

“Basics of microcontroller”

Lecture 6.

*8085 microprocessor control signals,
outputs, 8085 processor system lines*

Lecturer: Onon Otgonbaatar, MD.

ДЭЛГЭЦНИЙ ТӨРӨЛ

Монохром дэлгэц

Монохром дэлгэц 4к байт (дэлгэцийн буфер) санах ойг хэрэглэнэ. Эхлэх хаяг нь В0000h бөгөөд энэ санах ой нь доорх байдлаар ашиглагдана.

- 2к байт багтаамжтай 25 мөр, 80 баганатай дэлгэцэнд тэмдэгтүүдийг агуулна.
- Дэлгэцийн reverse видео, анивчилт (blinking), нарийвчлал (high intensity) ба доогуур зураас зэргийг заах атрибут нь 2к байт санах ойг хэрэглэнэ.

Өнгөт дэлгэц

Стандарт өнгөт график дэлгэц нь В8000h хаягнаас эхлэх (дэлгэцийн буфер) санах ойн 16к байтыг хэрэглэнэ. Энэ дэлгэц нь өнгөт ба хар цагаан дэлгэц маягаар текст ба график горимд ажиллаж чадна. Дэлгэцийн буфер нь 80 мөртэй дэлгэцийн 4 хуудсыг, 40 мөртэй дэлгэцийн 8 хуудсыг агуулна. Хуудсуудыг 0-ээс эхлэн 3 хүртэл эсвэл 7 хүртэл дугаарлах ба default буюу анхны төлөв нь 0-р хуудас байна. Гэхдээ санах ой дахь дурын хуудсыг программчлан форматлаж болно.

Атрибут байт

Текст горимд монохром ба өнгөт дэлгэцийн атрибут нь хэвлэх тэмдэгт бүрийн характеристикийг тодорхойлно. Атрибут нь доорх мэдээллийг агуулна.

	Дэлгэцийн ар фон				Дэлгэц дээрх тэмдэгтүүд			
Битийн дугаар	7	6	5	4	3	2	1	0
Атрибут	BL	R	G	B	I	R	G	B

BL (blinking) - анивчилт

R (red) - улаан

G (green) - ногоон

B (blue) – цэнхэр

I (high intensity) – тодруулалт

Монохром дэлгэцийн хувьд арын дэвсгэр өнгө нь хар, урд талын өнгө буюу бичиг нь ногоон эсвэл amber өнгөтэй байна. Эдгээр атрибутыг өөрчлөхдөө доорх байдлаар бичнэ.

Функц	Дэлгэцийн ар			Тэмдэгтүүд		
	R	G	B	R	G	B
Хар дээр хар	0	0	0	0	0	0
Доогуур зураастай (зөвхөн монохром дэлгэцэнд)	0	0	0	0	0	1
Хар дээр цагаан (энгийн видео хэлбэр)	0	0	0	1	1	1
Цагаан дээр хар (reverse видео хэлбэр)	1	1	1	0	0	0

Өнгөт дэлгэцийн горимд доогуур зураасын битийн оронд тэмдэгтүүдийн өнгийг цэнхэрээр сонгон, хар дээр цэнхэрээр харуулдаг. Өргөн хэрэглэгддэг атрибутууд:

00h- харанхуй

07h- хар дээр цагаан буюу энгийн хэлбэр

87h- хар дээр цагаан, анивчилттай хэлбэр

0Fh- хар дээр цагаан, тодруулалттай хэлбэр

70h- цагаан дээр хар буюу reverse хэлбэр

F0h- цагаан дээр хар, анивчилттай хэлбэр

ГАРТАЙ АЖИЛЛАХ

Гарны товчлууруудыг 3 ангилж болно. Үүнд:

- Тэмдэгтүүд: A→Z, 0→9, %, \$, # гэх мэт
- Нэмэлт үүрэгтэй товчнууд: эдгээр нь зөвхөн тэмдэгт оруулах бус давхар үйлдлүүдийг гүйцэтгэдэг товчлуурууд юм. Үүнд: Home, End, BackSpace, сумнууд, Enter, Delete, Insert, PageUp, PageDown ба функц товчнууд болох F1→F12 орно. Жишээ нь: Home товчлуур курсорыг төрний эхэнд аваачих үүрэгтэй байдаг.
- Удирдах товчнууд: Бусад товчлууруудтай хамтран хэрэглэгдэнэ. Үүнд: Alt, Ctrl, Shift гэх мэт байна.

