

“ BUTTERFLIES IN MY HEAD ” —c-

PTSD TRAUMA SENSING INSTALLATION

林童言 沈贝尔 刁佳颖 王怡焓 鲍沐辰

STRUCTURE

Butterflies
in
my
head

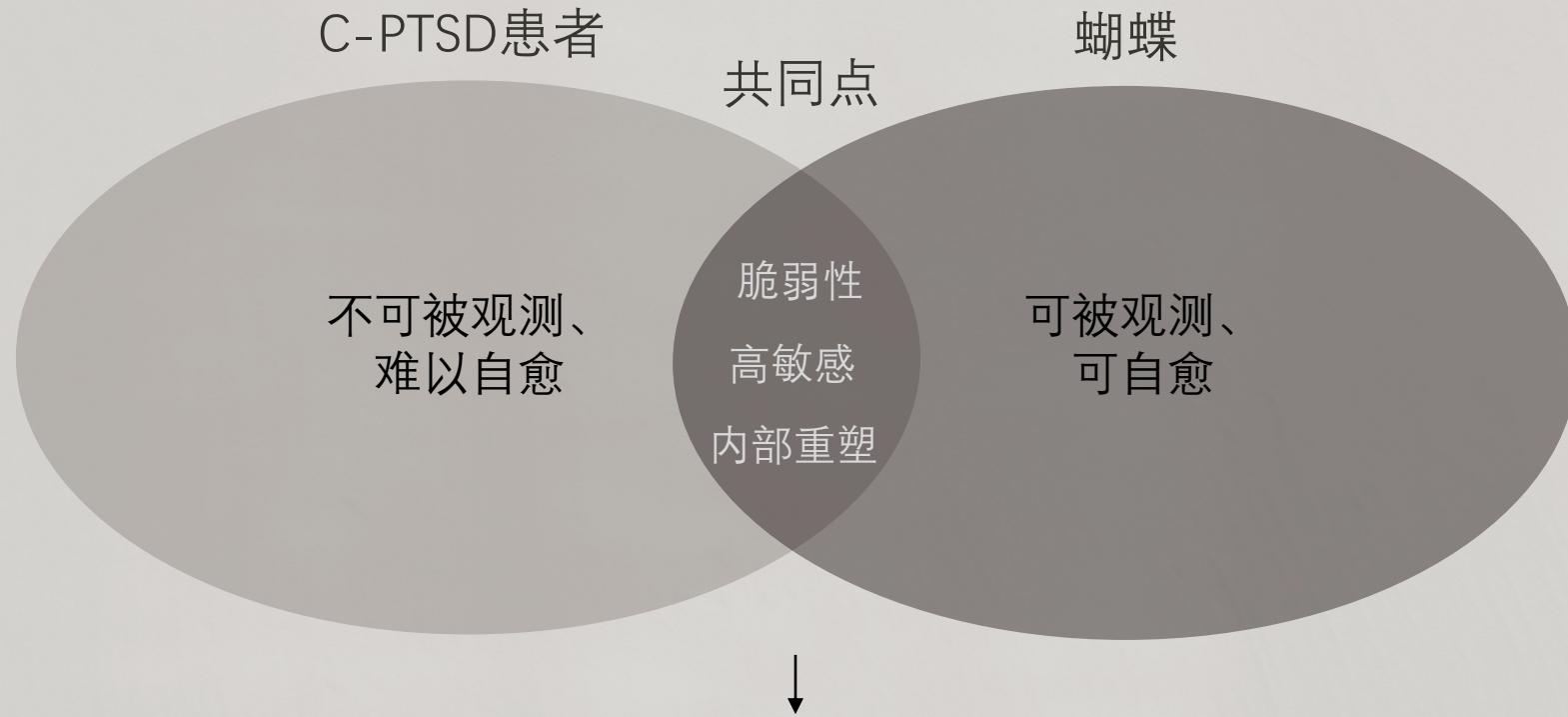
- 01 / 介绍
- 02 / 结构**DEMO**
- 03 / **3D**建模展示
- 04 / 最终成果

INTRODUC

C-PTSD往往源自长期重复的创伤经历（如童年虐待、长期压迫等），其症状比普通**PTSD**更为严重且持久，患者常常持续处于高度警觉，任何轻微刺激都可能被感知为潜在威胁，引发恐慌和强烈反应。在极端刺激下，他们甚至会瞬间陷入情绪麻木或“冻结”状态，对外界信号仿佛失去感觉。

