

# Introduction to Distributed and Embedded Multi-agent Systems

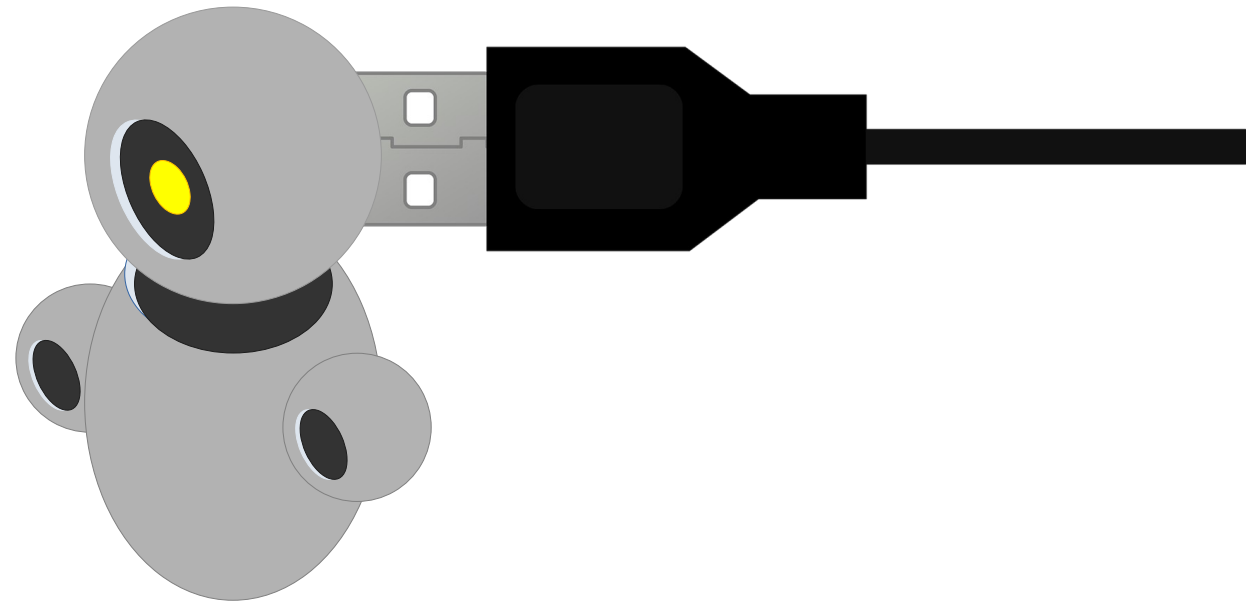
**Carlos Eduardo Pantoja<sup>1</sup>**  
**Nilson Mori Lazarin<sup>1,2</sup>**

1. Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/RJ) - 2. Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil



Junho, 2024

# FIRMWARE LAYER



- O Javino é um protocolo que:
  - Permite a troca de mensagem entre hardware e linguagens de programação de alto nível;
  - É composto por dupla biblioteca para comunicação serial;
  - Provê detecção de erros através de uma rotina de verificação da recepção de dados.

- O Javino é um protocolo que:
  - **Permite a troca de mensagem entre hardware e linguagens de programação de alto nível;**
  - É composto por dupla biblioteca para comunicação serial;
  - Provê detecção de erros através de uma rotina de verificação da recepção de dados.

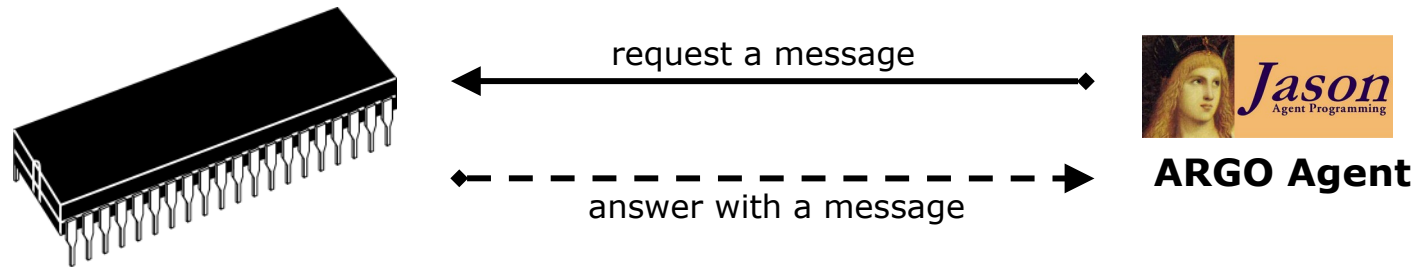
- O Javino é um protocolo que:
  - Permite a troca de mensagem entre hardware e linguagens de programação de alto nível;
  - **É composto por dupla biblioteca para comunicação serial;**
  - Provê detecção de erros através de uma rotina de verificação da recepção de dados.

