DB 19 DUP(0DBH);
35 MENU DB 0C9H, 17 DUP(0CDH), 0BBH
36 DB 0BAH, ' print info      ',0BAH
37 DB 0BAH, ' Count          ',0BAH
38 DB 0BAH, ' Sound           ',0BAH
39 DB 0BAH, ' Max value        ',0BAH
40 DB 0BAH, ' Min value         ',0BAH
41 DB 0BAH, ' Exit            ',0BAH
42 DB 0C8H, 17 DUP(0CDH), 0BCH
43 PROMPT DB 'To select an item, use <Up/Down Arrow>'
44 DB ' and press <Enter>.'
45 DB 13, 10, 'Press <Esc> to exit.'
46 .386 ;-----
47 display_message_0 DB "-----programm for lab 3 is running !!!-----", 13, 10, '$'
48 display_message_1 DB "c - for count", 13, 10, '$'
49 display_message_2 DB "V - for beep", 13, 10, '$'
50 display_message_3 DB "b - for exit", 13, 10, '$'
51 display_message_3_3 DB "d - for max ", 13, 10, '$'
52 display_message_4 DB "-----programm for lab is END !!! -----", 13, 10, '$'
53 display_message_5 DB "*****SOUND*****", 13, 10, '$'
54 display_message_6 DB "Result:                                     ", 13, 10, '$'
55 display_message_7 DB "max value:", 13, 10, '$'
```

C: > TASM > [Alt] lab8.asm

```
47 display_message_0 DB "-----programm for lab 3 is running !!!-----", 13, 10, '$'
48 display_message_1 DB "c - for count", 13, 10, '$'
49 display_message_2 DB "V - for beep", 13, 10, '$'
50 display_message_3 DB "b - for exit", 13, 10, '$'
51 display_message_3_3 DB "d - for max ", 13, 10, '$'
52 display_message_4 DB "-----programm for lab is END !!! -----", 13, 10, '$'
53 display_message_5 DB "*****SOUND*****", 13, 10, '$'
54 display_message_6 DB "Result:                                ", 13, 10, '$'
55 display_message_7 DB "max value:", 13, 10, '$'
56 display_message_7_7 DB "min value:", 13, 10, '$'
57 display_message_8 DB " ", 13, 10, '$'
58
59 team db "team 8:",10,13,'$'
60 stepanenko db "Stepanenko Anatolii",10,13,'$';Рядок символів для виводу на екран
61 salymonenko db "Salymonenko Vadym",10,13,'$';Рядок символів для виводу на екран
62 durdynets db "Durdynets Aleksandr",10,13,'$';Рядок символів для виводу на екран
63 ;////////////////////////////////////
64 .CODE
65 A10MAIN PROC FAR
66     MOV AX,@data
67     MOV DS,AX
68     MOV ES,AX
69     CALL Q10CLEAR ; Очистка экрана
70     MOV ROW,BOTROW+4
71 A20:
72     CALL B10MENU ;Вивід меню
73     MOV ROW,TOPROW+1 ;Вибір верхнього пункту меню
74     ; у якості початкового значення
75     MOV ATTRIB,16H ;Переключення зображення в інв..
76     CALL D10DISPLY
77     CALL C10INPUT
78
79     ; CALL D10DISPLY ;Відображення CALL C10INPUT ;Вибір з меню
80     JMP A20 ;
81 A10MAIN ENDP
82 ;-----
83 ; Вивід рамки, меню і запрошення...
84 ;-----
85 B10MENU PROC NEAR
86     PUSH A ;
87     MOV AX,1301H ;
88     MOV BX,0060H ;
89     LEA BP,SHADOW ;
90     MOV CX,19 ;
91     MOV DH,TOPROW+1 ;
92     MOV DL,LEFCOL+1 ;
93 B20: INT 10H
94     ;;;;
95     INC DH ;Наступний рядок
96     CMP DH,BOTROW+2 ;
97     JNE B20 ;
98     MOV ATTRIB,71H ;
99     MOV AX,1300H ;
100    MOVZX BX,ATTRIB ;
101    LEA BP,MENU ;
```

C: > TASM > [a] lab8.asm

```
95     INC DH ;Наступний рядок
96     CMP DH,BOTROW+2 ;
97     JNE B20 ;
98     MOV ATTRIB,71H ;
99     MOV AX,1300H ;
100    MOVZX BX,ATTRIB ;
101    LEA BP,MENU ;
102    MOV CX,19
103    MOV DH,TOPROW ;Рядок
104    MOV DL,LEFCOL ;Стовпчик
105    B30:
106    INT 10H
107    ADD BP,19 ;
108    INC DH ;
109    CMP DH,BOTROW+1 ;
110    JNE B30 ;
111    MOV AX,1301H ;
112    MOVZX BX,ATTRIB ;
113    LEA BP,PROMPT ;
114    MOV CX,79 ;
115    MOV DH,BOTROW+4 ;
116    MOV DL,00 ;
117    INT 10H
118    POPA ;,
119    RET
120    B10MENU ENDP
```

```
121    ;-----
122    ; Натискання клавиш, управління через клавиші і ENTER
123    ; для вибору пункту меню і клавиші ESC для виходу
124    ;-----
```