生活在美洲地区的黑脉金斑蝶大概是地球上最为人知的蝴蝶之一,也被称为帝王蝶。然而,帝王蝶的数量在过去三十年里出现了大幅下降,目前的种群规模相对于1990年代的高峰期萎缩了近90%。

中国部分地区的青少年情绪障碍患者中,约40%存在未被识别的中度心理创伤,符合CPTSD核心症状。2018年,世界卫生组织在《国际疾病分类第11版》中,将CPTSD正式确立为一种独立的精神障碍,让这个长久以来隐藏在日常痛苦背后的“元凶”得以现形。



设计思路：

Cptsd融入人群且环境正常：正常生活，与他人无异 → 蝴蝶融入种群且环境良好：正常飞行，与其他蝴蝶无异

环境变化，激发创伤：情绪闪回，感到焦虑不安 → 环境变化，生态污染：无法正常飞行

0

结构设计

在这一部分，我们使用了一些传感器，用机械结构操控蝴蝶的运动，以更好的表现我们的主题

传感器

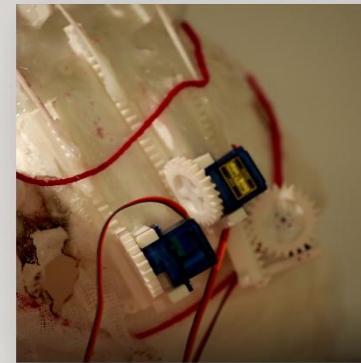


超声波测距**HC-SR04**

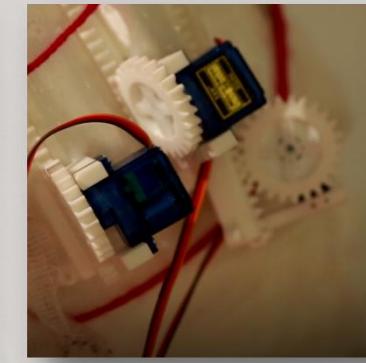


压力薄膜传感器

机械结构



SG-90舵机



齿轮



MP3语音播报模块



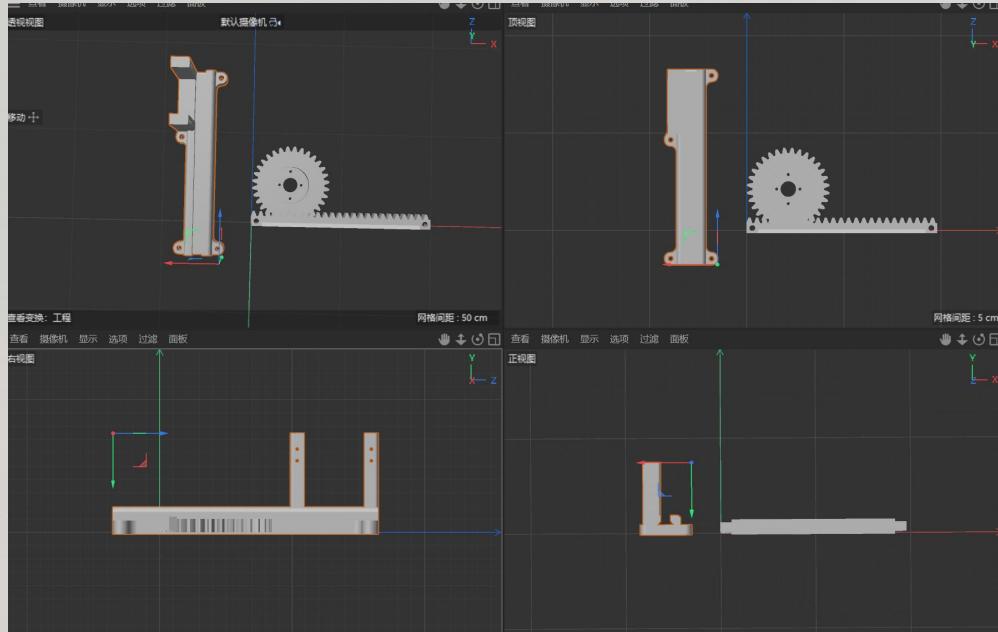
MPR121



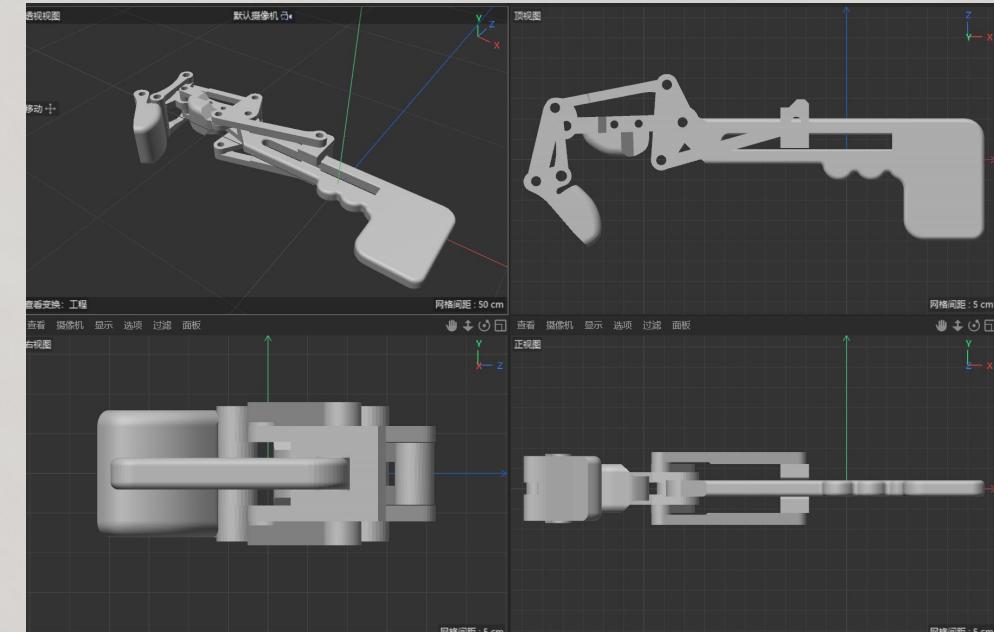
连杆

机械结构3D打印模型

舵机转直线运动齿轮



机械手指模型



齿轮结构将舵机旋转转化成直线运动，并用连杆将齿条前端与机械手指活动部分相连，从而将舵机运动变成手指运动，最后将齿条与手指底部固定，以机械手指带动蝴蝶

交互设计

```
// ===== 舵机控制系统 =====
void controlServos() {
    if (personDetected) {
        int speed = pressureDetected ? BOOST_SPEED : BASE_SPEED;

        if (millis() - lastMoveTime >= speed) {
            updateAngle();
            moveServos();
            lastMoveTime = millis();
        }
    } else {
        resetSystem();
    }
}

void updateAngle() {
    currentAngle += moveDirection;
    if (currentAngle >= ANGLE_LIMIT || currentAngle <= 0) {
        moveDirection *= -1;
    }
}

void moveServos() {
    servo1.write(currentAngle);
    servo2.write(currentAngle);
    servo3.write(ANGLE_LIMIT - currentAngle); // 反向运动
}

void resetSystem() {
    currentAngle = 0;
    moveDirection = 1;
    servo1.write(0);
    servo2.write(0);
    servo3.write(ANGLE_LIMIT);
}
```

```
// ===== 调试信息输出 =====
void debugOutput() {
    static unsigned long debugTimer = 0;
    if (millis() - debugTimer > 500) {
        Serial.print("状态: ");
        Serial.print(personDetected ? "有人" : "无人");
        Serial.print(pressureDetected ? "压力高" : "压力正常");
        Serial.print("角度: ");
        Serial.print(currentAngle);
        Serial.print("速度: ");
        Serial.print(pressureDetected ? "加速" : "正常");

        // 输出引脚状态
        Serial.print("输出状态: ");
        for (int i = 0; i < 3; i++) {
            Serial.print(outputState[i] ? "H" : "L");
            Serial.print(" ");
        }
        Serial.println();
    }
}
```

