

Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni del CNR

**Relazione del programma di short term
mobility 2015 promosso dal
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Attività svolta dall'Ing. Agnese Augello durante il periodo
di Short Term Mobility 2015 presso il
Dipartimento di Informatica e Scienze dell'Informazione
della Facoltà di Scienze dell'Università di Utrecht
URICS, Utrecht Research Institute for Information and
Computing Sciences

Periodo 04-26 Luglio 2015

Indice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Premessa e obiettivo della ricerca | 1 |
| 2 | Il ruolo delle “pratiche sociali” nella comunicazione verbale | 2 |
| 3 | Progettazione di agenti socialmente intelligenti | 6 |
| 3.1 | Modello di social practice | 7 |
| 3.2 | Selezione delle social practices | 11 |
| 3.3 | Deliberazione guidata dalle Social Practices | 13 |
| 4 | Conclusioni e sviluppi futuri | 14 |

1 Premessa e obiettivo della ricerca

Il dipartimento di Informatica e Scienze dell’Informazione della Facoltà di Scienze dell’Università di Utrecht ha come obiettivo la definizione di teorie, algoritmi e metodologie software in grado di contribuire allo sviluppo di tecnologie innovative. In particolare, il gruppo di ricerca del Professore Dignum si occupa della modellazione e implementazione di simulazioni sociali mediante l’approccio ad agenti. La simulazione di scenari reali all’interno di serious games, consente al giocatore di sperimentare strumenti innovativi e divertenti per l’educazione e l’apprendimento.

Il periodo di mobilità s’inquadra in questo contesto, ed ha avuto come obiettivo l’implementazione di un’architettura per modellare il comportamento di agenti virtuali intelligenti (IVAs: Intelligent virtual agents), in grado di interagire con i giocatori all’interno di serious games.

Un aspetto di basilare importanza per questo tipo di simulazioni, è quello di realizzare agenti che possano essere definiti “socialmente intelligent”, in grado di comprendere ed esibire un comportamento “sociale”. Al fine di creare tali agenti, gli aspetti cognitivi di base, quali percezione, comprensione, rappresentazione, deliberazione e azione, oltre a dipendere dall’identità dell’agente (le sue credenze e i suoi obiettivi), devono essere guidati da una corretta comprensione e rappresentazione del contesto sociale.

In particolare durante il periodo trascorso a Utrecht, data l'esperienza del dipartimento dovuta a progetti pregressi, l'attività di ricerca è stata focalizzata dal Professore Frank Dignum su un campo applicativo ben preciso, ovvero la realizzazione di serious games per l'apprendimento di strategie comunicative medico-paziente. In questa relazione viene descritto lo studio preliminare effettuato durante il periodo di permanenza ad Utrecht.

2 Il ruolo delle “pratiche sociali” nella comunicazione verbale

La comunicazione sta alle basi di qualsiasi relazione sociale, e soprattutto in alcuni ambiti, una giusta strategia comunicativa è di fondamentale importanza per riuscire a perseguire i propri obiettivi e per instaurare e mantenere una relazione sociale con il proprio interlocutore. In particolare, in ambito medico, la simulazione di consultazioni mediche offre diversi vantaggi. La giusta strategia comunicativa determina nei pazienti una maggiore disponibilità a seguire i trattamenti [6], a fornire le informazioni [8], e una riduzione del loro stress emotivo [7].

SimSensei Kiosk [8] ad esempio, è un sistema di dialogo usato per comunicare con pazienti con stress psicologici, che ha ottenuto notevoli risultati, dovuti al fatto che i pazienti, non trovandosi di fronte a un interlocutore umano, dimostravano una maggiore apertura alla conversazione. Una migliore interazione medico-paziente porta a diagnosi migliori, e di conseguenza può portare a enormi (finanziarie e umane) riduzione dei costi ospedalieri. Gli aspiranti medici, possono sfruttare le potenzialità offerte dai serious games, interagendo con agenti virtuali, giocando sia con il ruolo del medico, che quello del paziente/familiare. Mediante l'uso di agenti è possibile modellare aspetti legati alla personalità, alle emozioni e alle convenzioni sociali. La simulazione dell'interazione sociale con un agente virtuale consente di avere un feedback immediato sui punti critici della comunicazione, analizzando gli effetti di quanto viene detto sulle emozioni e il comportamento degli interlocutori [1][2][3].

Come punto di partenza, durante il periodo di mobilità, è stato esaminato il gioco Communicate![5] sviluppato presso l'istituzione ospitante proprio con l'obiet-



Figura 1: Screenshot di Communicate!

tivo di fornire uno strumento di pratica alla comunicazione verbale agli studenti dei corsi di medicina (la figura 1 mostra uno screenshot del gioco).