```
125    C10INPUT PROC NEAR
126        PUSHA ;
127    Main_cikle:
128    MOV AH,10H ;Запитати один символ з кл.
129    INT 16H ;
130    CMP AH,50H ;Стрілка до низу
131    JE C30
132    CMP AH,48H ;Стрілка до гори ?
133    JE C40
134    CMP AL,0DH ;Натиснено ENTER?
135    JE C90 ; C90
136    CMP AL,1BH ;Натиснено ESCAPE?
137    JE C80 ; Вихід
138    JMP Main_cikle ;Жодна не натиснена, повторення
139    C30:
140    MOV ATTRIB,71H ;Кольор символів
141    CALL D10DISPLY ;
142    INC ROW ;
143    CMP ROW,BOTROW-1 ;
144    JBE C50 ;
145    MOV ROW,TOPROW+1 ;
146    JMP C50
147    C40:
148    MOV ATTRIB,71H ;Кольор символів і екрану
149    CALL D10DISPLY ;
```

C: > TASM > [88] lab8.asm

```
95     INC DH ;Наступний рядок
96     CMP DH,BOTROW+2 ;
97     JNE B20 ;
98     MOV ATTRIB,71H ;
99     MOV AX,1300H ;
100    MOVZX BX,ATTRIB ;
101    LEA BP,MENU ;
102    MOV CX,19
103    MOV DH,TOPROW ;Рядок
104    MOV DL,LEFCOL ;Стовпчик
105    B30:
106    INT 10H
107    ADD BP,19 ;
108    INC DH ;
109    CMP DH,BOTROW+1 ;
110    JNE B30 ;
111    MOV AX,1301H ;
112    MOVZX BX,ATTRIB ;
113    LEA BP,PROMPT ;
114    MOV CX,79 ;
115    MOV DH,BOTROW+4 ;
116    MOV DL,00 ;
117    INT 10H
118    POPA ;,
119    RET
120    B10MENU ENDP
```

```
121    ;-----
122    ; Натискування клавиш, управління через клавіші і ENTER
123    ; для вибору пункту меню і клавіші ESC для виходу
124    ;-----
```

```
125    C10INPUT PROC NEAR
126    PUSHA ;
127    Main_cikle:
128    MOV AH,10H ;Запитати один символ з кл.
129    INT 16H ;
130    CMP AH,50H ;Стрілка до низу
131    JE C30
132    CMP AH,48H ;Стрілка до гори ?
133    JE C40
134    CMP AL,0DH ;Натиснено ENTER?
135    JE C90 ; C90
136    CMP AL,1BH ;Натиснено ESCAPE?
137    JE C80 ; Вихід
138    JMP Main_cikle ;Жодна не натиснена, повторення
139    C30:
```

```
140    MOV ATTRIB,71H ;Кольор символів
141    CALL D10DISPLY ;
142    INC ROW ;
143    CMP ROW,BOTROW-1 ;
144    JBE C50 ;
145    MOV ROW,TOPROW+1 ;
146    JMP C50
```

```
147    C40:
148    MOV ATTRIB,71H ;Кольор символів і екрану
149    CALL D10DISPLY ;
```

C: > TASM > lab8.asm

```
151 DEC ROW
152 CMP ROW,TOPROW+1 ;
153 JAE C50 ;
154 MOV ROW,BOTROW-1 ;
155 C50:
156 MOV ATTRIB,17H ;Кольор символів
157 CALL D10DISPLY ;
158 JMP Main_cikle
159 C80:
160 jmp Exit
161 C90:
162 POPA
163 lea si,ROW
164 mov ax,[DS:si]
165 XOR ah,ah
166 mov bx, 8
167 sub ax, bx ;
168
169
170 cmp ax, 01h ; c ascii =63h ; Вибір відповідної функції
171 je printTeam; На лекції 3!!!
172 cmp ax, 02h ; V ascii =56h
173 je Count
174 cmp ax, 03h ; d ascii =64h
175 je Beep
176 cmp ax, 04h ; b ascii =62h
177 je max
178 cmp ax, 05h ; b ascii =62h
179 je min
180 cmp ax, 06h ; b ascii =62h
181 je Exit
182 RET
183 C10INPUT ENDP
184
185 printTeam:
186 mov dx, offset display_message_8 ; Закоментовані повідомлення у ході налаштування
187 call display_foo
188 Push ds
189 Mov ah, 25h
190 Mov al, 58h
191 Lea dx, print
192 Mov bx, seg print
193 Mov ds, bx
194 Int 21h
195 Pop ds
196 Int 58h
197 jmp Main_cikle
198 Count:
199 mov dx, offset display_message_8 ; Закоментовані повідомлення у ході налаштування
200 call display_foo
201 mov dx, offset display_message_6 ; Закоментовані повідомлення у ході налаштування
202 call display_foo
203 call math
204 jmp Main_cikle
205
```


C: > TASM > [a9] lab8.asm

