

МОДУЛНА МИКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ГРАФИЧНА ИНФОРМАЦИЯ

гл. ас. ктн. инж. Райчо Тодоров Иларионов,

ст. ас. Росен Стефанов Иванов

В статията се разглежда структурата и управлението на многофункционална система, която може да намери приложение в рекламата, шоу-бизнеса и там, където е необходимо визуализирането на графична информация.

1. СТРУКТУРА

С цел опростяване на алгоритъма на управление и получаване на различни конфигурации на видеоекрана, той може да бъде изграден от един или няколко базови модула (БМ). Техният брой и разположение се определят от изискванията на клиента. Задаването на нова конфигурация от БМ не предполага промени както в апаратната, така и в програмната част, което значително повишава гъвкавостта на апаратната. Всеки БМ от своя страна е изграден от един до 8 основни модула (ОМ).

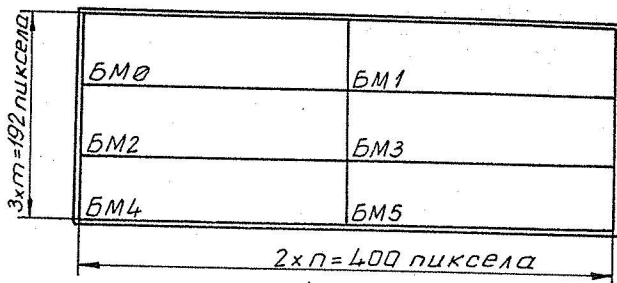
Информацията, която може да се визуализира от БМ е $n \times m$ пиксела (светодиода), където n - бр. стълбове, m - бр. редове.

Стойностите на n и m могат да се задават от потребителя, като се има предвид, че те са числа кратни на осем. По подразбиране БМ са с разрешаваща способност 200×64 пиксела. В този случай всеки БМ е изграден от осем ОМ с разрешаваща способност 200×8 пиксела.

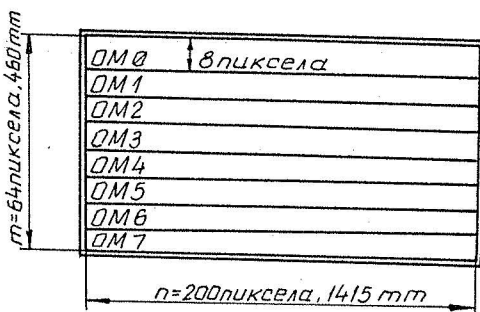
Всеки БМ се разделя на ОМ поради следните причини:

- по-голяма функционалност на системата;
- оптимизиране на хранването на БМ;
- опростяване на алгоритъма на управление.

На фиг.1 е показана примерна структура на видеоекрана и БМ от които той е изграден.



фиг. 1 а/ Структура на видеоекран



фиг. 1 б/ Структура на БМ

2. ФОРМИРАНЕ НА ДАННИТЕ ЗА БМ

Необходимите данни за всеки кадър информация на всеки БМ се генерират от ПО, разработено за персонален компютър, съвместим с IBM AT. Необходимо е еднократно прехвърляне на информацията към БМ и системата работи с нея до необходимост от промяната ѝ. Обменът се осъществява по RS 232-C при скорост 9600 bps.

Данните се формират по два основни метода:

А. Редактиране на информацията за всеки кадър на БМ. Потребителят работи с матрица 200 x 64 пиксела, като може да редактира всеки от тях. Този метод се използва като видеоекранът е изграден от един БМ, или когато е необходимо редактирането на кадър информация от произволен БМ.

В. Видеоизображението е получено чрез видеокамера или скенер и предварително е разделено на кадри. Всеки кадър се записва на дисков носител във формат BMP или PCX. Потребителят определя от колко БМ да бъде изграден видеоекранът и как да бъдат разположени те (виж фиг. 1 а/). В зависимост от така въведената информация, ПО разделя текущия кадър на части (БМ) и генерира нови файлове, носещи информация за текущия кадър на всеки един от БМ, изграждащи видеоекрана. По аналогичен начин се генерират файловете носещи информация за останалите кадри. Всеки БМ може да визуализира до 40 кадъра. Имената на кадрите файлове са в следния формат:

sgame хуу.zzz

където: х - номер на базов модул;

уу - номер на кадър $01 \leq уу \leq 40$

zzz - номер на конфигурация, $000 \leq zzz \leq 999$

Всеки файл е с размер 1600 bytes, а информацията която съдържа е в следния формат:

25 bytes - информ. за 1 рег на ОМ 0

25 bytes - информ. за 1 рег на ОМ 1

.

.

.

25 bytes - информ. за 1 рег на ОМ 7

25 bytes - информ. за 2 рег на ОМ 0

.

.

.

25 bytes - информ. за 8 рег на ОМ 7

Така генерираните кадрови файлове могат допълнително да бъдат редактирани посредством метод А.

След генериране на всички кадрови файлове, тяхната информация се прехвърля по RS232-C в SRAM на БМ.

3. СИНХРОНИЗАЦИЯ НА БМ

Когато видеоекранът е изграден от повече от един БМ се налага синхронизация на визуализираната информация. В случая се използва програмна синхронизация, която се реализира след включване на захранването и след визуализация на кадър информация.

