

Documento di Sviluppo NAO

REQUISITI, VERSIONI E SVILUPPO

Versione: 1.0 Approvata

Redatta da: MonfyTech

Data approvazione: 13/04/2021

REVISIONI

Nome	Data	Motivo del cambiamento	Versione

Indice

Scopo del documento	3
Convenzioni del documento	4
Pubblico atteso	4
Riferimenti	4
Contatti Team	5
Licenza	5
Requisiti	6
Descrizione Generale del Contest	6
Requisiti Tecnici	6
Requisiti Funzionali	7
Requisiti Non Funzionali	7
Requisiti di Ambiente	8
Descrizione del Progetto	8
Analisi del Progetto	8
Piano di Versioni	9
Lista delle Versioni	9
v0.1.0	11
v0.1.1	11
v0.2.0	11
v0.2.1	11
v0.3.0	11
v0.3.1	11
v0.4.0	11
v0.5.0	11
v0.5.1	12
v0.5.2	12
v0.5.3	12
v0.5.4	12
v0.6.0	12
v0.6.1	12
v0.6.2	12
v0.6.3	13
v0.6.4	13
v0.7.0	13

v0.7.1	13
v0.7.2	13
v0.8.0	13
v0.8.1	14
v0.8.2	14
v0.9.0	14
v0.9.1	14
v1.0.0 - Milestone	15
v1.1.0	15
v1.1.1	15
v1.1.2	15
v1.1.3	16
v1.1.4	16
v2.0.0 - Milestone	16
v2.1.0	16
v2.1.1	17
Appendice A	18

Scopo del documento

Il presente documento viene redatto con lo scopo di documentare la fase di progettazione del software del robot NAO da parte del team MonfyTech. Inoltre il presente documento verrà utilizzato dagli sviluppatori del team come guida per la fase di sviluppo.

Convenzioni del documento

Nel presente documento vengono introdotte alcune convenzioni. Segue la lista delle convenzioni adottate:

- **NAO:** Nel presente documento, con il termine “NAO”, ci riferiamo al robot NAO che utilizzerà il software creato.
- **Interlocutore:** Nel presente documento, con il termine “interlocutore”, ci riferiamo al visitatore del MUCA (Ente associato) che interagirà con il robot NAO.
- **Software:** Nel presente documento, con il termine “software” (se non specificato diversamente), ci riferiamo al software del robot NAO in fase di sviluppo e oggetto di questo documento.

Pubblico atteso

Il presente documento dovrebbe essere letto da sviluppatori, tester e da tutti coloro che hanno esperienza nel settore informatico. Il documento contiene la descrizione dei requisiti del progetto, la lista delle versioni del software e altre informazioni sullo sviluppo.

Riferimenti

SoftBank Robotics Documentation

<http://doc.aldebaran.com/index.html>

NAO H25 Documentation

http://doc.aldebaran.com/2-1/family/nao_h25/index_h25.html

Contatti Team

Team MonfyTech - Sito

<https://monfytech.wixsite.com/my-site>

Team MonfyTech - GitHub

<https://github.com/MonfyTech>

Team MonfyTech - Mail

monfytech@liceobuonarroti.it

Licenza

Il Software in via di sviluppo viene rilasciato con licenza “GNU Affero General Public License v3.0” abbracciando la filosofia dei prodotti open-source. Per i dettagli completi sulla licenza si rimanda all'[appendice A](#).

Requisiti

Descrizione Generale del Contest

In questa prova i team dovranno ideare un metodo per utilizzare la robotica umanoide nell'ambito del patrimonio culturale con l'obiettivo di creare applicazioni interattive e divertenti per tutelare, promuovere e difendere questa eredità. Attraverso la cooperazione con l'organizzazione partner la squadra dovrà individuare un problema, ideare la soluzione e creare il piano di lavoro. Dovrà ulteriormente progettare e realizzare la soluzione, in modo tale che sia sfruttato il robot NAO e che questo preveda l'interazione con il pubblico e la comunicazione con un dispositivo esterno dotato di almeno un sensore. La progettazione e la realizzazione del progetto dovrà essere sviluppata con grande attenzione agli aspetti ingegneristici, progettuali e comunicativi ma tutto dovrà essere divertente, emozionante e ingaggiante. Durante la prova i team dovranno dichiarare il problema affrontato, presentare il modo in cui sono giunti alla soluzione proposta e mostrare una demo dell'interazione ideata. Inoltre gli studenti dovranno realizzare un video dimostrativo della durata massima di 3 minuti che illustri tutta l'interazione della soluzione trovata. Scuola di Robotica e la NAO Challenge sono ispirate dal principio di collaborazione e di condivisione, vi invitiamo pertanto a attivare una collaborazione fra le squadre e a condividere tutti i materiali disponibili nella filosofia dei prodotti open-source.