Il gioco si basa su scenari di dialogo predicibili e abbastanza semplici, definiti dagli esperti del settore mediante l'interfaccia mostrata in figura 1. La definizione e la gestione del dialogo "script-based" restringe la comunicazione a seguire alberi di dialogo ben precisi. Questo approccio porta a conversazioni deterministiche che danno poca libertà e controllo al giocatore.

In Communicate!, l'utente dialoga con il sistema, scegliendo di volta in volta una frase all'interno di una lista di possibili risposte. La sequenza di possibili scelte (in forma di albero) porta a uno sviluppo diverso del dialogo. Le frasi sono inoltre annotate con effetti su scores relativi ad obiettivi di apprendimento e alle emozioni suscitate sull'agente che simula il paziente. Sebbene questo sia un buon punto di partenza, da un punto di vista educativo, è importante consentire al giocatore di sperimentare scenari più vari e maggiormente realistici, ed esprimersi con maggiore libertà. Inoltre per una maggiore efficacia dal punto di vista educativo, il gioco dovrebbe consentire all'utente di sperimentare i due diversi ruoli di dottore e paziente [12]. Riassumendo, le limitazioni di un serious game come Communicate! riguardano due aspetti principali:

- la semplicità del sistema di dialogo su cui si basa, che vincola il giocatore a scegliere le proprie risposte all'interno di elenchi di frasi predefinite;
- la definizione di agenti puramente reattivi, incapaci di prendere autonomamente decisioni.

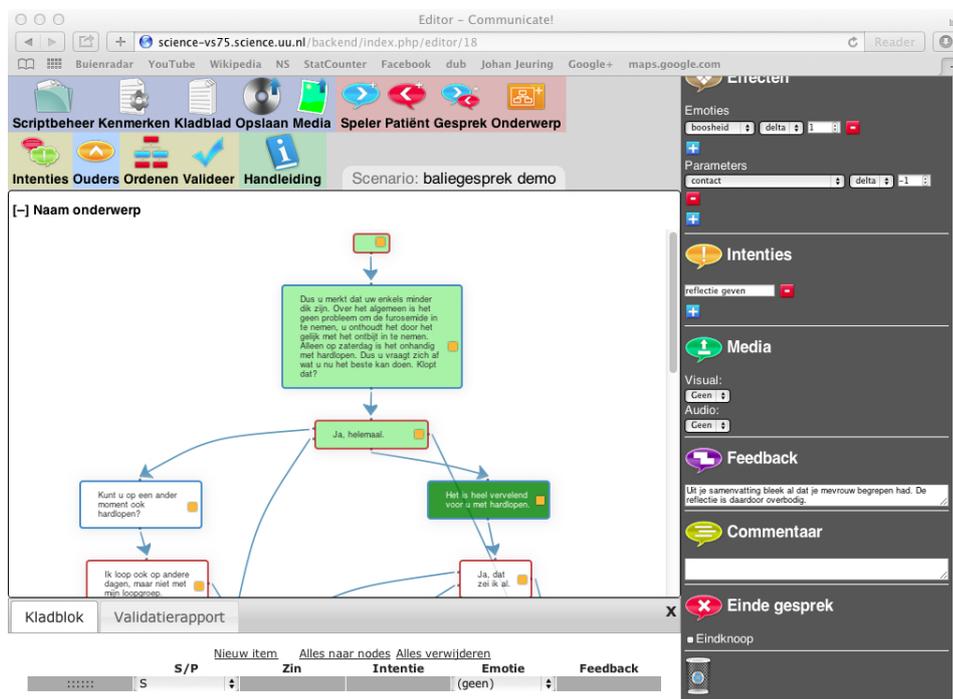


Figura 2: Editor di Communicate![5]

Il gioco può essere quindi migliorato da due punti di vista: 1) integrando moduli di analisi linguistico/semantica al fine di dare una maggiore libertà di espressione al giocatore, 2) modellando opportunamente l'identità e la deliberazione degli agenti in modo che possano esibire un comportamento proattivo, guidato dalle proprie aspettative e dell'evoluzione del gioco. In questa prima fase abbiamo focalizzato l'attenzione sul secondo punto.

La deliberazione dell'agente in questo tipo di applicazione, riguarda la scelta della frase da emettere. Secondo quanto affermato da Clark [9] il dialogo è un'attività congiunta che deve considerare processi individuali e sociali. La conversazione ha un effetto sociale perchè contribuisce ad effettuare cambiamenti nelle persone (quello che viene detto avrà un effetto sulle credenze e le attitudini degli interlocutori), nelle relazioni sociali e nel mondo esterno [10].

Viceversa la struttura sociale, le pratiche sociali e gli agenti sociali coinvolti nell'interazione influenzano la conversazione e le frasi che vengono usate [10]. Diverse strategie comunicative possono essere usate in funzione dello contesto sociale specifico. Le metodologie esistenti spesso non modellano pienamente questo tipo di

deliberazione situazionale. Il contesto sociale è spesso trattato come un insieme di norme che [11]:

- aggiungono complessità al modello cognitivo dell'agente;
- complicano il processo deliberativo;
- restringono fortemente l'applicazione degli agenti al particolare dominio applicativo per cui sono stati progettati.

