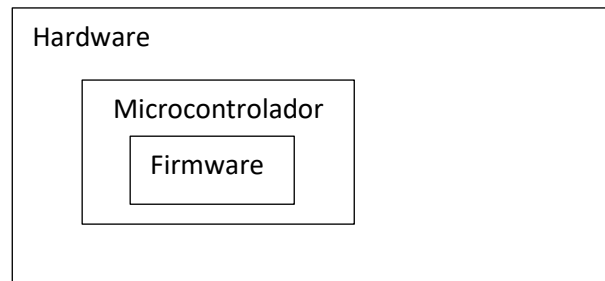


5º Semestre de Engenharia da Computação - Insper

Aluno: Carlos Rosa.

São Paulo, 22 de fevereiro de 2017.

Diagrama de blocos que ilustra a interação entre microcontrolador, hardware e firmware.



#### Microcontrolador SAM-E70-XPLD

O SAM-E70-XPLD pertence a uma família de microcontroladores de baixo custo para avaliação e demonstração de recursos e capacidades de diferentes famílias de microcontroladores.

O SAM-E70-XPLD possui placa de circuito impresso (PCB) de 83,5 x 105 x 16mm, um processador ATSAME70Q21 ARM Cortex-M7, um oscilador de cristal de 12 MHz e um oscilador de cristal (não preenchido) de 32,768 KHz, um dispositivo USB Micro-AB, um USB Micro-AB para a interface de depuração EDBG, um Header para extensão de câmera para conexões com módulos ISI (não preenchido), uma Ethernet PHY (RMII 10/100), um conector de interface JTAG, um conector de interface ETM Trace (não preenchido), três headers de extensão Atmel XPRO compatíveis com o conjunto de headers do Arduino R3, as interfaces GPIO, TWI, SPI, USART, UART e Audio são acessadas pela via desses headers, alimentação de 5V via USB, ou de depuração USB ou do Arduino shield, a regulação de potência a bordo é realizada por um regulador de 3,3 V LDO, botão de reset e um LED verde.

As memórias internas do SAM-E70 são uma EEPROM AT24MAC402, uma SDRAM de 16 Mb e um conector SD card de 4 bit. Saber o quanto de memória um microcontrolador possui é importante, pois nos permite aferir a capacidade de armazenamento do micro controlador e a sua rapidez.

#### Periféricos

Um dos periféricos que o SAM-E70-XPLD possui é o DAC. O DAC converte um sinal digital (0 e 1) em um sinal analógico.

O SAM-E70-XPLD possui um dispositivo chamado watchdog timer que trabalha na detecção e recuperação de disfunções no sistema. O watchdog timer automaticamente faz um reset no sistema quando um erro é detectado.

Na Digikey o custo do chip utilizado no Kit de desenvolvimento SAM-E70 sai por USD 14.30 uma unidade, USD 13.02 a unidade para compras de no mínimo 25 unidades, e USD 11.80 para compras de no mínimo 100 unidades.

#### Firmware – Especificidades

## Hardware SAM-E70 XPLD

### JTAG

O protocolo de comunicações JTAG quatro-fios, mais conhecido como TAP faz parte do padrão IEEE. Este protocolo facilita o acesso aos registradores permitindo debugar e programar, e por isto muitos fabricantes do Vale do Silício o utilizam. O JTAG pode ser utilizado como método inicial para programar, verificar e apagar a memória Flash que é possível através da conexão de pinos compatíveis para escaneamento.

### Clock

Temos a seguinte do clock com o consumo de energia: quanto maior o clock maior o consumo de energia.

O valor do oscilador de cristal de 12 MHz do kit de desenvolvimento SAM E-70 na Digikey é de USD 1.16 para uma unidade, USD 1.104 para 10 unidades, USD 1.07 para 50 unidades, USD 0.92 para 100 unidades, USD 0.89 para 500 unidades.

### Firmware – Especificidades

Variáveis staticas são aquelas declaradas dentro de uma função. Variáveis volatile são aquelas que podem variar em determinada rotina e que portanto não podem sofrer cache, pois assim a variável não seria atualizada para ser utilizada em uma outra parte do código, como no main, por exemplo. Quando um valor ou identificador não pode ser alterado ele é constante.

Makefile é um arquivo que contém um conjunto de regras que habilitam a compilação, ligação (linking) de um projeto de software.

O ASCII é uma forma de representação de caracteres de texto em bytes. Ele é muito útil para o idioma inglês, mas não para os idiomas latino, grego, russo e chinês, por exemplo. Por outro lado, o Unicode Consortium é mais utilizado no mundo todo.