

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**Conferința Tehnico-Științifică  
a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților**

**15-17 noiembrie**

**Volumul I**



**Chișinău 2008**

CZU 082:378.662 (478)(082)=135.1

C 65

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII**

**Conferința Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, 15-17 noiembrie / Univ. Tehn. a Moldovei ; col. red.: Valeriu Dorogan. – Ch.: UTM, 2009 - ISBN 978-9975-45-065-2.**

**Vol. 1. -2009-420p. – Bibliogr.la sfârșitul art. – 100ex.- ISBN 978-9975-45-114-7**

CZU 082:378.662 (478)(082)=135.1

C 65

---

Bun de tipar 24.08.09.  
Hârtie ofset. Tipar RISO  
Coli de tipar 52,5

Formatul hîrtiei 60x84 1/8.  
Tirajul 100 ex.  
Comanda nr. 67

---

UTM, 2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168.

Secția Redactare și Editare a UTM  
2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9.

ISBN 978-9975-45-065-2

ISBN 978-9975-45-114-7 (Vol. 1)

©UTM.,2009

## Subsistem grafic pentru aplicații de timp real

Autor: Calmîcov Igor

**Abstract.** Deseori în sisteme de măsurare, dirijare sau în aplicații portabile este nevoie de afișare a informației grafice fără implicarea calculatorului. În lucrare se propune a realizare a subsistemului grafic de afișare pentru un sistem de măsurare. Pentru afișare se poate utiliza orice monitor CRT, TFT sau direct pe panel LCD/TFT.

**Cuvinte cheie:** Controler grafic, microcontrolere AVR, FPGA, CPLD.

### 1. Introducere

Structurile numerice integrate încep să fie tot mai mult utilizate în multiple domenii ale activității umane. Acestea înglobează un număr tot mai mare de funcții, în dispozitive având dimensiuni din ce în ce mai mici și consumând din ce în ce mai puțină energie.

La momentul actual sistemele informaționale, cum ar fi sisteme de navigare pentru automobil, terminale informaționale, sisteme *Smart Home*, sisteme de măsurare și de conducere, au nevoie de mijloace de afișare a informației grafice. Cerințele față de aceste sisteme sunt într-o continuă creștere, deoarece pe lângă informație text este nevoie de afișare a obiectelor 3D, meniurilor și animației.

Pentru generarea imaginii în astfel de sisteme se pot utiliza diferite mijloace tehnice [3,5]:

1. Microcontroler de uz general
2. Controler implementat pe FPGA
3. Controler specializat.

Microcontrolerele de uz general au o productivitate destul de limitată și pot fi utilizate doar pentru afișarea informației destul de simple la o rezoluție de ordinul QVGA-VGA. Unicul avantaj a astfel de sisteme este prețul redus.

Controlerele grafice implementate pe FPGA (*Field Programmable Grid Array*) pot avea caracteristici destul de performante datorită utilizării calculului paralel. Aceste sisteme se caracterizează și de un nivel înalt de flexibilitate. Dezavantajul principal este necesitatea de proiectare a nucleului grafic ce realizează funcțiile de desenare și gestionare a memoriei video.

Controlerele grafice specializate în mare parte au încorporat nucleul de implementare a primitivelor 2D/3D, interfața cu memoria video externă sau memoria internă (integrată pe chip). Însă majoritatea acestor circuite utilizează interfața PCI (sau AGP) ce face foarte dificil utilizarea lor în sisteme dedicate. Există însă controlere grafice ce au o interfață convențională de procesor. Printre producătorii de astfel de cipuri se poate de menționat EPSON, Toshiba, NEC, Fujitsu.

Pentru subsistemul dat a fost ales controlerul grafic de la Fujitsu - MB86291AS (Scarlet). Acest controler are înglobată pe chip 16-Mbiți SDRAM memorie video, nucleu geometric 2D/3D ce funcționează la o frecvență 100 MHz având o rată de desenare 800 Mpixeli/sec, o ieșire RGB analogică și una digitală, o intrare video RBT-ITU656 (YUV 4:2:2). Imaginea poate fi formată din 4 straturi logice, 2 dintre care se împart în secții. Nucleul grafic funcționează cu o rezoluție 1024 x 768 x 16 biți. Interfața cu procesorul Host se realizează prin intermediul unei magistrale configurabile pe 32 biți la care poate fi conectat unul dintre procesoare FR30, SH3/SH4, V83x fără logică adăugătoare [3].

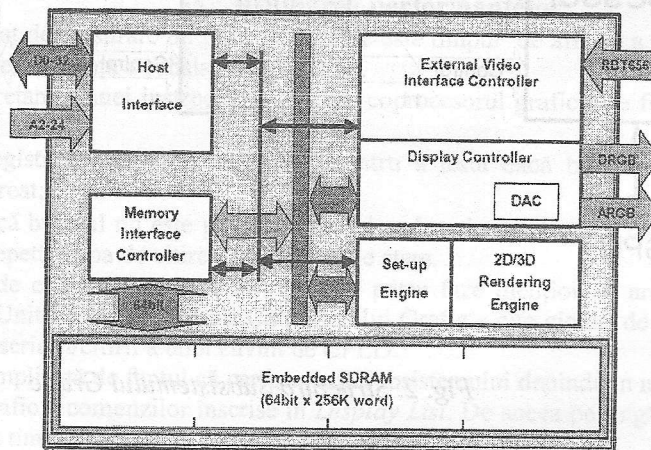


Fig. 1. Structura Controlerului Grafic MB86291AS (Scarlet)