



# INE5412-04208A (20151) - Sistemas Operacionais I

[Dashboard](#) → [Graduação](#) → [Ciências da Computação \(208\)](#) → [20151](#) → [INE5412-04208A \(20151\)](#) → [27 abril - 3 maio](#) → ["How to" for people with problems to use GPIO\\_Pin ...](#)

## "How to" for people with problems to use GPIO\_Pin class in EPOS

O OpenEPOS 1.1, disponibilizado e explicado na atividade acima, permite o acionamento direto de pinos de entrada e saída genéricos (GPIO - General-purpose input/output) diretamente, usando "espaço de endereçamento de dispositivos mapeado em memória", ou seja, lendo e escrevendo em certas posições específicas de memória, estamos acessando dispositivos periféricos (pinos de entrada e saída).

A aplicação default para o EposMotesII (mc13224v\_app.cc) faz isso, com o pino 23 sendo visto nas linhas abaixo.

```
void turn_on_led1() {  
    unsigned int *GPIO_BASE = (unsigned int*)0x80000000;  
    *GPIO_BASE = 1 << 23;  
}
```

Nesse caso, 23 é o bit que corresponde ao led1. Bem, isso é bem "baixo nível" e a aplicação não deveria conhecer o endereço dos dispositivos (0x80000000), e esse código é válido para um release anterior do EposMotesII e pode não funcionar na versão disponibilizada pelo professor. No máximo talvez saiba que o led1 esteja ligado no "pino 23". Então, na atividade "Information about Developing embedded software with EPOS and EposMotes II" o professor disponibilizou uma aplicação que usava um "mediador de hardware" chamado GPIO\_Pin, que "abstrai" um pino de GPIO. Porém, esse mediador não existe no OpenEpos 1.1. Assim, abaixo está um pequeno "how to" de como incluir esse novo mediador de hardware no OpenEpos. Ele pode servir de exemplo para que vocês criem novos mediadores de hardware ou mesmo abstrações do SO para o EposMotesII (não existe uma abstração "LED", por exemplo. Essa nova abstração poderia fazer uso do mediador GPIO\_Pin).

1. Coloque o código do mediador (disponível logo abaixo desta atividade)) nas pastas certas no EPOS. A classe GPIO\_Pin\_Common fica em include/, a classe MC13224V\_GPIO\_Pin fica em include/mach/mc13224v (renomear .h\_ para .h) e a implementação dessa classe fica em src/mach/mc13224v

vigatior

2. Inicialmente é necessário informar ao EPOS que existe uma nova classe a ser incluída no sistema e que ela terá um identificador único. Para isso, edite o arquivo include/system/types.h

ministrati

2.1. Na seção onde aparecem os "hardware mediators", incluir:

```
// Hardware Mediators - GPIOs
class MC13224V_GPIO_Pin;
```

2.2. Depois, na enumeração "System Components IDs", quase ao final da lista de mediadores de hardware (pode ser logo após "RADIO\_ID", por exemplo), incluir:

```
GPIO_PIN_ID,
```

3. Uma aplicação não deveria usar mediadores de hardware diretamente, mas eles estão disponíveis, e a aplicação não deve ser específica para uma machine, então a aplicação não deve conhecer a classe MC13224V\_GPIO\_Pin (específica da machine mc13224v), mas apenas GPIO\_Pin, então devemos fazer um "alias" para ela. Edite o arquivo include/mach/mc13224v/config.h

3.1 Quase no início do arquivo, depois os #define existentes, inclua a seguinte linha:

```
#define __GPIO_PIN_H      __HEADER_MACH(gpio_pin)
```

3.2. Logo após o último typedef, incluir:

```
typedef MC13224V_GPIO_Pin    GPIO_Pin;
```

4. Por fim, como a classe MC13224V\_GPIO\_Pin usa algumas constantes relacionadas a posições em memória, precisamos definir essas constantes em include/mach/mc13224v/memory\_map.h, para que elas não fiquem "hardcoded" na classe GPIO\_Pin, mas sim concentradas num "arquivo de configuração", o memory\_map.h.

4.1 Na enumeração "enum {GPIO\_BASE = 0 x80000000, ...}" , incluir:

```
GPIO_DATA_SET0 = GPIO_BASE + 0 x48,
GPIO_DATA_RESET0 = GPIO_BASE + 0 x50,
```

Pronto. Você já pode usar o mediador de hardware GPIO\_Pin na aplicação. Fique a vontade para incluir novos mediadores que sejam necessários (talvez nenhum seja) e novas abstrações do sistema (abstrações como LED, Motor e PWM podem ser bastante úteis)

Last modified: quinta, 4 junho 2015, 1:51

INE5412-04208A (20151)

vigation

ministrati

Undo