Con il termine *social practices* ci si riferisce alle pratiche di ogni giorno che sono tipicamente e abitualmente svolte nella società. In [11] il Professore Dignum, propone la formalizzazione di un modello di *social practice* per l'implementazione di agenti cognitivi. Il modello viene proposto per la realizzazione di agenti in grado di analizzare gli aspetti fisici e sociali della situazione corrente ed agire non in maniera reattiva ma proattivamente scegliendo il piano di azioni più adatto per perseguire i loro obiettivi sociali e funzionali [11]. Si consideri il seguente scenario:

Un dottore è nel suo ufficio dell'ospedale in cui lavora. Qualcuno bussava alla porta e il dottore guardando l'orario, suppone che possa essere un paziente. Come dottore conosce bene i protocolli da seguire durante la visita, e in particolare sa che dovrà seguire un protocollo di conversazione per ottenere le informazioni necessarie alla formulazione della diagnosi.

Nel momento stesso in cui il dottore sente bussare alla porta, automaticamente attiverà un piano di azioni relativo al protocollo conversazionale più adeguato. Se il dottore non conosce il paziente che è entrato nel suo ufficio, la conversazione dovrà prevedere una fase iniziale di presentazione e di anamnesi familiare. Un ulteriore obiettivo, in quest'ultimo caso, sarà quello di ottenere la fiducia da parte del nuovo paziente. Nel momento in cui la conversazione inizia, i due interlocutori avranno le proprie aspettative. Se le aspettative non vengono soddisfatte, i due interlocutori dovranno rivedere le proprie credenze e ripianificare il dialogo, scegliendo i contenuti e le modalità più opportune per conseguire i propri obiettivi. Il protocollo seguito potrà inoltre essere interrotto se la situazione cambia radicalmente, Ad esempio se all'improvviso in ospedale si verifica un'emergenza il dottore dovrà interrompere

la visita ad attivare un nuovo protocollo, che magari richiederà da parte sua una maggiore deliberazione.

Lo scenario mostra come l'attività di pianificazione e deliberazione di un agente deve partire dal riconoscimento della social practice attuale ed evidenzia la complessità nel definire questo tipo di agenti.

3 Progettazione di agenti socialmente intelligenti

In questo lavoro viene presentato lo studio preliminare svolto durante il periodo di STM, finalizzato alla progettazione di architetture di agenti cognitivi basati sulle social practices, per la realizzazione di serious games orientati all'apprendimento di strategie comunicative. In questo studio preliminare, a partire da quanto sviluppato nel progetto Communicate! [5] abbiamo principalmente analizzato il modello di social practice nel contesto del sistema di dialogo ed investigato l'uso di un modello probabilistico per la selezione delle social practices. Gli IVA sono modellati secondo l'architettura mostrata in figura 1. L'architettura pone alla base del processo deliberativo degli agenti l'identificazione del contesto sociale, modellato secondo la teoria della pratica sociale. Il riconoscimento della pratica sociale più appropriata rende più dinamica la gestione del dialogo all'interno del gioco, di seguire un modello di conversazione strutturato ma non rigido, limita notevolmente il numero di frasi possibili che possono essere prodotte dall'agente alla specifica situazione facilitando e al contempo la comprensione degli enunciati dell'interlocutore.

Partendo dall'osservazione del contesto l'agente aggiorna le sue credenze e i suoi obiettivi, ed attiva una serie di possibili social practices. Successivamente attiva un processo di ragionamento interno al fine di selezionare, tra quelle possibili, la pratica più adeguata (sezione 3.2). Infine, in funzione della pratica selezionata inizia il processo di pianificazione e deliberazione con l'obiettivo di gestire la conversazione (sezione 3.3) nel contesto della pratica attiva. Quando le informazioni disponibili non sono sufficienti per attivare una singola pratica sociale, l'agente può interagire con l'utente in modo da ottenere quelle informazioni che consentono una migliore discriminazione del contesto. Come è già stato detto, in questo lavoro l'attenzione è rivolta alla modellazione della pratica sociale e alla sua selezione. Per quanto riguarda la deliberazione, la gestione del dialogo del progetto Communicate!