Requisiti Tecnici

- Il progetto deve essere interattivo (prevedere interazione uomo-NAO)
- Il NAO deve comunicare con almeno un dispositivo esterno
- Il dispositivo esterno deve essere dotato di almeno un sensore che venga utilizzato al fine del raggiungimento dello scopo.

Requisiti Funzionali

- NAO deve saper interagire con l'interlocutore.
- NAO deve saper porgere una domanda.
- NAO deve saper ascoltare e capire la risposta alla domanda da parte dell'interlocutore.
- NAO deve saper informare l'interlocutore su dove si trova la risposta.
- NAO deve saper valutare la lingua dell'interlocutore.
- NAO deve saper valutare l'età dell'interlocutore.
- NAO deve saper interagire con un dispositivo esterno con sensore di movimento.
- NAO deve saper rispondere a delle domande di helpdesk.

Requisiti Non Funzionali

- NAO deve interagire con l'interlocutore in maniera più naturale possibile utilizzando movimenti di arti e testa.
- NAO deve essere in grado scegliere casualmente le domande da porre.
- NAO deve proporre domande in lingua diversa a seconda della lingua parlata dall'interlocutore.
- NAO deve proporre domande diverse a seconda dell'età dell'interlocutore.
- NAO deve sapersi muovere in sicurezza evitando cadute e riconoscendo la superficie calpestabile.
- NAO deve sapersi muovere autonomamente senza stimoli.
- NAO deve sapersi muovere in risposta ad uno stimolo per avvicinarsi all'interlocutore.

Requisiti di Ambiente

- NAO deve poter parlare più lingue (italiano ed inglese) per adattarsi al contesto dove viene inserito.

Descrizione del Progetto

NAO ha lo scopo di intrattenere gli interlocutori attraverso un quiz. Le domande sono divise in due gruppi: quelle più facili per i bambini (sotto i dodici anni) e quelle più impegnative per ragazzi e adulti (sopra i dodici anni). NAO, attraverso il riconoscimento dell'età, sarà in grado di porre le domande a seconda dell'età dell'interlocutore. Appena un interlocutore entrerà al museo, si ritroverà davanti ad un tavolo interattivo. Nao lo accoglierà e gli chiederà la lingua con cui preferisce interagire. Il quiz non prevede solo una semplice sequenza di domande e risposte. Infatti, NAO racconterà anche aneddoti interessanti sul tema della domanda, indipendentemente se l'interlocutore risponderà giusto o sbagliato. NAO funzionerà anche da help desk ed aiuterà gli interlocutori ad orientarsi nel museo.

Analisi del Progetto

In questo progetto viene utilizzato un sensore PIR (Passive InfraRed) per identificare la presenza di un interlocutore nelle vicinanze di NAO. Una volta rilevata NAO saluterà l'interlocutore, in lingua inglese e in lingua italiana. Successivamente chiederà la lingua con cui dovrà interloquire. Subito dopo domanderà all'interlocutore se ha bisogno di un aiuto o se vuole fare il quiz. Nel caso in cui l'interlocutore scelga la prima opzione, potrà ottenere delle informazioni sulle posizioni dei bagni, delle sale e della segreteria. Altrimenti prenderà parte al quiz, prima di iniziare NAO riuscirà a capire l'età dell'interlocutore e sceglierà le domande più adatte per lui.

Nel caso in cui l'interlocutore non senta la domanda o non la capisca, potrà chiedere a NAO di ripeterla. Se la risposta è giusta, NAO si congratulerà con l'interlocutore e procederà alla domanda successiva. Se invece la risposta è sbagliata, NAO si dispiacerà e chiederà all'interlocutore se vuole avere un'altra chance. In caso di risposta negativa, si passerà alla domanda successiva.

Come già descritto, NAO sarà posizionato sul tavolo e potrà muoversi per rendere più interessante e coinvolgente la conversazione. Sarà ovviamente in grado di riconoscere i bordi del tavolo per evitare eventuali cadute.