```
206 Beep:
207     mov dx, offset display_message_8
208     call display_foo
209     mov dx, offset display_message_5
210     call display_foo
211     call zvukF1; виклик функції звуку
212     jmp Main_cikle
213 max:
214     mov dx, offset display_message_8
215     call display_foo
216     mov dx, offset display_message_7
217     call display_foo
218     call Bubblesort
219     mov ax, [DS:01FEh]
220     call output
221     jmp Main_cikle
222
223 min:
224     mov dx, offset display_message_8
225     call display_foo
226     mov dx, offset display_message_7_7
227     call display_foo
228     call Bubblesort
229     mov ax, [DS:0000h]
230     call output
231     jmp Main_cikle
232 ;-----
233 ; Стандартний вихід з програми
234 Exit:
235     mov dx, offset display_message_8
236     call display_foo
237     mov dx, offset display_message_4
238     call display_foo
239     MOV AX,4C00H
240     INT 21H
241 ;-----SUB-2 display_foo-----
242 display_foo PROC
243     mov ah,9
244     int 21h
245     xor dx, dx
246     ret
247 display_foo ENDP
248 ;-----
249 output PROC
250     ;ax - число
251     mov [ES:0475h], ' '
252     mov [ES:0474h], ' '
253     mov [ES:0473h], ' '
254     mov [ES:0472h], ' '
255     mov [ES:0471h], ' '
256     mov di,0470h ;es:di - адрес буфера приемника
257     push cx ;сохраняем регистры
258     push dx
259     push bx
260     mov bx,10 ;основание системы
261     XOR CX,CX ;в cx будет количество цифр в десятичном числе
```


C: > TASM > [60] lab8.asm

```
260     mov bx,10      ;основание системы
261     XOR CX,CX      ;в cx будет количество цифр в десятичном числе
262 m1:   XOR dx,dx
263     DIV bx         ;делим число на степени 10
264     PUSH DX        ;и сохраняем остаток от деления(коэффициенты при степенях) в стек
265     INC CX
266     TEST AX,AX
267     JNZ m1
268 m2:   POP AX
269     ADD AL,'0'      ;преобразовываем число в ASCII символ
270     STOSb           ;сохраняем в буфер
271     LOOP m2         ;все цифры
272     pop bx          ;восстанавливаем регистры
273     POP dx
274     POP cx
275     mov [ES:0475h], '$'
276     mov dx, 0470h ;Пересилання адреси рядка символів message в регістр dx
277     mov ah,09h;Завантаження числа 09h до регістру ah
278     int 21h;Переривання
279
280     call pause1
281
282     call screenClear
283     ret
284     output ENDP
285
286     zvukF1 PROC
287 lab2:
288 ;Встановлення частоти 440 гц
289 ;--- дозвіл каналу 2 встановлення порту В мікросхеми 8255
290 IN AL,PORT_B ;Читання
291 OR AL,3 ;Встановлення двох молодших бітів
292 OUT PORT_B,AL ;пересилка байта в порт В мікросхеми 8255
293 ;--- встановлення регістрів порту вводу-виводу
294 MOV AL,10110110B ;біти для каналу 2
295 OUT COMMAND_REG,AL ;байт в порт командний регістр
296 ;--- встановлення лічильника
297 MOV AX,2705 ;лічильник = 1190000/440
298 OUT CHANNEL_2,AL ;відправка AL
299 MOV AL,AH ;відправка старшого байту в AL
300 OUT CHANNEL_2,AL ;відправка старшого байту
301
302 ;--- пауза 2 секунди
303 call pause1
304
305 ;--- виключення звуку
306 IN AL,PORT_B ;отримуємо байт з порту В
307 AND AL,11111100B ;скидання двох молодших бітів
308 OUT PORT_B,AL ;пересилка байтів в зворотному напрямку
309 call screenClear
310     ret
311     zvukF1 ENDP
312
313     math PROC
314     mov ax, -2
```

