Mariusz Dajczak 13.03.2014
200403

Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji

Sprawozdanie z laboratorium

Temat:

Złożoność obliczeniowa wczytywania danych do stosu. Implementacja tablicowa oraz na liście.

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było porównanie złożoności obliczeniowej wczytywania danych do stosu w zależności od sposobu implementacji.
Zaimplementowany stos na tablicy dynamicznej należało przetestować dla różnych sposobów powiększania zaalokowanej tablicy.
Wyróżniliśmy 2 sposoby:

- gdy tablica zostanie przepełniona jej rozmiar powiększamy dwukrotnie,
- gdy tablica zostanie przepełniona jej rozmiar powiększamy o jeden element.

2. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów przedstawiam w postaci wykresu.
Wykres został stworzony w oparciu o dane z plików CSV, które zostały wygenerowane przez program benchmarkujący.

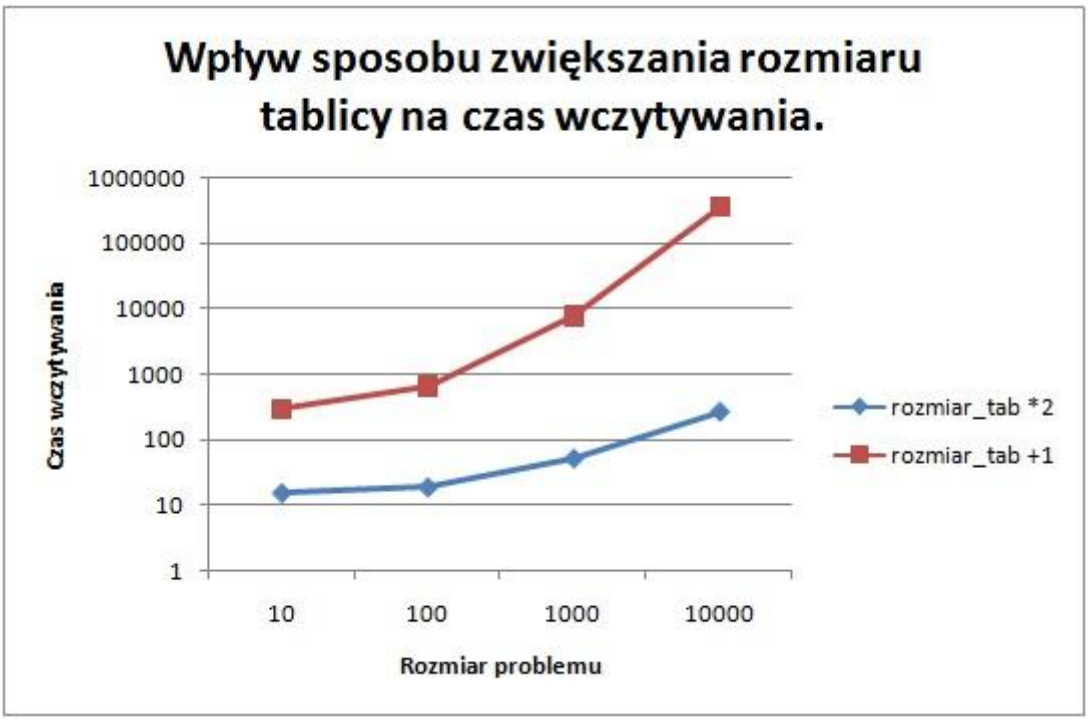
Dane wynikowe:

Zwiększanie tablicy dwukrotnie

Rozmiar problemu:	**Ilość powtórzeń**	**Czas wykonania**
10	50	15.24
100	50	18.72
1000	50	51.16
10000	50	263.68
100000	50	2446.2

Zwiększanie tablicy o 1 element

Rozmiar problemu:	**Ilość powtórzeń**	**Czas wykonania**
10	50	303.2
100	50	662.8
1000	50	7837.1
10000	50	350407



Z powyższego wykresu widać ze rozwiązania znacznie różnią się złożonością obliczeniową.

3.Wnioski

Złożoność obliczeniowa dwukrotnego zwiększania rozmiaru tablicy jest znacznie korzystniejsza w porównaniu z tą o 1 element. Wraz ze wzrostem wielkości problemu różnica jest coraz bardziej widoczna. Taki stan rzeczy spowodowany jest faktem, że gdy zwiększamy rozmiar o 1 element to musimy za każdym razem realokować pamięć na tablice. W drugim przypadku realokacja następuje znacznie rzadziej.

