Lec 1

Elements-

- Areas of Artificial intelligence
- What is Expert System
- AI Vs Expert System
- Main Components of ES
- Architecture of ES for particular Problem Domain
- Element of ES
- Capabilites (characterstics of ES)
- Problem Domain vs knowledge Domain.
- Advantages of ES
- Disadvantages (limitations) of ES
- When to use ES
- ES vs Decision Support System
- Cognitive Science
- Knowledge Acquisition

⇒ **What is an Expert System?**

An expert system is a Computer System that emulates or acts in all respects with decision making capabilities of a human expert.

هو System بيقدر يحاكي الإنسان بياخد معلومات من شخص عنده خبره في مجال معين ومن خلال المعلومات يقدر ياخد قرار. مثال لو الـ System ده عند الطبيب فهو حط معلومات أو خبرة من دكتور متخصص وجه إنسان قال أعراض للـ System فال System من الأعراض والمعلومات اللي عنده هيقدر ياخد قرار وإيه الإنسان عنده مريض كذا.

⇒ **AI vs Expert system**

Expert system is an AI program that has knowledge about particular domain and knows how to use its knowledge to respond properly.

الـ ES هو فرع من فروع الـ AI وهو عبارة عن برنامج عنده معلومات عن مجال معين زي الطب ومن خلال معلوماته يقدر يستجيب بشكل صح (ياخد القرار الصح)

⇒ **Areas of Artificial intelligence**

الـ AI تحتيه categories كتير هو مجال بين جواه فروع كتير منها

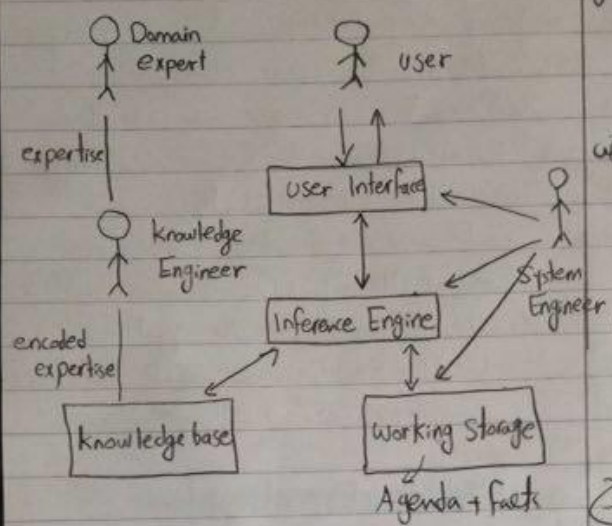
1- Expert System
2- Machine Vision
3- Machine learning
4- Robotics
5- Natural language Processing
6- Speech Recognition
7- Artificial Neural system

ال Components هي هي ال architect

-2-

⇒ **Main Components of ES**

دي رسمة غير تبا من الدكتور / بس دي أحسن وأوضح (من سكاشن ناريمان)



→ Knowledge Engineer :-

هو شخص بيعد مع ال Domain expert وياخد منه معلومات أو خبرة عن مجال معين ، بعد ما ياخد المعلومات دي هيعملها Representation ، في ٤ طرق لل Knowledge Representation

logic — Semantic Network — Frames — Production Rule

وهيروح يدي ال Knowledge Representation لل System Engineer ، وال System Engineer هيبدأ يحول ال Knowledge Representation لـ code (Facts & Rules) ويحطها في ال Knowledge base

← ال User هو اللي هيستخدم ال System وهو اللي عنده أعراض وعايز ال Expert system يساعده.

