



Centro Interuniversitario di Ricerca  
sull'Elaborazione Cognitiva nei Sistemi  
Naturali e Artificiali

*“Se il nostro solo strumento è un martello, ogni problema assomiglierà a un chiodo da battere.”*

**Bill Gates**

# *Sviluppo di una interfaccia cognitiva basata sulla teoria TOGA come supporto all' e-business*

**Presentazione Tesi di Laurea**

**Alessandro Di Giulio**

**Relatore:** Prof.ssa M. Olivetti Belardinelli

**Correlatore:** Prof. Paolo Renzi

**Tutore:** Dr. Adam Maria Gadowski (ENEA).

Tesi supportata dalla borsa di studio ENEA nr. 2000/048

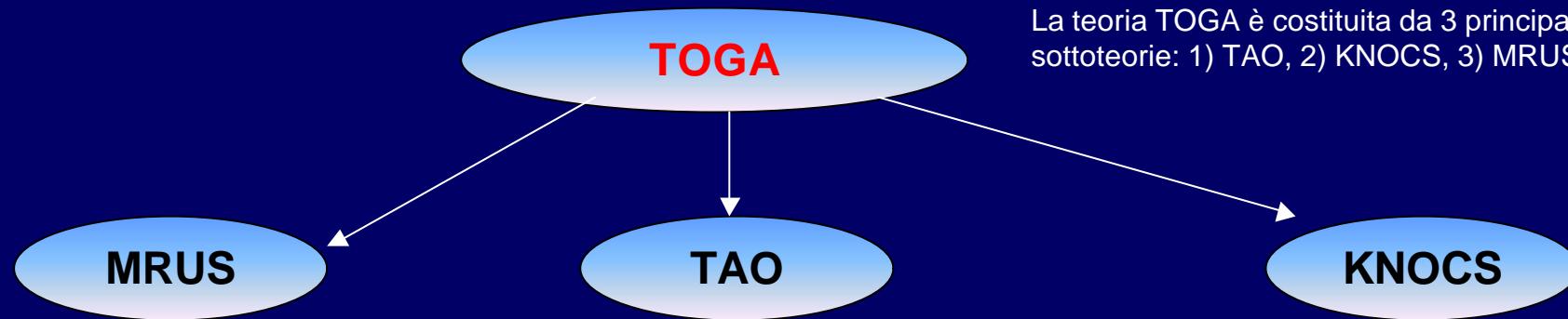
**Facoltà di Psicologia 2**

**Università di Roma “La Sapienza”**

**Dicembre 2002.**

La Teoria TOGA è un sistema di framework concettuali ed una metodologia per la specificazione di problemi complessi, uno strumento di rappresentazione e ordinamento della conoscenza, indipendente dal contesto.

Il suo approccio è: 1) Sistemico, 2) Modulare, 3) Ricorsivo.



**MRUS** (Sistema delle regole metodologiche): Questo sistema assume che la specificazione e la conoscenza di un problema complesso da parte di un agente intelligente è incompleta, non ordinata e non classificata per il raggiungimento di un obiettivo.

Il problema viene specificato tramite l'utilizzo di due metodologie: 1) Top-down, 2) Goal-driven.

**TAO** (Teoria degli Oggetti Astratti):

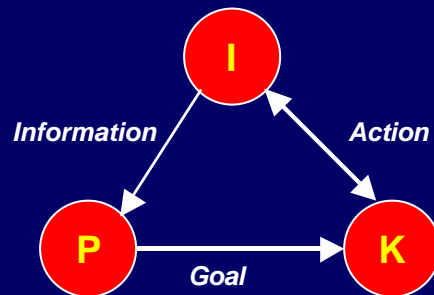
Sistema di concettualizzazione indipendente dal dominio, è basato su 5 concetti fondamentali:

- 1) Oggetto
- 2) Relazione
- 3) Cambiamento
- 4) Mondo di Oggetti
- 5) Universo

**KNOCS** (Sistema di Concettualizzazione della conoscenza): Sistema di assiomi e definizioni per la descrizione delle interazioni tra l'agente intelligente e mondo reale, pertanto introduce i concetti di: Dominio di Attività, Modello di un Agente Intelligente, Attività rivolta al conseguimento dell'obiettivo.

