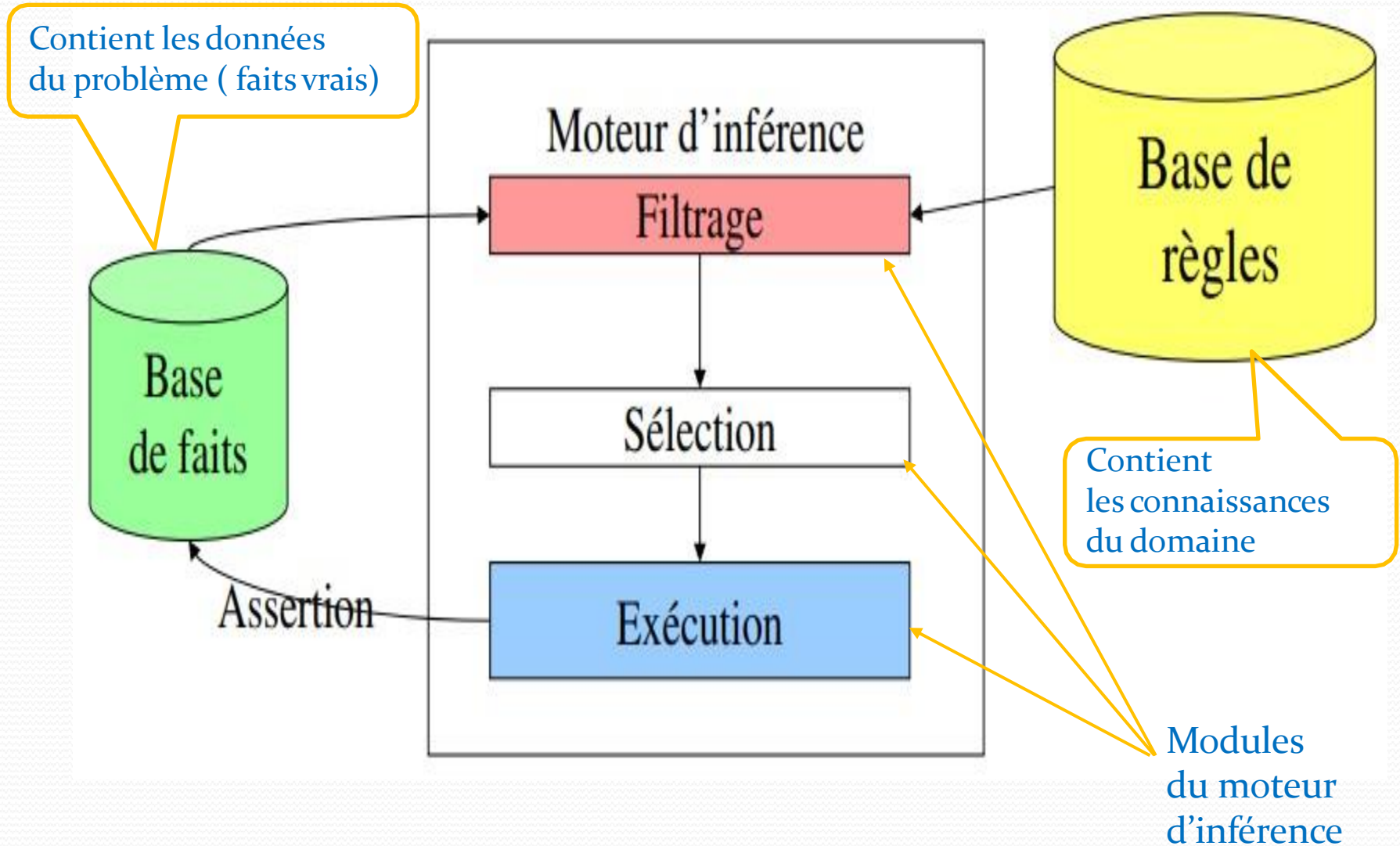


Ingénierie des connaissances

Modes de raisonnement d'un Système Expert (SE)

**Département d'Informatique
Université Batna 2
Algérie**

Architecture d'un SE



Classification des systèmes experts

Trois classes:

- **Ordre 0**

- Fondé sur le calcul propositionnel
- Les faits sont à valeurs booléennes

- **Ordre 0+**

Les faits peuvent être à valeurs réelles ou symboliques

Exemple : **Si** âge \geq 18 **Alors** statut = majeur

Ordre 1

- Basé sur le calcul des prédicats
- Utilisation des variables et de l'unification

Exemple: **Si** âge(x, Age) et Age \geq 18 **Alors** majeur (x)

Stratégies de raisonnement d'un SE

➤ Chaînage avant:

- Démarrer des faits et règles de la base de connaissances;
- Essayer de s'approcher des faits recherchés par le problème.