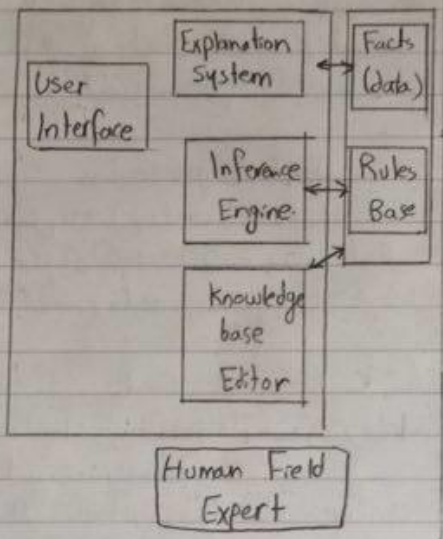
← ال User Interface هي حلقة الوصل مابين ال User وال ES

← ال Knowledge base. فيها كل ال facts وال Rules لكل الأمراض (في حالة إن ال System ده عن الطب)

← ال User هيعد مع ال ES ويقوله أنا عندي أعراض كذا وكذا فال Inference Engine هيروح يشوف من ال Knowledge base إيه ال facts وال Rules اللي ليها علاقة بالأعراض دي وهيروح يحطها في ال Working storage يعني ال Working Storage فيها ال facts وال Rules عن الأعراض بس لأن ال facts وال rules كاملة عن بقيت الأعراض الثانية موجودة في ال Knowledge base.

← بعد ما ال facts وال Rules إتحطت في ال Working storage فال inference engine هيعمل عليها Processing ويستنتج منها المرض لأن مينفعش أعمل Processing لل KB كاملة لأنها كبيرة

Architecture of ES for particular Problem Domain



→ Human field Experts:-
هو ده الشخص اللى عنده خبرة فى مجال معين

→ user:
الشخص اللى هيستخدم الـ ES

→ user Interface:-
حلقة الوصل مابين الـ user والـ ES

→ Inference Engine:-
من الـ Facts والـ Rules اللى موجودة فى الـ Knowledge base هو اللى بيقرر أو بيستنتج إيه المرض

→ Explanation System:-
تفسير قرار أو استنتاج الـ Inference engine
(explain reasoning of ES)

Knowledge base Editor:-
هو الـ Software اللى بيستخدمه عشان يعمل KB زى ES Builders

⇒ Elements of ES:-

CIPS program has three Primary Components
① Facts
② Rules
③ Agenda ?? *

is a collection of activated Rules
هى مجموعة من الـ Rules معمولها fire
اللى هيحصلها execution

⇒ Capabilites / characteristics of ES

الاثنين واحد *

① Strategic goal setting
لازم يوصل للهدف بتاعه ويدى Conclusion.

② Planning
بيحدد الـ Steps of Solution

③ Design.
Knowledge Representation

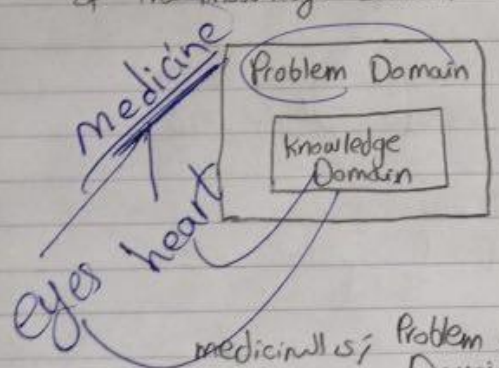
④ Decision making
الـ Conclusion بناء على الـ facts والـ Rules
+ Why
اللى هى Explantion System

X ⑤ Quality Control & monitoring
مش علينا دي

✓ ⑥ Diagnosis.

⇒ **Problem Domain vs Knowledge Domain** ؟!*

* Knowledge domain :- expert's knowledge is specific to one Problem domain like (medicine, finance, Science, Engineering ...)
* Problem Domain is a superset of the knowledge Domain



ال Problem Domain زي ال medicine

وال medicine ممكن يكون eyes أو heart أو هكذا

فال Knowledge Domain زي ال eyes و ال heart

فال K Domain جزء من ال Problem Domain

⇒ **Advantages of ES :-**

1- Explanation
إن ال Inference Engine بعد ما بيستنتج من ال Facts و ال Rules المرض بيفسر ليه إستنتج المرض ده.

