

PROBLEMA DE SATISFIBIALITATE ÎN MINISAT

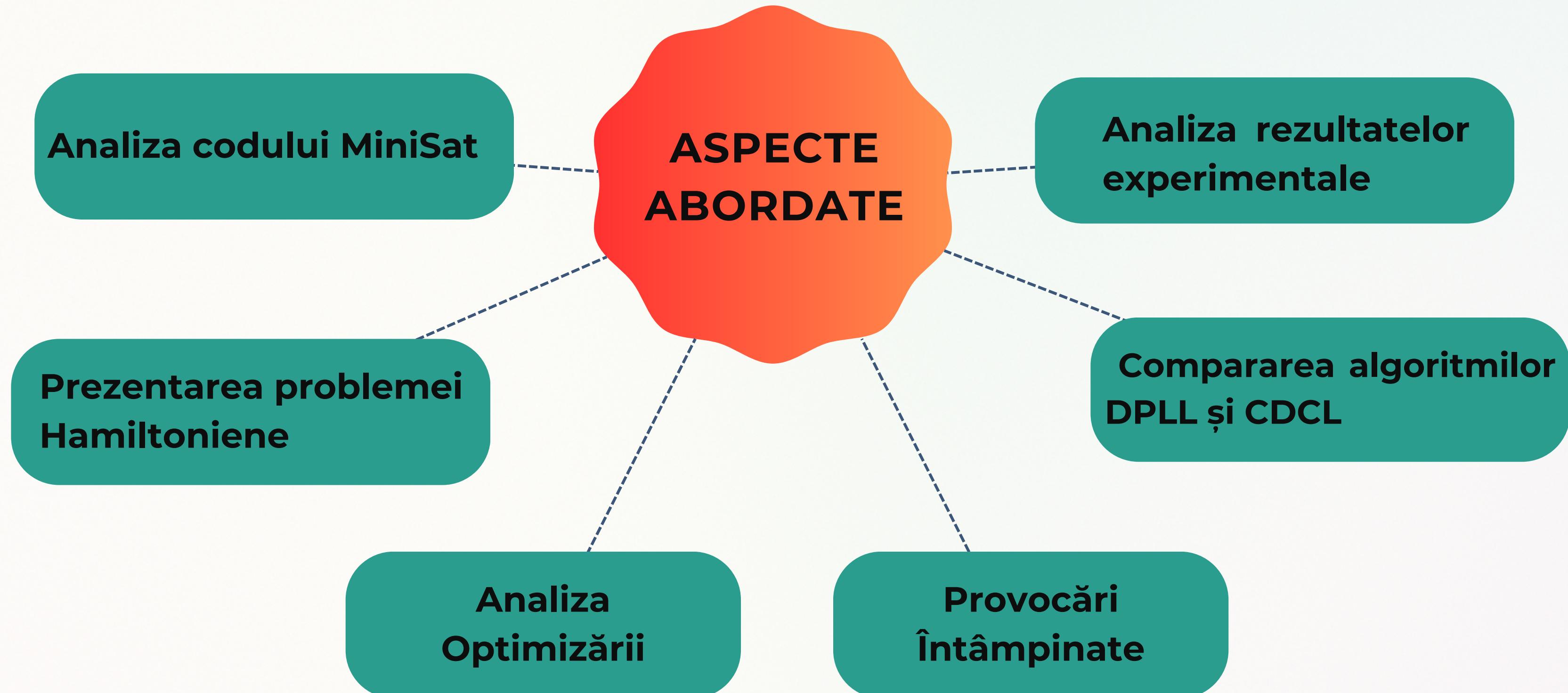
Autori:

NENESCU EUGENIU

ALEXANDRU STOENTEL

ANDRIES RAFAEL

SCOPUL: ANALIZA ÎN DETALIU SOLVER-ULUI SAT MINISAT.



CE ESTE PROBLEMA SAT?

SAT (Satisfiabilitatea Booleană) presupune verificarea posibilității ca o formulă logică să fie adevărată prin alegerea corespunzătoare a valorilor pentru variabilele sale.

IMPORTANTA MINISAT-ULUI

MiniSat este un solver SAT eficient prin intermediul căruia putem analiza structuri logice complexe și găsi soluții rapide pentru probleme diverse.