检测到有人，装置启动，蝴蝶慢速运动；
若施加压力，蝴蝶运动变快

交互设计

```
// ===== 触摸输入检测函数 =====
void checkTouchInputs() {
    uint16_t touched = touchSensor.touched();

    // 检测触摸点1
    if ((touched & (1 << TOUCH_PIN1)) && !touchTriggered[0]) {
        triggerOutput(0);
    }

    // 检测触摸点2
    if ((touched & (1 << TOUCH_PIN2)) && !touchTriggered[1]) {
        triggerOutput(1);
    }

    // 检测触摸点3
    if ((touched & (1 << TOUCH_PIN3)) && !touchTriggered[2]) {
        triggerOutput(2);
    }
}

// ===== 触发输出引脚 =====
void triggerOutput(int index) {
    touchTriggered[index] = true;
    touchStartTime[index] = millis();

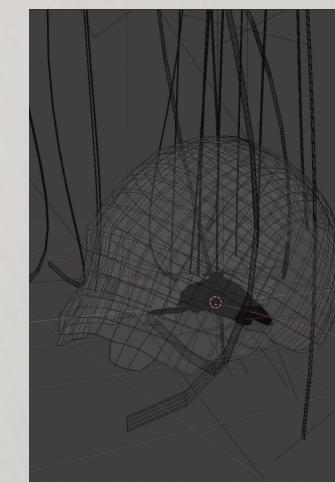
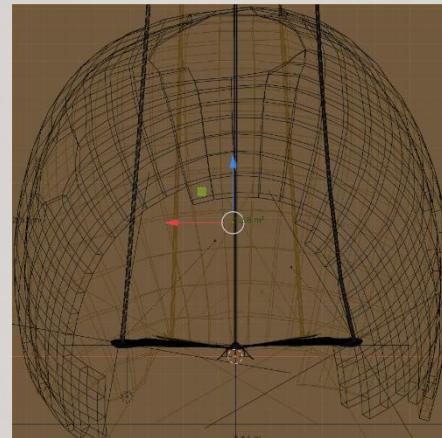
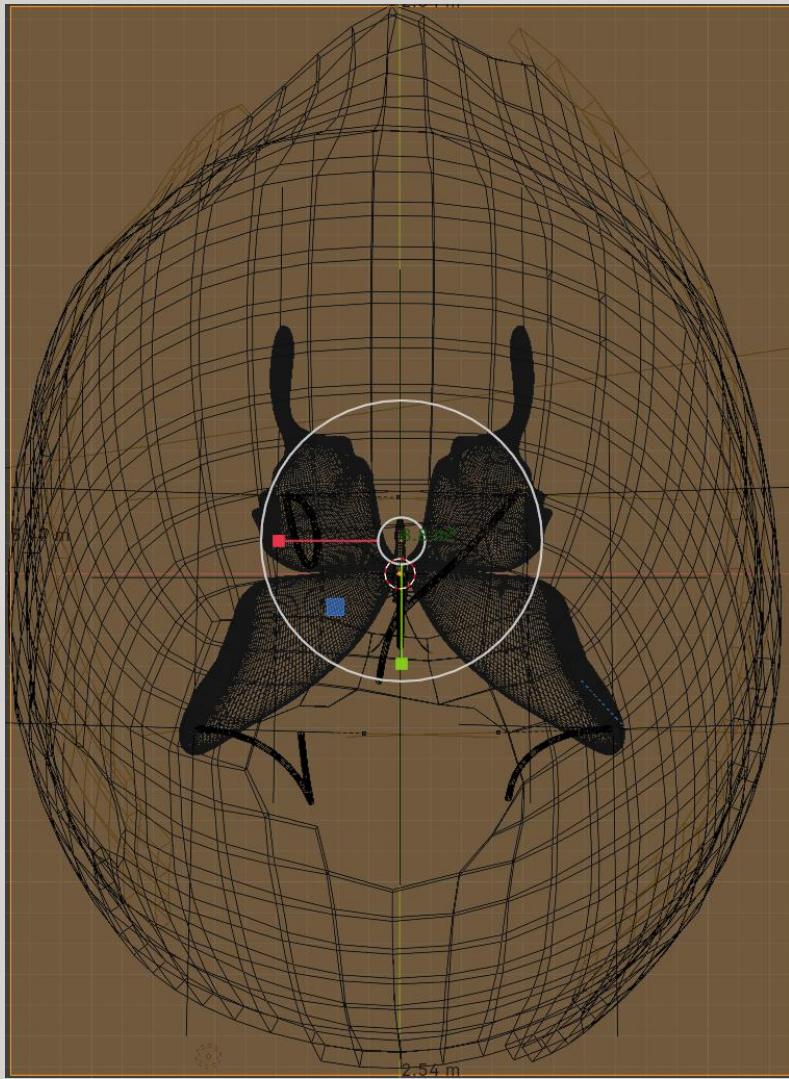
    // 设置对应引脚为低电平
    switch(index) {
        case 0:
            digitalWrite(OUTPUT_PIN1, LOW);
            outputState[0] = false;
            Serial.println("触摸点1触发, 引脚1输出低电平");
            break;
        case 1:
            digitalWrite(OUTPUT_PIN2, LOW);
            outputState[1] = false;
            Serial.println("触摸点2触发, 引脚2输出低电平");
            break;
        case 2:
            digitalWrite(OUTPUT_PIN3, LOW);
            outputState[2] = false;
            Serial.println("触摸点3触发, 引脚3输出低电平");
            break;
    }
}
```

