**Atividades aula 3**

C para embarcados e kit de desenvolvimento

Prof. Rafael Corsi Ferrão

17 de março de 2016

1 C

1.1 Otimizações

Quais são os níveis de otimização que o GCC suporta ?

*Os níveis de otimização são: -O; -O1; -O2; -O3; -O0; -fomit-frame-pointer, dentre muitos outros níveis.*

1.2 volatile/const/static

O que são variáveis volatile/const/static ?

*Variáveis do tipo* ***volatile*** *são variáveis que podme ser modificadas sem que o compilador seja avisado, para evitar bugs.*

*Variáveis do tipo* ***const*** *são constantes, ou seja, não podem ser modificadas durante o programa.*

*Variáveis do tipo* ***static*** *tem um comportamento que depende do local que forem declaradas. Se for* ***global****, a variável será conhecida apenas no módulo em que for declarada, não em outros módulos. Se for* ***local****, a variável terá o seu valor mantido durante uma chamada de função para a outra.*

1.3 MakeFile

O que é um makefile e qual a sua utilização ?

***Makefile*** *é um arquivo para configuração da compilação que é utilizado, basicamente, para a simplificação da compilação de programas. A sua utilização é simples, o que faz com que seja uma boa saída para descomplicar a compilação do programa. Além do mais, o Makefile evita a compilação de arquivos que não são úteis para o programa.*

1.4 ASCII

O que é ASCII, e quando é utilizado ?

***ASCII*** *significa American Standard Code for Information Interchange – "Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação". Em suma, o ASCII é um código binário utilizado para codificar sinais. Sua codificação é utilizada para representar textos em computadores, que, inclusive, está presente nas linguagens dos compiladores.*

2 SAM4s-EK2

2.1 Gravador / Debug

Como funciona a gravação via JTAG (Joint Test Action Group), quais são os pinos utilizados do microcontrolador.

***JTAG*** *é uma interface de programação utilizada para microcontroladores. A gravação é feita por meio de linhas seriais, por onde os componentes do programa, como memória e variáveis, podem ser manipuladas em uma alta velocidade. Os pinos utilizados no SAM4s-EK2 são: PB4, PB5, PB6 e PB7, além do pino nRST.*

O que é JTAG Daisy Chain e qual sua funcionalidade?

***JTAG Daisy Chain*** *possui as mesmas características e funções da JTAG, com a diferença de que pode-se ligar mais de um microcontrolador.*

2.2 Jumpers

Qual a função dos seguintes “Jumpers” da placa:

JP3: *Reinicialização dos conteúdos na Flash e alguns de seus BITs NVM*

JP9: *Habilita a utilização do Chip Nand Flash*

Outro Jumper de sua escolha: *O JP32 habilita o Chip do Touch Screen*

2.3 Clock

Analise o esquemático e a documentação e descreva como funciona os clocks da placa e do microcontrolador e quais suas opções.

*O gerador de Clock do microcontrolador é composto de um Clock de baixa Energia e de Frequência (32,768Hz) com modo Bypass, um cristal de 3 a 20 MHz com a possibilidade de Bypass, um oscilador interno RC com 3 frequências de saída selecionáveis (4, 8 ou 12 MHz) e dois PLLs de 60 a 130MHz, utilizados para um controle de USB rápido, periféricos e do processador.*

*Internamente, os sinais de clock podem ser identificados como SLCK (Slow Clock), MAINCK (Via Crystal 12MHz ou Oscilador RC), PLLACK E PLLBCK (60 a 130MHz)*

2.4 Alimentação

Qual o nível de tensão de operação do microcontrolador? Com é feito a sua alimentação?

*A placa é alimentada através do pino J9 por um periférico externo de 5V DC, no qual possui alguns componentes de segurança caso haja algum problema. Também é utilizado um regulador de tensão MN12 no qual produz um tensão de 3.3V para todos os componentes da placa.*

*Pinos de alimentação da Placa:*

*VDDIN com uma tensão de 1,8V a 3,6V sustenta periféricos como ADC, DAC e comparador analógico.*

*VDDIO possui uma tensão de 1,62 a 3,6V e alimenta as I/Os.*

*VDDOUT é a saída do regulador de tensão interna.*

*VDDCORE alimenta o processador, memórias embarcadas e demais periféricos, possui uma tensão de 1,62V a 1,95V.*

*VDDPLL é responsável pelo oscilador de 12MHz e também dos PLLs, tensão de operação entre 1,62V e 1,95V.*

2.5 Leds

Como funciona os leds da placa ? Quais são os pinos do microcontrolador dedicados para eles ?

