SPRAWOZDANIE METODY PROGRAMOWANIA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Nazwisko Imie* | *Baran* | *Dominik* |  |
| *Grupa* | *11i* | *Piątek 11:00-12:30* |  |
| *Rok Akademicki* | *2018/2019* | *Data* | 31.05.2019 |
| *Semestr* | *II* | *Ocena* |  |

***Temat:*** *Wyszukiwanie lokalne: algorytm WALKSAT dla problemu spełnialności (SAT).*

**Opis problemu:**

Problem spełnialności (SAT):

Dany jest zbiór zmiennych boolowskich U={u1,u2,u3...} i zbiór C implicentów(sum zmiennych boolowskich lub ich negacji) utworzonych z dowolnych elementów zbioru U.

Czy istnieje przyporządkowania wartości logicznych 0 i 1 elementom zbioru U zapewiniające wartość logiczną 1 funkcji logicznej będącej iloczynem wszystkich implicentów zbioru C.

WalkSAT jest algorytmem wyszukiwania lokalnego dla problemu spełnialności formuł boolowskich. Punktem wyjścia jest losowe przyporządkowanie wszystkim zmiennym wartości logicznych “0” i ”1”. Algorytm kończy pracę, jeśli przyporządkowanie zapewnia wszystkim implicentom wartości “1”. W przeciwnym wypadku jedna ze zmiennych może zmienić swoją wartość na przeciwną. Postępowanie jest kontyuowane aż do pozytywnego rezultatu. WalkSAT wybiera losowo implicent o wartości “0” przy aktualnym przyporządkowaniu a następnie neguje w tym implicencie losową zmienną, zmianiając wartość tego implicentu na “1”.

**Algorytm:**

Dane wejściowe:

Z – zbiór (tablica) n zmiennych wraz z ich wartościami

IM – zbiór (tablica) m implicentów

t- ilość iteracji

Funkcja walkSAT:

1. Stwórz tablicę IMzerowe o rozmiarze m (będą w niej przechowywane implicenty o wartości logicznej „0”)

2. Sprawdź wartość logiczną każdego z implicentów, sprawdzając czy chociaż jedna zmienna w implicencie ma wartość 1(true)

3. Jeżeli w implicencie nie ma ani jednej zmiennej boolowskiej o wartości 1(true), wykonaj:

3.1. zapisz aktualnie sprawdzany implicent w tablicy IMzerowe

4. Jeżeli tablica IMzerowe jest niepusta, wykonaj:

4.1. Wybierz losowo jeden implicent z tablicy IMzerowe

4.2. Wybierz losowo jedną ze zmiennych w wylosowanym uprzednio implicencie

4.3. Zamień wartość logiczną wylosowanej uprzednio zmiennej na wartość przeciwną

4.4. Zwiększ zmienną iteracji o 1

4.5. Jeżeli iterations < t ,wykonaj ponownie funkcję walkSAT

4.6. Jeżeli iterations >= t ,przerwij działanie algorytmu

5. Jeżeli tablica IMzerowe jest pusta, zakończ działanie algorytmu.

**Opis problemu:**

Program ma za zadanie rozwiązać problem spełnialności dla formuły boolowskiej. Początkowo program wyświetla informację o jego funkcjonalności oraz prosi użytkownika o podanie potrzebnych parametrów takich jak: liczba zmiennych, liczba implicentów, minimalną ilość zmiennych w implicencie, maksymalną ilość zmiennych w implicencie, ilość iteracji.

Po podaniu potrzebnych danych generowane są losowo implicenty, z których składać się będzie funkcja boolowska. Następnie program szuka odpowiedniego dopasowania wartości dla zmiennych boolowskich, dla którego funkcja osiągnie wartość logiczną „1”.Po znalezieniu odpowiedniej kombinacji wartości zmiennych, bądź przekroczeniu podanej ilości iteracji, wyniki działania programu zostaną wyświetlone na ekranie oraz zostaną zapisane w pliku txt.

**Przykładowe dane Wejścia/Wyjścia:**

Algorytm WALKSAT dla problemu spełnialnośći (SAT)

Wybierz opcję

1.Wygeneruj funkcję

2.Wyjdź: 1

Podaj liczbe zmiennych n =16

Podaj liczbe implicentow m= 12

Podaj minimalny rozmiar implicentow min= 1

Podaj maksymalny rozmiar implicentow max= 4

Podaj ilość iteracji t= 10

Wygenerowana funkcja:

f = (x1 | x15) & (x3 | ~x8 | x12) & (~x7) & (~x15) & (x5) & (~x14) & (~x9) & (~x10) & (x2 | ~x15 | ~x1 | x13) & (x5 | x11 | x1 | x15) & (x6 | x4) & (x15 | x11)

Legenda:

| operator alternatywy (OR)

& operator koniunkcji (AND)

~ operator negacji (NEG)

Wygenerowane wartosci zmiennych startowych:

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 1

x8 = 0

x9 = 1

x10 = 1

x11 = 0

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 1

x16 = 0

Nowe zmienne:

Została zanegowana zmienna numer : x15, została ona wylosowana z implicentu numer: 4, którego wartość była równa 0

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 1

x8 = 0

x9 = 1

x10 = 1

x11 = 0

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 0

x16 = 0

Nowe zmienne:

Została zanegowana zmienna numer : x11, została ona wylosowana z implicentu numer: 12, którego wartość była równa 0

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 1

x8 = 0

x9 = 1

x10 = 1

x11 = 1

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 0

x16 = 0

Nowe zmienne:

Została zanegowana zmienna numer : x10, została ona wylosowana z implicentu numer: 8, którego wartość była równa 0

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 1

x8 = 0

x9 = 1

x10 = 0

x11 = 1

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 0

x16 = 0

Nowe zmienne:

Została zanegowana zmienna numer : x7, została ona wylosowana z implicentu numer: 3, którego wartość była równa 0

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 0

x8 = 0

x9 = 1

x10 = 0

x11 = 1

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 0

x16 = 0

Nowe zmienne:

Została zanegowana zmienna numer : x9, została ona wylosowana z implicentu numer: 7, którego wartość była równa 0

x1 = 1

x2 = 1

x3 = 0

x4 = 1

x5 = 1

x6 = 1

x7 = 0

x8 = 0

x9 = 0

x10 = 0

x11 = 1

x12 = 1

x13 = 0

x14 = 0

x15 = 0

x16 = 0

---------------------------------------

Algorytm pozytywnie zakończył pracę, wyniki pracy algorytmu walkSAT:

Wartosci zmiennych zanegowanych:

x7 = 0

x9 = 0

x10 = 0

x11 = 1

x15 = 0

Liczba iteracji: 6

**Wnioski**: Program prawidłowo generuje funkcję boolowską a także w sposób poprawny wypisuje ją na ekranie. Program korzystając z algorytmu WalkSAT prawidłowo generuje kombinacje zmiennych, tak aby wartość logiczna funkcji była równa 1.

Program zapisuję wyniki w pliku „zapis.txt”

**Literatura:**

1. W. Lipski - „Kombinatoryka dla programistów”, WNT 2007
2. M. M. Sysło – „Algorytmy”, Helion 2016
3. https://pl.wikipedia.org/wiki/Problem\_spełnialności
4. http://riad.pk.edu.pl/~zk/MP\_W8.pdf