



SINTESI del PROGETTO e OBIETTIVI DIDATTICI

Il progetto è relativo allo sviluppo di un veicolo robotizzato con quattro ruote motrici "Omni Wheels", dotato di accelerometro, di giroscopio, sensori a ultrasuoni e due telecamere. L'operatore può decidere se il robot debba operare in modalità esplorazione (ricerca d'informazioni sulla disposizione degli ostacoli nell'ambiente circostante) oppure in modalità inseguimento (inseguimento di un oggetto definito dell'utente).

Lo studio prende in considerazione:

- a) Problematiche di progettazione strutturale.
- b) Utilizzo di software CAD 3D SolidWorks per il disegno tridimensionale dei particolari costruttivi e dell'assieme.
- c) Utilizzo della stampante 3D HP Designer Jet e della macchina di taglio laser CO₂ disponibili in Istituto per la realizzazione dei singoli componenti.
- d) Problematiche legate all'assemblaggio dei particolari costruttivi per la costruzione del prototipo funzionale negli aspetti cinematici e dinamici.
- e) Problematiche relative allo sviluppo, all'assemblaggio e all'interfacciamento delle componenti elettroniche (scheda di alimentazione, scheda microcontrollore e sensori ad ultrasuoni)
- f) Analisi e utilizzo della scheda microcontrollore Arduino-Leonardo per l'analisi dei dati provenienti dai sensori a ultrasuoni, dalla Pixy camera e per l'implementazione dell'algoritmo di controllo.
- g) Analisi e utilizzo della scheda microcontrollore Raspberry per l'elaborazione delle immagini acquisite con la Picam, per la programmazione e il controllo a distanza.
- h) Studio e realizzazione del software di controllo in linguaggio C.

Il sistema è dotato di quattro motoriduttori CC indipendenti che comandano le ruote motrici omnidirezionali del veicolo. Il microcontrollore Raspberry controlla la trasmissione, garantendo la movimentazione del robot in tutte le direzioni.

I sensori a ultrasuoni permettono al robot di percepire l'ambiente circostante: attraverso la misura del tempo impiegato da un segnale a ultrasuoni per raggiungere un oggetto e rimbalzare indietro, essi forniscono una misura della distanza degli oggetti rilevati. Quattro di questi sono disposti sui quattro lati dello chassis, altri due sono disposti sul "bulbo oculare". I dati ricavati dai sensori sono analizzati e confrontati da un algoritmo che, valutando le informazioni lungo ogni direzione, calcola la traiettoria ottimale per avanzare evitando gli ostacoli.

L'analisi è eseguita in tempo reale in modo da permettere al robot di adeguare la propria traiettoria alla presenza di ostacoli mobili, come, ad esempio, persone che camminano.

Il sensore di accelerazione e il giroscopio permettono al robot di rilevare informazioni circa il proprio orientamento e movimento. Questi dati, integrati dalla misura dei segnali di controllo inviati ai motoriduttori, permettono al robot di memorizzare il percorso effettuato.

La parte frontale del veicolo è dotata di un sistema di visione che comprende due telecamere: la Pixy, che consente di agganciare l'oggetto da inseguire, e la Picam, che permette all'utente di visualizzare in remoto ciò che il robot sta vedendo.

Il microcontrollore Arduino Leonardo elabora le informazioni della Pixy camera in modo da poter inviare i segnali ai servomotori dell'azimut e dello zenit per mantenere l'allineamento con l'oggetto da inseguire. Grazie al collegamento con il Raspberry, dotato di chiavetta Wi-fi, consente il pilotaggio a distanza.