Nella teoria TOGA è introdotta la struttura di un particolare tipo di agente astratto intelligente chiamato Personoid, che è realizzato tramite relazioni tra i seguenti concetti di base: Dominio di Attività, Informazioni (I), Preferenze (P), Conoscenze (K), Goal (G). L'elemento base di un Personoid è un semplice agente astratto denominato Monad che ha la seguente architettura:

### Monad IPK



### Architettura IPK

- I:** Informazione - Come la situazione può essere vista  
- Stati attuali del dominio di attività
- P:** Preferenze - Un ordinamento degli ipotetici stati di attività.  
- Cosa è più importante
- K:** Conoscenza - Come si può schematizzare la situazione (Descrittiva)  
- Cosa si può fare (operativa)
- Goal** - Quale stato del dominio si deve raggiungere.

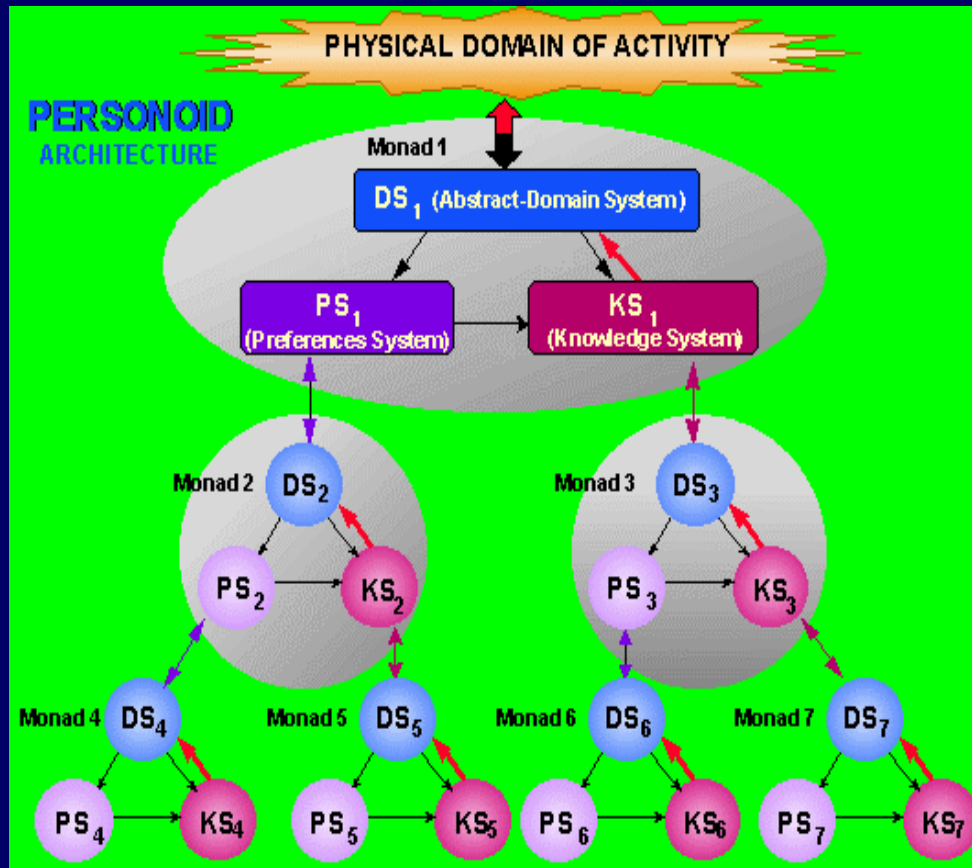
*“Un agente è un’entità, un oggetto capace di svolgere classi di compiti simbolici ed esterni, che reagisce autonomamente a determinati cambiamenti nel proprio ambiente.*

*Un agente ha la capacità di valutare la sua attività e di usare le stesse conoscenze per diversi obiettivi.*

*Un agente intelligente ha la capacità di modificare le sue stesse informazioni, preferenze, conoscenze.”*

