

**3Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**  
**Inteligencia Artificial**  
**3 Julio de 2006**

**1. (10 puntos).** Qué diferencia fundamental existe entre la búsqueda a ciegas y la búsqueda heurística?

Una técnica heurística mejora la eficiencia del proceso de búsqueda a ciegas, sacrificando usualmente la exhaustividad.

La búsqueda a ciegas aunque garantiza encontrar una solución, si la hay, requiere más tiempo y recursos.

La búsqueda heurística rara vez requiere una solución óptima. Una buena aproximación, normalmente, sirve muy bien. A pesar de que una aproximación heurística no puede resultar muy buena en el peor de los casos, raras veces aparecen los peores casos en la práctica. El tratar de comprender por qué un heurístico funciona o por qué no funciona, a menudo conduce a una mejor comprensión del problema

**2. (10 puntos)** En qué consiste la búsqueda conducida por el objetivos (Goal Driven). Dar dos ejemplos de problemas en los que aplicaría este método de búsqueda

Tomar el objetivo que queremos resolver, establecer que reglas o movimientos legales podrían usarse para generar este objetivo y determinar que condiciones deben ser verdaderas para ser usadas.

Estas condiciones constituyen los nuevos objetivos de la búsqueda y la búsqueda continua hacia atrás hasta encontrar los hechos del problema.

Ej: Diagnóstico médico.

Determinar el árbol genealógico de una persona.

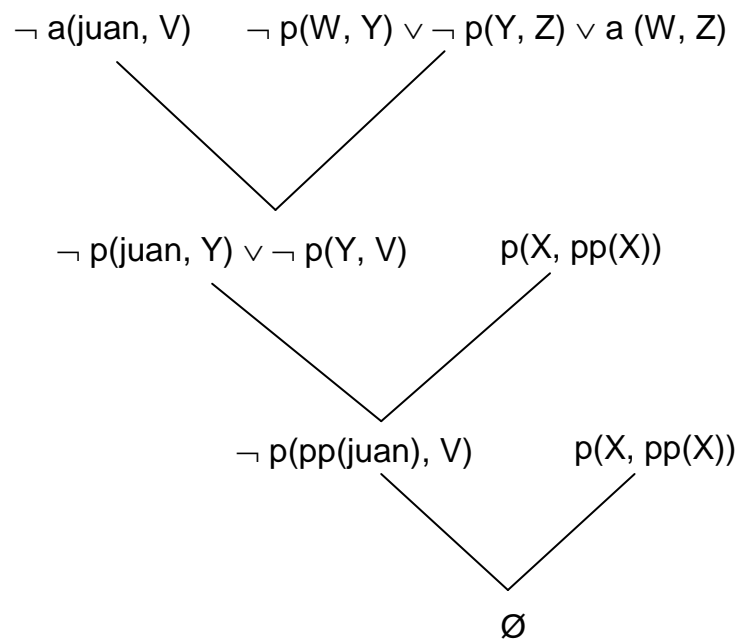
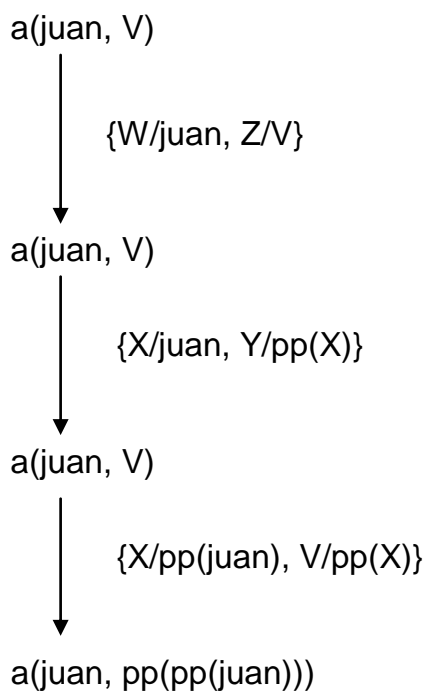
**4. (15 puntos).** Todos tienen un papá. El papá del papá es el abuelo. Si se conoce a la persona Juan. (a) Encontrar refutación en las premisas presentadas aplicando resolución para probar que Juan tiene un abuelo. (b) Aplicar uno de los métodos utilizados para extracción de la respuesta.