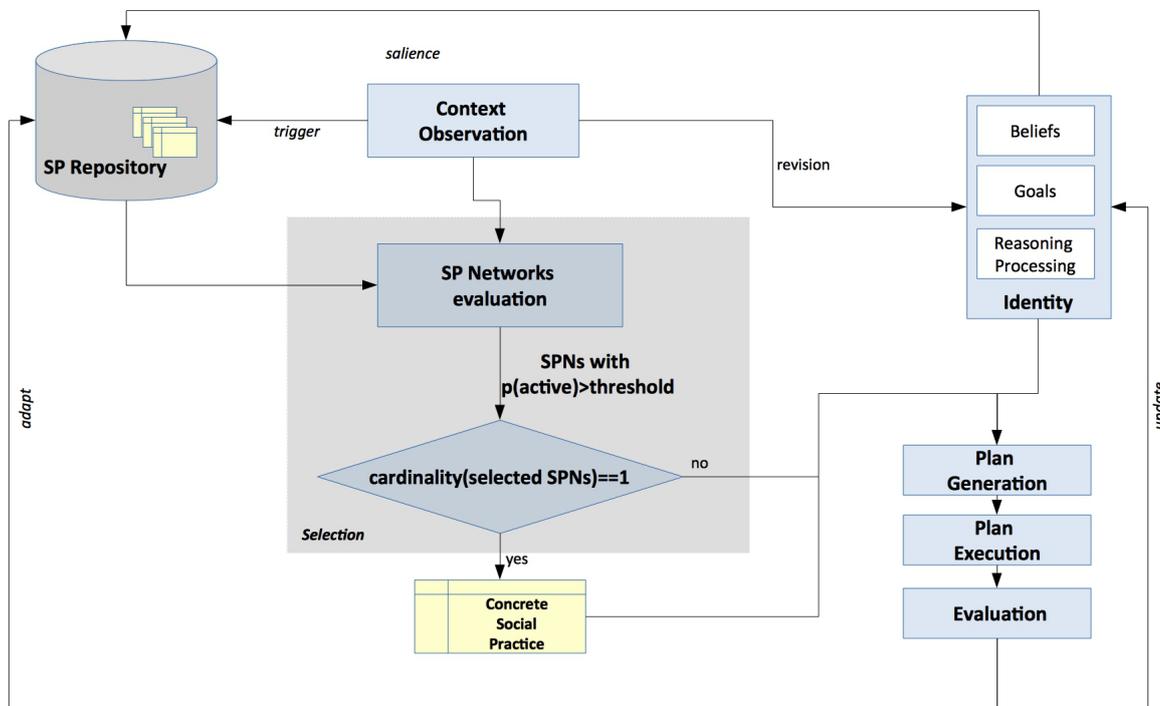


Figura 3: Architettura dell'agente

è stata analizzata alla luce del concetto di pratica sociale. Abbiamo quindi una base di partenza per la futura modellazione ed implementazione del sistema. Nell'architettura dell'agente viene evidenziata anche l'identità dell'agente; questa svolge un ruolo fondamentale nell'interazione ma allo stato attuale non è stata ancora modellata, così come anche la fase di apprendimento finalizzato all'adattamento delle pratiche sociali.

3.1 Modello di social practice

Il modello di pratica sociale fornisce uno schema di rappresentazione di base, utilizzabile come costruito di prima classe nel processo di deliberazione. Per descrivere il modello di social practice partiamo dall'esempio concreto relativo allo scenario analizzato precedentemente, ovvero quello relativo a un colloquio medico-paziente. La pratica sociale, chiamata "Doctor Patient Dialogue" è riportata nella seguente tabella (tabell 1).

Una pratica sociale viene identificata dai seguenti elementi:

Tabella 1: Modello di social practice

| Abstract Practice | Social | Doctor Patient Dialogue |
|--------------------------|---|---|
| Physical Context | Resources Places Actors | current time,medical instruments hospital,office doctor1, patient1 |
| Social Context | Social interpretation Roles Norms | consulting room,consulting time,doctor has medical skills doctor, patient, relative of the patient, nurse patient is cooperative, doctor is polite |
| Activities | | welcome, presentation, patient's data gathering, patient symptom description constative(answer,confirm,disagree,agree) directive(ask,instruct,request) |
| Plan patterns | | <pre> graph LR START[START] --> welcome[welcome] START --> presentation[presentation] welcome --> data[patient data gathering] presentation --> data data --> symptoms[patient symptoms description] symptoms --> END[END] </pre> |
| Meaning | | support the patient, create trust, eliciting patient's problems and concerns, treatment and solution possible, empathic opportunity, empathic response |
| Competences | | listening effectively, being supportive and empathic, use effective explanatory skills, adapt conversation to patient, discussing treatment options understandable |

- *Physical Context*: riguarda l'identificazione degli elementi dell'ambiente. In questa classificazione rientrano gli oggetti fisici (*Resources*), gli agenti (*Actors*), esseri umani o sistemi artificiali che svolgono un ruolo o sono coinvolti nella pratica e le loro posizioni nello spazio e nel tempo (*Luoghi*). Nello scenario analizzato possiamo identificare almeno due persone con un ruolo attivo nella pratica, ovvero due interlocutori, il luogo dove si svolge il colloquio, e il

momento specifico in cui si svolge. Tra le varie risorse disponibili in questo contesto, possiamo evidenziare gli strumenti medici visibili nella camera, tra cui il camice del medico.

