
Projeto de Asset

TERMÔMETRO DIGITAL INFRAVERMELHO

1 Requisitos não-funcionais

A aplicação deve ser compilada para WebGL e o seu tamanho não deve ultrapassar 50 MB.
Ao mover os objetos dentro da cena, eles não podem atravessar nenhum outro dos outros objetos nem se teleportar, mas se mover em uma linha contínua.
A movimentação de um objeto dentro da cena de um ponto a outro deve durar até 2 segundos, exceto quando o deslocamento é grande.
Os objetos precisam ter uma sombra para que não se tenha a impressão que estão flutuando.
A câmera não pode ultrapassar os limites da sala.
Deve haver um tempo mínimo de 3 segundos para alternar o estado do bico de Bunsen.

2 História 1

Usar o ponteiro do mouse e os botões W, A, S, D para movimentar a câmera dentro do cenário e interagir com os objetos.

3 História 2

Usar um cronômetro 2D no canvas com os botões start, pause, reset e o visor para medir intervalos de tempo durante os ciclos de aquecimento e resfriamento.

4 História 3

Usar um termômetro digital infravermelho para medir a temperatura em Celsius ou Fahrenheit de outros objetos na cena.

4.1 Caso de uso: ciclo de aquecimento e resfriamento

4.1.1 Pré-condições

1. O termômetro digital repousa sobre o tampo da mesa;
2. A chama no bico de Bunsen está desligada;
3. O cubo azul repousa sobre o tampo da mesa;
4. O cubo vermelho repousa sobre o tampo da mesa.

4.1.2 Fluxo de eventos principal

1. O caso de uso inicia com a câmera mostrando os objetos sobre a mesa;

2. O usuário leva o ponteiro do mouse para um dos cubos;
3. O usuário utiliza IPT-01 para mover o cubo;
4. O cubo se movimenta até ficar sobre o bico de Bunsen;
5. O usuário leva o ponteiro do mouse para o corpo do termômetro;
6. O usuário utiliza IPT-01 para mover o termômetro;
7. O termômetro sai da mesa, fica na vertical e aponta para o centro do cubo sobre o bico de Bunsen;
8. O usuário leva o ponteiro do mouse para o gatilho do termômetro e usa IPT-02;
9. O visor do termômetro liga e mede a temperatura conforme a RN-01;
10. O usuário leva o ponteiro do mouse para o bico de Bunsen;
11. O usuário utiliza IPT-01 para ligar o bico de Bunsen;
12. O regulador de ar gira no sentido anti-horário e um sistema de partículas liga gradualmente a chama;
13. O cubo tem a sua temperatura aumentada conforme a RN-02;
14. O usuário leva o ponteiro do mouse para o gatilho e usa IPT-02;
15. O visor do termômetro liga e mede a temperatura conforme a RN-01;
16. O usuário leva o ponteiro do mouse para o botão 1 do termômetro e usa IPT-01;
17. A unidade da temperatura exibida muda conforme RN-03;
18. O usuário leva o ponteiro do mouse para o botão 2 do termômetro e usa IPT-01;
19. O valor registrado de temperatura máxima é reiniciado para 0° C;
20. O usuário leva o ponteiro do mouse para o bico de Bunsen;
21. O usuário utiliza IPT-01 para desligar o bico de Bunsen;
22. O regulador de ar gira no sentido horário e o sistema de partículas desliga gradualmente a chama;
23. O caso de uso é encerrado.

4.1.3 Entradas do usuário

ID	Nome
IPT-001	Pressionar e soltar o botão esquerdo do mouse.
IPT-002	Pressionar e segurar o botão esquerdo do mouse. Enquanto estiver pressionado, o gatilho ficará pressionado também.