**Premisas:**

- a.  $\forall X \exists Y p(X, Y)$
- b.  $\forall X \forall Y \forall Z p(X, Y) \wedge p(Y, Z) \Rightarrow a(X, Z)$
- c.  $\exists W a(\text{juan}, W)$

**Cláusulas:**

- i.  $p(X, pp(X))$
- ii.  $\neg p(W, Y) \vee \neg p(Y, Z) \vee a(W, Z)$
- iii.  $\neg a(\text{juan}, V)$



5. **(30 puntos)**. a) Se dice que el método best first es una variante de método hill climbing, en qué difieren? b) Escribir un algoritmo para la búsqueda heurística hill climbing basado en best first.

a) best first es más flexible, la cola de prioridades nos permite recuperar el control de los máximos locales, riscos, valles, etc. Mantiene la historia para recuperar estados anteriores que pueden ser mejores que los actuales.

b) hill climbing basado en best first

```
BEGIN
  open := [Start];
  WHILE open ≠ [ ] DO
    BEGIN
      remove el estado de open, llamarlo X;
      IF X = objetivo THEN retornar la ruta desde Start hasta X;
      ELSE
        BEGIN
          generar los hijos de X;
          FOR cada hijo de X DO
            BEGIN
              asignar al hijo un valor heurístico;
              añadir el hijo a open
            END
          END;
          reordenar los estados de open de acuerdo al mérito heurístico
        END;
      END;
    END;
  retornar FAIL;
END
```

- 6. (25 puntos)** Convierta la siguiente expresión con predicados, a forma de cláusulas.  
Muestre claramente todos los pasos seguidos en el proceso.

$$\forall \text{ Libres} \{ p(\text{Libres}) \Rightarrow (\forall \text{ Felices} [ p(\text{Felices}) \Rightarrow p(f(\text{Libres}, \text{Felices}))]) \wedge \neg \forall \text{ Felices} [ q(\text{Libres}, \text{Felices}) \Rightarrow p(\text{Felices})]) \}$$

$$\forall L \{ p(L) \Rightarrow (\forall F [ p(F) \Rightarrow p(f(L, F))] \wedge \neg \forall F [ q(L, F) \Rightarrow p(F)]) \}$$

$$1. \forall L \{ \neg p(L) \vee (\forall F [\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge \neg \forall F [\neg q(L, F) \vee p(F)]) \}$$

$$2. \forall L \{ \neg p(L) \vee (\forall F [\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge \exists F \neg [\neg q(L, F) \vee p(F)]) \}$$

$$\forall L \{ \neg p(L) \vee (\forall F [\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge \exists F [q(L, F) \wedge \neg p(F)]) \}$$

$$3. \forall L \{ \neg p(L) \vee (\forall F [\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge \exists G [q(L, G) \wedge \neg p(G)]) \}$$

$$4. \forall L \forall F \exists G \{ \neg p(L) \vee ([\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge [q(L, G) \wedge \neg p(G)]) \}$$

$$5. \forall L \forall F \{ \neg p(L) \vee ([\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge [q(L, r(L, F)) \wedge \neg p(r(L, F))]) \}$$

$$6. \{ \neg p(L) \vee ([\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \wedge [q(L, r(L, F)) \wedge \neg p(r(L, F))]) \}$$

$$7. \neg p(L) \vee [\neg p(F) \vee p(f(L, F))] \\ \neg p(L) \vee [q(L, r(L, F)) \wedge \neg p(r(L, F))]$$

$$8. \neg p(L) \vee \neg p(F) \vee p(f(L, F)) \\ \neg p(L) \vee q(L, r(L, F)) \\ \neg p(L) \vee \neg p(r(L, F))]$$

$$9. \neg p(L) \vee \neg p(F) \vee p(f(L, F)) \\ \neg p(M) \vee q(M, r(M, N)) \\ \neg p(O) \vee \neg p(r(O, Q))]$$