➤ Chaînage arrière:

- Démarrer des faits recherchés (Buts) par le problème;
- Essayer, par l'intermédiaire des règles, de remonter à des faits connus.

➤ Chaînage mixte :

Utiliser une combinaison des deux approches avant et arrière.

Chaînage avant

Principe:

A partir d'un état de la BF, effectuer toutes les déductions logiquement possibles.

Exemple:

BR:

$$BF_0 = \{a, b\}$$

Si a Alors c

Si a et d Alors e

Si b et c Alors d

Si e Alors f

Alors, on peut déduire : c, d, e, f

Chaînage avant: Mécanisme

Chercher des règles dont la condition est vérifiée et appliquer leurs conclusions.

- **Sélection**

Suppression des règles qui ne sont plus déclenchables

- **Résolution de conflits**

Choisir la règle à déclencher (selon une stratégie)

- **Activation**

Appliquer la conclusion

Arrêt si:

- Il n'y a plus de règles à déclencher
- Le but recherché est établi

Algorithme de chaînage avant (o+)

Activer toutes les règles de la base

Tant qu'il existe des règles actives déclenchables **faire**

choisir une de ces règles R (**résolution de conflits**)

Si la conclusion de R ne contredit pas la BF **alors**

appliquer la conclusion de R et désactiver R

Sinon

stop (base inconsistante)

fin Si

Fin Tant que

Résolution de conflits

Problème de **choix de la règle** activable à déclencher:

Plusieurs possibilités:

- dans l'ordre de l'écriture de la base;
- au hasard;
- toutes les règles déclenchables simultanément;
- à partir de coefficients de priorité sur les règles;
- règle dont la condition utilise les faits les plus récemment déduits;
- à partir de règles de contrôle (méta-règles).

Chaînage arrière

Principe:

Rechercher les connaissances nécessaires à la preuve d'un but donné.

On considère les règles qui ont le but pour conclusion. Si la condition de l'une de ces règles est vérifiée alors succès, sinon les prémisses inconnues deviennent les nouveaux sous-buts.

Exemple:

BR:

$$BF_0 = \{a, b\}$$

Si a Alors c

Si a et d Alors e

Si b et c Alors d

Si e Alors f

But: f

Chaînage arrière: Deux méthodes

BR: $B_{Fo} = \{a, b\}$

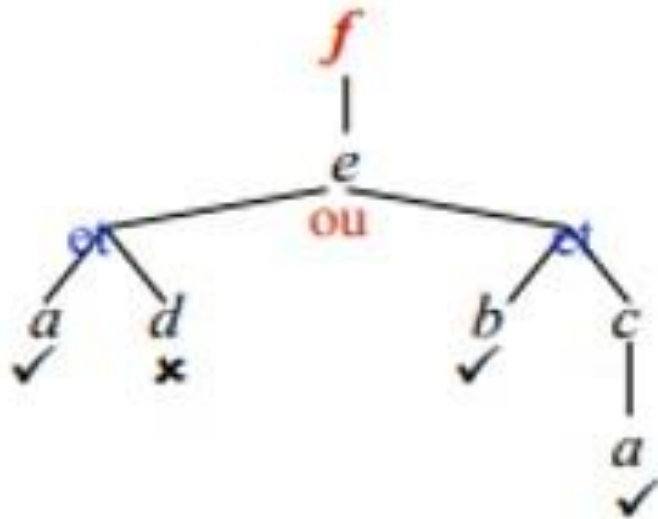
Si a Alors c

Si a et d Alors e

Si b et c Alors d

Si e Alors f **But: f**

Arbre ET/OU



-Si une branche d'un nœud ET donne un échec, il est inutile de vérifier les autres.

-Si une branche d'un nœud OU donne un succès, il est inutile de vérifier les autres.

Résolution de conflits

Problème de **choix de la règle** activable à déclencher:

Plusieurs possibilités:

- dans l'ordre d'écriture dans la base;
- au hasard;
- règles avec le moins de prémisses inconnues;
- coefficients de priorité;
- méta-règles.

Chaînage mixte

Mixage des chaînages avant et arrière...