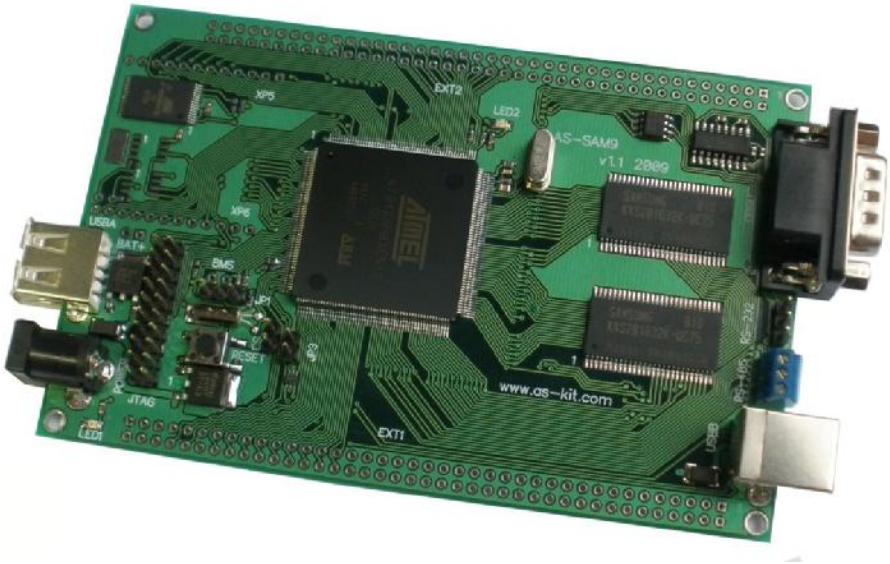
Плата AS-SAM9

Плата AS-SAM9 представляет собой контроллер на базе микросхемы AT91SAM9260, ядро ARM9, с набором периферийных устройств.



Плата предназначена для разработки (макетирования) проектов на базе микропроцессоров с ядром ARM9 производства корпорации Atmel, также может быть использована в качестве управляющего контроллера целевой системы.

На плате установлены разъемы USB2.0 (1 Host, 1 Device, Full-speed, 12Mb/s), DBGU, RS-232, RS-485, два 12-контактных разъема для подключения модуля интерфейса Ethernet 10/100 Mbps, кроме того, имеется место под установку двух 80-контактных разъемов типа PLD-80 для подключения внешних модулей с дополнительными интерфейсами.

Плата AS-SAM9 имеет следующие аппаратные ресурсы:

- микроконтроллер AT91SAM9260;
- стабилизаторы напряжения питания (5 В, 3.3 В, 1.8 В);
- разъем USB типа A, интерфейс USB;
- разъем USB типа B, интерфейс USB;
- разъем DRB-9, интерфейс DBGU (RS-232);
- разъем PLS-3, дополнительный интерфейс RS-232;
- разъем PLD-20 для подключения JTAG-эмулятора (ATSAM-ICE, AS-JTAG);
- микросхема ПЗУ серии *DataFlash* AT45DB642D-TU (корпус TSOP28);
- микросхемы SDRAM (2 шт.) общая емкость 32 Мбайта, опционально 64 Мбайта.

На плате предусмотрено место для распайки следующих дополнительных компонентов:

- микросхема последовательной EEPROM серии AT24C512 в корпусе SOIC8;
- микросхема часов реального времени серии DS1388, с возможностью подключения батареи питания;
- разъем карт памяти с интерфейсом SPI;
- разъем PLD-80, 2 штуки.

Программирование микросхемы DataFlash производится при помощи бесплатного программного обеспечения SAM-BA, через DBGU порт (кабель RS-232), либо через порт USB (кабель USB), либо посредством эмулятора Atmel ICE или AT91SAM-ICE.

Характеристики платы

- питание от источника +7…+9 В (гнездо со штырем 2,1 мм под стандартный сетевой адаптер) или от порта USB;
- потребляемый ток – не более 300 мА;
- габаритные размеры – 124 x 81 мм;

Комплект поставки

- плата AS-SAM9 с установленными компонентами;
- два разъема PLD-80;

Модуль AS-DM9161

Для платы AS-SAM9 разработан модуль на микросхеме DM9161AEP физического модуля интерфейса Ethernet 10/100. Модуль имеет программную поддержку в Linux.

Модуль AS-DM9161 поставляется отдельно.

Проверка работы платы AS-SAM9

После загрузки образа операционной системы Linux, нужно провести следующие действия.

- Установить на тройном джампере (рядом с кнопкой сброс) перемычку напротив джампера BMS. Установить джампер CS (ближе к кнопке Reset).
- Подключить к ней кабель RS-232 и открыть со стороны компьютера терминальную программу со следующими настройками: 115200-8N1
- Подать питание 5-7 вольт на плату. Это проще всего сделать путем подключения платы к порту USB. При этом компьютер плату опознавать не должен.