触摸物品，触发相应语音，模拟患者家庭环境

0 3

模型展示

在这一部分，我们使用建模软件进行了蝴蝶与头骨的模型搭建，并制作了初步的动画效果，展现蝴蝶正常飞行与不正常飞行的两种状态。



0 3



3D动画展示蝴蝶从正常形态的飞行转向逐渐不正常的过程

(展示**3D**模型渲染动画)





头骨-蝴蝶-红线

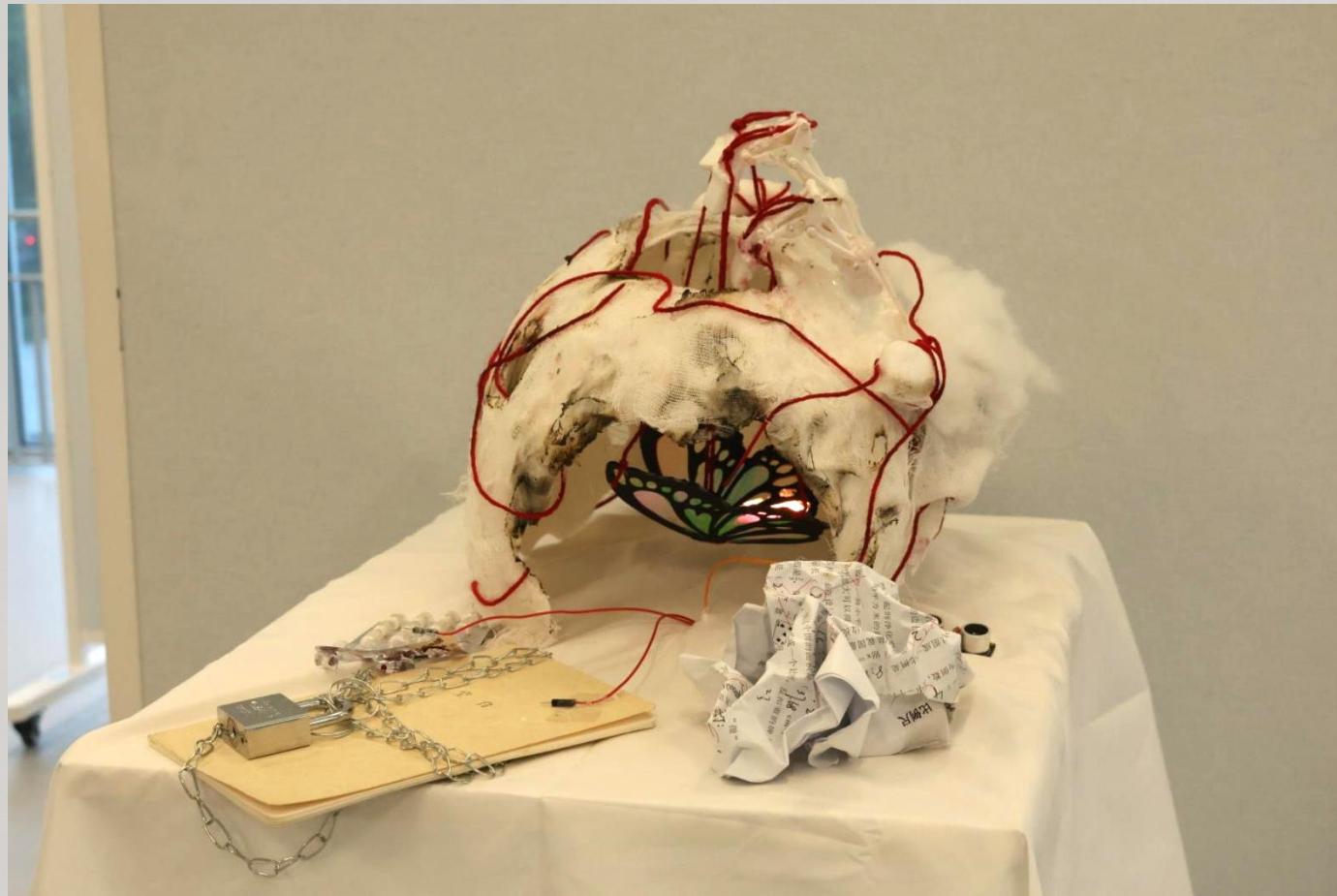
“当那些红线既是被缚者的枷锁，
又是唯一支撑其存在的生命线时，我们终于看清：创伤的本质，是曾经的自己成为操控意识的傀儡师。”