```

C: > TASM > lab8.asm
312
313     math PROC
314     mov ax, -2
315     mov bx, 3
316     sub ax, bx ; -5
317
318     mov bx, 1
319     add ax,bx ; -4
320
321     mov bl, 2
322     idiv bl ;AL (приватне), Ah (залишок)
323
324     mov dx,ax
325     mov cl,3h
326     imul cl
327     mov dl,al
328     mov al,dh
329     imul cl
330     mov ah,al
331     mov al,dl
332
333     call output
334     ret
335     math ENDP
336
337     Bubblesort PROC
338     lea si, Array
339     mov cx, Len
340         push    bx
341         push    cx
342         push    dx
343         push    si
344         push    di
345
346         mov     bx,     si
347         mov     dx,     cx
348         dec     dx
349         shl     dx,     1
350         dec     cx
351         mov     si,     0
352     ForI:
353         mov     di,     dx
354     ForJ:
355         mov     ax,     [bx+di-2]
356         cmp     ax,     [bx+di]
357         jbe     NextJ
358         xchg    ax,     [bx+di]
359         xchg    ax,     [bx+di-2]
360         xchg    ax,     [bx+di]
361     NextJ:
362         sub     di,     2
363         cmp     di,     si
364         ja      ForJ
365         add     si,     2
366         loop    ForI
367         pop     di

```

C: > TASM > [10] lab8.asm

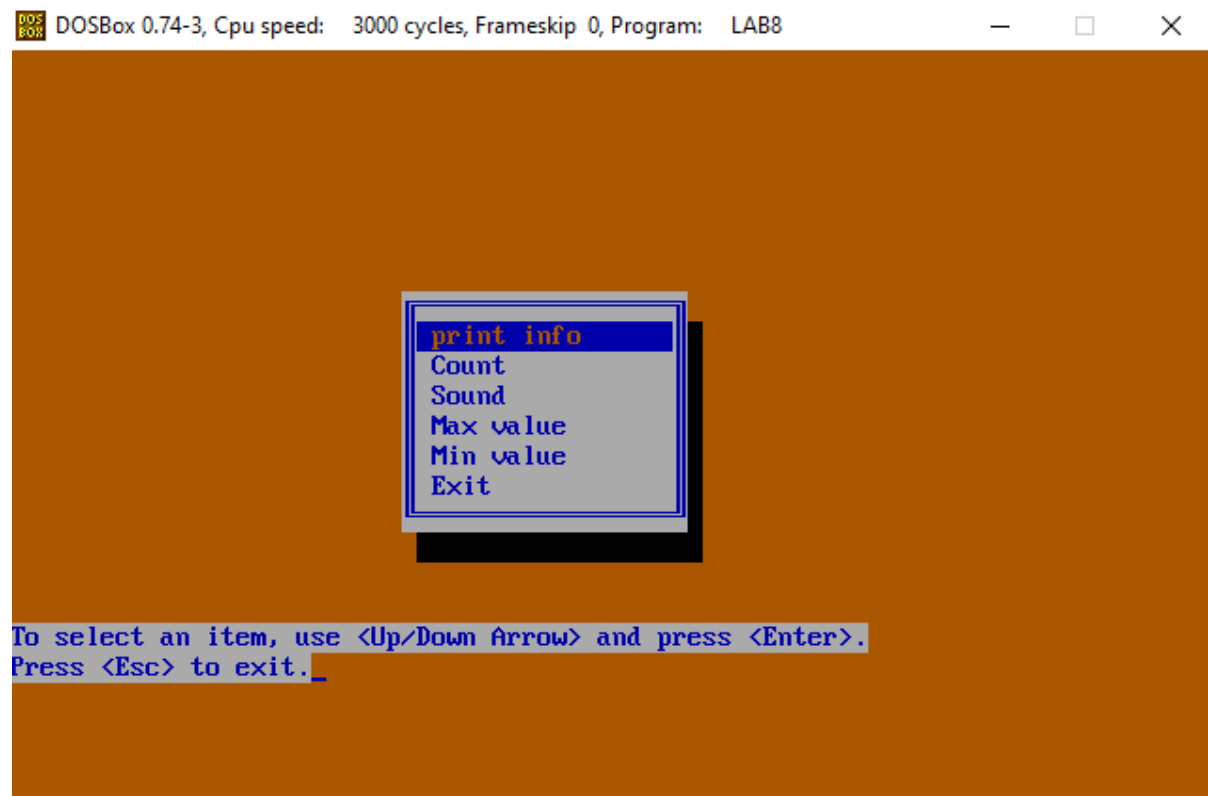
```
337 Bubblesort PROC
338 lea si, Array
339 mov cx, Len
340     push    bx
341     push    cx
342     push    dx
343     push    si
344     push    di
345
346     mov     bx,     si
347     mov     dx,     cx
348     dec     dx
349     shl     dx,     1
350     dec     cx
351     mov     si,     0
352 ForI:
353     mov     di,     dx
354 ForJ:
355     mov     ax,     [bx+di-2]
356     cmp     ax,     [bx+di]
357     jbe     NextJ
358     xchg    ax,     [bx+di]
359     xchg    ax,     [bx+di-2]
360     xchg    ax,     [bx+di]
361 NextJ:
362     sub     di,     2
363     cmp     di,     si
364     ja      ForJ
365     add     si,     2
366     loop    ForI
367     pop     di
368     pop     si
369     pop     dx
370     pop     cx
371     pop     bx
372     ret
373 Bubblesort ENDP
374 ;-----
375 ; Забарвлення виділеного рядка
376 ;-----
377 D10DISPLY PROC NEAR
378     PUSHA
379     MOVZX AX,ROW
380     SUB AX,TOPROW
381     IMUL AX,19
382     LEA SI,MENU+1
383     ADD SI,AX
384     MOV AX,1300H
385     MOVZX BX,ATTRIB
386     MOV BP,SI
387     MOV CX,17
388     MOV DH,ROW
389     MOV DL,LEFCOL+1
390     INT 10H
391     POPA
```

C: > TASM > [40] lab8.asm