Scan code

Гарны товчлуур бүр өөрийн scan кодтой байна. Хамгийн эхний Esc товч 1 гэсэн scan кодтой байх ба хамгийн сүүлийн 53h буюу 83 дахь scan кодыг Del товчлуур эзэмшинэ. Зарим товчлуурын scan кодуудыг дурдвал:

Нэмэлт үүрэгтэй товч	Scan код
Alt/A → Alt/Z	1E → 2C
F1 → F10	3B → 44
Home	47
Дээшээ сум	48
PageUp	49
Зүүн тийш сум	4B
Баруун тийш сум	4D
End	4F
Доошоо сум	50
PageDown	51
Insert	52
Delete	53

BIOS INT 16H тасалдлыг ашиглан гарнаас өгөгдөл оруулах нь:

АН регистрт утга олгоод дараа нь тасалдлаа INT команд ашиглан дуудна.

АН=00 бол

AL-д гарнаас уншсан тэмдэгтийн ASCII код байна. Гэхдээ нэмэлт үүрэгтэй товчлуур дарагдсан бол AL=00 байна.

АН-д гарнаас уншсан тэмдэгтийн scan код байна.

АН=01 бол

Тэмдэгт уншихад бэлэн болохыг зааж тэгийн флаг ZF=0 болгоно. Дараагийн орох тэмдэгтийн ASCII код AL-д, scan код нь АН-д орно.

АН=02 бол

417h санах ойн байрлалаас Shift товчны төлөвийг аваад AL регистрт хийнэ.

Битийн дугаар	Товчны төлөв
7	Insert идэвхитэй байна
6	Caps lock идэвхитэй байна
5	Numeric lock идэвхитэй байна
4	Scroll lock идэвхитэй байна
3	Alt / Shift дарагдсан байна
2	Ctrl / Shift дарагдсан байна
1	Зүүн Shift дарагдсан байна
0	Баруун Shift дарагдсан байна

Нэг тэмдэгтийг гарнаас унших хүсэлт тавидаа:

Mov АН, 00 ; гарнаас оролт хүснэ

Int 16h ; BIOS-ийг дуудна.

гэж болно. Дараа нь 'А' товч дарсан бол доорх мэдээлэл компьютерт ирнэ.

- А товчны ASCII тэмдэгт болох 41h гэсэн утга AL регистрт орно.

- А товчны scan код болох 1Eh гэсэн утга АН регистрт орно.

Insert товч дарагдсан бол

- Insert товч нь нэмэлт үүрэгтэй товч тул 00 гэсэн утга AL регистрт орно.

- Insert товчны scan код болох 52h гэсэн утга АН регистрт орно.

Доорх байдлаар нэмэлт үүрэгтэй товч дарагдсан эсэхийг шалгаж болно.

MOV АН, 00 ; оролт хүснэ

INT 16H ; BIOS-ийг дуудна

CMR AL, 00 ; нэмэлт үүрэгтэй товч мөн эсэхийг шалгана.

JZ EXIT ; тийм бол EXIT уруу үсэрнэ.

Жишээ болгон хэрэв хэрэглэгч Home (scan код нь 47h) товчийг дарвал курсорыг 0-р мөр, 0-р багана дээр байрлуулах программыг бичье.

MOV АН, 00 ; оролт хүснэ.

INT 16H ; BIOS-ийг дуудна.

CMR AL, 00 ; нэмэлт үүрэгтэй товч мөн үү?

JNE EXIT1 ; биш бол EXIT1 үрүү үсэрнэ.

CMR АН, 47H ; Home товчны scan код мөн үү?

JNE EXIT2 ; биш бол EXIT2 уруу үсэрнэ.

MOV АН, 02;

MOV ВН, 00 ; курсорыг байрлуулах функц

MOV DX, 00 ; 0, 0-р байрлал

INT 10H ; BIOS-ийг дуудна.