- *Social Context*: descrive l'interpretazione sociale degli elementi rilevati nell'ambiente; in particolare, in [11] viene fatta una distinzione tra i cosiddetti *Roles*, ossia comportamenti specifici che ci si può aspettare dagli attori, e l'interpretazione di tutti gli altri elementi (*Social Interpretation*). Ad esempio, nello scenario analizzato, possiamo identificare un ruolo medico e un ruolo paziente. Norme diverse (*Norms*) possono essere correlate a ruoli di medico e paziente. Ad esempio il medico durante il colloquio deve assolutamente concentrare la sua attenzione sul paziente; se improvvisamente c'è un'emergenza, la norma viene violata. Per quanto riguarda il ruolo del paziente è importante che esso sia cooperativo.
- *Activities*: sono le azioni che gli agenti possono eseguire. In linea di principio ogni atto comunicativo dell'agente può essere considerato un'attività. A questo livello di dettaglio è preferibile legare gli atti comunicativi alle tipologie di Speech Act definite da Searle [13]. Infatti, elencare tutte le specifiche produzioni linguistiche non sarebbe probabilmente possibile e sicuramente non sarebbe efficiente. Utilizzando questo approccio, è anche possibile organizzare i singoli atti comunicativi secondo veri e propri protocolli di comunicazione. Fra le azioni vanno considerati anche gli atti non comunicativi quali ad esempio posture, movenze, atteggiamenti, gesti e così via. Ad un livello di dettaglio più generale, un'attività può essere considerata come una sequenza di azioni semplici. In tal caso l'attività risulta più simile al concetto di scena nel piano di azione dell'agente (descritto nel punto successivo). A titolo di esempio una scena può essere un insieme di atti comunicativi e non comunicativi, utilizzati dal medico per accogliere il paziente nella stanza.
- *Plan Pattern*: è un modello di comportamento sulla base del quale l'agente può costruire un piano per raggiungere un determinato obiettivo. Un plan pattern consiste di un insieme ordinato di scene legate a specifici sotto-obiettivi che limitano il tipo di azioni che possono essere attuate dall'agente. Ad esempio, il medico inizierà e seguire un protocollo specifico per la consultazione del

paziente. Il protocollo può essere strutturato nelle seguenti scene: accoglienza e presentazione, acquisizione dei dati personali (dati biografici, patologie, cure mediche, allergie, ...), descrizione dei sintomi. L'obiettivo del protocollo è quello di instaurare una relazione fra il medico e il paziente per poi poter procedere alla visita vera e propria. Tuttavia la situazione può evolversi portando ad una conclusione anticipata dell'incontro (linee tratteggiate nell'immagine) e quindi ad una uscita dalla pratica sociale. La pratica sociale potrebbe essere interrotta se, ad esempio, il medico riconosce che un altro medico potrebbe essere più adatto nel risolvere la specifica problematica del paziente (in questo caso il medico non ha le competenze richieste dalla pratica), o se il paziente mostra un comportamento non collaborativo o addirittura irrispettoso (in questo caso si verifica la violazione di una norma).

- *Meaning*: definisce il significato delle attività e dei piani dell'agente. Per significato intendiamo l'interpretazione sociale di tali comportamenti nel contesto specifico della pratica. Considerando atti comunicativi come attività, ogni atto può assumere un significato diverso a seconda del contesto del dialogo e dello stato cognitivo degli agenti. A titolo di esempio, gli atti comunicativi possono essere analizzati dal punto di vista dell'empatia secondo la classificazione riportata in [14]. Ogni atto può infatti essere interpretato come un'apertura da parte dell'interlocutore, o un atto esplicito di dimostrazione di empatia. Allo stesso tempo, gli atti comunicativi possono essere analizzati secondo quello che Clark [9] definisce *intended effect*. Naturalmente questi sono alcuni esempi (sicuramente non sono esaustivi) dei vari modi in cui un atto comunicativo può essere analizzato.
- *Competences* sono definite come le abilità, capacità dell'agente di effettuare una determinata azione nel contesto della social practice. Ad esempio, in letteratura sono suggeriti molti elenchi di *skill* che un medico dovrebbe possedere per poter interagire in maniera proficua con un paziente [15] [16]. Ad esempio, un medico dovrebbe essere in grado di ascoltare, incoraggiare il paziente, saper spiegare, dimostrare empatia verso il paziente e saper discutere dei trattamenti.

Allo stesso tempo, i pazienti dovrebbero possedere un lessico base di termini medici per poter comprendere quanto detto dal dottore e quindi poter interagire in maniera efficace durante il dialogo.