- O Javino é um protocolo que:
  - Permite a troca de mensagem entre hardware e linguagens de programação de alto nível;
  - É composto por dupla biblioteca para comunicação serial;
  - **Provê detecção de erros através de uma rotina de verificação da recepção de dados.**

# Javino: Operation Modes

- **Request Mode**

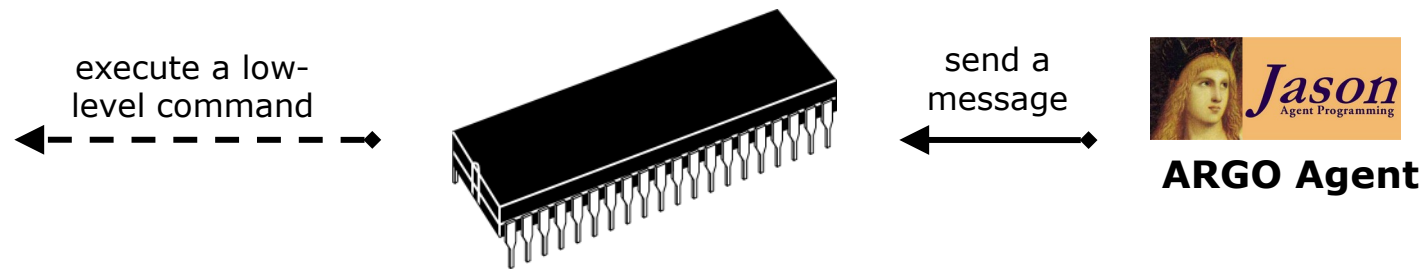
- do software para o hardware;
- o hardware responde com uma mensagem.



# Javino: Operation Modes

- **Send Mode**

- do software para o hardware;
- o hardware executa uma ação.





# Javino: Aplicação em Arduino

Para **iniciar a comunicação em ARDUINO**:

- inclui-se a **biblioteca** Javino;
- cria-se uma **variável** do tipo Javino para manipulação da comunicação com o Java;
- determina-se a **velocidade da comunicação** pela porta serial;

```
#include <Javino.h>
Javino j;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
}
```

# Javino: Aplicação em Arduino

Além disso, o Javino fornece **recursos** de verificação, leitura e escrita que são chamados nas seguintes funções Arduino:

```
javino.perceive(getExogenousPerceptions);
```



Define qual função será chamada quando o agente requisitar as percepções do ambiente exógeno através do ciclo de raciocínio.

# Javino: Aplicação em Arduino

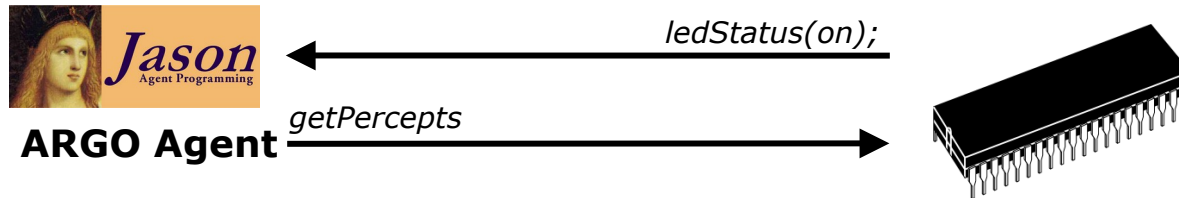
```
javino.perceive(getExogenousPerceptions);
```



```
void getExogenousPerceptions(){  
    if(digitalRead(13)==1)  
        javino.addPercept("ledStatus(on)");  
    else  
        javino.addPercept("ledStatus(off)");  
}
```