Өнгөт дэлгэцний өнгө ба график горимын тухай

CGA(color/graphics monitor adapter) буюу стандарт өнгөт график мониторын адаптер нь В8000h хаягнаас эхлэх 16к байт өнгөт дэлгэцийн санах ойтой ажиллана. 8к байт нь тэмдэгтүүдэд, 8к байт нь тэмдэгтүүдийн атрибутуудад хэрэглэгдэнэ.

80мөр*25багана форматтай ажиллахад адаптер нь 4к байт хэмжээтэй 4 хуудсыг хадгална. 40мөр*25багана форматтай ажиллахад адаптер нь 2к байт хэмжээтэй 8 хуудсыг хадгална.

EGA(enhanced graphics adapter) буюу сайжруулсан график адаптер нь CGA-ээс илүү сайн нарийвчлалтай харуулах ба олон давуу талуудтай. Нарийвчлал нь: 320*200, 640*200, 640*350 гэсэн 3 янз байна.

Өнгөт дэлгэцийн адаптерт ажлын 2 горим байна.

1. текст: default горим
2. график горим

BIOS 10h тасалдал ашиглан АН=0 үед горимыг нь өөрчилж болно.

Жишээ 1:

```
Mov AH, 00 ; горим тогтооно.
Mov AL, 00 ; өнгөт текст горимыг сонгоно.
Int 10h
```

Жишээ 2:

```
Mov AH, 00 ; горим тогтооно.
Mov AL, 04 ; medium график горимыг сонгоно.
Int 10h
```

Текст горим

Энэ горимын үед зөвхөн үсэг, тэмдэгтүүдийг дэлгэцэнд харуулна. 256 ширхэг ASCII тэмдэгтүүдийг гаргана.

Өнгө

Улаан, ногоон, цэнхэр 3-ын комбинацаар 8 өнгө гаргаж болох ба тодруулалт (intensity) ашиглан 16 өнгө гаргаж болно.

Өнгө	I R G B	Өнгө	I R G B
Хар	0 0 0 0	Саарал	1 0 0 0
Цэнхэр	0 0 0 1	Цайвар цэнхэр	1 0 0 1
Ногоон	0 0 1 0	Цайвар ногоон	1 0 1 0
Суан	0 0 1 1	Цайвар суан	1 0 1 1
Улаан	0 1 0 0	Цайвар улаан	1 1 0 0
Magenta	0 1 0 1	Цайвар magenta	1 1 0 1
Бор	0 1 1 0	Шар	1 1 1 0
Цагаан	0 1 1 1	Тод цагаан	1 1 1 1

Тэмдэгт (foreground) бүр дээрх 16 өнгөний нэгийг хэрэглэж болно.

Ар дэвсгэр (background) нь эхний 8 өнгөний нэг байж болно.

Хүрээ (border) нь дээрх 16 өнгөний нэг байж болно.

Дэвсгэр ба үсэг 2 ижил өнгөтэй бол тэмдэгтүүд нь харагдахгүй. Атрибут байгаар тэмдэгтүүдийг анивчилттай гаргаж болно.

Атрибут байт

Өнгөт дэлгэцийн атрибутыг доорх байдлаар тавьж болно.

00h – хар дээр хар

01h – хар дээр хөх

14h – хөх дээр улаан

23h – ногоон дээр суан

7Dh – цагаан дээр цайвар magenta

A8h – ногоон дээр саарал, анивчилттай

INT 11h- ээр мониторын төрлийг шалгаж болно. Хар цагаан дэлгэцэнд АН регистрт 07 гэсэн утга олгон энгийн атрибутыг тавина. Өнгөт дэлгэцэнд өгөгдсөн өнгөний комбинацуудыг хэрэглэнэ.

Magenta дээр цайвар ногооноор 5 ширхэг asterisk (*)-ийг анивчилттай гаргах жишээ программ

MOV AH, 09 ; дэлгэцэнд гаргах хүсэлт

MOV AL, '*' ; asterisk-ийг оруулах

MOV BH, 00 ; 0-р хуудасыг сонгоно.

MOV BL, 0DAH ; өнгөний атрибутыг BL-д олгоно.

MOV CX, 05 ; 5 удаа

INT 10H ; BIOS-ийг дуудна.