Alla fine del quiz, o una volta aiutato il visitatore, NAO lo saluterà e gli augurerà un buon proseguimento della visita.

Analisi del dispositivo esterno

In questa sezione vogliamo descrivere ed analizzare il dispositivo esterno utilizzato e la comunicazione con NAO.

Il dispositivo esterno consiste in un Arduino Yún Rev 2 collegato ad un LED di notifica e ad un sensore PIR (Passive InfraRed). Il sensore ha lo scopo di identificare movimenti degli interlocutori nelle vicinanze di NAO e attivare quindi il workflow di NAO. Per farlo Arduino comunica con NAO tramite una comunicazione TCP sulla rete locale a cui appartengono sia NAO che Arduino. La comunicazione avviene sull'indirizzo IP standard di YUN e sulla porta 7891. Quando Arduino rileva un movimento tramite il sensore PIR invia a NAO un messaggio di rilevato movimento. Quando Arduino rileva la fine di un movimento tramite il sensore PIR invia a NAO un messaggio di terminazione movimento. NAO resta in ascolto con una socket TCP dei messaggi di Arduino e quando riceve un messaggio decide come comportarsi a seconda del tipo di messaggio ricevuto.

Piano di Versioni

Verranno elencate qui di seguito le versioni del progetto a scopo documentativo e di sviluppo. Queste versioni sono da seguire in ordine o a gruppi contigui e ci permettono di ottenere una versione funzionante in ogni fase. Inoltre queste versioni non sono da considerarsi statiche ma dinamiche: cioè rimane la possibilità di adattarle durante il corso del progetto in modo che rispecchino al meglio nuovi requisiti o nuove modifiche a requisiti esistenti. Il workflow di sviluppo adottato è chiamato “Sviluppo Incrementale” e consiste nel sviluppare dapprima una versione del software funzionante ma grezza da raffinare successivamente aggiungendo di volta in volta nuove feature e dinamiche. Lo sviluppo incrementale assieme ad una metodologia di lavoro “agile” ci permette di ottenere versioni sempre funzionanti di NAO. Inoltre semplifica le fasi di test e l’adattamento ai cambiamenti nei requisiti.

Lista delle Versioni

Qui di seguito viene presentata la lista delle versioni con il codice di riferimento e un titolo esemplificativo. Seguirà poi la descrizione puntuale di ogni versione.

Versioni:

- [v0.1.0](#) - Salutare il visitatore
- [v0.1.1](#) - Porgere una domanda
- [v0.2.0](#) - Ascoltare la risposta
- [v0.2.1](#) - Valutare la risposta
- [v0.3.0](#) - Rispondere dando il risultato
- [v0.4.0](#) - Ringraziare e salutare il visitatore
- [v0.5.0](#) - Richiesta di partecipare al quiz
- [v0.5.1](#) - Punto di inserimento nuove routine
- [v0.6.0](#) - Richiesta età
- [v0.6.1](#) - Cambiare registro in base all’età dell’interlocutore
- [v0.6.2](#) - Ampliamento domande età
- [v0.7.0](#) - Interazione con un sensore PIR esterno
- [v0.7.1](#) - Realizzazione Software dispositivo esterno

- [v0.7.2](#) - Realizzazione Software per comunicazione con sensore
- [v0.7.3](#) - Integrazione Comunicazione con sensore
- [v1.0.0](#) - Milestone: primo workflow funzionante
- [v1.1.0](#) - Aggiungere Movimenti saluto
- [v1.1.1](#) - Aggiungere Movimenti ascolto
- [v1.1.2](#) - Aggiungere Movimenti risposta
- [v1.1.3](#) - Aggiungere Movimenti luogo della risposta
- [v1.1.4](#) - Aggiungere Movimenti saluto finale e ringraziamento
- [v1.2.0](#) - Valutare la lingua dell'interlocutore
- [v1.2.1](#) - Fallback riconoscimento lingua
- [v1.2.2](#) - Caso lingua non conosciuta
- [v1.2.3](#) - Cambiare lingua in base all'interlocutore
- [v1.2.4](#) - Traduzione della routine in lingua Inglese
- [v1.3.0](#) - Fallback funzione non riconosciuta
- [v1.3.1](#) - Indicazioni post domanda
- [v1.4.0](#) - Valutare l'età dell'interlocutore
- [v1.5.0](#) - Ampliamento domande
- [v1.5.1](#) - Scelta casuale della domanda da porre
- [v2.0.0](#) - Milestone: secondo workflow funzionante
- [v2.1.0](#) - Riconoscimento tavolo
- [v2.1.1](#) - Procedure per evitare la caduta
- [v2.1.2](#) - Movimento di NAO lungo il tavolo - Senza Interazione
- [v2.1.3](#) - Movimento di NAO lungo il tavolo - Con Interazione
- [v2.1.4](#) - Interazione di NAO con il tavolo
- [v3.0.0](#) - Milestone: aggiunta movimento e interazione
- [v3.1.0](#) - Ampliamento domande funzione helpdesk
- [v3.1.1](#) - Aggiunta funzione helpdesk