Laboratorium 3

Generated by Doxygen 1.8.1.2

Sun Mar 16 2014 23:33:05

Contents

Chapter 1

PAMSI

Chapter 2

Class Index

2.1 Class List

Here are the classes, structs, unions and interfaces with brief descriptions:

Chapter 3

Class Documentation

3.1 Dzialanie Class Reference

Klasa modelujaca gowna czesc programu.

`#include <dzialanie.hh>`

Public Member Functions

- void wczytajDaneWejsciowe (string nazwa, stos_tab stos)

  metoda wczytuje dane do tablicy znajdujacej sie w zmiennej wejscie.
- LARGE_INTEGER wlaczStoper ()

  Metoda uruchamia pomiar czasu.
- LARGE_INTEGER wylaczStoper ()

  Metoda konczy pomiar czasu.
- void wykonajAlgorytm ()

  Metoda wykonuje algorytm na danych wejsciowych (tablicy)
- bool sprawdz ()

  Metoda sprawdza poprawnosc algorytmu.
- int uruchom (string nazwa)

  Metoda wykonuje jednorazowy test algorytmu Metoda: -wlacza zegar -wykonuje algorytm -wylacza zegar -sprawdza poprawnosc algorytmu return czas wykonywania algorytmu w milisekundach.
- int **wez_rozmiar** ()

3.1.1 Detailed Description

Klasa modelujaca gowna czesc programu.

Klasa modeluje glowna czesc porgramu, ktorego zadaniem jest: -wczytanie danych -zmierzenie czasu dzialania algorytmu -sprawdzenie poprawnosci tego algorytmu, majac oczekiwany wynik

3.1.2 Member Function Documentation

3.1.2.1 bool Dzialanie::sprawdz ( )

Metoda sprawdza poprawnosc algorytmu.

Wczytywane sa poprawne dane wynikowe, a nastepnie sa one porownywane z tymi otrzymanymi przez wykonanie algorytmu

Returns

0 - gdy algorytm jest poprawny, -1 - gdy nie.

3.1.2.2 void Dzialanie::wczytajDaneWejsciowe (string *nazwa,* stos_tab *stos*)

metoda wczytuje dane do tablicy znajdujacej sie w zmiennej wejscie.

Format danych w pliku jest nastepujacy: pierwszy wiersz - ilosc elementow, a nastepnie w kolumnie kolejne wartosci tablicy.

Parameters

nazwaPliku	- nazwa pliku do otwarcia

Returns

void

3.1.2.3 LARGE_INTEGER Dzialanie::wlaczStoper ( )

Metoda uruchamia pomiar czasu.

Czas jest mierzony w milisekundach

Returns

czas, w ktorym zostal wlaczony stoper

3.1.2.4 void Dzialanie::wykonajAlgorytm ( )

Metoda wykonuje algorytm na danych wejsciowych (tablicy)

Algorytm do wykonania : pomnoz kazdy element razy 2.

Returns

void

3.1.2.5 LARGE_INTEGER Dzialanie::wylaczStoper ( )

Metoda konczy pomiar czasu.

Czas jest mierzony w milisekundach

Returns

czas, w ktorym stoper zostal wylaczony

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/dzialanie.hh
- src/dzialanie.cpp

3.2 kolejka_list Class Reference

Klasa modelujaca strukture koleki Kolejka jest zbudowana w oparciu o liste.

`#include <kolejka_list.hh>`

Public Member Functions

- void enqueue (int element)

  Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.
- void dequeue (int *a)

  Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.
- bool isempty ()

  Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.
- int size ()

  Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.
- void **wyswietl** ()

3.2.1 Detailed Description

Klasa modelujaca strukture koleki Kolejka jest zbudowana w oparciu o liste.

3.2.2 Member Function Documentation

3.2.2.1 void kolejka_list::dequeue (int * *a*)

Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.

Parameters

a	- wskaznik do zmiennej, do ktorej sciagamy wartosc.

3.2.2.2 void kolejka_list::enqueue (int *element*)

Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.

Parameters

element	- element, ktory zostanie dodany do stosu

3.2.2.3 bool kolejka_list::isempty ( )

Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.

Returns

lista.empty();

3.2.2.4 int kolejka_list::size ( )

Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.