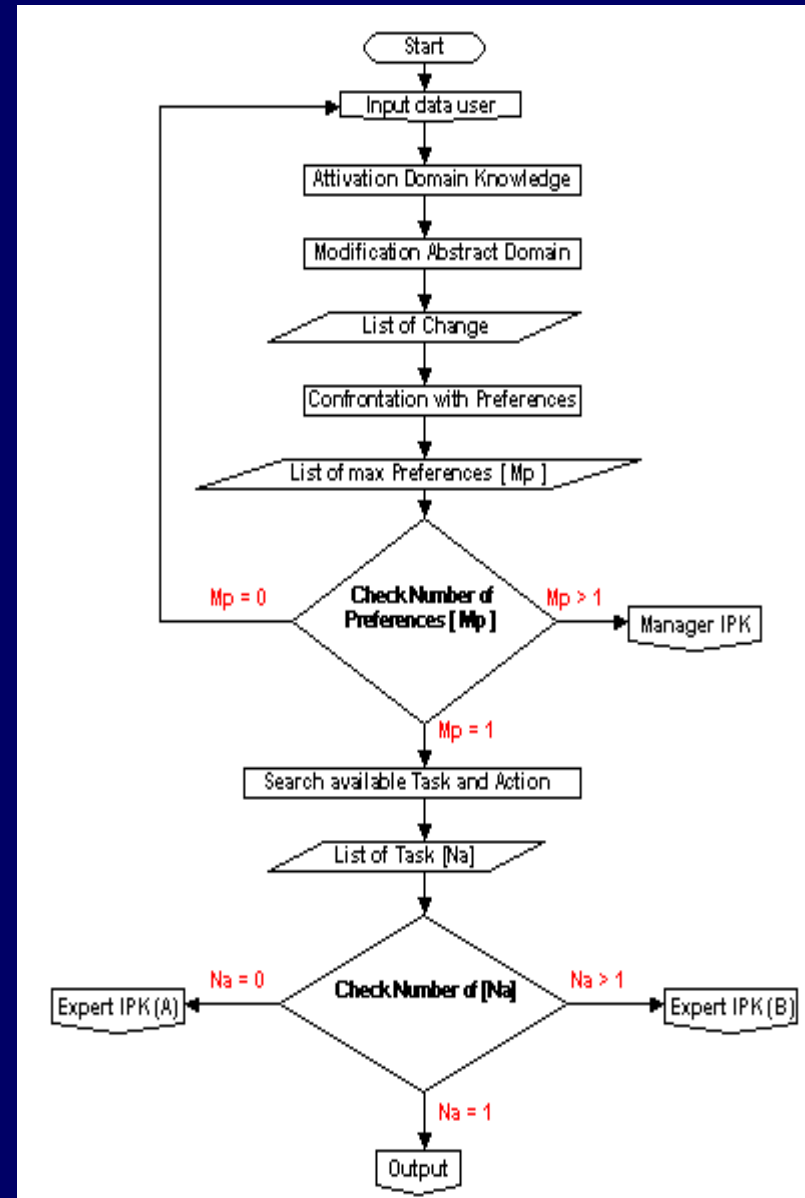
Meta-Livelli Architettura IPK

Organizzazione su vari Meta-livelli dell'architettura IPK di un Personoid, Manager IPK e Expert IPK A e B, rappresentati nel Flow-Chart, indicano appunto gli altri Meta-livelli dell'architettura IPK.



[ Meta-Knowledge Engineering Server, A.M.Gadomski,1997]

