

Algoritmo paralelo para el procesamiento de SAT

Diamante, Diego Sebastián; Caymes Scutari, Paola; Bianchini, Germán

1. SAT

Un problema de satisfacibilidad lógica (SAT) busca determinar si una fórmula lógica puede ser asignada de forma tal que sea evaluada como verdadera.

Un problema de satisfacción de restricciones (CSP - Constraint Satisfaction Problem) se define por una terna (X, D, R) , donde

$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ -> Conjunto de variables

$D = \{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ -> Dominios asociados a las variables

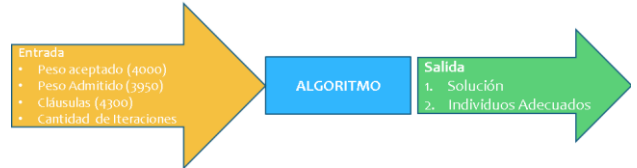
$R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ -> Conjunto de restricciones/cláusulas

2. ALGORITMO DESARROLLADO

- Algoritmo Incompleto
- Distinción de cláusulas
 - Cláusulas adicionales
 - Cláusulas indispensables
- Basado en WalkSAT
- Almacenamiento de individuos
 - Individuos fallidos
 - Individuos adecuados
- Paralelización
 - Master/Worker
 - Estrategia de división de dominio

Id	Cláusula	Tipo	Peso
R ₁	$X_{881} \vee \neg X_{647} \vee X_{537}$	A	1
...			
R ₁₀	$X_{439} \vee X_{942} \vee X_{675}$	I	16
...			

3. EXPERIMENTACIÓN / RESULTADOS



CN -> Cantidad de Nodos utilizados

I -> Si se realiza la distinción de cláusulas

TPES -> Tiempo Promedio de Ejecución con solución

TPESS -> Tiempo Promedio de Ejecución sin solución

PPS -> Peso Promedio de las soluciones

CESS -> Cantidad de ejecuciones sin solución

PABG -> Promedio de asignaciones buenas guardadas

N° Prueba	CN	I	TPES	TPESS	PSS	CESS	PABG
4	1	SI	69618	0	4008	0	0
3	3	SI	31189	0	4005	0	0
2	5	SI	16358	0	4004	0	0
1	9	SI	4632	0	4011	0	0
5	9	NO	23248	54100	4007	1	131

Tabla 1. Características y resultados (con tiempos en mseg) de las 10 ejecuciones de cada prueba.

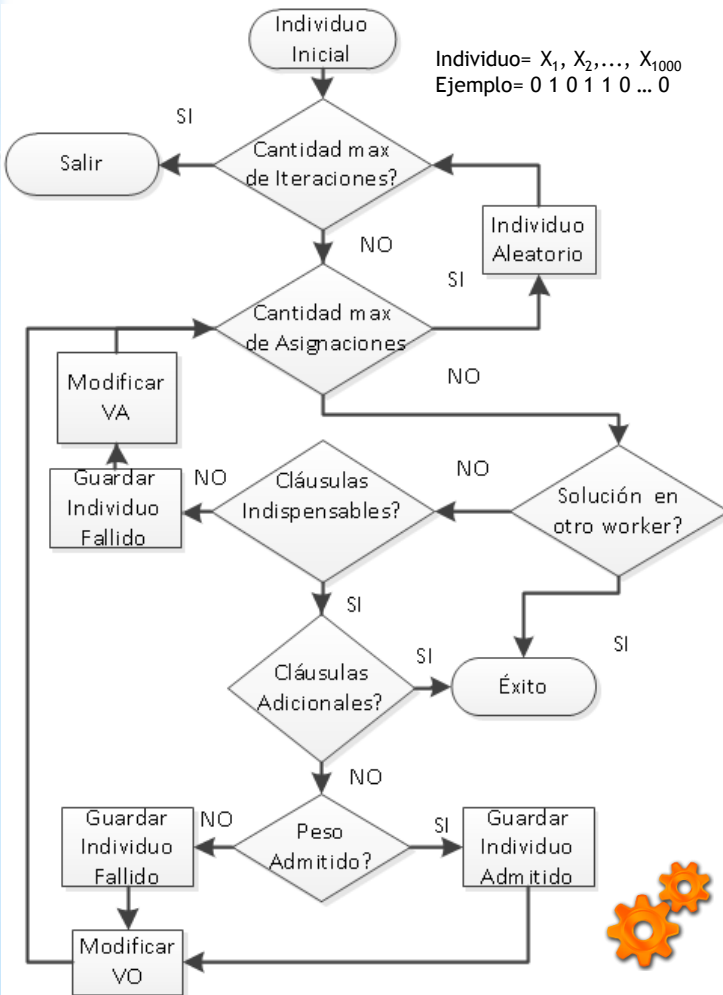


Fig. 1. Flujo de actividades del algoritmo desarrollado.

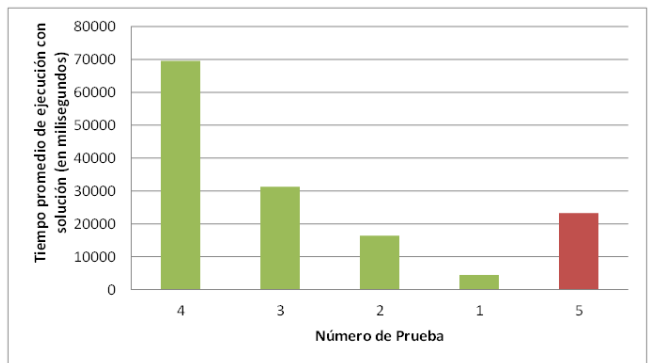


Fig. 2. Gráfico de tiempos promedios de las ejecuciones

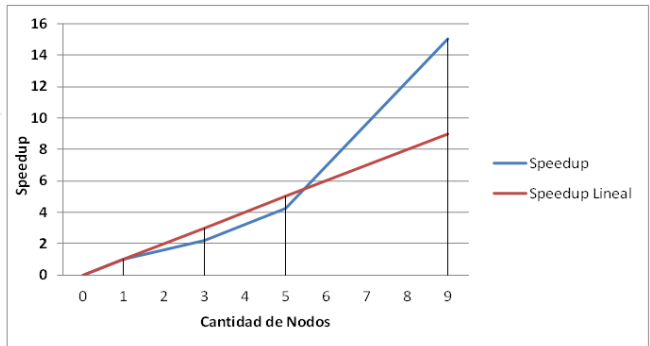


Fig. 2. Gráfico de Speedup.

4. CONCLUSIÓN

- Reducción de evaluaciones
- Conservar individuos utilizables
- Los tiempos disminuyen a medida que se aumenta la cantidad de nodos
- Reducción de tiempos con la distinción de cláusulas