В окне терминала должен отобразиться лог загрузки сначала U-boot,а затем и Linux. Пример листинга представлен ниже.

```
U-Boot 1.1.5 (Nov  2 2006 - 10:31:07)

DRAM:  64 MB
NAND:  No NAND device found!!!
No NAND device found!!!
0 MiB
DataFlash:AT45DB321
Nb pages:   8192
Page Size:    528
Size= 4325376 bytes
Logical address: 0xC0000000
Area 0:    C0000000 to C0003FFF (RO)
Area 1:    C0004000 to C0007FFF
Area 2:    C0008000 to C0037FFF (RO)
Area 3:    C0038000 to C041FFFF
DataFlash:AT45DB642
Nb pages:   8192
Page Size:   1056
Size= 8650752 bytes
Logical address: 0xD0000000
Area 0:    D0000000 to D0003FFF (RO)
```

```
Area 1:    D0004000 to D0007FFF
Area 2:    D0008000 to D0037FFF (RO)
Area 3:    D0038000 to D083FFFF
In:    serial
Out:   serial
Err:   serial
PHY not reset!!

Hit any key to stop autoboot:  0
## Booting image at 21500000 ...
   Image Name:   linux-2.6
   Image Type:   ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
   Data Size:    2211728 Bytes =  2.1 MB
   Load Address: 20008000
   Entry Point:  20008000
   Verifying Checksum ... OK
OK

Starting kernel ...

Linux  version  2.6.18-rc4  (pvilchez@penfret.rfo.atmel.com)  (gcc  version
3.4.4) #72 Thu Oct 5 12:14:57 CEST 2006
CPU: ARM926EJ-S [41069265] revision 5 (ARMv5TEJ), cr=00053177
Machine: Atmel AT91SAM9260-EK
Memory policy: ECC disabled, Data cache writeback
Clocks: CPU 198 MHz, master 99 MHz, main 18.432 MHz
CPU0: D VIVT write-back cache
CPU0: I cache: 8192 bytes, associativity 4, 32 byte lines, 64 sets
CPU0: D cache: 8192 bytes, associativity 4, 32 byte lines, 64 sets
Built 1 zonelists.  Total pages: 16384
Kernel command line: mem=64M console=ttyS0,115200 initrd=0x21100000,3145728
root=/dev/ram0 rw
AT91: 96 gpio irqs in 3 banks
PID hash table entries: 512 (order: 9, 2048 bytes)
Console: colour dummy device 80x30
Dentry cache hash table entries: 8192 (order: 3, 32768 bytes)
Inode-cache hash table entries: 4096 (order: 2, 16384 bytes)
Memory: 64MB = 64MB total
Memory: 59520KB available (1776K code, 402K data, 92K init)
Mount-cache hash table entries: 512
CPU: Testing write buffer coherency: ok
checking if image is initramfs...it isn't (bad gzip magic numbers); looks
like an initrd
Freeing initrd memory: 3072K
NET: Registered protocol family 16
SCSI subsystem initialized
usbcore: registered new driver usbfs
usbcore: registered new driver hub
NET: Registered protocol family 2
IP route cache hash table entries: 512 (order: -1, 2048 bytes)
TCP established hash table entries: 2048 (order: 1, 8192 bytes)
TCP bind hash table entries: 1024 (order: 0, 4096 bytes)
TCP: Hash tables configured (established 2048 bind 1024)
TCP reno registered
NetWinder Floating Point Emulator V0.97 (double precision)
JFFS2 version 2.2. (NAND) (C) 2001-2006 Red Hat, Inc.
io scheduler noop registered
```

```
io scheduler anticipatory registered (default)
AT91_SPI probe : clock = C01E2EC4
at91_spi: Baud rate set to 5518222
AT91 SPI driver loaded
at91_usart.0: ttyS0 at MMIO 0xfefff200 (irq = 1) is a AT91_SERIAL
RAMDISK driver initialized: 16 RAM disks of 8192K size 1024 blocksize
NFTL driver: nftlcore.c $Revision: 1.98 $, nftlmount.c $Revision: 1.41 $
physmap platform flash device: 00800000 at 10000000
physmap-flash physmap-flash.0: map_probe failed
Read manufacturer IDs
Device IDs
maf_id = 42,  dev_id = 00
No NAND device found!!!
at91_nand_probe nand_scan failed
usbmon: debugfs is not available
at91_ohci at91_ohci: AT91 OHCI
at91_ohci at91_ohci: new USB bus registered, assigned bus number 1
at91_ohci at91_ohci: irq 20, io mem 0x00500000
usb usb1: Product: AT91 OHCI
usb usb1: Manufacturer: Linux 2.6.18-rc4 ohci_hcd
usb usb1: SerialNumber: at91
usb usb1: configuration #1 chosen from 1 choice
hub 1-0:1.0: USB hub found
hub 1-0:1.0: 2 ports detected
udc: at91_udc version 3 May 2006
mice: PS/2 mouse device common for all mice
i2c /dev entries driver
at91_i2c at91_i2c: AT91 i2c bus driver.
TCP bic registered
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
MMC clkdiv = 132. mcck = 373413. ios->clock = 375000
MMC clkdiv = 132. mcck = 373413. ios->clock = 375000
MMC clkdiv = 132. mcck = 373413. ios->clock = 375000
RAMDISK: ext2 filesystem found at block 0
RAMDISK: Loading 4096KiB [1 disk] into ram disk... done.
VFS: Mounted root (ext2 filesystem).
Freeing init memory: 92K
remounting / read-write... done.
mounting /proc... done.
mounting /sys... done.
Creating device nodes manually, running /sbin/makenodes-2.6
/sbin/makenodes-2.6: /sbin/makenodes-2.6: 86: zero: not found
chmod: zero: No such file or directory
Done.
mounting /dev/pts... done.
starting syslogd... done.
starting klogd... done.
starting telnetd... done.

(none) login:
```