Flow-Chart Generico di una Monade IPK

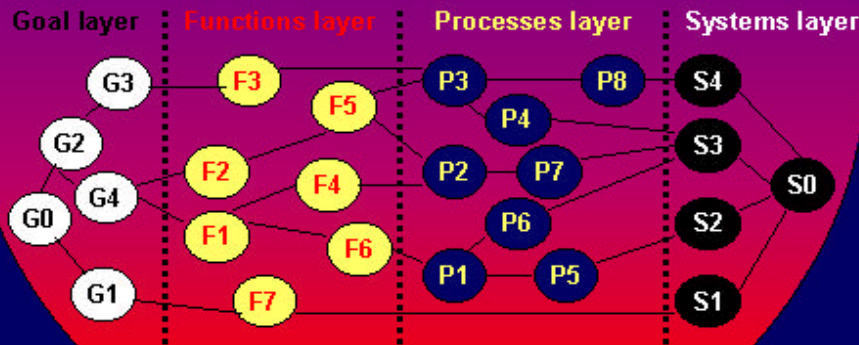
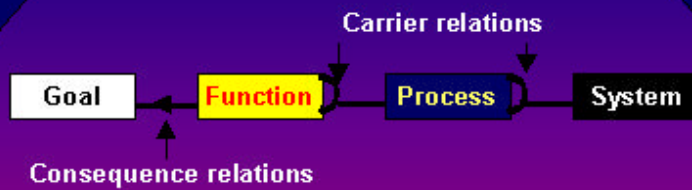


# Presentazione Tesi N°5

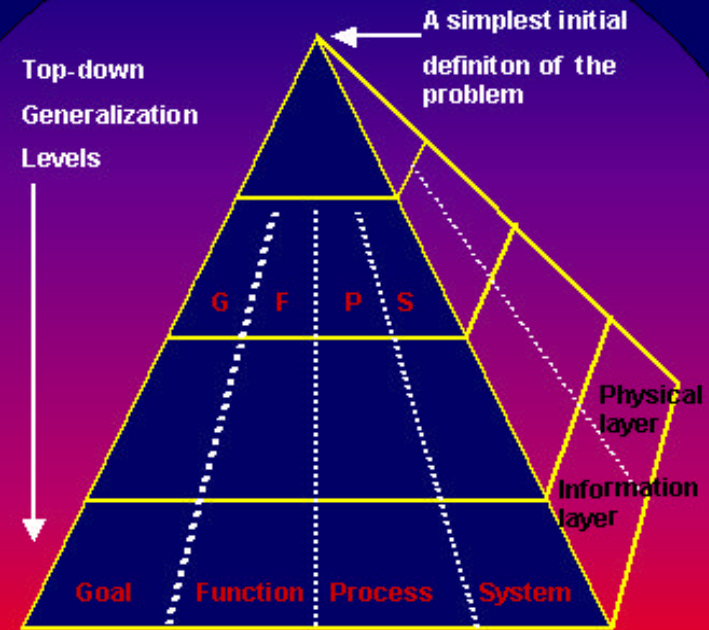
## Metodologia SPFG

La metodologia SPG ( o SPFG) fa parte della teoria TOGA, e si basa sull'idea di decomporre l'interazione tra un sistema fisico e l'obiettivo designato, ciò permette l'organizzazione della conoscenza e la costituzione di un dominio di attività. I concetti usati per la decomposizione sono: 1) Sistema, 2) Processo, 3) Funzione, 4) Goal

### A) Basic conceptual layers in GSI



### B) An example



### Goal-System Interrelation layers

## Presentazione Tesi N°6

### Interfacce "Chatterbot"

Il recente sviluppo di Internet ha portato alla nascita di numerose tipologie di assistenti virtuali, il loro impiego è soprattutto quello di interagire con l'utente al fine di guidarlo nel suo percorso, sia esso educativo, informativo o commerciale.

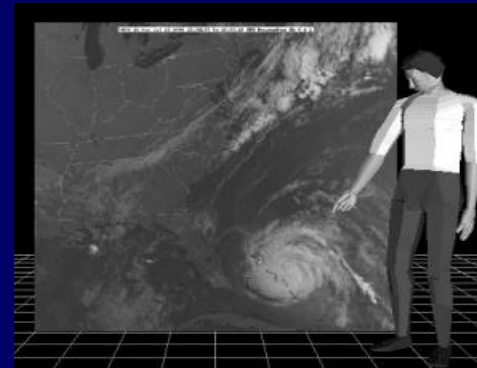
ADELE : Assistente medico



Autore: Johnson, W. L.

Shaw, E.; Ganeshan, R.; Johnson, W. L.; and Millar, D. 1999. Building a case for agent-assisted learning as a catalyst for curriculum reform in medical education. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Artificial Intelligence in Education*. IOS Press.

Jack : Assistente per le previsioni atmosferiche



Autore: Noma, T., & Badler, N. I.