Qual deve ser o valor nos pinos para ligar e desligar os LEDs?

*Existem 4 leds na placa SAM4S-EK2. Um azul, um verde e um vermelho. O* ***led azul (Pino 18)*** *e o* ***led verde (pino 24)*** *são definidos e controlados pelo GPIO, enquanto que o* ***led vermelho (pino 82)*** *é um led que indica que a placa está ativada com 3,3V de tensão. Este também é controlado pelo GPIO, sendo que a diferença é que pode ser controlado através de um MOS, que limita a corrente.*

*Os pinos dos leds azul e verde são ativados com nível lógico baixo e desligados em nível lógico alto. Já o vermelho, é ativado quando se coloca nível logico alto em seu pino, e desligado com nível baixo.*

2.6 Botões

Como funciona os botões (push buttons) da placa ? Quais são os pinos do microcontrolador dedicados para eles?

*Existem dois botões na placa que podem ser manipulados e estão nos pinos 9 e 23. Ambos são programáveis e são conectados no PIO.*

2.7 Periféricos

Escolha um dos periféricos do kit de desenvolvimento (LCD, SDCARD, Microfone, Speaker, NAD FLASH, RS232, USB, ZigBee, QTouch) e explique sua funcionalidade descrevendo os pinos utilizados e a solução de hardware empregada (analise o esquemático e os componentes empregados).

*Periférico escolhido: ZigBee.*

*A placa dispõe de 10 pinos macho que estão disponíveis para o módulo do ZigBee. Este possui resistores e capacitores. Os pinos utilizados pelo módulo são: PA12, PA13, PA14, PA15, PA16, PA17, PA18 e PB2, além dos dois pinos utilizados para sua alimentação de 3V3.*

*O ZigBee é utilizado para a comunicação sem fio da placa com outros dispositivos eletrônicos. Ele trabalha em uma baixa potência de operação e uma baixa taxa de transmissão de dados. Seu consumo é baixo, devido ao baixo alcance do seu sinal – por volta de 100m.*

3 SAM4SD32C

3.1 Memória

Quais são as memórias internas do microcontrolador e seus tamanhos?

***Flash (2 x 1MB):*** *é uma**memória do tipo EEPROM, utilizada normalmente para armazenamento de dados, sem a necessidade de estar alimentada para mantê-los salvos.*

***SRAM (160 kB):*** *memória estática, utilizada como memória de processamento, necessita alimentação constante para manter seus dados salvos, porém sua velocidade de processamento é muito maior que uma memória flash.*

***HCACHE (2kB):*** *uma memória utilizada como intermédio entre um dispositivo e o armazenamento (Flash neste caso).*

3.2 IOH, IOL

Qual é a corrente máxima suportada de entrada (IOH) e saída (IOL) o microcontrolador?

*Ambas as correntes máximas suportadas, IOH e IOL, são de 30mA.*

3.3 Brownout

O que é Brownout?

***Brownout*** *é uma condição de variação no nível de energia, onde os níveis abaixam consideravelmente, mas não atinge o nível de blackout (falta total de energia). Porém está variação de energia, ou flutuação na frequência em casos de corrente alternada, podem danificar equipamentos mais sensíveis.*

3.4 Watchdog Timer

O que é Watchdo Timer e qual seu uso?

*O* ***Watchdog Timer*** *é basicamente um timeout para um reset de segurança do dispositivo. A sua finalidade é justamente resetar o equipamento em caso de mau funcionamento ou erro* relacionado ao firmware ou programa principal. Durante uma execução sem erros, o watchdog é resetado constantemente para que não seja acionado.

3.5 PIO

Descreva as funcionalidades do periférico PIO?

***PIO*** *(Parallel Input/Output) permite que múltiplos dados sejam lidos e escritos simultaneamente controlados pelo processador.*

3.6 Custo

Pesquise nos fornecedores qual o valor de mercado desse chip.

*O valor varia de acordo com o modelo e principalmente a quantidade a ser comprada. Considerando uma compra unitária, onde temos o valor mais elevado devido a quantidade, temos valores variando entre $13,39 e $15,23. (Fonte: DigiKey)*