Returns

rozmiar stosu.

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/kolejka_list.hh
- src/kolejka_list.cpp

3.3 kolejka_tab Class Reference

Klasa modelujaca strukture koleki Kolejka jest zbudowana w oparciu o liste.

`#include <kolejka_tab.hh>`

Public Member Functions

- **kolejka_tab** (int zwieksz)
- void enqueue (int element)

  Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.
- void dequeue (int *a)

  Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.
- bool isempty ()

  Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.
- int size ()

  Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.
- void **wyswietl** ()

3.3.1 Detailed Description

Klasa modelujaca strukture koleki Kolejka jest zbudowana w oparciu o liste.

3.3.2 Member Function Documentation

3.3.2.1 void kolejka_tab::dequeue (int * *a*)

Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.

Parameters

a	- wskaznik do zmiennej, do ktorej sciagamy wartosc.

3.3.2.2 void kolejka_tab::enqueue (int *element*)

Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.

Parameters

element	- element, ktory zostanie dodany do stosu

3.3.2.3 bool kolejka_tab::isempty ( )

Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.

Returns

lista.empty();

3.3.2.4 int kolejka_tab::size ( )

Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.

Returns

rozmiar stosu.

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/kolejka_tab.hh
- src/kolejka_tab.cpp

3.4 Kontener Class Reference

Klasa Dane.

`#include <kontener.hh>`

Public Member Functions

- unsigned int wez_rozmiar ()

  Metoda zwracajaca rozmiar tablicy.
- vector< int > & wez_dane ()

  Metoda zwracajaca referencje do tablicy danych Metoda pozwala na dostep do tablicy i jej modyfikacje.
- void wczytajDane (string nazwaPliku)

  metoda wczytuje dane do tablicy z pliku
- void zamien_elementy (unsigned int i, unsigned int j)

  Metoda zamienia ze soba dwa elementy tablicy.
- void odwroc_kolejnosc ()

  Metoda odwraca zawartosc tablicy.
- void dodaj_element (int e)

  Metoda dodaje element na koniec tablicy.
- void dodaj_elementy (Kontener tab)

  Metoda dodaje na koniec tablicy zawartosc innej tablicy.
- int & operator[] (int index)

  Operator indeksujacy tablice.
- Kontener & operator+ (Kontener tab)

  Operator dodawania tablic Operator pozwala na dodanie 2 tablic.
- Kontener & operator= (Kontener tab)

Operator przypisania Operator pozwala na przypisanie do tablicy zawartosci innej tablicy.

- bool operator== (Kontener tab)

  Operator porownania 2 tablic Operator pozwala na porownanie 2 tablic. Sprawdza on czy sa takie same pod wzgledem zawartosci.

Friends

- ostream & operator<< (ostream &out, Kontener Tab)

  Operator wwypisywania Metoda pozwala na wypisanie zawartosci tablicy na standardowe wyjscie.

3.4.1 Detailed Description

Klasa Dane.

Klasa posiada 2 pola: -tablice (vector), -rozmiar tablicy.

3.4.2 Member Function Documentation

3.4.2.1 void Kontener::dodaj_element (int *e*)

Metoda dodaje element na koniec tablicy.

Parameters

e	- wartosc elementu

3.4.2.2 void Kontener::dodaj_elementy (Kontener *tab*)

Metoda dodaje na koniec tablicy zawartosc innej tablicy.

Parameters

tablica,ktora	bedzie dodana na koniec

3.4.2.3 Kontener & Kontener::operator+ (Kontener *tab*)

Operator dodawania tablic Operator pozwala na dodanie 2 tablic.

```
\param tablica do dodania
```

Returns

dwie polaczone tablice

3.4.2.4 Kontener & Kontener::operator= (Kontener *tab*)

Operator przypisania Operator pozwala na przypisanie do tablicy zawartosci innej tablicy.

Parameters

tablica,ktora	przypisujemy

3.4.2.5 bool Kontener::operator== (Kontener *tab*)

Operator porownania 2 tablic Operator pozwala na porownanie 2 tablic. Sprawdza on czy sa takie same pod wzgledem zawartosci.

Parameters

tablica,z	ktora bedziemy porownywac

Returns

true - tablice sa identyczne
false - tablice sa rozne

3.4.2.6 int & Kontener::operator[] (int *index*)

Operator indeksujacy tablice.