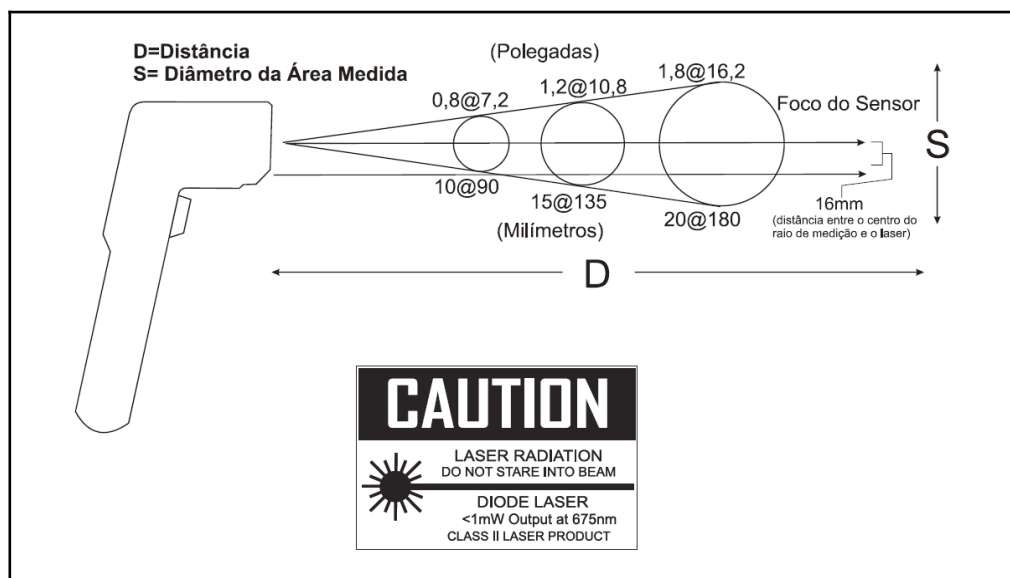
4.1.4 Regras de negócio

4.1.4.1 RN-01 – Medição com o termômetro digital

Pressionar o gatilho faz o termômetro ligar. Soltar o gatilho fará com que desligue automaticamente após 15 segundos. O visor registra a temperatura máxima enquanto o gatilho é pressionado.



Um raio laser vermelho serve de mira do ponto central e a figura abaixo mostra o formato do feixe de medição do sensor.



Quando a temperatura do objeto que está sendo medido muda, o termômetro leva 0.9 segundo para mudar o valor sendo exibido atualmente para o valor do objeto alvo. O valor da medição é atualizado a cada 0.1s.

Características do termômetro:

1. Possui um visor digital;
2. Possui três botões abaixo do visor (botão 1 – medição em graus Celsius, botão 2 – reiniciar valor da temperatura máxima, botão 3 – medição em graus Fahrenheit);
3. Temperatura de operação: 0°C a +50°C;
4. Desligamento automático: 15 segundos;
5. Taxa de amostragem (intervalo de atualização do valor da medição): 0.1 segundo;
6. Resolução: 0,1°C ou 0,1°F;
7. Exatidão: erro do valor real de +/- 2,0% do valor total da leitura;
8. Tempo de resposta (tempo que o termômetro levará para medir): 0.9 segundo;
9. Registra a temperatura máxima;

4.1.4.2 RN-02 – Temperatura dos cubos

O cubos iniciam com a temperatura de 25°C. Quando a chama é ligada sob eles, sua temperatura aumenta conforme a equação abaixo:

$$T_t = T_i + (T_{max} - T_i) \times (1 - e^{-C_a \times t})$$

T_t = temperatura em graus Celsius após passados t segundos do início deste aquecimento

T_i = temperatura em graus Celsius no instante inicial deste aquecimento

T_{max} = temperatura máxima em graus Celsius que o cubo atinge

C_a = constante do material do cubo no aquecimento

Quando a chama é desligada, a temperatura do cubo abaixa conforme a equação abaixo:

$$T_t = T_i + (T_{min} - T_i) \times (1 - e^{-C_r \times t})$$

T_t = temperatura em graus Celsius após passados t segundos do início deste resfriamento

T_i = temperatura em graus Celsius no instante inicial deste aquecimento

T_{min} = temperatura máxima em graus Celsius que o cubo atinge

C_r = constante do material do cubo

A constante C_a é igual a $0.0025 s^{-1}$ para o cubo azul e $0.001428 s^{-1}$ para o cubo vermelho.

A constante C_r é igual a $0.0008333 s^{-1}$ para o cubo azul e $0.0004761 s^{-1}$ para o cubo vermelho.

A temperatura dos cubos nunca é menor que 25 °C (T_{min}) e maior que 200 °C (T_{max}).

Exemplo:

O cubo azul inicialmente a 25 °C é aquecido pela chama durante 400s e atinge 135.62 °C.

A chama é desligada e o cubo resfria durante 300s. Sua temperatura que estava em 135.62 °C agora atinge 98.84 °C.

Em seguida, a chama é religada e aquece o cubo durante 100s. Sua temperatura que estava em 98.84 °C agora atinge 121.22 °C.

4.1.4.3 RN-03 – Escalas de medição

Equação para converter de graus Celsius para Fahrenheit:

$$T_F = T_C \times \frac{9}{5} + 32$$

T_F = temperatura em graus Fahrenheit

T_C = temperatura em graus Celsius

Equação para converter de graus Fahrenheit para graus Celsius:

$$T_C = (T_F - 32) \frac{5}{9}$$

T_F = temperatura em graus Fahrenheit

T_C = temperatura em graus Celsius

5 Cenário

A cena possui a mesa, o termômetro digital, um cubo azul, um cubo vermelho e um bico de Bunsen, conforme imagens de exemplo abaixo.