DPLL

CDCL

EXTINDE

PROPAGARE UNITARĂ

BACKTRACKING

ÎNVĂȚARE DIN CONFLICTE

BACKJUMPING





EURISTICĂ ADIȚIONALĂ ÎN MINISAT

VSIDS

VARIABLE STATE INDEPENDENT DECAYING SUM

- Atribuie un scor de activitate fiecărui literal
- Decadere exponentială a activității unei variabile
- Euristică utilizată în MiniSat pentru optimizarea CDCL
- Adaptare rapidă la structura problemei

Cum rulează MiniSat?

Rulare:

- 01 **Main.cc**
initializează solver-ul.
 - 02 **Dimacs.cc**
citește formula logică și o parsează în format DIMACS.
 - 03 **SimpSolver.cc**
aplică tehnici de simplificare.
 - 04 **Solver.cc**
gestionează propagarea și deciziile literale.
- solve()**
Se apelează solve() pentru a determina satisabilitatea.

FAMILIA HAMILTONIANĂ

Familia Hamiltoniană reprezintă o clasă de probleme de tip nondeterminist polinomial, din teoria grafurilor unde un drum vizitează fiecare nod o singură dată.

Utilizarea Problemelor din Familia Hamiltoniană

1

Inteligentă artificială și robotică

planificarea traseelor optime ale robotilor sau vehiculelor autonome

2

Optimizare combinatorică

Problema Comis-Voiatorului pentru aflarea traseului optim.

3

Biologie computațională

modelarea structurilor ADN

REZULTATELE FAMILIEI HAMILTONIENE

TREATMENTS	MINISAT
UNSAT	22
SAT	18
TIMP MEDIU DE RULARE	13 minute
TIMP DE RULARE	8 ore și 30 de minute

Tabel rezultatele finale ale testării

Var_decay - decăderea activității variabilelor

“var_decay” este un parametru utilizat în algoritmii de rezolvare a problemelor SAT pentru a controla rata de uitare a activităților variabilelor.

- Aceasta este folosit nu doar în minisat, ci și în alți solveri care folosesc heuristică VSIDS (spre exemplu: Glucose sau CaDiCaL din al căror cod care ne-am inspirat).

VAR_DECAY MIC

VALOAREA 0.95 - 0.98

SOLVERUL UITĂ MAI REPEDE INFORMATIILE ACUMULATE,
FOCUSÂNDU-SE PE EXPLORAREA SOLUȚIILOR NOI.

VAR_DECAY MARE

VALOAREA 0.99 - 0.9999

PĂSTREAZĂ INFORMATIILE MAI MULT TIMP,
FAVORIZÂND EXPLOATAREA CĂILOR DEJA IDENTIFICATE CA FIIND PROMIȚATOARE.

LUCREAZĂ ASTFEL:
0.95 * ACTIVITATEA_VAR

IMPLEMENTAREA OPTIMIZĂRII

- **Folosirea variabilei recent_conflict_rate**
- **Reglarea var_decay cu ajutorul ei**
- **Dacă sunt multe conflicte - var_decay scade și invers.**
- **Max și min sunt limitări care păstrează var_decay între 0.95 și 0.9999**

```
RECENT_CONFLICT_RATE =  
CONFLICTS / (CONFLICTS + 1)  
  
IF RECENT_CONFLICT_RATE > 0.999 THEN  
    VAR_DECAY = MAX(0.95, VAR_DECAY * 0.99)  
ELSE IF RECENT_CONFLICT_RATE > 0.99 THEN  
    VAR_DECAY = MAX(0.99, VAR_DECAY * 0.999)  
ELSE  
    VAR_DECAY = MIN(0.9999, VAR_DECAY * 1.0001)  
END IF
```

... ●

DIFERENȚA

~4.85 % MAI RAPID

31.05 MIN - OPTIMIZAT

VS

33.4 MIN - NEOPTIMIZAT



GRAFICUL TEMPULUI

PROVOCĂRILE ÎNTÂMPINATE

Găsirea unui benchmark optimal

Înțelegerea codului MiniSat

Necesitatea de a ne reacomoda la Linux

Absența temporară a unui team leader

Prezentarea rău gândită în sesiunea A

Gândirea unei optimizări



Vă mulțumim

apreciem atenția acordată