Noma, T., and Badler, N. I. 1997. A virtual human presenter. In *Proceedings of the IJCAI Workshop on Animated Interface Agents: Making Them Intelligent*, 45-51.

Gandalf: Assistente per comunicazione verbale e non



Autore: Thorisson, K. R.

Cassell, J., and Thorisson, K. R. 1999. The power of a nod and a glance: Envelope vs. emotional feedback in animated conversational agents. *Applied Artificial Intelligence* 13:519-538.

Cosmo: Assistente per la configurazione di rete



Autore: Lester, J. C.

Lester, J. C.; Voerman, J. L.; Towns, S. G.; and Callaway, C. B. 1999a. Deictic believability: Coordinating gesture, locomotion, and speech in lifelike pedagogical agents. *Applied Artificial Intelligence* 13:383-414.

## Presentazione Tesi N°7

### Interfacce “Chatterbot”

#### ELIZA 1964

Uno dei primi programmi di A.I. ad avere successo fu Eliza, inventato nel 1964 da Joseph Weizenbaum, allora giovane ricercatore del MIT poi divenuto un prestigioso docente. Eliza (nome preso dall'omonima Eliza del 'Pigmalione' di G. B. Shaw) era in grado di sostenere una conversazione in inglese su 'copioni' prestabiliti di diverso argomento. La sua notorietà fu dovuta anche al 'ruolo' di psicanalista che Weizenbaum fece assumere ad Eliza, talmente realistico da far credere agli utilizzatori di essere davanti a un vero dottore.

#### Loebner Prize

Otto computer e due uomini da una parte. Una giuria di esperti di informatica e amanti di chat dall'altra. Svolgimento della gara: i giurati chiacchierano in rete davanti ai loro monitor, senza sapere se dall'altra parte c'è una persona in carne e ossa o una macchina. Alla fine danno un punteggio a ciascun chatter, da 0 a 25, alzando il voto man mano che aumenta la convinzione che ci si trovi di fronte ad un essere umano. Il computer che ottiene più punti vince la gara e si porta a casa il premio.

##### Vincitori del Loebner Prize:

- **2000 Richard Wallace (A.L.I.C.E.)**
- **2001 Richard Wallace (A.L.I.C.E.)**
- **2002 Kevin Copple**

#### ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity)

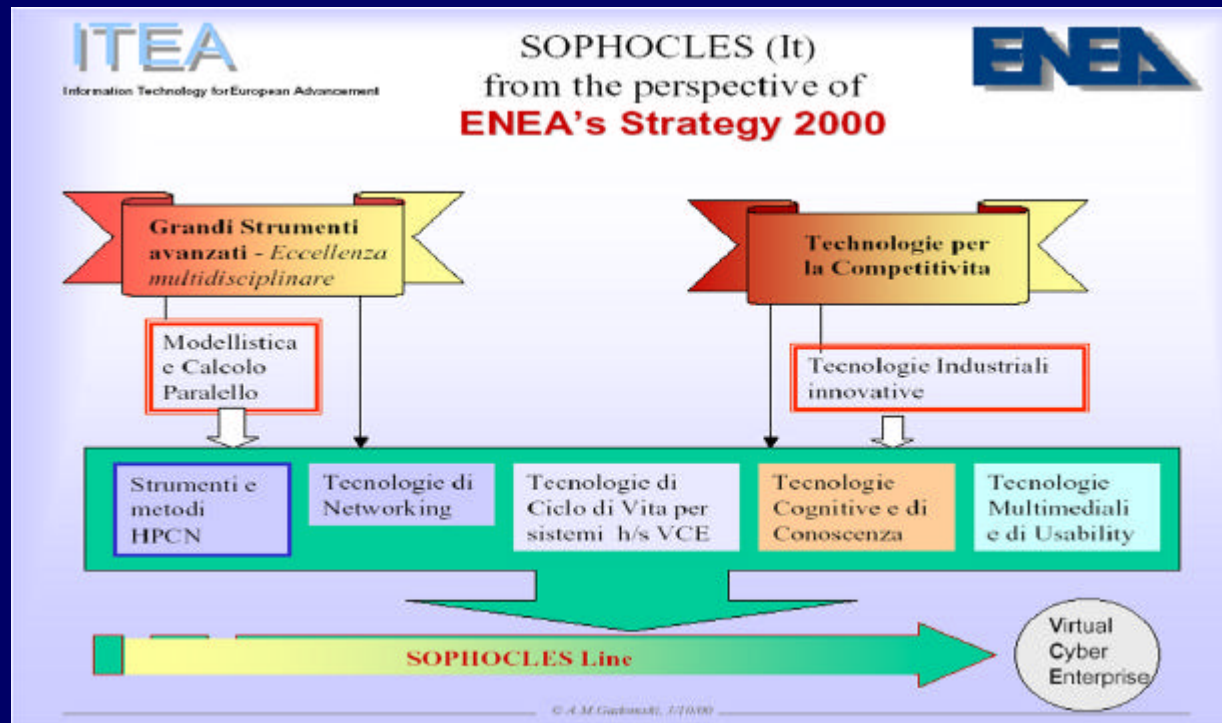
Prendendo le mosse dalla Legge di Zipf, Richard Wallace ipotizzò che ogni nostra conversazione, le banali chiacchiere quotidiane che gli umani si scambiano abitualmente, si reggesse su poche migliaia di affermazioni chiave, e Alice è la prova che aveva visto giusto: ogni volta che il sistema rimaneva interdetto di fronte a una domanda, infatti, Wallace gli insegnava una nuova risposta. L'obiettivo era metterlo in grado di gestire, poco a poco, tutte le affermazioni più comuni e buona parte di quelle meno frequenti. Non appena Alice avesse memorizzato le 40.000 risposte preconfezionate che, secondo Wallace, costituiscono il patrimonio linguistico standard, sarebbe stata in grado di rispondere al 95% di tutto quello che la gente le avesse chiesto.

