



Capitolato: AUTOMATICEXPLORER

1. Oggetto dell'appalto

I sistemi di esplorazione per pianeti, o le loro lune, del nostro sistema solare utilizzano spesso sonde automatiche che fotografano l'ambiente, sondano il terreno ed evitano eventuali ostacoli sulla loro strada.

Il presente capitolato ha per oggetto l'affidamento della fornitura di un sistema software per la simulazione di un sistema di esplorazione di una superficie planetaria.

La sigla AUTOMATICEXPLORER designa l'intero sistema software oggetto dell'appalto.

Il termine "committente" designa il prof. Conte.

Il termine "fornitore" designa il gruppo di progetto vincitore dell'appalto concorso.

2. Requisiti

Vogliamo studiare sistemi automatici che evitino gli ostacoli lungo un percorso.

Le caratteristiche del sistema di rilevazione degli ostacoli è pensato nel seguente modo. Vi è un sensore, chiamato "holeSensor" che misura l'inclinazione media di un tratto del terreno davanti alla sonda nella direzione di avanzamento: valore nullo implica un terreno orizzontale; valore negativo implica che il terreno si inclina verso il basso mentre un valore positivo indica una salita. Un altro sensore, chiamato "obstacleSensor", indica la presenza o l'assenza di ostacoli come sporgenze acuminate o stallatiti o simili. Un terzo sensore, chiamato "wideSensor", indica se vi è larghezza sufficiente per far passare la sonda, per esempio tra due grandi massi o in un canale tra due pareti. Un ultimo sensore, chiamato "weakSensor", indica la friabilità del suolo ovvero quanto la sonda potrebbe affondare nel terreno: un valore zero indica un suolo solido, un valore positivo indica il grado di affondamento, qualsiasi sia l'inclinazione del terreno.

Un primo sistema sperimentale di intelligenza artificiale, molto elementare, prevede che la sonda si muova secondo le seguenti regole.

Regole per l'avanzamento: La sonda avanza ogni volta di uno spazio "dF" se non ci sono ostacoli e se vi è una larghezza sufficiente per passare, inoltre il terreno non deve essere troppo inclinato, ovvero il valore di "holeSensor" deve essere compreso tra "minHoleValue" e "maxHoleValue", altrimenti la sonda torna indietro in retromarcia di uno spazio "dB" e successivamente gira di "dR" secondo le modalità descritte più avanti. Analogamente la sonda fa retromarcia di "dB" se il terreno è troppo soffice (maggiore di "maxWeakValue") e successivamente gira di "dR".

Regole per la rotazione: un valore di "dR" positivo significa a sinistra, viceversa negativo significa a destra; la sonda gira su se stessa di un angolo "dR", valuta la possibilità di avanzamento altrimenti riprova aggiungendo un altro "dR" all'angolo di rotazione e ricomincia a valutare l'avanzamento, come indicato sopra, fintantoché non ritorna nel verso iniziale e allora torna indietro in retromarcia sui suoi passi di "dB" e ricomincia l'avanzata dopo aver girato di "dR".

I movimenti della sonda sono controllati dalla navicella madre in orbita intorno al corpo celeste in esplorazione, con la quale la sonda ha continui scambi, periodici, di informazione, per cui è come se la sonda

avesse un sistema GPS che rileva ne la posizione. Se la sonda dovesse, avanzando, ritornare in una situazione già incontrata, la sonda riceverà istruzioni dalla navicella madre che provvederà a cambiare i valori dei parametri di movimento e rotazione, ed eventualmente anche le regole di comportamento.

La navicella madre è a sua volta periodicamente in contatto con una stazione a terra.

Altre regole di movimento, completamente diverse da quelle descritte, possono essere inviate dalla navicella madre alla sonda in caso di stallo o per decisioni prese dalla stazione a terra.

La navicella madre ha un sistema di posizionamento estremamente preciso.

La navicella madre invia periodicamente a terra le immagini scattate dalla sonda. Il periodo di invio è imposto da terra ma modificabile nel tempo, assieme alle informazioni del percorso effettuato dalla sonda in un determinato periodo ed i punti di scatto delle immagini, relativamente al percorso effettuato, con le informazioni di direzione della ripresa, focale, diaframma, tempo di esposizione e filtro usati.

Inizialmente la sonda è posizionata su terreno solido e privo di ostacoli.

Si chiede di progettare un sistema di simulazione “dell'intero sistema” per collaudare i vari sistemi automatici che evitano ostacoli lungo il percorso. La stazione a terra, la navicella madre e la sonda saranno simulati da tre *thread* ben distinguibili o, opzionalmente, da tre *computer* che comunicano tra loro. La superficie del terreno del pianeta da esplorare viene descritta usando un sistema che si ispira al modello “OpenGIS Geometry Model”; si deve prevedere una base dati apposita con memorizzate alcune simulazioni di terreno.

Il tutto deve esser dotato di interfacce grafiche che permettano di visualizzare la traccia del percorso della sonda visto in pianta, e opzionalmente secondo le diverse visuali imposte dalle immagini scattate con la visione del terreno quando ripreso dalla sonda.

Opzionalmente si può prevedere la presenza contemporanea di più sonde, anche esterne al sistema e quindi non controllabili, ma che possono costituire un ostacolo se non addirittura un pericolo.

Si tenga presente che il *software* della sonda deve poter essere riutilizzato senza modifiche nel microcontrollore reale della sonda stessa. Esso va quindi progettato come modulo indipendente, eventualmente ottimizzando lo spazio occupato dal codice stesso.

Il sistema AUTOMATICEXPLORER dovrà essere portabile, prevedere completa interoperabilità dei dati in esso memorizzati e trattati, e dovrà prevedere una licenza d'uso di tipo “open source”.

3. Requisiti opzionali

Il soddisfacimento dei requisiti opzionali non è obbligatorio, ma costituisce titolo per la valutazione dell'offerta ai fini dell'aggiudicazione dell'appalto.

4. Variazioni ai requisiti

Non sono ammesse variazioni se non a evidente miglioramento di quanto richiesto dal committente. Non è esclusa la comunicazione, da parte del committente, di variazioni ai requisiti sia precedentemente alla consegna delle offerte che durante la realizzazione del sistema.

5. Documentazione

La consegna del sistema AUTOMATICEXPLORER dovrà essere accompagnata dai necessari manuali d'uso e da ogni altra documentazione tecnica necessaria per l'utilizzo del prodotto da parte del personale operatore del committente.

6. Garanzia e manutenzione

Il fornitore dovrà garantire in sede di collaudo (in Revisione di Accettazione) il funzionamento corretto del sistema AUTOMATICEXPLORER. L'eliminazione dei difetti e delle non conformità eventualmente emersi in sede di collaudo sono a totale carico del fornitore.

Le modalità di collaudo saranno proposte dal fornitore e costituiranno titolo per la valutazione dell'offerta ai fini dell'aggiudicazione dell'appalto. I dati di collaudo costituiscono parte integrante delle modalità di collaudo. Le modalità di collaudo saranno considerate definitive e contrattualmente vincolanti solo a seguito di formale approvazione da parte del committente.

7. Rinvio

Per tutto quanto non previsto nel presente capitolato, sono applicabili le disposizioni contenute nelle leggi e nei collegati per la gestione degli appalti pubblici.