Для того, чтобы войти в систему нужно ввести login `root` и нажать `<ENTER>` Пароль для входа в систему не нужен.

```
(none) login: root
```

```
BusyBox v1.1.3 (2006.07.31-20:37+0000) Built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

/bin/sh: can't access tty; job control turned off
#
```

Должна появиться командная строка ash через которую происходит дальнейшее общение пользователя с системой.

Для проверки USB-Device достаточно загрузить драйвер для USBserial Gadget. При этом со стороны Windows на PC используется стандартный драйвер.

```
# cd /lib/modules/2.6.18-rc4/
# insmod gadgetfs.ko
gadgetfs: USB Gadget filesystem, version 24 Aug 2004
# insmod g_serial.ko use_acm=1
gs_bind: Gadget Serial v2.2 bound
gs_module_init: Gadget Serial v2.2 loaded
# gs_disconnect: Gadget Serial disconnected
gs_setup_complete: status error, status=0, actual=16, length=18
gs_disconnect: Gadget Serial disconnected
gs_set_config: Gadget Serial configured, full speed CDC-ACM config
```

После этого Windows найдет новое устройство и предложит установить для него драйвер. Драйвер состоит из двух файлов: usbser.sys, который входит в состав дистрибутива windows и inf файла, который привязывает sys файл к устройству. Его можно найти в документации на usb serial Gadget.

После установки драйверов в системе появится новый COM порт. Если открыть на нем терминал, например с настройками 115200-8N1, а в терминал к AS-SAM9 ввести следующие команду “создать устройство для последовательного канала передачи данных”:

```
# mknod /dev/ttygs0 c 127 0
```

И вывести в него полное название ядра

```
# uname -a > /dev/ttygs0
```

то в открытом окне терминала появится строка

```
Linux (none) 2.6.18-rc4 #72 Thu Oct 5 12:14:57 CEST 2006 armv5tejl unknown
```

которая и является полным именем ядра.

В случае установленного модуля физического уровня сети Ethernet для проверки интерфейса необходимо:

1. подать питание, либо при помощи кабеля USB, либо от внешнего блока питания.
2. подключить плату cross-кабелем к сетевой плате компьютера. При подключении сетевого кабеля к плате и компьютеру светодиоды на сетевой карте и модуле AS-9161 должны светиться.
3. настроить свойства сети операционной системы компьютера следующим образом:
   Маска подсети : 255.255.255.0
   IP - адрес : 192.168.0.**1**
4. настроить свойства сети операционной системы на плате AS-SAM9 следующим образом:
   Маска подсети : 255.255.255.0
   IP - адрес : 192.168.0.**2**
   Это делается путем ввода двух команд:

Проверка правильности настройки интерфейса со стороны компьютера осуществляется вводом команды (Кнопка пуск / Выполнить):

```
cmd
```

и далее, в открывшемся окне:

```
ping 192.168.0.1
C:\Documents and Settings\AS>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\AS>
```

Проверка интерфейса осуществляется вводом команды (Кнопка пуск / Выполнить):

ping 10.159.245.183

После выполнения команды отобразится следующее сообщение:

```
F:\__prj_2006\sam7x_v1_1\doc>ping 10.159.245.183

Pinging 10.159.245.183 with 32 bytes of data:

Reply from 10.159.245.183: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 10.159.245.183: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 10.159.245.183: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 10.159.245.183: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 10.159.245.183:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum =  0ms, Average =  0ms
```

Для того, чтобы количество пакетов было неограниченным, необходимо ввести команду:

ping 10.159.245.183 -t

Дополнительную информацию по микропроцессору AT91SAM9260 можно получить на сайте www.atmel.com.

Стандартные примеры программ можно загрузить с официального сайта компанииAtmel: http://www.atmel.com/tools/AT91SAMSOFTWAREPACKAGE.aspx