*RoboCupJunior 2023 OnStage*

Carta di descrizione tecnica

**Informazioni sulla squadra**

|  |
| --- |
| **Nome Team: Ferminions** |
| **Paese /Regione: Italia, Sicilia** |
| **Il tuo team ha letto le regole e i referti di OnStage e RoboCupJunior 2023?** |
| ☐ Si ☐ No. |
| **Nomi dei partecipanti e il loro ruolo tecnico:** |
| **Membro 1:**  **Marika Ponzio – programmatrice e Capitano** |
| **Membro 2:**  **Elisa De Farfalla - programmatrice** |
| **Membro 3:**  **Desiree Maria Castano – performer e hardware** |
| **Membro 4:**  **Francesca Ferraro – performer e hardware** |
| **Membro 5:**  **Gabriele Vento – programmatore e grafica** |

**Informazioni tecniche**

|  |
| --- |
| **Panoramica:** |
| La nostra squadra ha progettato tre robot aventi le sembianze di minions. Essi dovranno cantare e ballare sulle note della canzone “Papa Mama Loca Pipa” accompagnati da due ragazze del team.  Si tratta di tre robot animatronici, quindi in grado di compiere movimenti in piena autonomia in tempo reale. |
| **Disegno meccanico:** |
| Il robot principale, quello con un solo occhio, può muovere la bocca, le braccia, l’occhio e le ruote.  Uno dei movimenti più difficili è quello della bocca, che non è stata progettata da noi, ma l’abbiamo modificata per far sembrare i movimenti più chiari e reali. Nella bocca sono inseriti due servomotori MG995 che grazie a 4 ingranaggi, che si muovono a coppia, permettono i movimenti di essa. Successivamente abbiamo attaccato sopra un elastico giallo per simulare le labbra.  Per le braccia abbiamo utilizzato 4 servomotori SG90, due per ogni braccio per poter permettere movimenti più ampi, mentre l’occhio ne utilizza solo uno e, grazie a questo, si muove a destra e a sinistra tramite un fil di ferro attaccato a una base, anch’essa progettata noi.  Per la calibrazione dei servomotori abbiamo utilizzato il Pololu Mini Maestro e il movimento delle ruote è dato da due motori a corrente continua posti nella tartaruga, una base a cui abbiamo aggiunto delle ball caster per mantenere il robot in equilibrio.  Gli altri due robot più piccoli hanno una base progettata da noi su Autocad e due  ball caster per il mantenimento dell’equilibrio (il loro progetto si trova su thingiverse). |

|  |
| --- |
| **Sensori:** |
| Ci stiamo avvalendo di tre sensori ad ultrasuoni per misurare la distanza.  In tutti e tre i robot il sensore è utilizzato per avviare la performance; nel secondo e nel terzo utilizziamo il sensore anche per far andare a tempo i movimenti della coreografia durante la canzone. |
| **Materiali:** |
| I nostri robot sono costituiti da un rivestimento in gomma eva (gialla e blu), una parte superiore costituita da polistirolo decorato in giallo (acrilico), una fascia elastica nera fermata da una fibbia nera (stampata da noi) e un monocolo/binocolo grigio che circonda l’occhio/gli occhi (stampato da noi con la stampante 3d Ultimaker).  Il primo robot si innalza su quattro livelli: nel primo livello inferiore è presente una tartaruga in acciaio che abbiamo modificato, dove sono presenti due ruote meccanizzate. Nel livello successivo i componenti sono fissati sul plexiglass bianco (in modo tale che non ci sia conduzione tra i vari componenti), mentre gli altri due livelli superiori sono costituiti da cartoncino pressato.  Gli altri due robot invece si innalzano in tre livelli: due realizzati in plexiglass e l’altro in cartoncino pressato.    Il cartoncino pressato e il plexiglass sono stati tagliati con la Lasercut.  Tramite la stampante 3d Ultimaker, abbiamo stampato altri pezzi in materiale PLA: ingranaggi per la bocca, supporti per i vari livelli, la basetta per l’occhio e le braccia.  Quest’ultime sono state rivestite con l’acrilico giallo. Per la realizzazione dell’occhio del primo robot abbiamo pensato di utilizzare una pallina di plastica bianca su cui è incollata una stampa della pupilla. |