## Presentazione Tesi N°8

## Progetto Sophocles

Sophocles è l'acronimo di: **System level development Platform based on Heterogeneous models and Concurrent Languages for System applications implementation**. Il Progetto è stato avviato nel 1997 da alcuni Partners europei tra cui: Iptec, Philips, Itea, Enea, Esterel, Thales, Lifl, prevalentemente organizzazioni rivolte al mondo delle comunicazioni e tecnologie.

**Obiettivo del progetto Sophocles:** è quello di raggiungere la validazione concettuale di metodologie, piattaforme e tecnologie a sostegno dell'integrazione, validazione e programmazione su un ambiente distribuito di sistemi complessi composto da eterogenei componenti virtuali.



Queste metodologie permetterebbero la nascita della Cyber Enterprise dedicata a fornire sul Web, l'integrazione dei servizi. I principali utilizzi di queste metodologie saranno; l'architettura di sistemi complessi, la fornitura di componenti virtuali, le qualità intellettuali di progettazione e ultimo la produzione del sistema. Questa metodologia Cyber Enterprise beneficerà fortemente di avanzate interfacce cognitive durante tutti i scenari di integrazione, validazione e programmazione.

Le interfacce cognitive sono in grado di fornire un'intelligente supporto alle attività di architetto di sistema. L'ambiente potrebbe essere integrato con una interfaccia utente multimediale, permettendo così un contatto multisensoriale con le caratteristiche del sistema sotto assemblaggio.



