

# Advanced School in Artificial Intelligence

## Sistemi basati su conoscenza

Introduzione

Marco Alberti

(ringrazio la prof.ssa Evelina Lamma per buona parte delle diapositive)



*Progetto di alta formazione in ambito tecnologico economico e culturale per una regione della conoscenza europea e attrattiva approvato e cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione di Giunta regionale n. 1625/2021*



Università  
degli Studi  
di Ferrara

## Che cos'è il comportamento intelligente? E come ottenerlo?

- Secondo il test di Turing: indistinguibilità da un essere umano
- Una macchina in grado di superare il test di Turing è una IA c.d. forte
- Ma non sempre il comportamento umano è il più desiderabile!
- Ai fini pratici si richiede razionalità: selezionare l'azione migliore date le informazioni disponibili
- IA debole: macchina in grado di svolgere una determinata attività con prestazioni uguali o migliori di quelle di un esperto umano
- Due approcci: simbolico (moduli A e B, parte del C) e sub-simbolico (resto del modulo C, moduli D e E)

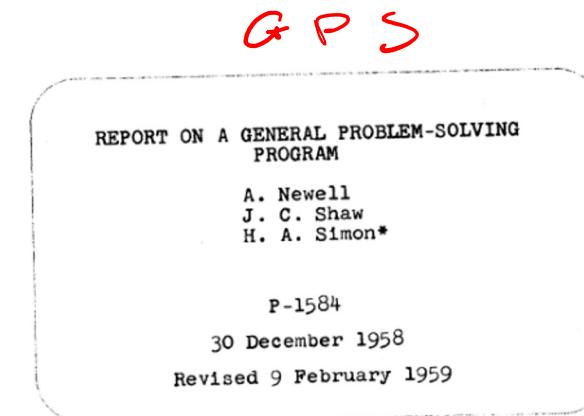
## Sistemi basati su conoscenza (approccio simbolico)

- Idea: è possibile rappresentare separatamente, in modo esplicito, il ragionamento intelligente e la conoscenza sul dominio applicativo
- Il comportamento intelligente è il risultato dell'applicazione del ragionamento (controllo) alla conoscenza
- L'idea è antichissima, e sta alla base della matematica e della logica
  - Sillogismo aristotelico:
    - Tutti gli uomini sono mortali, Socrate è un uomo
    - Quindi Socrate è mortale
  - Allo stesso modo:
    - A tutti i bambini piacciono i biscotti, Giovanni è un bambino
    - Quindi a Giovanni piacciono i biscotti
  - Se la conclusione è falsa, il problema è nelle premesse (conoscenza), non nel sillogismo (controllo)

$$\begin{array}{l} \forall x \text{ uomo}(x) \rightarrow \text{mortale}(x) \\ \text{uomo}(\text{socrate}) \\ \hline \vdash \text{mortale}(\text{socrate}) \end{array}$$

## IA simbolica (o classica)

- Dagli anni Cinquanta (termine coniato nel 1956)
- Rappresentazione esplicita della conoscenza sul dominio *Logica*
- Motore di ragionamento o risoluzione di problemi separato
- Oggi: integrazione con metodi sub-simbolici



GPS-I is an attempt to fit the recorded behavior of college students trying to discover proofs. The purpose of this

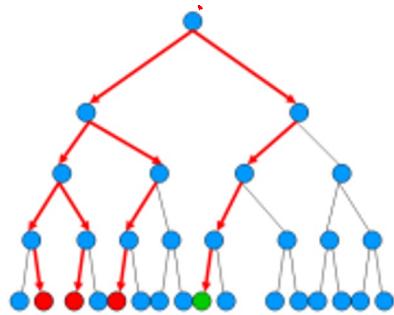
The major features of the program that are worthy of discussion are:

1. The recursive nature of its problem-solving activity.
2. The separation of problem content from problem-solving technique as a way of increasing the generality of the program.
3. The two general problem-solving techniques that now constitute its repertoire: means-ends analysis, and planning.