2- Fast response
مش محتاج يا خد وقت في التفكير زي الإنسان، لأ ده عنده facts بيمشي عليها ويطلع الإجابة على طول

3- Reduced Cost
بدل ما أروح أدفع فلوس كتير عشان استفسر عن مرض عندي لأ ال System ممكن يكون online وممكن أدفع حاجة بسيطة أو مدفعش خالص.

4- Intellectual Property
ممكن ال System يكون ملكي أو ممكن أستخدمه في أي وقت مش محتاجة أستنى أو أحجز زي الإنسان الخبير

5- Performance.
ال ES مش هيقدر ينسى معلومة عنده لأنها متخزنة لأن الإنسان الخبير ممكن ينسى

6- limited to Specific Domain
عنده خبرة في مجال واحد وده هيكون أحسن في الإنتاجية والكفاءة

مش مهمة

⇒ **Disadvantages or limitations of ES**

1- can't learning
هو ملتزم بال knowledge base اللي عنده
بس لاكن مبيتعلمش حاجة جديدة

2- limited knowledge

3- Mechanical Reasoning

4- Typical expert system cannot generalize through analog to reason about new situations in the way people can
??*

5- A knowledge acquistion bottleneck results from the time - Consuming and labor intensive task of building an expert system.
*??.

مش مهمة

⇒ **When to use an ES**

- provide a solution faster than human experts can
لما الآقي ال ES قدر يوصل للحل
اسرع من الانسان الخبير

- Provide expertise that is expensive or rare
لما الاقي عشان أستفسر من حد عنده
خبرة و الآقي الموضوع هيكلف ساعتها
هلجأ لل ES عشان أرخص ،
ولما الآقي إن قليل عنده خبرة في جزء
معين أو خبرة مش كفاية فساعتها
هلجأ لل ES.

- Provide expertise needed at a number of locations at the Same time or in a hostile environment that is dangerous to human health ??
الخبير مينفعش يكون في كذا مكان
لاكن ال ES يقدر يكون في
كذا مكان في نفس الوقت

مش مهم

X ??*

→ ES vs Decision Support system

* ES :- It is an Information System Collect the Knowledge from an expert in specific field to an Computer System.

* Decision Support System (DDS) an Information System designed to help managers select one of many alternative Solutions.

ال ES هيديني القرار وهينفذه وال explaint لكن ال Decision support system هيديني 15 قرار لكن مش هنفذه انا حرة أختار القرار اللي عايزاه.

→ Cognitive Science :-

Cognitive is the Study of how human process information. In other words. Cognitive is the study of how People think, especially When Solving Problems.

→ Tasks of Knowledge Engineer

* Knowledge Acquistion

هو الطرق اللي بيجمع بيها ال Knowledge engineer ال Knowledge لما بيعد مع ال Domain expert الطرق دي ممكن تكون Interview أو questionnaire وهكذا

* Knowledge Modeling.

بعدما ال Knowledge engineer بياخد ال Knowledge بينظمها وبيعملها Representation

* Knowledge encoding ??*

بيحول من ال Knowledge لـ facts و rules (ال System engineer أو ال Knowledge engineer بيعملوا الجزء ده)

→ Knowledge acquistion :-

ليها تعريفان بيجوا Complete

① Knowledge acquistion facility :- automatic way for the user to enter knowledge in the system by passing the explicit coding by Knowledge engineer

② Knowledge acquistion facility :- Provides a Convenient and efficient means of capturing and storing all Components of the knowledge base.

lec 2

Elements:-

- Priori Knowledge vs Posteriori knowledge
- What is the role of Inference engine?
  - ↳ Forward charning & Backword chaining

مش مهمة

⇒ Priori vs Posteriori Knowledge.