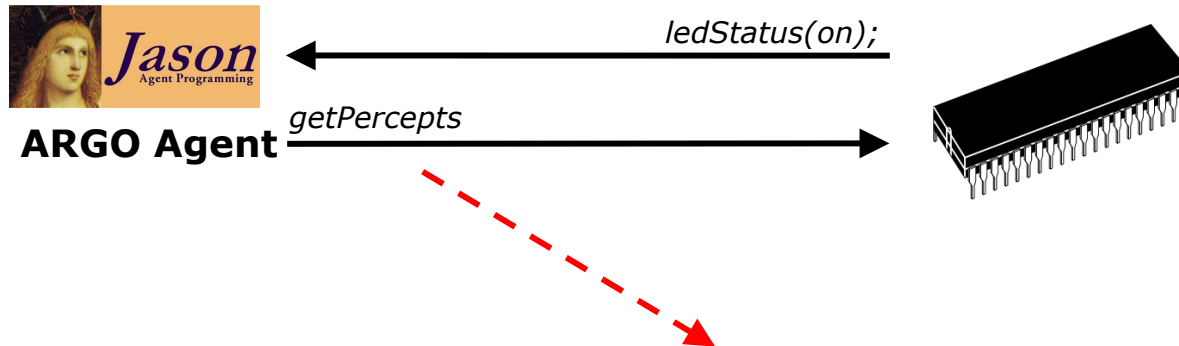
# Exemplos

- Para isso, um procedimento de envio das percepções deve ser programado em resposta a um estímulo ***getPercepts*** (modo request):



# Exemplos

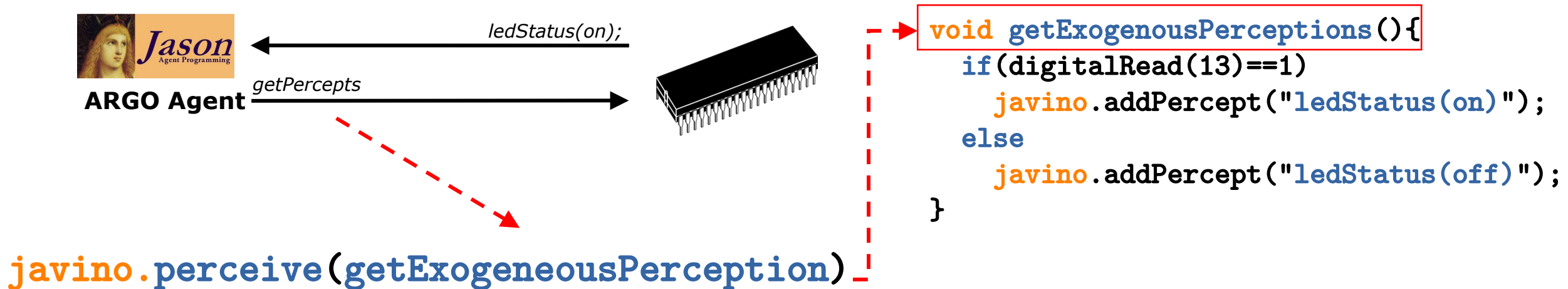
- Para isso, um procedimento de envio das percepções deve ser programado em resposta a um estímulo ***getPercepts*** (modo request):



```
javino.perceive(getExogeneousPerception)
```

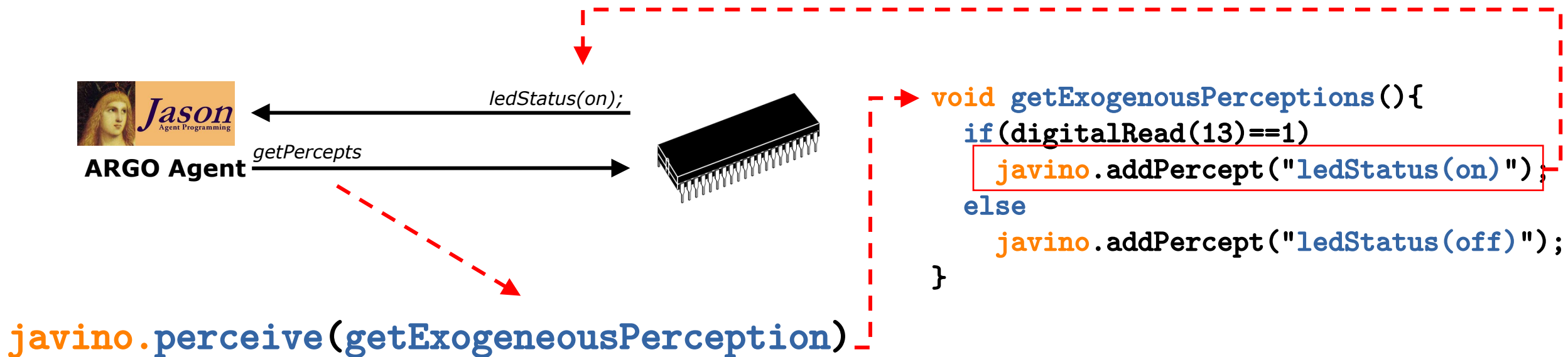
# Exemplos

- Para isso, um procedimento de envio das percepções deve ser programado em resposta a um estímulo **getPercepts** (modo request):