## Sistemi *knowledge-based (kb)*

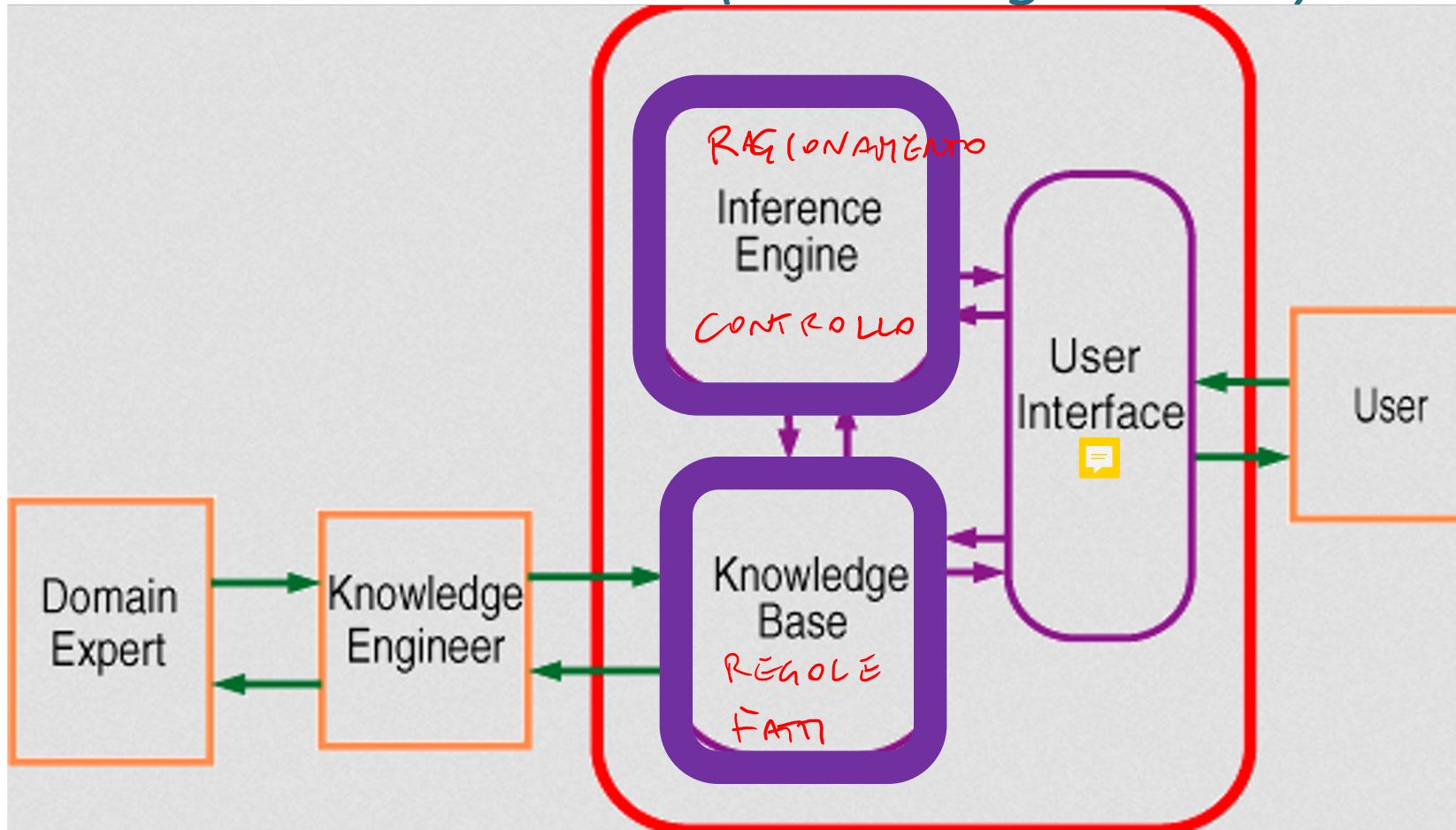
- Un sistema *basato sulla conoscenza* è un sistema con:
  - Rappresentazione esplicita della conoscenza (regole)
  - Modulo di controllo che esamina le alternative, e cerca una soluzione



