**Disciplina de Arquitetura e Organização de Computador**

**APS – Controle de Semáforo**

Durante a primeira década dos anos dois mil, no Interaction Design Institute Ivrea localizado na Itália, um grupo de professores e estudantes de design de interação se depararam com uma problemática de como desenvolver dispositivos eletrônicos que reagissem fisicamente à estimulação. A fim de solucionar esse entrave pedagógico-experimental, primeiramente pensaram em introduzir em seu protótipo ferramentas que pudessem reagir a eventos físicos que acontecem no mundo, por isso decidiram, evocando os sistemas computacionais interativos, a inserção de sensores no dispositivo que estavam criando. Nesse sentido, tais ferramentas seriam capazes de perceber e, principalmente, de interagir a eventos físicos, que acontecem no mundo real.

O grupo desenvolvedor do experimento, concomitantemente à pesquisa, concebeu seu projeto com dois elementos chave. O dispositivo, primordialmente, deveria apresentar um valor de compra acessível aos estudantes do instituto e, inclusive, sua própria manipulação, em outras palavras, seu código deveria ser de fácil aprendizado a leigos em computação. Justo porque naquele momento, tais ferramentas de prototipagem eletrônica e programação detinham enfoque aos estudantes de engenharia e de institutos técnicos, ao passo que estudantes de design e de outras áreas sentiam-se desencorajados em aprender linguagens de alta especificidade técnica, visto que pertenciam a um âmbito acadêmico distinto.

O desafio de materializar um dispositivo que fosse computacionalmente inteligível para estudantes sem conhecimento técnico, desse modo, foi possível por meio do Basic Stramp. Dispositivo esse, que embora dispusesse de placa com circuitos de energia, interpretador de comandos, memória para programar e portas de saída e de entrada para interação com demais componentes; infelizmente apresentava dois problemas centrais. Tais entraves como valor agregado de mercado e a dificuldade de codificar em seu sistema ainda permaneciam presentes, pois era inconcebível para um estudante médio da época desembolsar aproximadamente cem dólares no produto, além de estudar seu código por um longo período de tempo.

Permanecendo nesse fio condutor, uma vez que o Basic Stramp, infelizmente, apenas funcionava no sistema operacional Windows, outros projetos paralelos passaram a ser desenvolvidos. Assim, em função de poder contemplar projetos artísticos, em outras palavras, esboços desenhados manualmente, Casey Reas, estudante do MIT Lab e frequentador do Instituto Ivrea, desenvolveu um software para a criação e desenvolvimento de imagens, a partir de descrições simples por código. Denominado “Processing”, este projeto apresentava linguagem de programação acessível e, não obstante, poderosa. A esse fator, justo pois era possível criar rapidamente descrições visuais de dados e algoritmos no ecrã do computador, o software inclusive poderia ser executado em variados sistemas operacionais da época, como, Windows, Linux bem como Mac OS.

Concomitantemente ao sucesso do Processing no grupo de designers por sua funcionalidade em codificar imagens, Hernando Barrágan, em sua tese de mestrado, propôs o desenvolvimento de uma placa e de uma linguagem padrão para serem utilizados pelos alunos: O Wiring. Visto que o mestrando se correspondia com o grupo que desenvolveu o Processing, sabendo, portanto, seus meandros. Decidiu, por conseguinte, que o Wiring deveria ser completamente “Open Source”, com o intuito de possibilitar a qualquer indivíduo a possibilidade de atualizá-lo ou, inclusive, de modificá-lo por completo.

Paralelamente, com o intuito de diminuir ainda mais o preço de mercado das placas, Banza desenvolveu um grupo de pesquisa a fim de solucionar esse problema. Nesse sentido, algumas adaptações foram necessárias, pois ao passo que a placa Wiring era soldada, dificultando a troca caso queimasse, a futura placa Arduíno seria inteiramente encaixável. Outrossim, a placa Arduíno que seria lançada em 2005 apresentava um microprocessador ATmega8, cor azul e, por valor simbólico, a bandeira da Itália no verso de sua chapa. Portanto, a placa de formato estranho e cor diferente denominada de Arduíno até o começo da primeira década dos anos 2000 teria aproximadamente um milhão e meio de cópias vendidas, demonstrando eficiência, flexibilidade e, principalmente, acessibilidade frente às diferentes esferas do mercado.