v0.1.0

In questa versione Nao deve salutare il visitatore utilizzando solo la voce.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.1.1

In questa versione Nao deve porgere una domanda al visitatore. (Una domanda fissa e predefinita)

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.2.0

In questa versione Nao deve poter restare in ascolto della risposta data dal visitatore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.2.1

In questa versione Nao deve comprendere e valutare la risposta.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.3.0

In questa versione Nao deve rispondere informando il visitatore se la sua risposta è corretta o meno.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.4.0

In questa versione Nao deve ringraziare e salutare il visitatore, augurandogli una buona permanenza.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.5.0

In questa versione si amplia la fase dei saluti iniziali facendo in modo che NAO chieda all'interlocutore se vuole partecipare al quiz.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.5.1

In questa versione si formano i presupposti per l'ampliamento delle funzionalità di NAO. Nel caso in cui l'utente non voglia partecipare al quiz NAO dovrà chiedere cosa può fare per aiutare l'interlocutore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.6.0

In questa versione NAO deve chiedere all'interlocutore la sua età.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.6.1

In questa versione NAO dovrà scegliere come comportarsi, che reazioni avere e che domande fare in base all'età dell'interlocutore e proseguire le routine con la scelta fatta.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.6.2

In questa versione viene ampliato il set di domande a disposizione di NAO, per entrambi i registri (bambino, adulto).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.7.0

In questa versione viene adattato il codice per preparare l'integrazione con un sensore esterno PIR (Passive InfraRed).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.7.1

In questa versione viene progettato e sviluppato il Software per il dispositivo esterno. Un arduino a cui viene collegato un sensore PIR e un Led di notifica.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.7.2

In questa versione viene progettato e sviluppato il blocco Socket da utilizzare su NAO che permette di comunicare con il Arduino e il sensore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v0.7.3

In questa versione viene integrato, nel workflow di NAO, il software che permette la comunicazione con Arduino.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.0.0 - Milestone

In questa fase vengono corretti eventuali BUG riscontrati nello sviluppo in modo da consolidare quanto fatto fino ad ora.

In questo momento NAO è in grado di svolgere la sua funzione principale: intrattenere gli interlocutori con un quiz. Nao può distinguere se l'interlocutore è un adulto o un bambino. Le prossime versioni si focalizzeranno sull'aggiunta del movimento durante il quiz, sul riconoscimento della lingua e sul riconoscimento automatico dell'età. Poi verranno introdotte le capacità di movimento in sicurezza a NAO, sulla superficie ad esso assegnata e si aggiungeranno nuove funzioni di helpdesk.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.1.0

In questa versione viene aggiunto il linguaggio del corpo nella fase iniziale del saluto.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.1.1

In questa versione viene aggiunto il linguaggio del corpo di Nao nella fase di ascolto (movimento della testa, guardare chi sta parlando...).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.1.2

In questa versione viene aggiunto il linguaggio del corpo nella fase di risposta (pollice in su se la risposta è corretta, ecc...).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.1.3

In questa versione viene aggiunto il linguaggio del corpo di Nao mentre informa il visitatore su dove può trovare la risposta (ad esempio indicando il luogo mentre parla...).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.1.4

In questa versione viene aggiunto il linguaggio del corpo di Nao mentre saluta e ringrazia il visitatore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.2.0

In questa versione NAO deve poter valutare la lingua dell'interlocutore già nelle prime fasi del dialogo: dal suo saluto ad esempio.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.2.1