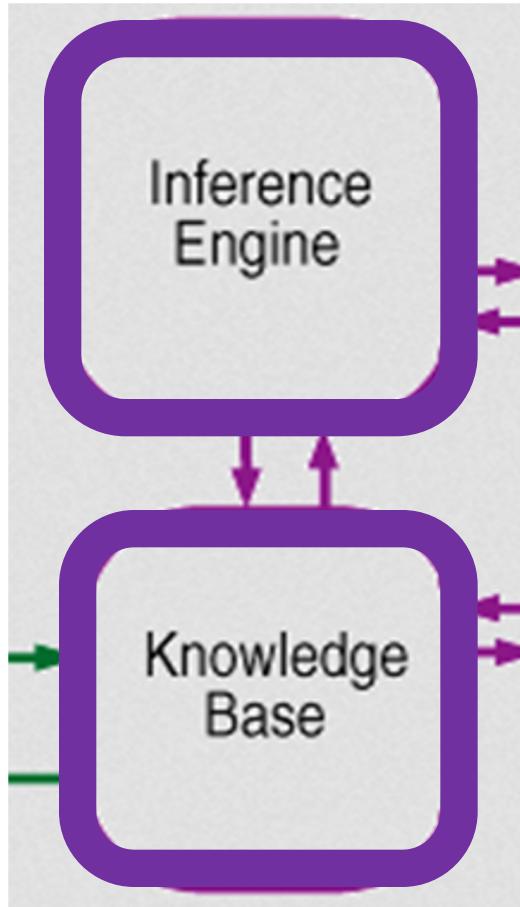
- in grado di risolvere problemi di un dato settore (*dominio*), con prestazioni *simili* a quelle di un *esperto umano*