График горим

Өнгөний патернийг үүсгэхдээ график горимд pixels (picture elements)-ийг ашиглана. CGA-д 3 янзын нарийвчлал байна.

1. Бага нарийвчлал (Low resolution)

160 pixel-ийн 100 мөртэй дэлгэцтэй ажиллана. 1 pixel-ийг 4 битээр харуулна. Pixel бүр стандарт 16 өнгөнөөс бүтнэ.

2. Дундаж нарийвчлал

320 pixel-ийн 200 мөртэй дэлгэцтэй ажиллана. 1 pixel-ийг 2 битээр харуулна.

3. Өндөр нарийвчлал

640 pixel-ийн 200 мөртэй дэлгэцтэй ажиллана. 1 pixel-ийг 1 битээр харуулах буюу хар цагаанаар л тодорхойлно. 16к байт санах ойг шаардах боловч зөвхөн хар цагаан өнгийг хангана.

BIOS INT10H-ийг график горимд ашиглах нь:

Дэлгэцийн атрибутыг 10H функц ашиглан өөрчилж, программчилж болно. Дэлгэцийн горимыг тогтоох, дэлгэцэнд тэмдэгт хэвлэх, тэмдэгтийн атрибутыг унших зэрэг үйлдлүүдэд голдуу энэ тасалдлыг ашиглана. Мөн DOS 21H

тасалдлыг ашиглаж болно. АН регистр дэх код нь хийх үйлдлийг тодорхойлно. Санах ойд тэмдэгтийн код нь тэгш хаяг дээр, түүнд харгалзах код нь сондгой хаяг дээр байрлана.

АН=00 Дэлгэцийн горимыг тавина.

Горим тавихад дэлгэц цэвэрлэгддэг. AL –д горимыг тавьж өгнө. График горимыг тогтооход курсор алга болдог. Үүнийг АН=02 үед INT 10Н-ийг ашиглан байрлуулж болно.

AL=00	40*25	Хар, цагаан, текст горим
AL=01	40*25	16 өнгөтэй, текст горим
AL=02	80*25	Хар, цагаан, текст горим
AL=03	80*25	16 өнгөтэй, текст горим
AL=04	320*200	4 өнгөтэй, график горим
AL=05	320*200	Хар цагаан, график горим
AL=06	640*200	Хар цагаан, график горим
AL=07	80*25	Хар цагаан (стандарт)
AL=08-0A		Форматууд
AL=0D	320*200	16 өнгөтэй, график горим (EGA)
AL=0E	640*200	16 өнгөтэй, график горим (EGA)
AL=0F	640*350	Хар цагаан, график горим (EGA)
AL=10	640*350	64 өнгөтэй, график горим (EGA)

Жишээ нь: Стандарт өнгөт текст горимд дэлгэцийг тавья.

```
MOV  АН, 00; Горим тавих хүсэлт
MOV  AL, 03; 80*25 стандарт, өнгөт текст горим
INT  10Н      ; BIOS-ыг дуудна.
```

Хэрэв мэдэхгүй видео монитормыг прораграмчилах гэж байгаа бол BIOS INT 11Н тасалдлыг ашиглан, төхөөрөмжийг тодорхойлж болно. Үйлдлийн үр дүнд АХ регистрийн 5, 4 дүгээр битүүд дэлгэцийн горимыг буцаана.

01 – 40*25 хар цагаан горим, өнгөт адаптер

10 - 80*25 хар цагаан горим, өнгөт адаптер

11 - 80*25 хар цагаан горим, хар цагаан адаптер

Иймд дэлгэцийн төрлийг АХ регистрээр шалгаад, дараа нь горимоо тогтоох хэрэгтэй.

АН = 01 Курсорын хэмжээг тавина.

Курсор нь ASCII тэмдэгт биш бөгөөд компьютерт курсорыг удирдах тусгай хэсэг байдаг, мөн тусгай тасалдлын үйлдлүүд байна. Энгийн курсор нь доогуур зураас, эсвэл босоо зураас байна. Курсорын хэмжээг өөрчлөхдөө, CH регистрийн бага 5 битэд дээд тал, CL регистрийн бага 5 битэд доод талыг нь заана. Монохром дэлгэцэнд CH=0, CL=13, өнгөт мониторт CH=0, CL=7 гэсэн утгууд байдаг. Жишээ болгон курсорын хамгийн том хэмжээнд нь тавья.

```
MOV  АН, 01      ; курсорын хэмжээг тавих хүсэлт
MOV  CH, 00     ; эхлэх цэг
MOV  CL, 13     ; дуусах цэг
```

INT 10H ; BIOS-ыг дуудна.