In questa versione NAO deve chiedere all'interlocutore che lingua parla nel caso in cui non sia riuscito a capirlo autonomamente.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.2.2

In questa versione NAO dovrà informare l'interlocutore che non parla la sua lingua (in inglese) e terminare la conversazione.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.2.3

In questa versione NAO dovrà scegliere tra Italiano e Inglese in base alla lingua dell'interlocutore e proseguire le routine con la lingua scelta.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.2.4

In questa versione tutto ciò che NAO sa fare deve essere tradotto in Inglese.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.3.0

In questa versione NAO dovrà informare l'interlocutore che non può aiutarlo consigliandogli di rivolgersi ad un addetto del museo, nel caso in cui la domanda posta dall'interlocutore non sia una di quelle riconosciute da NAO.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.3.2

In questa versione Nao deve informare il visitatore sul luogo dove può trovare la spiegazione della risposta alla domanda.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.4.0

In questa versione NAO deve poter valutare l'età dell'interlocutore già nelle prime fasi del dialogo cercando di coglierla guardando l'interlocutore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.5.0

In questa versione viene ampliato il set di domande a disposizione di NAO, per entrambe le lingue (inglese e italiano) e per entrambi i registri (bambino, adulto).

[\[Torna a Versioni\]](#)

v1.5.1

In questa versione NAO dovrà scegliere casualmente una domanda da porre all'interlocutore tenendo conto della sua lingua, del tipo di registro (bambino, adulto) e delle domande fatte in precedenza.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.0.0 – Milestone

In questa fase vengono corretti eventuali BUG riscontrati nello sviluppo in modo da consolidare quanto fatto fino ad ora.

In questo momento NAO è in grado di svolgere la sua funzione principale: intrattenere gli interlocutori con un quiz e indirizzarli verso la parte di museo che contiene la risposta. Nao può distinguere se l'interlocutore è un adulto o un bambino e può parlare sia in italiano che in inglese, a seconda della lingua dell'interlocutore. Le prossime versioni si concentreranno sul dare capacità di movimento in sicurezza a NAO, sulla superficie ad esso assegnata. Poi si aggiungeranno nuove funzioni di helpdesk.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.1.0

In questa versione NAO deve poter riconoscere la superficie sul quale si muove e i suoi limiti.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.1.1

In questa versione NAO deve riconoscere di essere arrivato al limite della superficie calpestabile e attivare le procedure per evitare la caduta.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.1.2

In questa versione NAO deve sapersi muovere attivamente lungo la superficie calpestabile quando non viene richiesta alcuna interazione.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.1.3

In questa versione NAO deve sapersi muovere attivamente lungo la superficie calpestabile quando gli viene richiesta un'interazione in modo da raggiungere l'interlocutore.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v2.1.4

In questa versione NAO deve interagire con i pulsanti con sensore di pressione presenti sul tavolo in modo da azionare un filmato su richiesta del visitatore. Dopo averlo azionato dovrà spostarsi ai lati della superficie calpestabile per non intralciare la visione.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v3.0.0 - Milestone

In questa fase vengono corretti eventuali BUG riscontrati nello sviluppo in modo da consolidare quanto fatto fino ad ora.

In questo momento NAO è in grado di svolgere la sua funzione principale: intrattenere gli interlocutori con un quiz e indirizzarli verso la parte di museo che contiene la risposta. Nao può distinguere se l'interlocutore è un adulto o un bambino e può parlare sia in italiano che in inglese, a seconda della lingua dell'interlocutore. Inoltre NAO è capace di muoversi in sicurezza lungo la superficie ad esso assegnata. Le prossime versioni aggiungeranno nuove funzioni di helpdesk.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v3.1.0

In questa versione viene ampliato il set di domande a cui NAO può rispondere aggiungendo delle domande di helpdesk.

[\[Torna a Versioni\]](#)

v3.1.1

In questa versione viene integrata la funzionalità di helpdesk di NAO con la parte di saluti iniziale.

[\[Torna a Versioni\]](#)

Appendice A

Il presente software è concesso in licenza con:

GNU Affero General Public License v3.0

I dettagli completi relativi alla licenza sono consultabili ai seguenti link:

Licenza GitHub MonfyTech

<https://github.com/MonfyTech/NaoChallenge2021/blob/24e0ba53f05c7c73d44999a7eb53413813ce2606/LICENSE>

Licenza Sito Ufficiale GNU

<https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.en.html>