# Exemplos

- Para isso, um procedimento de envio das percepções deve ser programado em resposta a um estímulo **getPercepts** (modo request):



# Javino: Aplicação em Arduino

Além disso, o Javino fornece **recursos** de verificação, leitura e escrita que são chamados nas seguintes funções Arduino:

```
javino.act["ledOn"]    = ledOn;  
javino.act["ledOff"]   = ledOff;
```



Define qual função será chamada quando o agente enviar um comando para ser executado por um efetuator no ambiente exógeno.



# Javino: Aplicação em Arduino

```
javino.act["ledOn"] = ledOn;  
javino.act["ledOff"] = ledOff;
```



```
void ledOn(){  
    digitalWrite(13, HIGH);  
}  
  
void ledOff(){  
    digitalWrite(13, LOW);  
}
```

# Javino: Aplicação em Arduino

Além disso, o Javino fornece **recursos** de verificação, leitura e escrita que são chamados nas seguintes funções Arduino:

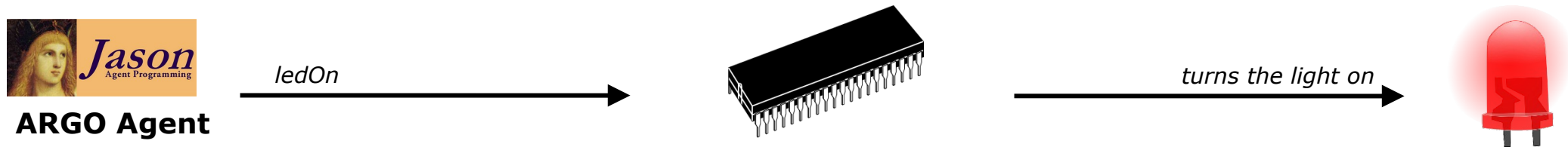
```
javino.addPercept("ledStatus(off)");
```



A cada requisição o microcontrolador envia uma **mensagem de até 256 caracteres** ao agente com todas as crenças adicionadas pelo designer.

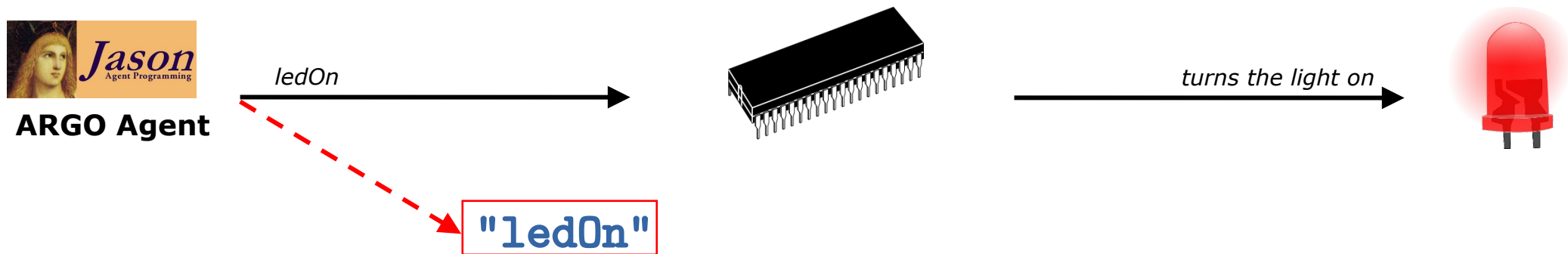
# Exemplos

- O Javino precisa ser programado em modo send e request na controladora
- Para cada led um procedimento de ativação deve ser programado em resposta a um estímulo (modo send):