*SISTEMI EXPERTI*

## Architettura di un sistema *kb* (*knowledge-based*)



## Inference Engine & Knowledge Base



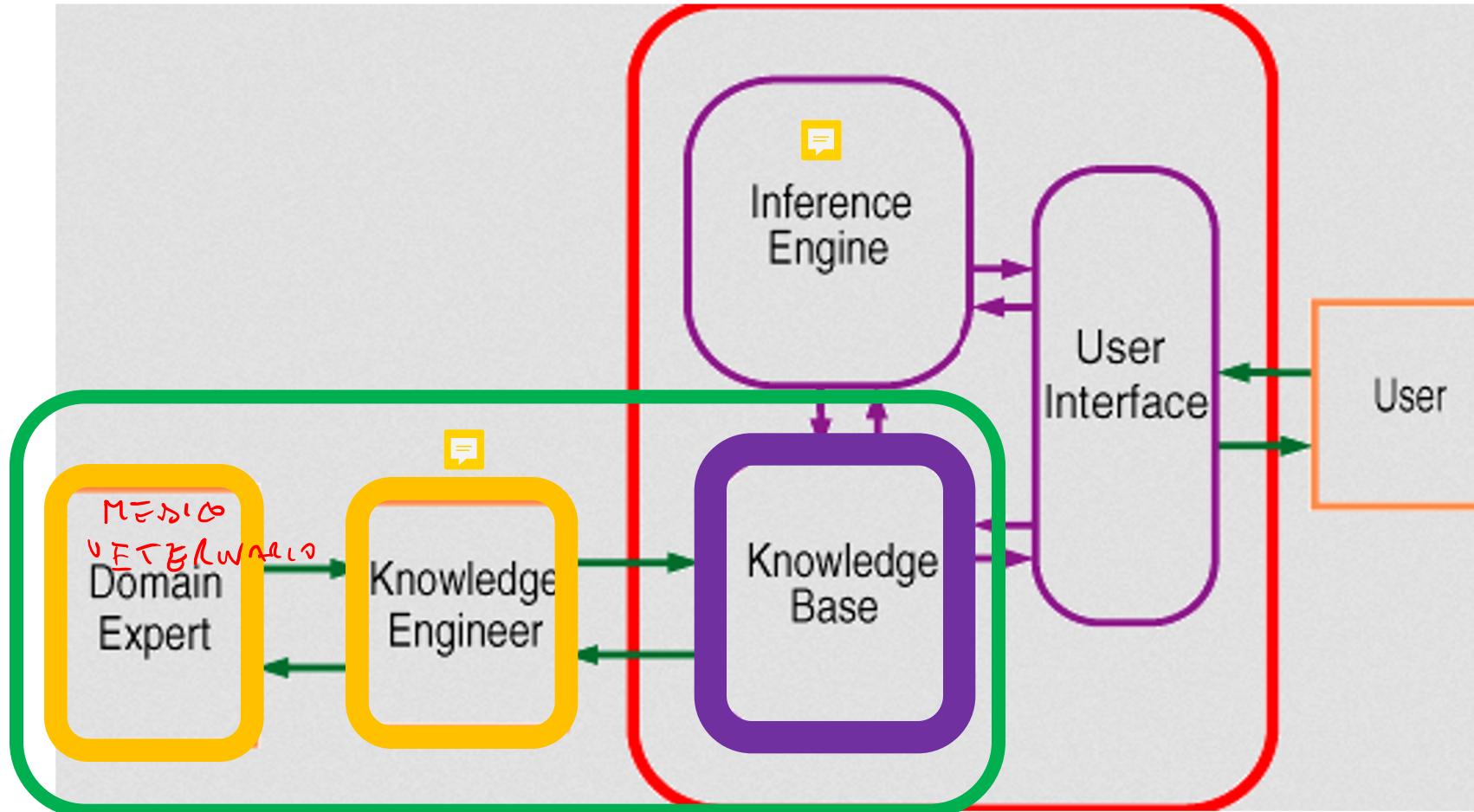
FORWARD CHAINING

Domain-independent algorithm

Domain-specific content

FORMULE LOGICHE  
REGOLE , FATTI

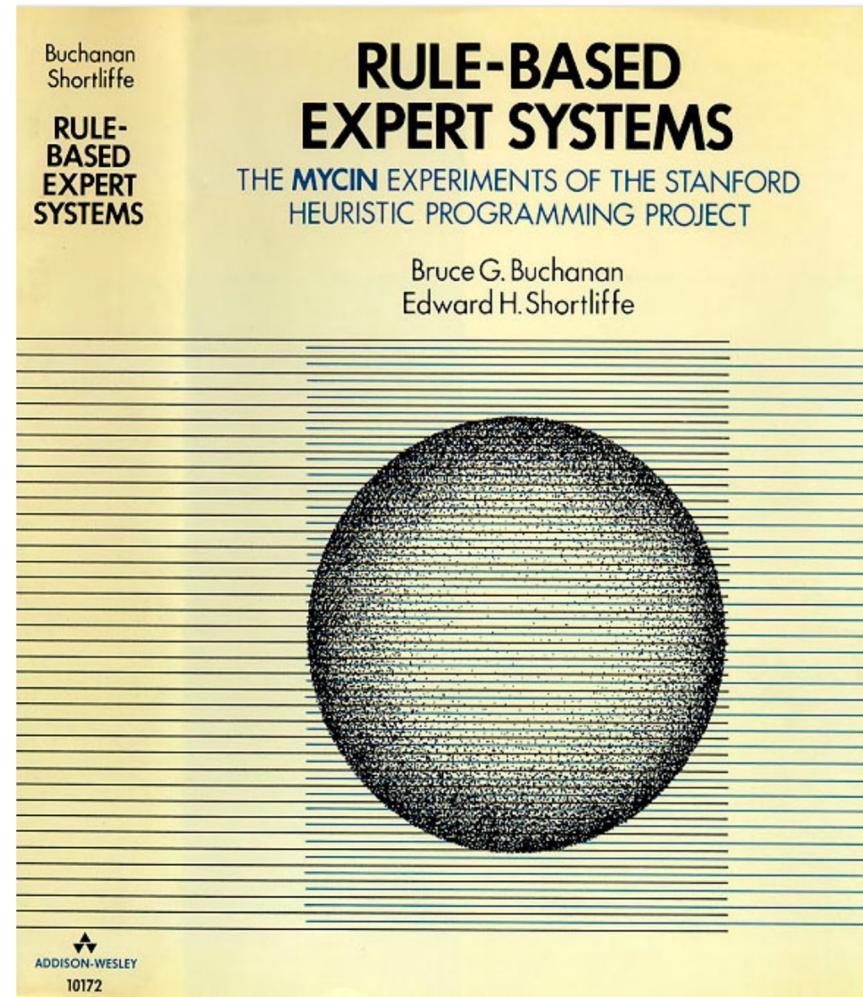
## Sviluppo di un sistema *kb*



## IA e Medicina

**MYCIN**, sistema esperto pionieristico, con KB a regole, per:

- identificare i batteri che causano infezioni gravi, come la batteriemia e la meningite, e
- prescrivere gli antibiotici, con il dosaggio adeguato per il peso corporeo del paziente



Progetto di alta formazione in ambito tecnologico economico e culturale per una regione della conoscenza europea e attrattiva approvato e cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione di Giunta regionale n. 1625/2021



Università  
degli Studi  
di Ferrara

## MYCIN

- Sviluppato nei primi anni '70 alla Stanford University, in un progetto di durata pluriennale
  - RAGIONAMENTO
  - PROLOG
- Motore di inferenza (in *backward chaining*) scritto in InterLisp (un linguaggio simbolico), poi fornito come *tool* separato (nello *shell* EMYCIN)
  - LISP
- Utilizzato anche per realizzare un sistema di diagnosi per malattie della coagulazione del sangue