```
390     INT 10H
391     POPA
392     RET
393 D10DISPLY ENDP
394 ;-----
395 ; Очищення екрану
396 ;-----
397 Q10CLEAR PROC NEAR
398     PUSHA
399     MOV AX,0600H
400     MOV BH,61H
401     MOV CX,00
402     MOV DX,184FH
403     INT 10H
404     POPA
405     RET
406 Q10CLEAR ENDP
407
408     print proc far
409         mov dx, offset team
410         mov ah,09h;Завантаження числа 09h до регістру ah
411         int 21h
412         mov dx, offset stepanenko;Пересилання адреси рядка символів message в регістр dx
413         int 21h;Переривання
414         mov dx, offset salymonenko
415         int 21h
416         mov dx, offset durdynets
417         int 21h
418         call pause1
419         call screenClear
420     IRET
421     print endp
422
423     screenClear PROC
424         CALL Q10CLEAR ; Очистка экрана
425         CALL B10MENU ;Вивід меню
426         MOV ATTRIB,16H ;Переключення зображення в інв..
427         CALL D10DISPLY
428         ret
429     screenClear ENDP
430
431     pause1 PROC
432         ;--- пауза 2 секунды
433         mov cx, 80 ;(40 - 1 сек)
434     classic_loop:
435         mov bx, cx
436         mov ah,86h
437         xor cx, cx
438         mov dx,25000
439         int 15h
440         mov cx, bx
441         loop classic_loop
442         ret
443     pause1 ENDP
444     END A10MAIN