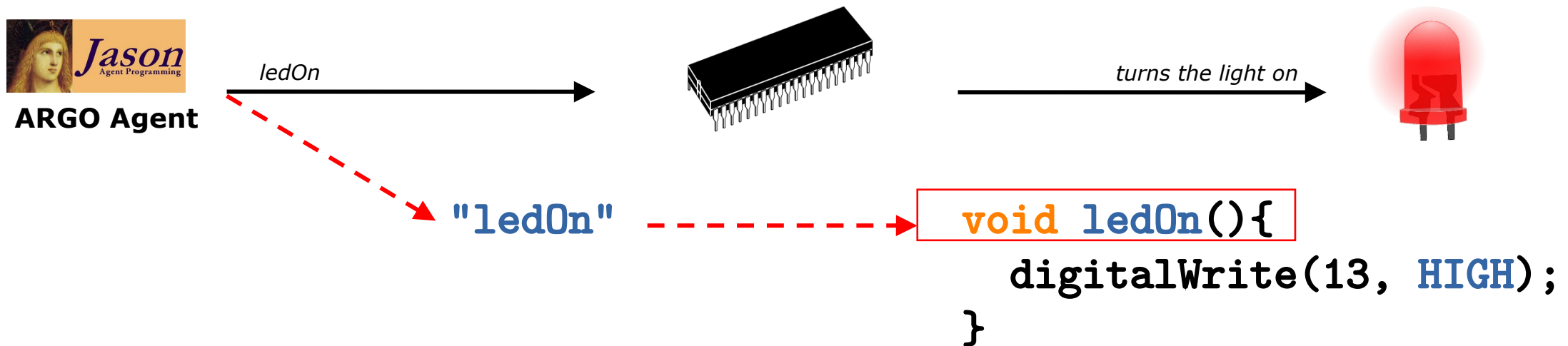
# Exemplos

- O Javino precisa ser programado em modo send e request na controladora
- Para cada led um procedimento de ativação deve ser programado em resposta a um estímulo (modo send):



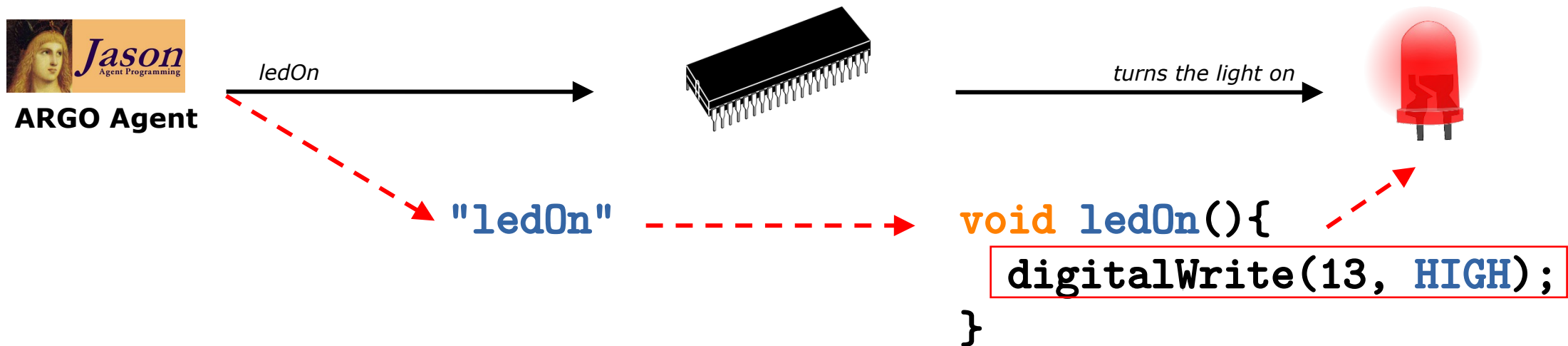
# Exemplos

- O Javino precisa ser programado em modo send e request na controladora
- Para cada led um procedimento de ativação deve ser programado em resposta a um estímulo (modo send):



# Exemplos

- O Javino precisa ser programado em modo send e request na controladora
- Para cada led um procedimento de ativação deve ser programado em resposta a um estímulo (modo send):