04

最终成果

在这一部分，我们完成了实物制作，实现了以手指操控蝴蝶，并且加入了触摸物品触发相应语音这一交互，以模拟**CPTSD**患者在家庭中的处境

最终实物成果





将手指、蝴蝶以红线连接，装置启动时，三根机械手指依靠不同的运动，将中间手指与两边手指反方向运动，从而营造高度差，带动蝴蝶扇动。



激光切割蝴蝶



0 4

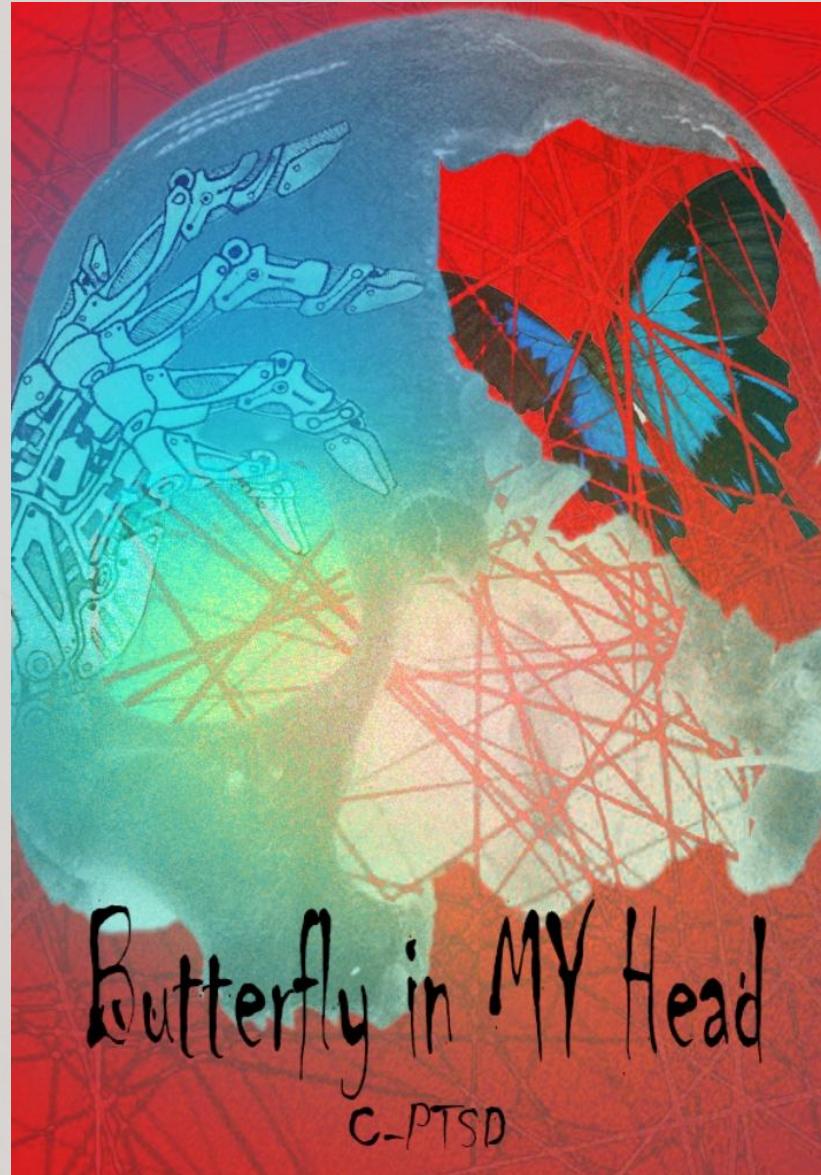


以三样物体为载体，分别对应三种创伤，触摸时触发语音

不被允许的零食

不被认可的分数

不被尊重的隐私



交互视频展示



0 4

Butterflies
in
my
head

THANK YOU

GROUP6