Всеки БМ изработва сигнал Ready, който се нулира при две ситуации:

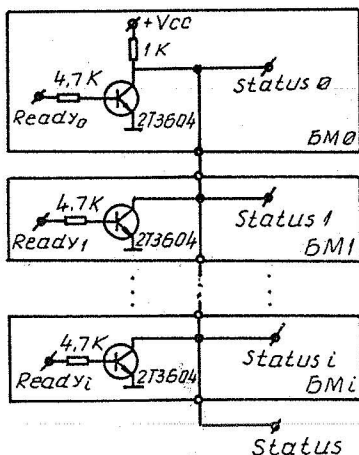
- след включване на захранването на БМ;
- след визуализация на кадър информация

и следи сигнал Status, който се нулира при следните две ситуации:

- има БМ, който все още не е инициализиран;
- има БМ, който в момента визуализира кадър.

$$\text{Status} = \text{Ready}_0 \text{ OR } \text{Ready}_1 \text{ OR } \dots \text{OR } \text{Ready}_i$$

Апаратната реализация на тази логика е показана на фиг.2.



фиг. 2

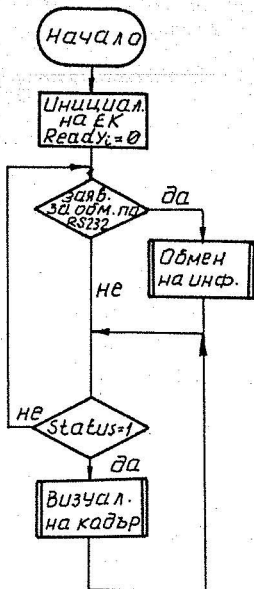
След включване на захранването, визуализацията ще започне едновременно за всички БМ след като те се инициализират и се завърши обмена на информация с ПК, ако има заявка за такъв.

Визуализацията на нов кадър започва, когато всички БМ завършат цикъла за визуализация на текущия кадър.

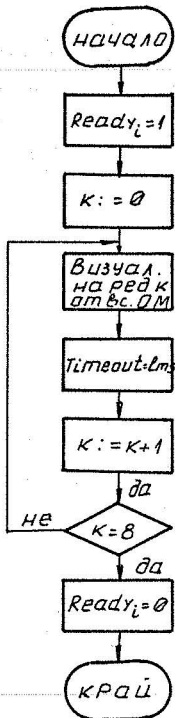
4. ОБОБЩЕН АЛГОРИТЪМ НА УПРАВЛЕНИЕ НА БМ

Всеки БМ се управлява чрез едночипов контролер Intel 80C31. ПО за всички БМ е еднакво с цел възможност за синхронизацията им.

Блок-схема на алгоритъма на управление на БМ е показана на фиг.3.



фиг. 3



фиг. 4

На фиг.4 е показана блок-схемата на алгоритъма за визуализация на един кадър. Докато се визуализира информация, $Ready_i = 1$, т. е. БМ_i е зает ($Status=0$). Така реализиран алгоритъмът гарантира, че кадровата честота е по-ниска от 30Hz, с което се постига стабилност на изображението. Стойността на l се задава от ПК и определя яркостта на изображението, $0,5 \leq k \leq 3$ [ms]. Посредством този параметър се постига плавно загасяне/засветване на видеоекрана.

5. ФУНКЦИОНАЛНИ ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИМСТВА НА СИСТЕМАТА

- визуализация на тах 40 кадъра информация. При бърза смяна на кадрите е възможно реализирането на кратка анимация;
- реализиране на видеоекрани с различна разрешаваща способност, благодарение на модулния принцип на изграждане на системата;
- независимост на ПО от организацията на видеоекрана;
- реализация на разнообразни видеоефекти като плавно загасяне/засветване на екрана, скролинг по вертикала, инвертиране и др.;
- необходимост от ПК само при прешнициализация на част или цялата информация;
- ниска цена в сравнение с подобни западни разработки.

6. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОДОБРЕНИЕ НА СИСТЕМАТА

Подобрение на функционалните възможности на системата може да се постигне, ако управлението на всеки БМ се реализира чрез цифров сигнален процесор (DSP) като ADSP 2105. Всички DSP от отделните БМ са свързани в мрежа посредством бързия сериен интерфейс, който процесорите притежават. Получава се мощна изчислителна система, чрез

което може да се реализира обработка на данните за БМ в реално време като: скролинг, трансляция, ротация, филтрация и т.н., а също и обмен на данни между отделните БМ с което е възможно получаването на разнообразни анимационни ефекти.

7. ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ.

1. Single Chip Microprocessor I80C31 User Manual, Intel Inc.
2. ADSP 21XX User Manual, Analog Devices Inc.

MODULE MICROPROCESSOR SYSTEM FOR GRAPHIC INFORMATION DISPLAY

Raycho Todorov Ilarionov, Rosen Stefanov Ivanov
Technical University - Gabrovo, Automation & Computing Dept.

SUMMARY

This manuscript discusses the structure and the control of a multi-functional system which could be applied in advertising, show business and where graphic information display is needed.

In order to simplify the operational algorithm and to obtain different video display configurations, it is built of one or more modules so that obtaining another module configuration does not require hardware changes.

Functional capabilities and advantages of the above offered system:

1. Displaying of max. 40 frames.
2. The software is not dependent on the video display organization.
3. Realization of different video effects, including animation.
4. Low price compared to the similar western systems.

September 25, 1995

Gabrovo