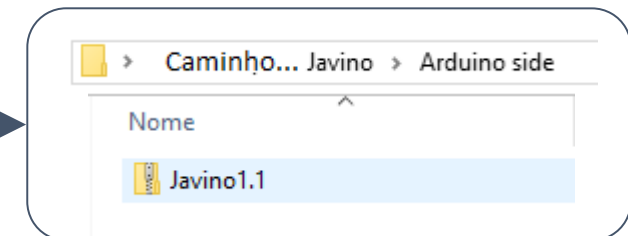
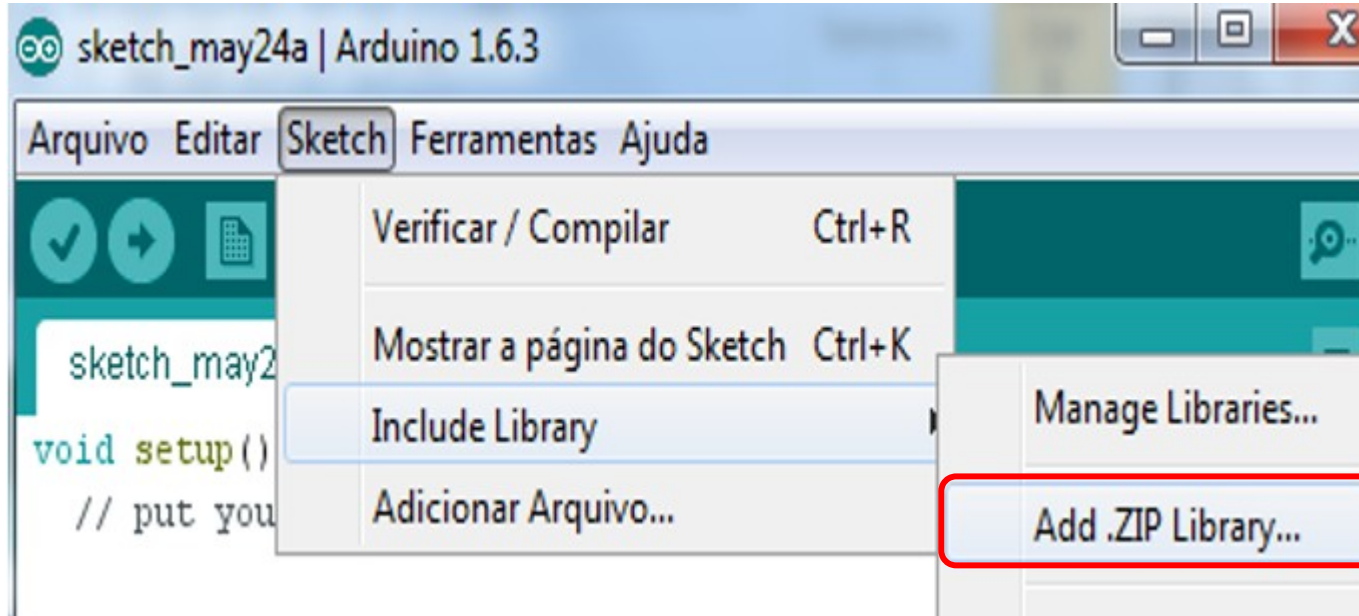