Одоо курсор нь тэгш өнцөгт хэлбэртэй болох ба үүнийг 04 ба 08, 03 ба 10 гэх мэт харгалзах хэмжээсүүдээр өөрчилж болно. 12 ба 13 (монохром), 6 ба 7 (өнгөт) гэсэн утгуудыг хэрэглэн курсорыг энгийн хэлбэрт нь оруулна.

AH = 02 Курсорын байрлалыг тавина.

Курсорыг координатыг нь өгч дурын мөр, баганад байрлуулж болно. Хуудасны дугаар энгийн үед 0, гэхдээ 80 баганатай горимд 0-3 хүртэл байна. BH регистрт хуудасны дугаар, DX регистрт мөр/баганын дугаар байна.

MOV AH, 02 ; курсор хөдөлгөх хүээлт

MOV BH, 00 ; хуудасны дугаар

MOV DH, row ; мөр

MOV DL, col ; багана

INT 10H ; BIOS –ийг дуудна.

AH = 03 Курсорын одоогийн байрлалыг уншина.

Одоогийн мөр, баганын дугаар, мөн курсорын хэмжээг тодорхойлно.

MOV AH, 03 ; курсорын байрлалыг хүсэх

MOV BH, 00 ; хуудасны дугаар

INT 10H ; BIOS –ийг дуудна.

Үр дүнд DH регистр мөрийн дугаарыг, DL регистр баганын дугаарыг, CH регистр курсорын эхлэх цэгийг, CL регистр дуусах цэгийг агуулна.

AH = 04 Light pen-ий байрлалыг уншина.

Light pen ашиглах үед үүний байрлалыг тодорхойлохдоо график горимд хэрэглэнэ.

AH = 05 Идэвхитэй хуудасыг сонгоно.

Хуудсууд нь 80 баганатай горимд 0-3, 40 баганатай горимд 0-7 хүртэл дугаартай байна.

MOV AH, 05 ; идэвхитэй хуудсыг хүсэх

MOV AL, page# ; сонгох хуудасны дугаар

INT 10H ; BIOS –ийг дуудна.

AH = 06 Дэлгэцийг цэвэрлэх буюу дэлгэцэн дэх программыг дээш гүйлгэнэ. (Scroll up screen)

AL регистрт гүйлгэх мөрийн тоог өгнө. BH регистр шаардлагатай атрибут (энгийн, reverse, анивчилттай, өнгө тавих г.м)-ыг агуулах ёстой. CX, DX регистрүүдэд дэлгэцийн хэмжээг зааж өгнө.

MOV AX, 0601H ; 1 мөрөөр дээш гүйлгэнэ.

MOV BH, 07 ; энгийн хар цагаан атрибут

MOV CX, 0000 ; эхлэх координат 00,00

MOV DX, 184FH ; дуусах координат 24,79 (1 дэлгэц)

INT 10H ; BIOS –ийг дуудна.

AH = 07 Дэлгэцийг доош гүйлгэнэ. (scroll down screen)

06 функцтэй ижлээр хийнэ. Хоосон мөрүүд нь дээрээ гарч, доод талын мөрүүд доошоо гүйнэ.

АН = 08 Одоогийн курсорын байрлал дахь нэг атрибут/тэмдэгтийг уншина. Доорх байдлаар уншина.

MOV АН, 08 ; атрибут/тэмдэгтийг унших хүсэлт

MOV ВН, 00 ; хуудасны дугаар (текст горим)

INT 10H

Үйлдлийн үр дүнд AL регистрт тэмдэгт, АН регистрт атрибут нь ирнэ. График горимд ASCII тэмдэгт биш бол 00 гэсэн утгыг буцаана.

АН = 09 Одоогийн курсорын байрлал дахь нэг атрибут/тэмдэгтийг дэлгэцэнд хэвлэнэ.