3.2 Selezione delle social practices

Partendo dall'osservazione del contesto e dalla propria identità (ossia l'insieme di credenze, desideri e intenzioni) l'agente dovrebbe selezionare dal proprio repository di social practices, il sottoinsieme di pratiche che possono essere attivate. Successivamente, mediante l'uso di un ragionatore probabilistico, sceglierà la pratica sociale più adatta alla situazione. La scelta di un approccio probabilistico deriva dal fatto che l'agente non ha a disposizione tutta l'informazione necessaria per poter discriminare l'esatta situazione sociale in cui si trova, da quello che osserva e percepisce formulerà delle ipotesi e in base alle proprie credenze date dalla sua esperienza selezionerà la pratica sociale che con maggiore probabilità si adatta alla situazione corrente. In figura 5 viene mostrata una rete bayesiana relativa alla social practice che abbiamo discusso come esempio e che abbiamo chiamato "Doctor Patient Dialogue". La rete consente di stabilire con una certa probabilità se la situazione corrente è relativa alla pratica. Gli elementi dell'ambiente fisico e la loro interpretazione sociale sono rappresentati come nodi della rete. Dal nodo radice, che rappresenta l'attivazione della pratica sociale, partono i nodi casuali che rappresentano gli elementi rilevanti. Gli stati di questi nodi sono le possibili interpretazioni sociali. I nessi causali sono espressi per mezzo di tabelle di probabilità condizionata, che potrebbero essere apprese dallo stesso agente. In figura 4 viene mostrato l'algoritmo di selezione della pratica sociale. Innanzitutto, l'osservazione del contesto e l'identità dell'agente consentono di escludere un insieme di social practices attuabili. Se l'agente ad esempio è un dottore e si trova in ospedale per lavorare, in quel momento possono essere attuabili soltanto le pratiche relative alla visita dei pazienti e alla gestione di possibili emergenze. In funzione delle informazioni a disposizione è possibile settare le evidenze nelle reti relative alle diverse social practices attivabili. Ad esempio, se ci si trova in orario di visita e il dottore è all'interno di una stanza adibita alla visita dei pazienti, la pratica con una maggiore probabilità di attivazione è quella esaminata in figura 5. L'agente potrà inferire con

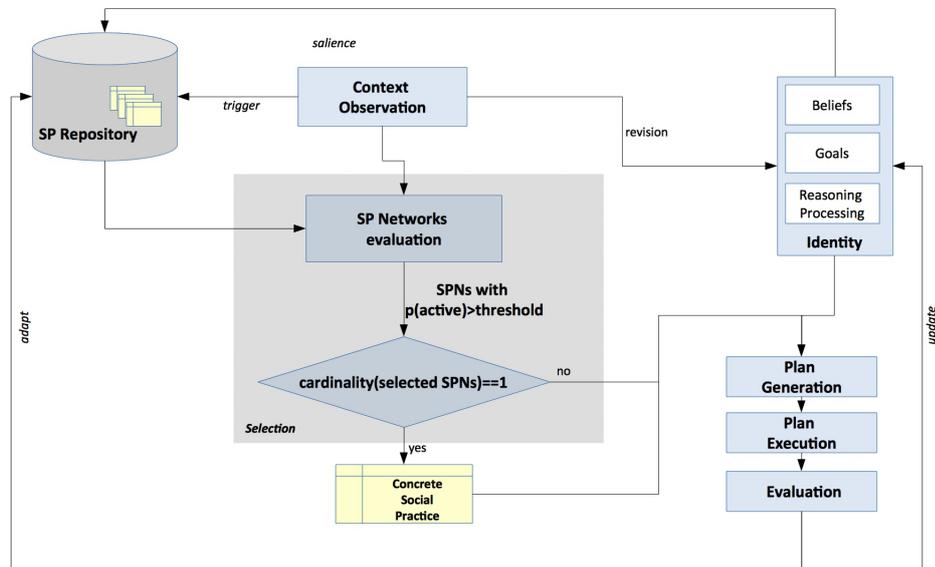


Figura 4: Ragionatore probabilistico per la selezione delle Social Practices

una certa probabilità le informazioni non certe a partire dalla situazione corrente. Ad esempio, dialogando con un interlocutore potrà supporre, grazie all'analisi delle social practices attivate e alle informazioni che va acquisendo, che tipo di personalità o emozioni caratterizzano il suo interlocutore, o la sua fiducia e disponibilità a seguire i trattamenti consigliati. Come altro esempio, se analizziamo come situazione corrente sempre quella mostrata in figura 5, nel momento in cui entra una persona sconosciuta, l'agente in base alle informazioni certe potrà supporre che, con un'alta probabilità, quella persona sia un paziente. Questa aspettativa può essere successivamente confermata o meno (ad esempio nel caso in cui la persona è un impiegato dell'ospedale o un familiare di un paziente). Via via che la situazione evolve l'agente aggiorna le proprie credenze. In funzione della situazione attuale le aspettative di quella determinata social practice potranno essere confermate e la pratica potrà continuare, o in caso contrario la pratica viene rivalutata (anche nel caso in cui le norme vengono violate). Nel momento in cui la pratica è attivata l'agente potrà condurre un'analisi più approfondita, focalizzando di volta in volta la sua attenzione su determinati aspetti e discriminando tra pratiche più concrete che racchiudono piani di azione più specifici.