# Javino: Aplicação em Arduino

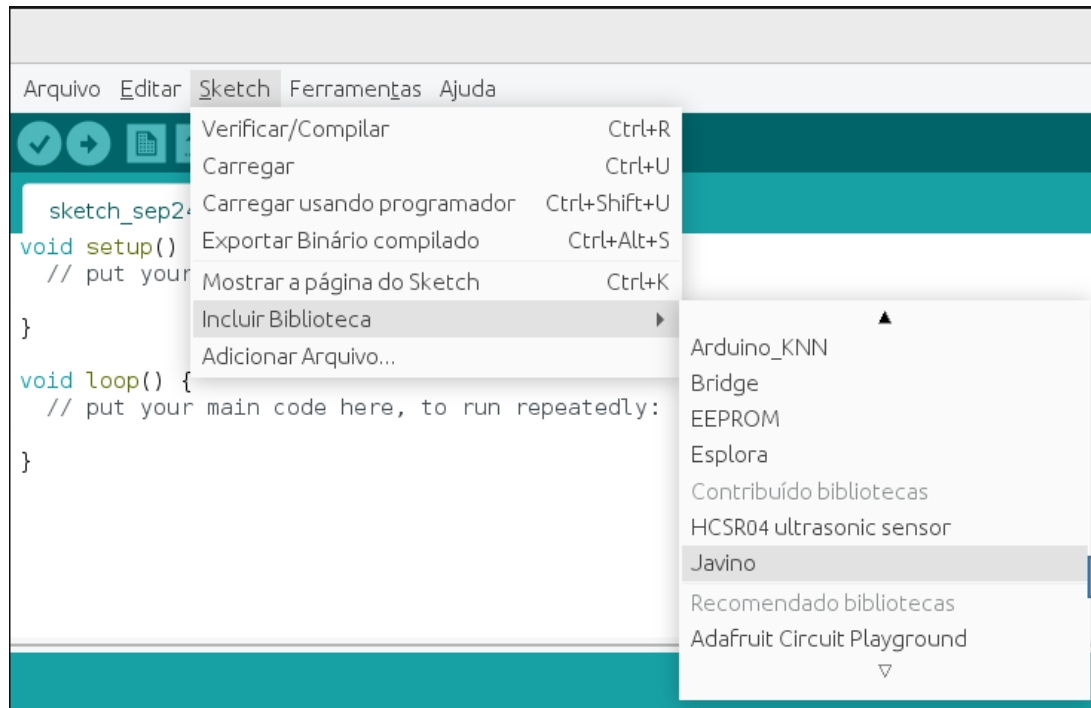


## EXEMPLO:

Em seu projeto, adicione a biblioteca Javino para arduino:



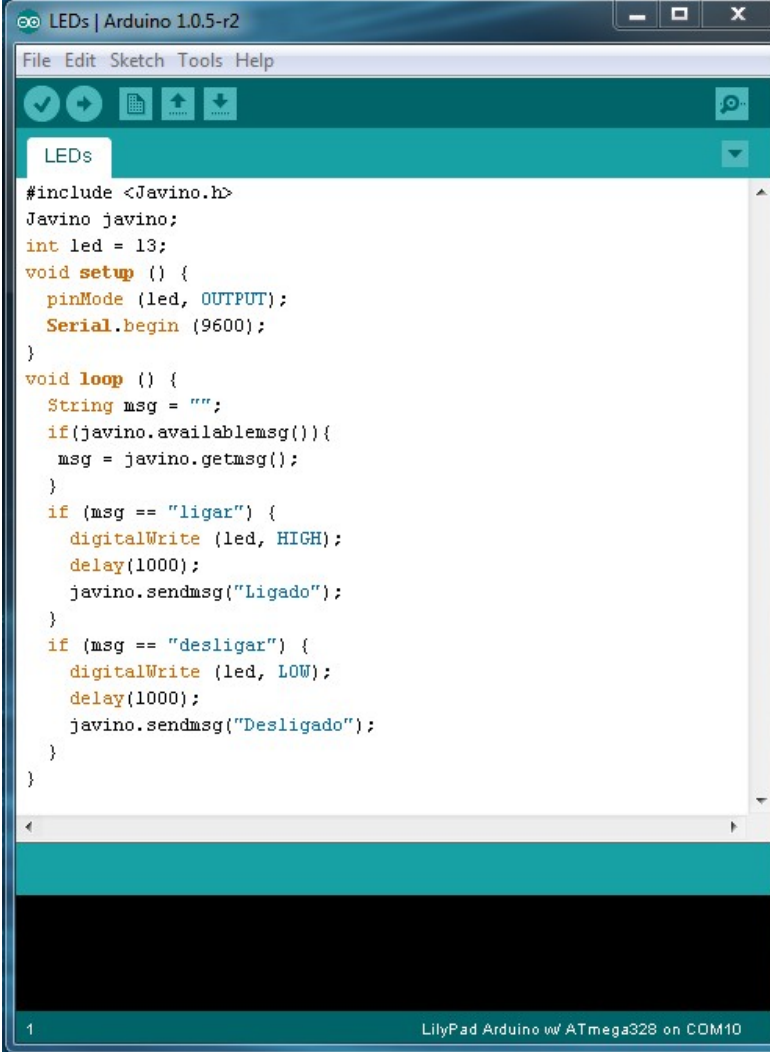
# Javino: Importando o Javino





## Acionamento de Led via Javino

Neste exemplo, o arduino **receberá** mensagens externas e **executará** uma determinada tarefa e **retornará** com uma resposta.



```
#include <Javino.h>
Javino javino;
int led = 13;
void setup () {
  pinMode (led, OUTPUT);
  Serial.begin (9600);
}
void loop () {
  String msg = "";
  if(javino.availablemsg()){
    msg = javino.getmsg();
  }
  if (msg == "ligar") {
    digitalWrite (led, HIGH);
    delay(1000);
    javino.sendmsg("Ligado");
  }
  if (msg == "desligar") {
    digitalWrite (led, LOW);
    delay(1000);
    javino.sendmsg("Desligado");
  }
}
```