Текст болон график горим дахь тэмдэгтүүдийг анивчилт, reverse хэлбэрээр, эсвэл бүх тохиолдлоор гаргаж болно.

MOV АН, 09 ; дэлгэцэнд харуулах хүсэлт

MOV AL, char-to-display

MOV ВН, page# ; текст горим-хуудасны дугаар

MOV ВL, attribute ; өнгөний атрибут

MOV СХ, repetition ; давтагдах тэмдэгтийн тоо

INT 10H

AL регистр дахь тэмдэгт нь 1 л тэмдэгт байх ба хэдэн ч удаа дэлгэцэнд гаргаж болно. СХ регистрт давтагдах тоо байх ба өөр өөр тэмдэгт хэвлэх тохиолдолд давталт хэрэглэнэ. Уг үйлдэл нь курсорыг ахиулахгүй.

5 ширхэг анивчиж буй зүрхийг reverse дэлгэцэнд хэвлэх программыг бичвэл:

MOV АН, 09 ; дэлгэцэнд харуулах хүсэлт

MOV AL, 03H ; зүрх

MOV ВН, 00 ; текст горим-хуудасны дугаар

MOV ВL, 0F0H ; анивчилттай, reverse видео

MOV СХ, 05 ; 5 удаа

INT 10H

АН = 0AH Одоогийн курсорын байрлал дахь тэмдэгтийг атрибутгүйгээр дэлгэцэнд хэвлэнэ.

MOV АН, 0AH ; дэлгэцэнд харуулах хүсэлт

MOV AL, char ; хэвлэх тэмдэгт

MOV ВН, page# ; текст горим-хуудасны дугаар

MOV СХ, repetition ; хэвлэх тоо

INT 10H

Энэ тохиолдолд DOS INT 21h илүү тохиромжтой.

АН=0BH Өнгөний палетийг тавина.

ВН=00 бол дэлгэцийн арын өнгийг ВL регистрийн утгаар тогтооно. (ВL-д 1 → 16 буюу 0-FH хоорондох утгууд байна.)

ВН=01 бол ВL регистрийн утгаар палетийг тогтооно. (0 буюу 1 байна.)

Жишээ:

```
MOV AH, 0BH
MOV BH, 01
MOV BL, 00
INT 10H
```

AH=0CH Цэг гаргана.

Сонгогдсон өнгө(арын дэвсгэр өнгө ба палет) – ийг дэлгэцэнд харуулна. 320*200 хэмжээтэй дэлгэцийн хувьд DX регистрийн утга босоо хэмжээсийг илэрхийлж 0-ээс 199 байна. CX регистрийн утга хэвтээ хэмжээсийг илэрхийлж 0-ээс 319 байна. AL регистрт pixel-ийн өнгийг (0-3) агуулна.

```
MOV AH, 0CH ; бичих хүсэлт
MOV AL, color ; Pixel-ийн өнгө
MOV CX, column ; хэвтээ байрлал
MOV DX, row ; босоо байрлал
INT 10H ; BIOS-ийг дуудна
```

AH=0DH Цэг уншина.

Энэ функц нь тухайн цэгийн өнгийг уншиж тодорхойлно. DX регистрт мөрийг илэрхийлж 0-ээс 199 хоорондох утга олгоно. CX регистрт баганын утга болох 0-ээс 319 хоорондох тоог олгоно. Энэ үйлдлээр AL регистрт pixel-ийн өнгийг буцаана.

```
MOV AH, 0DH ; бичих хүсэлт
MOV CX, column ; хэвтээ байрлал
MOV DX, row ; босоо байрлал
INT 10H ; BIOS-ийг дуудна
```

AL регистрт цэгийн өнгийг буцаана.

AH=0EH Teletype-ийг бичнэ.

AL регистрт дэлгэцэнд хэвлэх тэмдэгт, BL регистрт график горим дахь үсгийн өнгө, BH регистрт текст горимд хуудасны дугаар зэргийг тавьж өгнө. Хонх (07h), backspace (08h), line feed (0AH), return (0DH) зэргээр дэлгэцийг форматлах командуудыг хийнэ. Энэ үйлдэл нь курсорыг автоматаар дараагийн мөрөнд шилжүүлэн, дараагийн мөрөнд шилжих, дэлгэцийг цэвэрлэх, дэлгэцний идэвхитэй байгаа атрибутыг тавих зэргийг хийнэ.