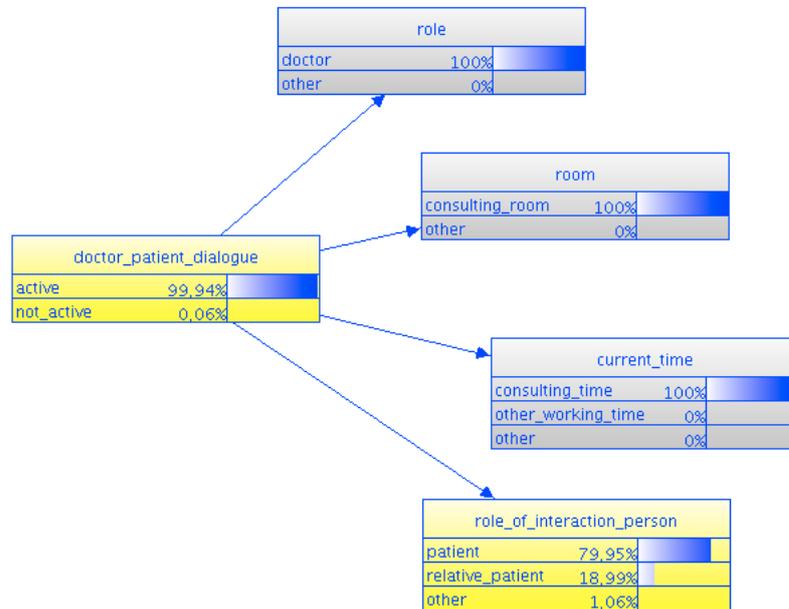


Figura 5: Rete bayesiana per l’attivazione di una social practice

3.3 Deliberazione guidata dalle Social Practices

In questa fase sono stati analizzati alcuni scenari estratti dai dialoghi del serious game *Communicate!* al fine di analizzare come l’attivazione della social practice influisce sul processo deliberativo dell’agente. Quest’analisi verrà approfondita al fine di definire nel modo più adeguato il modulo che gestirà il dialogo nel serious game.

Tra gli scenari analizzati riportiamo alcuni esempi relativi all’anamnesi del paziente. La conversazione viene avviata dall’utente, che gioca con il ruolo di dottore. Allo stato attuale di *Communicate!*, ciascuna selezione di una risposta da parte dell’utente, porta a seguire un determinato percorso nell’albero attivato dalla conversazione. Occorre quindi considerare in fase di progettazione tutti i possibili sviluppi del dialogo all’interno di alberi, considerando anche i possibili trasferimenti da un albero a un altro quando la conversazione viene indirizzata diversamente. Modellare la conversazione partendo dal modello di social practice potrebbe snellire questo processo e rendere il dialogo più flessibile e realistico. Supponiamo ad esempio che l’agente, che rappresenta un paziente, abbia attivato la social practice relativa alla visita con il proprio dottore. Il giocatore sceglie la frase “So che

lei è un paziente del Dr. Aarts”. La frase scelta produce un effetto di sorpresa nell’agente, che capisce che non sta parlando con l’interlocutore che si aspettava, ovvero il suo dottore. L’agente quindi rivaluta la situazione e sceglie una nuova pratica, relativa alla visita da parte di un nuovo dottore, e quindi porta a seguire piani d’azione relativi a quella pratica. Consideriamo inoltre il caso in cui il dottore si presenta in maniera amichevole all’inizio del dialogo e il caso in cui la presentazione avviene in una fase successiva. Le due possibili alternative producono effetti diversi nel paziente virtuale. Nel primo caso, un effetto positivo, nell’altro invece un’emozione negativa. Queste due alternative possono essere interpretate alla luce della social practice selezionata dall’agente. La pratica contiene infatti una norma secondo cui il dottore e il paziente devono presentarsi. Se il dottore non introduce il suo ruolo in maniera corretta il significato “sociale” dedotto dall’agente è quello di mancanza di rispetto. Il disappunto del paziente può essere visto come conseguenza della violazione della norma sociale. Inoltre, nello scenario analizzato il dottore è uno specializzando dell’ospedale. Questa informazione può scatenare sorpresa o addirittura rabbia nel paziente, in funzione dello stato emotivo corrente. Le azioni comunicative dipendono fortemente dal contesto, e il significato sociale di ciascuna frase dipende dalla social practice attiva. Mediante una definizione accurata delle social practices e una modellazione adeguata dell’identità degli agenti sarà possibile gestire più facilmente il processo deliberativo durante la conversazione.