Preâmbulo: O Arduino Uno utilizado contém microprocessador ATmega328P, com voltagem operacional de 5V. Durante a execução do projeto, foram utilizados os pinos 2,3,4,11,12,13, os quais correspondem ao controle de semáforo, enquanto os pinos GND se caracterizam como massa dos leds.

A fim de configurar a placa Arduíno, primeiramente, foram definidas no código variáveis importantes, que funcionaram para o armazenamento dos valores das portas de controle do semáforo. Consecutivamente a esse passo inicial, a chamada da função de configuração dessas portas foi realizada no momento do Setup. Nesse sentido, o loop principal, o qual controla o arranjo dos semáforos, foi separado em dois ciclos diferentes. Respectivamente, o primeiro se configura como fechado, enquanto que o outro como aberto. Outrossim, uma vez estabelecida essa separação, foi necessário invertê-los para concluir o ciclo.

Desse modo, com o objetivo de simular a realidade, a equipe se atentou cautelosamente do delay, entre a passagem de uma luz para a outra, justamente porque foi preciso estipular o tempo necessário para que os carros passassem. Quando o código do circuito ficou completo, foi necessário testá-lo no Tinkercad, com o objetivo de porventura identificar quaisquer tipos de erros. Por fim, mas não menos importante, uma vez que o código se mostrou eficiente a equipe implementou uma refatoração para a melhora do desempenho do projeto.

Pensando em versionamento, a equipe subiu ao centro de repositórios Github o projeto completo com todos os arquivos utilizados para produção deste mesmo documento. Case exista algum interesse em ver este repositório, um link para o mesmo pode ser encontrado logo abaixo:

Repositório APS - <https://github.com/fehferreira/apsArqCompSemaforo>

**Diagrama de Bloco do projeto:**

**Diagrama

Descrição gerada automaticamente**

**Código do projeto:**

int green\_1 = 11;

int yellow\_1 = 12;

int red\_1  = 13;

int green\_2 = 2;

int yellow\_2 = 3;

int red\_2  = 4;

void setup() {

*//Configurando semáforo 1*

  pinMode(red\_1, OUTPUT); *//Led Vermelho 1*

  pinMode(yellow\_1, OUTPUT); *//Led Amarelo 1*

  pinMode(green\_1, OUTPUT); *//Led Verde 1*

*//Configurando semáforo 2*

  pinMode(red\_2, OUTPUT); *//Led Vermelho 2*

  pinMode(yellow\_2, OUTPUT); *//Led Amarelo 2*

  pinMode(green\_2, OUTPUT); *//Led Verde 2*

}

void loop() {

*//Ciclo 1*

*//-------------------------------------------------*

  cicloSemaforo(red\_1, green\_2, yellow\_2);

*//Ciclo 2*

*//-------------------------------------------------*

  cicloSemaforo(red\_2, green\_1, yellow\_1);

}

void cicloSemaforo(int red, int green, int yellow){

  digitalWrite(red,HIGH); *//Led Vermelho 1 aceso*

  digitalWrite(green,HIGH); *//Led Verde 2 aceso*

  delay(3500); *//Delay de 3,5s*

  digitalWrite(green,LOW); *//Led Verde 2 apagado*

  digitalWrite(yellow,HIGH); *//Led Amarelo 2 aceso*

  delay(1500); *//Delay de 1,5s*

  digitalWrite(red,LOW); *//Led Vermelho 1 apagado*

  digitalWrite(yellow,LOW); *//Led Amarelo 2 apagado*

  delay(500); *//Delay de 0,5s*

}

**Imagem da protoboard no TinkerCad:**

**Tela de jogo de vídeo game

Descrição gerada automaticamente com confiança média**