AH=0FH Дэлгэцийн төлөвийг уншина.

Энэ үйлдэл нь дэлгэцийн горимыг AL регистрт буцаана. AH регистрт (20, 40, 80) нэг мөрөнд байх тэмдэгтүүдийн тоог, BH регистрт хуудасны дугаарыг буцаана.

AH=13H Тэмдэгтийг дэлгэцэнд бичнэ

Зөвхөн AT-д хэрэглэгдэнэ. Энэ үйлдэл нь AT –ийн хэрэглэгчдэд тэмдэгтийг атрибутуудтай нь дэлгэцэнд хэвлэн, курсорыг шилжүүлэх боломж олгоно.

```
MOV AH, 13H ; дэлгэцэнд хэвлэх хүсэлт
MOV AL, үйлчилгээ ; 0, 1, 2 эсвэл 3
```

```

MOV BH, хуудас      ны дугаар
LEA BP, хаяг        ; ES:BP дахь тэмдэгтийн хаяг
MOV CX, урт         ; тэмдэгтийн урт
MOV DX, дэлгэц     ; дэлгэцэн дээрх эхлэх байрлал
INT 10H            ; BIOS-ыг дуудна.

```

4 үйлчилгээг тайлбарлавал:

- 0 - Атрибуцыг хэрэглэнэ, курсорыг шилжүүлэхгүй.
- 1 - Атрибуцыг хэрэглэнэ, курсорыг дараагийн байрлалд ахиулна.
- 2 - Тэмдэгтийг эхлээд, дараа нь атрибуцыг дэлгэцэнд харуулаад, курсорыг шилжүүлэхгүй.
- 3 - Тэмдэгтийг эхлээд, дараа нь атрибуцыг дэлгэцэнд харуулаад, курсорыг дараагийн байрлалд шилжүүлнэ.

INT 10H тасалдлыг ашиглан доорх график горимыг тогтооё.

Ар дэвсгэр нь ногоон, 40 мөр, 320 багантай дэлгэц.

```

MAIN PROC NEAR
    MOV AH, 00 ; EGA –ийн график горимыг тавина. (CGA=4)
    MOV AL, 0DH
    INT 10H

    MOV AH, 0BH ; өнгөний палетийг тавина.
    MOV BH, 00 ; дэвсгэр өнгө
    MOV BL, 02 ; ногоон
    INT 10H

    MOV BX, 00 ; өнгөний анхны утгыг олгоно.
    MOV CX, 00 ; багана
    MOV DX, 00 ; мөр

```

A50:

```

MOV AH, 0CH ; pixel-ийн өнгийн харуулна.
MOV AL, BL ; өнгө тавина.
INT 10H ; BX, CX, DX are preserved
INC CX ; баганын дугаарыг нэгээр нэмэгдүүлнэ.
CMP CX, 320 ; баганын дугаар 320 мөн үү?
JNE A50 ; үгүй бол давталт хийнэ.
MOV CX, 00 ; тийм бол баганын дугаарыг 0 болгоно.
INC BL ; өнгийг өөрчилнө.
INC DX ; мөрний дугаарыг нэгээр нэмэгдүүлнэ.
CMP DX, 40 ; 40-р мөр мөн үү?
JNE A50 ; үгүй бол давталт хийнэ.
RET ; тийм бол программыг зогсооно.

```

MAIN ENDP

END MAIN

Textbook

1. Peter Abel, "IBM PC Assembler language and programming", USA, 1987
2. Jim Mischel, "Macro magic with Turbo Assembler ", USA, 1993
3. William C.Runnion, "Structured programming in Assembly Language for the IBM PC", Boston, 1988
4. Thomas A.Wadlow, "Memory resident programming on the IBM PC", USA, 1987
5. Robert S.Lai, "Writing MS-DOS device drivers", USA, 1987
6. E. Majigsuren, "IBM assembly language", MGL, 2003
7. Muhammad Ali Mazidi, Janice Gillispie Mazidi, Rolin D. McKinlay, "The 8051 microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C",USA, 2007