|  |
| --- |
| **Disegno elettronico:** |
| Come cervello del nostro primo robot abbiamo utilizzato Arduino Mega, una scheda open-source che ci ha permesso di programmare i servomotori e motori. Ad Arduino per la comunicazione abbiamo collegato la scheda LN298, la scheda Pololu Mini Maestro 12 e il sensore a ultrasuoni HC-SR04.  Alla scheda LN298 abbiamo collegato due motori a corrente continua (DC) che ci permettono di far ruotare le ruote, alimentate a 8 V.  L’altro componente collegato ad Arduino è il Pololu, che ci permette di calibrare i servomotori delle braccia, dell’occhio e della bocca.  All’inizio abbiamo utilizzato il metodo di controllo USB per configurare e calibrare i 7 servomotori mentre adesso, per far comunicare Arduino e il pololu, utilizziamo il seriale.  L’ultima parte collegata ad Arduino è il sensore a ultrasuoni HC-SR04, che ci permette di dare avvio alla performance.  Per convertire la tensione in ingresso di 8 V a una tensione di uscita più bassa a 5 V, per evitare che l’arduino si bruci, abbiamo utilizzato lo step-down, collegato in input a due batterie (Li-ion 18650 8800mAh) ciascuna da 3,7 V e anche a una scheda Gravity i2c, in funzione di una piccola breadboard.  Abbiamo utilizzato due servomotori SG90, uno alimentato a 5V per azionare l’occhio e due ad 8V per azionare le braccia e 2 servomotori MG995 per azionare gli ingranaggi della bocca, alimentati a 8 V.  Step-down: Gravity i2c: LN298: Pololu Mini Maestro 12:  Convertitore DC/DC con display e uscita 1,5-35 V  Arduino:    Gli altri due robot invece, hanno cinque servomotori in meno da gestire rispetto al primo, quindi abbiamo utilizzato Arduino Uno per programmare i due servomotori, i due motori e il sensore ad ultrasuoni, che comunicano grazie alla scheda Motor Shield HW- 130 con l’arduino.  I servomotori e Arduino sono alimentati a 5V, mentre i motori a 8V.  Ad Arduino arriva l’energia tramite il jack che è collegato allo step down.  Arduino uno: Motor Shield HW 130: Step-down:  Originale Scheda di sviluppo Arduino Uno Rev.3 ATMega328 UNO R3 CPU  Zoccolata | eBay Arduino's L293D motor driver shield guide Convertitore DC/DC con display e uscita 1,5-35 V |

|  |
| --- |
| **Gestione Energetica:** |
| Le batterie di cui stiamo usufruendo sono di tipo: Li-ion 18650 8800mAh 3.7V JBF.  Ne abbiamo inserite due da 3,7 volt ciascuna.  Misura in ingresso: 7.4 volt, dimuita a 5 volt mediante lo step-down. |
| **Linguaggio di Programmazione:** |
| Il linguaggio di programmazione che abbiamo utilizzato è Arduino C.  Nel codice del primo robot utilizziamo le librerie Pololu Maestro e Ultrasonic mentre per gli altri due utilizziamo Servo.h, AFMotor.h e Ultrasonic.h.  Non è presente nessun collegamento con il repository GitHub. |
| **Fonti:**  <https://www.lombardoandrea.com/l298n-motore-dc-arduino/>  <https://www.thingiverse.com/>  <https://www.progettiarduino.com/cosa-egrave-arduino-come-funziona-arduino.html>  <https://harmonicdrive.de/it/glossario/motore-dc>  <https://www.pololu.com/product/1352>  <http://win.adrirobot.it/micro_maesto/micro_maestro_pololu_presentazione.htm>  <https://www.hwlibre.com/it/servo-sg90/> |
| **Informazioni della Performance** |
| |  | | --- | | **Caratteristiche:**  Stiamo riproducendo dei minions che canteranno e balleranno, come se fossero i protagonisti di un vero e proprio spettacolo.  La caratteristica principale del nostro robot è che è stato completamente progettato da noi, dalla costruzione della struttura, alla meccanica fino alla programmazione, adattando dei pezzi trovati su Thingiverse e poi realizzati con la stampante 3DUltimaker.  Vogliamo inoltre sottolineare l’ingegnosità della bocca, nonostante sia un progetto non fatto da noi abbiamo dovuto modificarlo per far sembrare i movimenti chiari e reali. Nella bocca sono inseriti due servomotori MG995 che grazie a degli ingranaggi permettono i movimenti della bocca, alla fine l’abbiamo ricoperta con una calza gialla e attaccato un elastico giallo per simulare le labbra.  Un’altra caratteristica per noi importante è il fatto che tutti e tre i robot sono programmati in C da noi grazie ad Arduino.  Inoltre la maggior parte dei materiali che abbiamo utilizzato per realizzare i nostri robot sono riciclati, tra cui gli stessi pezzi stampati da noi in PLA. | |  | |

|  |
| --- |
| **Interazione:** |
| Si, si ha un’interazione uomo-robot.  Per dare avvio alla performance del robot si dovrà passare una mano davanti al sensore a ultrasuoni, in questo modo inizieranno prima a salutare e poi a ballare.  Durante la performance, le due ballerine che si trovano sul palco, passeranno la mano davanti al sensore del secondo e del terzo robot per far andare a tempo i passi della coreografia, ideata da noi, con la musica. |
| **Integrazione:** |
| Possediamo tre robot, che non si affidano a sistemi multi sensore, ma si avvalgono di un sensore ad ultrasuoni per dare avvio alla performance di ogni robot, e far andare a tempo il secondo e il terzo. |

|  |
| --- |
| **Sfide e difficoltà:** |
| Per quanto riguarda la parte hardware, abbiamo riscontrato dei problemi con l’alimentazione.  Per quanto riguarda la parte software abbiamo riscontrato diversi problemi nel programmare il movimento delle ruote, poiché non disponendo di un encoder, non potevamo correggere la posizione del robot e di conseguenza a causa della mancanza anche della simmetria di ogni robot, si è creato uno sbilanciamento per cui i nostri robot andavano o troppo a destra o troppo a sinistra. Una altra difficoltà che abbiamo avuto è stata riscontrata nella programmazione del primo robot, poiché non siamo riusciti a trovare un modo per far partire più funzioni contemporaneamente, così abbiamo dovuto incastrare i comandi di ogni sotto funzione in un'unica funzione. |