4 Conclusioni e sviluppi futuri

Il periodo di ricerca trascorso ha consentito di approfondire le tematiche relative ad una corretta modellazione e uso delle pratiche sociali da parte di IVAs. Il modello di social practice consente di rappresentare aspetti relativi al contesto fisico e sociale in cui l’agente si trova ad agire. La pratica social non forza l’agente a seguire uno script fisso ma indica dei pattern di piani di azione; questo consente di ottenere una maggiore flessibilità del dialogo. Il periodo di STM ha consentito di portare a termine una prima definizione dell’architettura degli IVAs. Inoltre, durante il periodo trascorso presso l’Utrecht Research Institute, è stato preparato un articolo scientifico, attualmente in fase di revisione per la pubblicazione sugli atti

dei proceedings della conferenza GALA 2015 (The Games and Learning Alliance conference).

Gli sviluppi futuri riguarderanno un approfondimento delle problematiche inerenti l'obiettivo perseguito e l'implementazione dell'architettura all'interno di un serious game evoluzione di Communicate! al fine di validare l'approccio proposto. Le principali problematiche da approfondire riguarderanno: l'organizzazione gerarchica e l'apprendimento delle social practices, l'implementazione del processo di deliberazione e di moduli di NLP per la comprensione del dialogo.

Riferimenti bibliografici

- [1] W. Swartout, R. Artstein, E. Forbell, S. Foutz, H. C. Lane, B. Lange, J. Morie, D. Noren, S. Rizzo, and D. Traum. Virtual humans for learning. *AI Magazine* 34(4): 13-30, 2013.
- [2] S. V. Babu, E. Suma, L. F. Hodges and T. Barnes. (2011). Learning cultural conversational protocols with immersive interactive virtual humans. *The International Journal of Virtual Reality*, 2011, 10(4): 25-35.
- [3] M. Dargis, R. Koncevcis, A. Silamikelis, M. Kirikova: Game-based Training of Communication Skills in Requirements Engineering. *REFSQ Workshops 2014*: 147-148
- [4] Traum, David, et al. "Fight, flight, or negotiate: Believable strategies for conversing under crisis. *Intelligent Virtual Agents*. Springer Berlin Heidelberg, 2005.
- [5] J. Jeuring, F. Grosfeld, B. Heeren, M. Hulsbergen, R. IJntema, V. Jonker, N. Mastenbroek, M. Van Der Smagt, F. Wijmans, M. Wolters and H. Van Zeijts. Demo: Communicate! - a serious game for communication skills. To appear in *Proceedings EC-TEL 2015: 10th European Conference on Technology Enhanced Learning*, 2015.
- [6] Dimatteo, M. R. (2010). Physician Communication and Patient Adherence to Treatment: A Meta-analysis, 47(8), 826–834. *Medical Care*. 2009 August ; 47(8): 826–834

- [7] Roter, D. L., Hall, J. a, Kern, D. E., Barker, L. R., Cole, K. a, and Roca, R. P. (1995). Improving physicians' interviewing skills and reducing patients' emotional distress. A randomized clinical trial. *Archives of Internal Medicine*, 155(17), 1877–1884. doi:10.1001/archinte.1995.00430170071009
- [8] L. P. Morency, G. Stratou, D. DeVault, A. Hartholt, M. Lhommet, G. Lucas, F. Morbini, K. Georgila, S. Scherer, J. Gratch, S. Marsella, D. Traum, A. Rizzo. SimSensei Demonstration: A Perceptive Virtual Human Interviewer for Healthcare Applications. *AAAI Conference on Artificial Intelligence, North America*, mar. 2015.
- [9] H.H. Clark. *Using Language*. Cambridge University Press, Cambridge, MA, 1996.
- [10] Fairclough, Norman. *Analysing discourse: Textual analysis for social research*. Psychology Press, 2003.
- [11] V. Dignum and F. Dignum. Contextualized Planning Using Social Practices. In N. Oren, J. Thangarajah, A. Ghose (eds.), *Coordination, Organizations, Institutions, and Norms in Agent Systems X*. Springer-Verlag, Lecture Notes in Artificial Intelligence, 2015, (to appear).
- [12] McCurdy, N., Naismith, L., & Lajoie, S. P. (2010). Using Metacognitive Tools to Scaffold Medical Students Developing Clinical Reasoning Skills. In *Cognitive and Metacognitive Educational Systems, Papers from the 2010 AAAI Fall Symposium, Arlington, Virginia, USA, November 11-13, 2010* (Vol. FS-10-01). AAAI.
- [13] Searle, J. R. (1969). *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [14] Suchman AL, Markakis K, Beckman HB, Frankel R. A model of empathic communication in the medical interview. *JAMA*. 1997;277(8):678-682.
- [15] Maguire, P., and Pitceathly, C. (2002). Key communication skills and how to acquire them. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 325(7366), 697–700. doi:10.1136/bmj.325.7366.697

- [16] Travaline, J. M., Ruchinskas, R., and D'Alonzo, G. E. J. (2005). Patient-physician communication: why and how. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 105(1), 13–18.