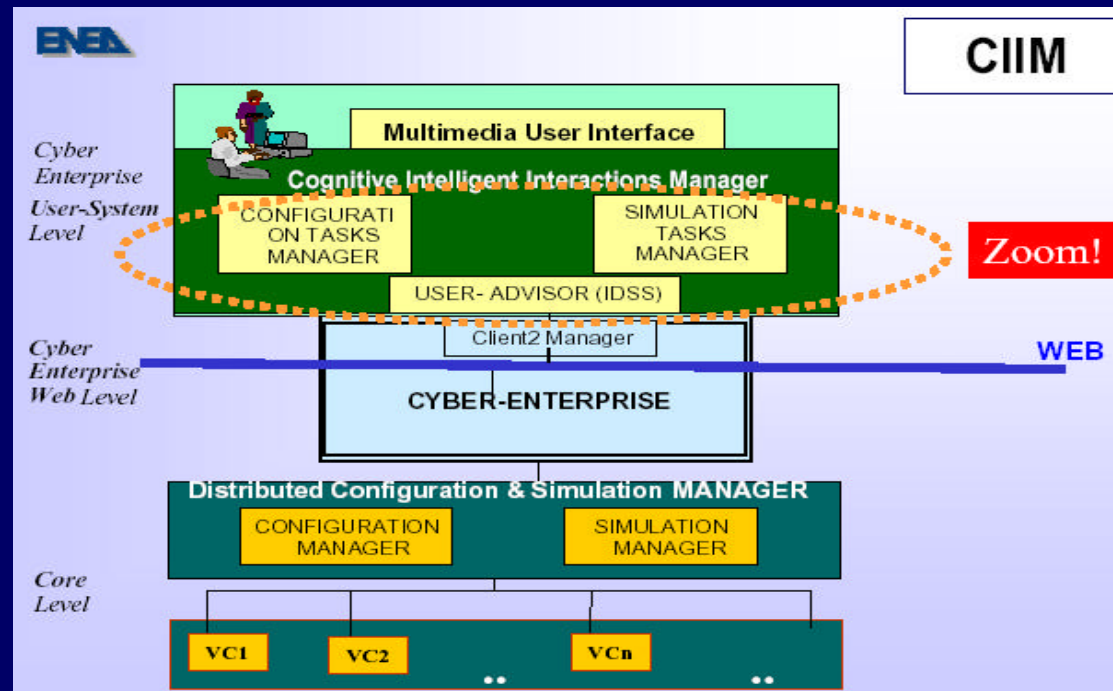
## Presentazione Tesi N°9

## Cog- Sophocles

**Cog-Sophocles** è l'acronimo di Cognitive Sophocles, si tratta di un sotto progetto del più vasto progetto Sophocles, in cui è inquadrata l'Enea in particolare l'unità CAMO ed il presente lavoro.

L'obiettivo di Cog-Sophocles è l'elaborazione e validazione di una metodologia e architettura sperimentale (prototipo di base), per lo sviluppo di un Assistente Intelligente (Intelligent Cognitive Advisor) per l'utente.

Questo Assistente intelligente dovrà essere un utile supporto per la progettazione virtuale (e-design) di alta qualità, di sistemi complessi su microprocessore (System-On-Chip).



**Gli utenti** della Virtual Cyber Enterprise sono distribuiti nel territorio mondiale ed accedono alla Virtual Cyber Enterprise mediante il web, potremmo definire la Virtual Cyber Enterprise come un portale di nuova generazione che offre servizi integrati multimediali a pagamento. Principalmente gli utenti sono stati categorizzati in 5 tipologie a secondo della loro relazione con la Virtual Cyber Enterprise; **Utente abituale**, **Visitatore occasionale**, **Amministratore**, **Manager**, **Gestore**.

Per quanto riguarda il nostro aspetto la nostra tipologia di interesse è l'utente abituale, il quale può essere ben rappresentato con il prototipo dell'ingegnere informatico. Sostanzialmente il loro lavoro è quello di progettare virtualmente un sistema su un microprocessore oppure fare delle configurazioni hard-ware. La loro Task Analysis si divide in due parti, configurazione e simulazione.