* Priori Knowledge:
  That which preceds
  - Independent of the senses
  - Universally True
  - cannot be denied without Contradiction

ال Priori زى $1+2=3$
هى معلومة عندى مش محتاجة
أستنتج منها حاجة لأنها معروفة
زى مثلاً إن مجموع زوايا المثلث $180°$

* Posterior Knowledge.
  - Derived from the senses
  - No always reliable
  - Deniable on the basis of new knowledge w/o the necessity of Contradiction

يعنى حاجة إتعلمتها أو إستنتجتها مش
معلومة كانت direct ، زى مثلاً
شفت واحد عينه بنى وجه يعدها
بيوم وعينه كانت زرقة فأنا
إستنتجت إنها lenses.

⇒ What is the role of Inference engine?

نوعين من ال Inference engine

① Forward chaining
reasoning from facts to the Conclusions resulting from those facts
نفس فكرة ال CIPS إنى بديله facts
و Rules وهو بيدين ال goal
أو الإستنتاج بتاع المرضد.

② Backword chaining:- reasoning in reverse from a hypothesis a potential conclusion to be proved to the facts that support hypothesis
ال Backword عكس ال Forward
وهو نفس فكرة ال Prolog إنى
بكتب ال goal زى goal (x)
وهو يروح يشوف إيه ال facts
وال Rules اللى بتحقق ال
goal ده.

lec5

Elements

- Conflict Resolution
- Conflict Resolution Methods.
- Disadvantage of Rule-Based ES
- Knowledge Representation techniques
- Rules representation

⇒ **Conflict Resolution :-**

More than rule share more than action.

عندى كذا rule فيهم كلام عكس بعض
فمش عارفين مين اللى هيتنفذ

Rule 1:
If the 'traffic light' is red
Then the action is stop

Rule 2:
If the 'Traffic light' is red
Then the action is go.

فى الحالة دى هنعمل إيه ومين اللى هيتنفذ
هنفذ مين فيهم على حسب ٣ حاجات
هشرحها فى ال
Conflict Resolution Methods.

⇒ **Conflict Resolution Methods.**

فى ٣ طرق من خلالهم هنعرف
هنفذ مين من ال Rules اللى
عكس بعض

① highest Priority.
أعلى priority واسمها فى ال clips (Salience)

② most specific rule.
وليها إسم ثانى
(longest matching strategy)
وهمشى على ال rules وهيشوف مين الأنسب
وده هيكون الحل بالظبط

③ data most recently entered
آخر rule دخل لازم أعرف ال Time
وال date وده ال rule
اللى هيتنفذ

⇒ **Disadvantages of rule-based expert systems.**

1- Opaque relations between rules.
مفيش Relations مابين ال rules
وبعضها

2- Ineffective search strategy
لو عندى 100 Rule مثلاً مش
بيكون efficient إنه يعمل
search ويمشى عليها هيشكل سليم

3- Inability to learn
معندوش القدرة إنه يتعلم
حاجة جديدة

→ Knowledge Representation Techniques :-

1- Rules
2- Semantic network
3- Frames
4- Scripts
5- logic
6- Conceptual graphs

→ Rules representation :-
الـ Rules تقدر تتمثل في
5 حاجات

1- Relations.
إن مثلاً العربية مش هتمشي من غير
Tank يبقى في Relation ما
بين العربية والـ Tank

2- Recommendation
حاجة قصاد حاجة ، يعني بينصحني
بحاجة ، الدكتور نصحني إني
أذاكر عشان الامتحانات قربت

3- Directives.
أنا عرفت الـ action اللي مفروض
أعمله إن مثلاً عايزة أنجح وفي
إمتحان جاي فالـ action إني
أذاكر

4- Strategy
العربية وقفت يبقى الـ Tank فاضي
ولو مش فاضي هاعمل check
على حاجات ثانية تكون السبب
إن العربية وقفت (ففي خطوات
هعملها لحد ما اوصل للسبب)

× 5- heuristic
مش مهمة