# Javino: Request Mode no Arduino

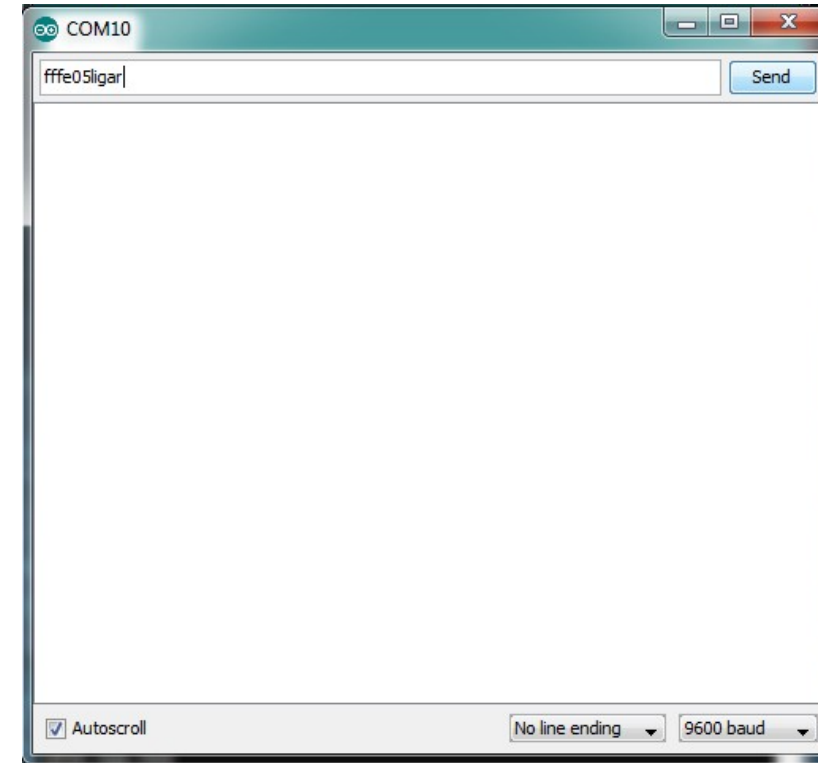
Enviando o comando de **ligar** o Led.

**fffe 05 ligar**

Pré-âmbulo para  
verificação de  
recebimento da  
mensagem

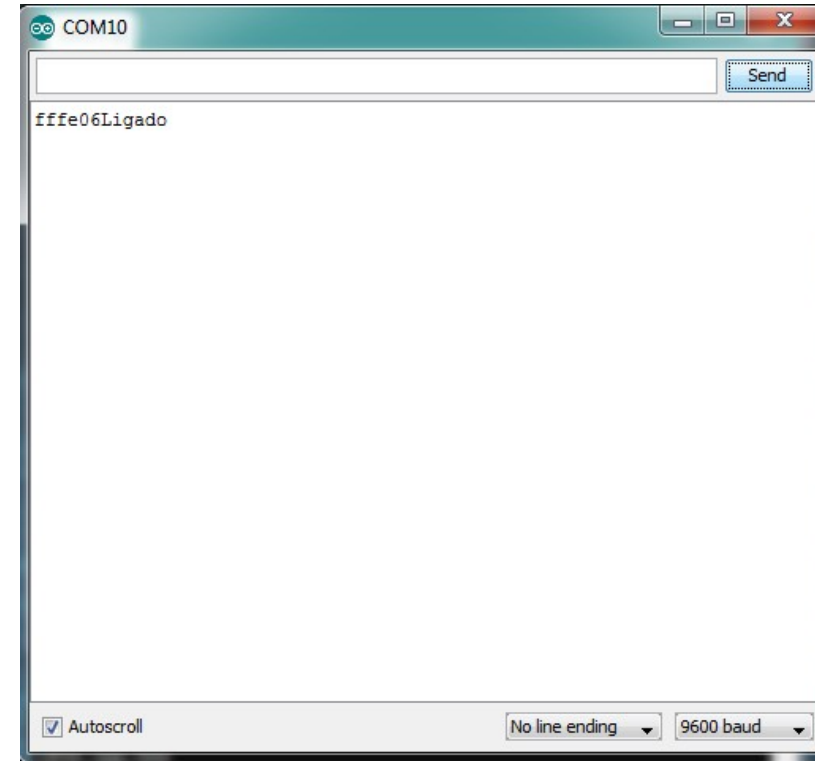
Tamanho do  
conteúdo a ser  
enviado em  
hexadecimal

Conteúdo a  
ser enviado



# Javino: Request Mode no Arduino

**Resultado** do comando de **ligar**  
o Led.



## OBRIGADO!

pantoja@cefet-rj.br  
nilson.lazarin@cefet-rj.br