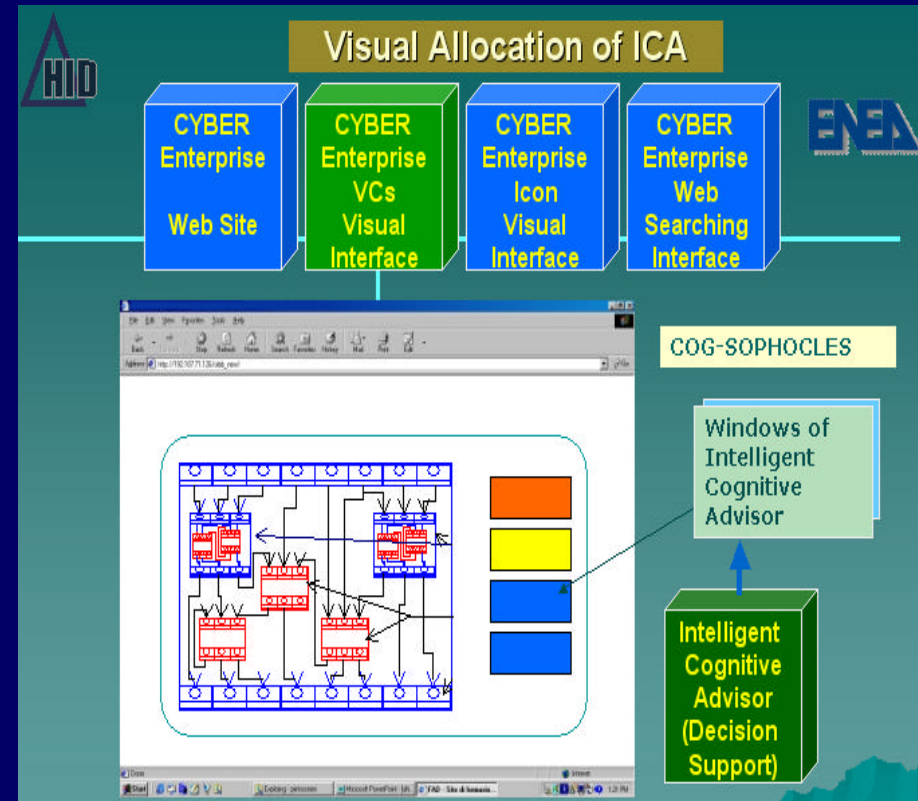
Collocazione visuale di ICA

Generic Repetitive Assembling Scenario

Generic Repetitive Assembling Scenario:

1. USER: Specification of the user goal
2. Alex ICA: *if sufficient*: Suggested components and other initial suggestions *else* the request of specific goal properties and *goto 1*
3. USER: puts first component
4. Alex ICA: Checks if VSS is possible *and (if NO makes explanation why and goto 3 else expresses a formal acceptance)*
5. USER: puts a next component
6. Alex ICA: repetition of 4.
7. USER: connects chosen VS subsystems *or* puts a next component
8. Alex ICA: Checks correctness of the connections on the structural, processual and functional levels and checks if goal is achieved.

Modello dell'utente derivato dalla Task Analysis



Modello dell'interfaccia principale della Virtual Cyber Eterprise

## Presentazione Tesi N° 11

### Alex ICA

Alex ICA è un agente interattivo IPK ed è un'estensione del precedente Frank il quale era il primo agente cognitivo IPK ad essere stato sviluppato nella famiglia dei Personoid IPK.

Alex ICA è un agente interattivo guidato dal compito (task) dell'utente.

Se le risposte o i suggerimenti proposti da Alex sono accettati dall'utente allora egli modifica il proprio dominio di attività in una nuova situazione, per poi iniziare a trovare una nuova soluzione.

In questo caso, Alex è in grado di modificare il proprio dominio di preferenze, in accordo con la scelta dell'utente.

L'interazione tra l'utente ed Alex ICA è guidata da un'interfaccia di tipo "Chatterbot", chiamata Alex Chatterbot, la quale fornisce assistenza all'utente durante tutti i suoi compiti.

Il dominio corrente di attività di Alex ICA è sempre memorizzato su un adeguato file, il quale è disponibile a l'utente per le successive riutilizzazioni e inoltre può essere disponibile nella Virtual Cyber Enterprise per un lavoro in parallelo o a distanza.

Alex nella Virtual Cyber Enterprise lavora nel ruolo di Intelligent Cognitive Advisor (ICA) e supporta i progettisti virtuali (e-designers) nei compiti di configurazione di sistema e nella loro simulazione.

Nello sviluppo dell'interfaccia di Alex ICA, abbiamo cercato di integrare oggetti già conosciuti piuttosto che creare nuove tipologie di oggetti, sostanzialmente abbiamo integrato quattro oggetti già conosciuti in ambiente informatico:

- 1) Metodo a finestre
- 2) Assistente Virtuale
- 3) Impostazione formato web
- 4) Goal driven/oriented

**START Alex ICA**