```

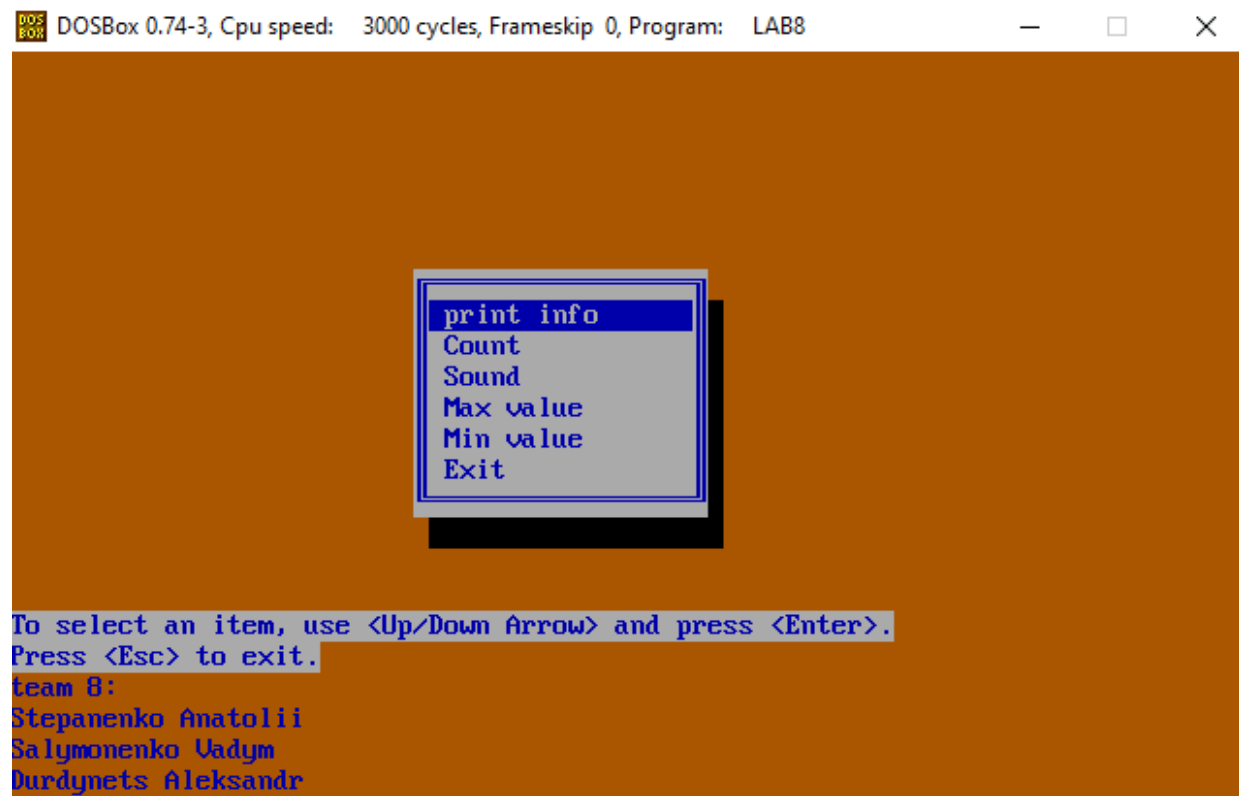
Початкове меню:

Те, що ми бачимо після ініціалізації програми в Досбоксі



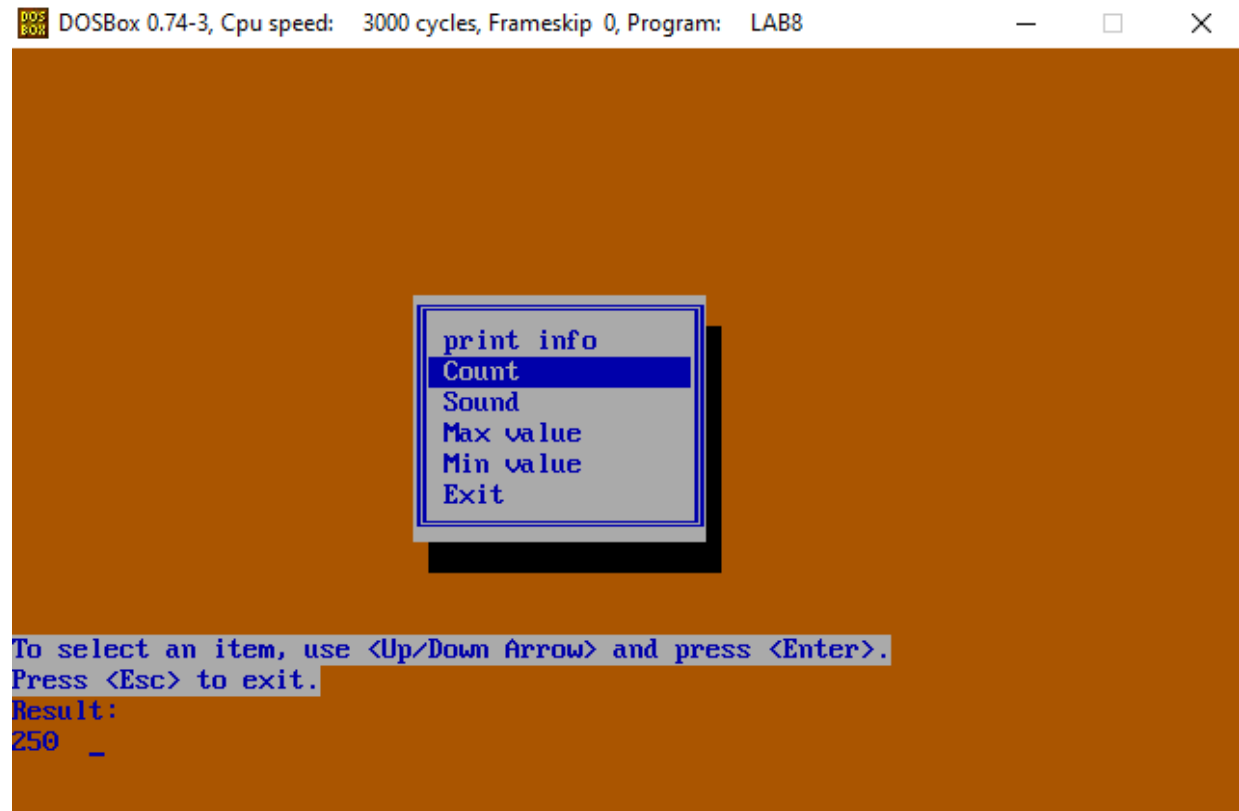
Print Info:

Виводить номер нашої команди та її членів



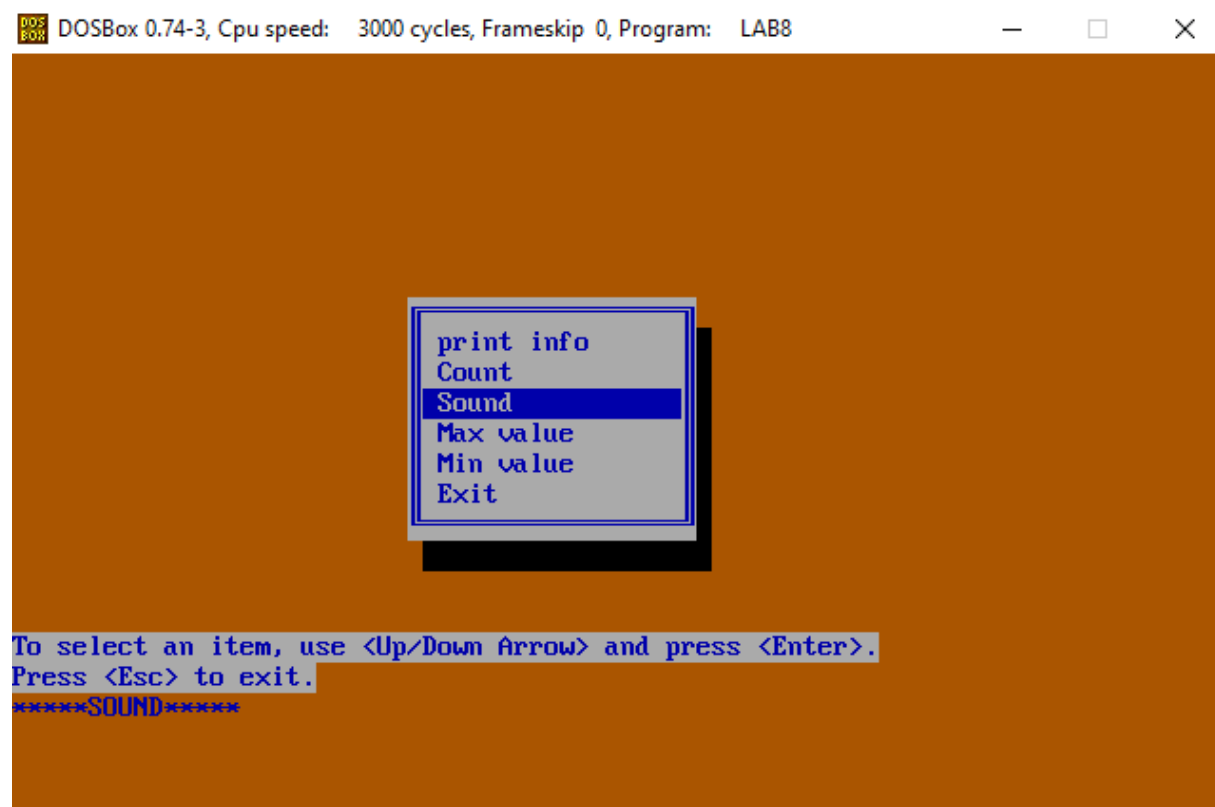
Count:

Рахує математичний вираз з 7 лабораторної роботи та виводить результат в консоль



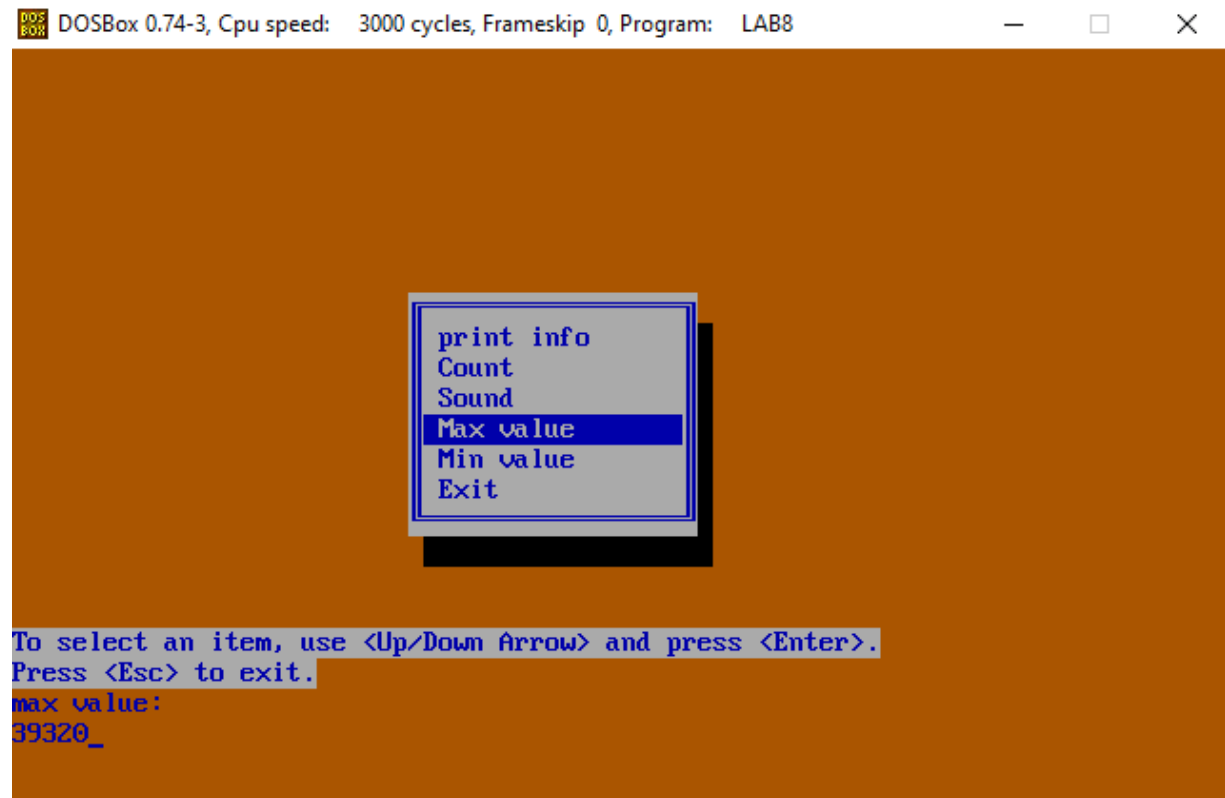
Sound:

Виводить звук на протязі 2 секунд



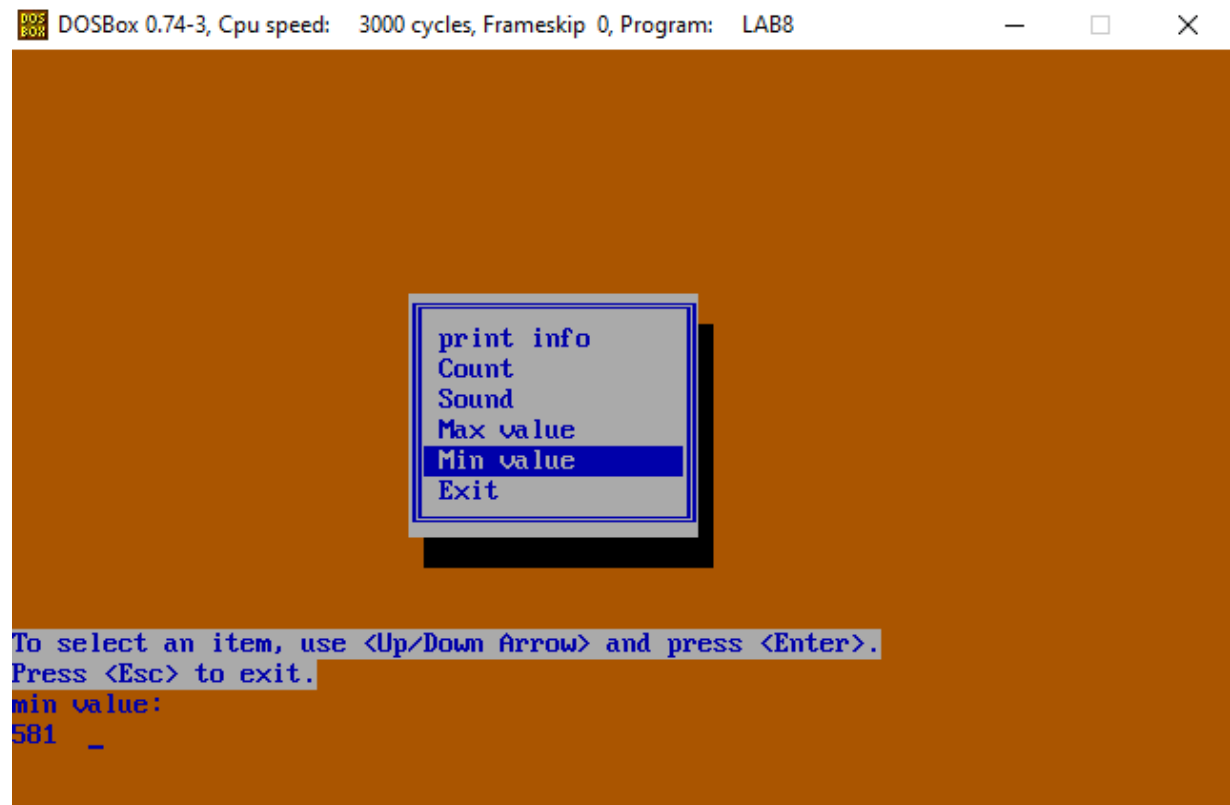
Max value:

Виводить максимальне значення в заданому масиві



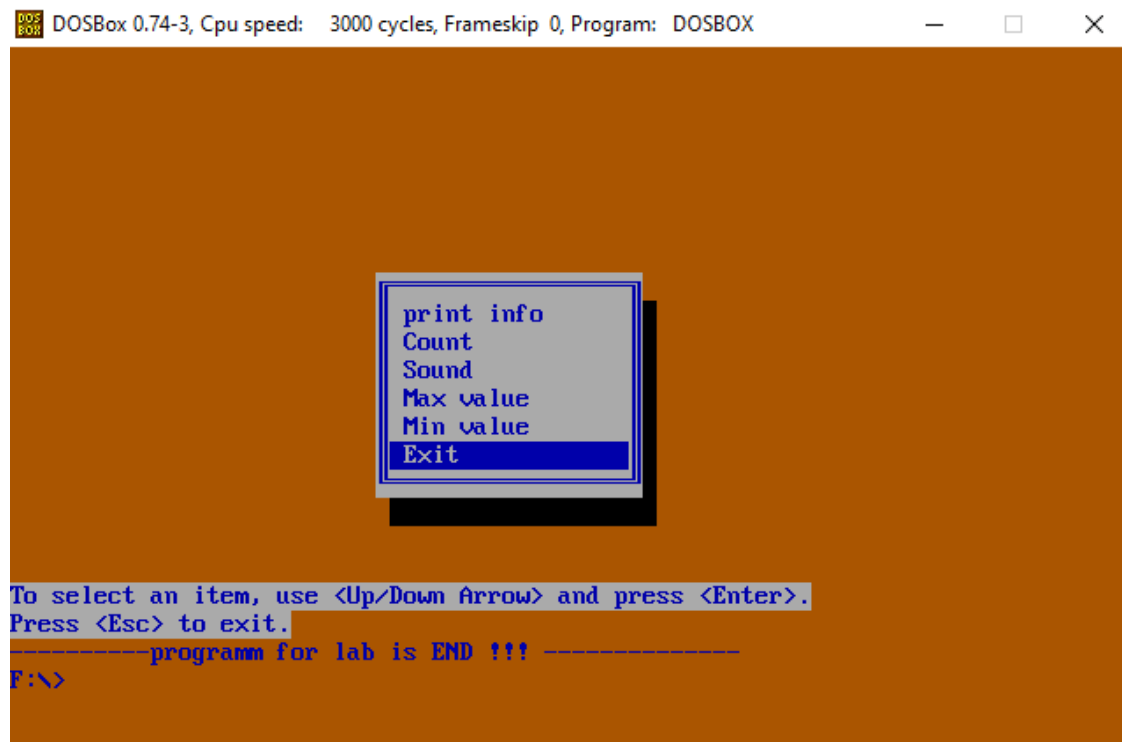
Min value:

Виводить максимальне значення в заданому масиві



Exit

Відповідає за вихід з програми та дає змогу знову писати в консолі, теж саме відбувається коли ми нажимаємо клавішу Escape



Github репозиторій: <https://github.com/VadymT95/computer-architecture>

GitHub Анатолія: <https://github.com/Stepanenko-Anatolii>

GitHub Вадима: <https://github.com/VadymT95>

GitHub Олександра: <https://github.com/ParZZ1vaI>

Висновки:

Під час виконання лабораторної роботи ми розробили програми засобами Асемблер, що реалізують псевдографічний інтерфейс архітектури IA-32(X86) у Real Adress mode а також набули твердих навичок і знань технологічної основи розробки ПЗ на Асемблері, у ході якої застосовуються знання архітектури комп'ютерів.