Parameters

index	- indeks, ktorego referencja zostanie zwrocona

Returns

referencja do zadanego indeksu

3.4.2.7 void Kontener::wczytajDane (string *nazwaPliku*)

metoda wczytuje dane do tablicy z pliku

Format danych w pliku jest nastepujacy: pierwszy wiersz - ilosc elementow, a nastepnie w kolumnie kolejne wartosci tablicy.

Parameters

nazwaPliku	- nazwa pliku do otwarcia

Returns

void

3.4.2.8 vector<int>& Kontener::wez_dane ( ) [inline]

Metoda zwracajaca referencje do tablicy danych Metoda pozwala na dostep do tablicy i jej modyfikacje.

Returns

referencja do tablicy

3.4.2.9 unsigned int Kontener::wez_rozmiar ( ) [inline]

Metoda zwracajaca rozmiar tablicy.

Returns

rozmiar tablicy

3.4.2.10 void Kontener::zamien_elementy (unsigned int *i*, unsigned int *j*)

Metoda zamienia ze soba dwa elementy tablicy.

Parameters

i,j	- indeksy, ktore zostana zamienione

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/kontener.hh
- src/kontener.cpp

3.5 stos_list Class Reference

Klasa modelujaca strukture stosu Stos jest zbudowany w oparciu o liste.

`#include <stos_list.hh>`

Public Member Functions

- void push (int element)

  Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.
- void pop (int *a)

  Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.
- bool isempty ()

  Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.
- int size ()

  Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.
- void **wyswietl** ()

3.5.1 Detailed Description

Klasa modelujaca strukture stosu Stos jest zbudowany w oparciu o liste.

3.5.2 Member Function Documentation

3.5.2.1 bool stos_list::isempty ( )

Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty.

Returns

lista.empty();

3.5.2.2 void stos_list::pop (int * a)

Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu listy. Gdy stos jest pusty, wyswietlony zostaje blad mowiacy ze brak danych do sciagniecia.

Parameters

a	- wskaznik do zmiennej, do ktorej sciagamy wartosc.

3.5.2.3 void stos_list::push (int *element*)

Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec listy.

Parameters

element	- element, ktory zostanie dodany do stosu

3.5.2.4 int stos_list::size ( )

Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar listy.

Returns

rozmiar stosu.

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/stos_list.hh
- src/stos_list.cpp

3.6 stos_tab Class Reference

Klasa modelujaca strukture stosu Stos jest zbudowany w oparciu o tablice.

`#include <stos_tab.hh>`

Public Member Functions

- **stos_tab** (int zwieksz)
- void push (int element)

  Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec tablicy. W przypadku gdy tablica jest pelna zostaje ona powiekszona o 1 element.
- void pop (int *a)

  Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu tablicy. Z kazdorazowym pobraniem danych rozmiar tablicy jest zmniejszany o 1.
- bool isempty ()

  Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty. Sprawdzenie polega na odczytaniu zmiennej rozmiar,
  ktora pamieta ile jest elementow na stosie.
- int size ()

  Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar stosu. Rozmiar stosu przechowywany jest w zmiennej rozmiar.
- void **wyswietl** ()

3.6.1 Detailed Description

Klasa modelujaca strukture stosu Stos jest zbudowany w oparciu o tablice.

3.6.2 Member Function Documentation

3.6.2.1 bool stos_tab::isempty ( )

Metoda sprawdzajaca czy stos jest pusty. Metoda sprawdza czy stos jest pusty. Sprawdzenie polega na odczytaniu zmiennej rozmiar,

ktora pamieta ile jest elementow na stosie.

Returns

true - rozmiar == 0
false - rozmiar $>$ 0.

3.6.2.2 void stos_tab::pop (int * *a*)

Metoda usuwajaca element ze stos Metoda usuwa element znajdujacy sie na koncu tablicy. Z kazdorazowym pobraniem danych rozmiar tablicy jest zmniejszany o 1.

Parameters

a	- wskaznik do zmiennej, do ktorej sciagamy wartosc.

3.6.2.3 void stos_tab::push (int *element*)

Metoda dodajaca element na stos Metoda dodaje element na koniec tablicy. W przypadku gdy tablica jest pelna zostaje ona powiekszona o 1 element.

Parameters

element	- element, ktory zostanie dodany do stosu

3.6.2.4 int stos_tab::size ( )

Metoda zwracajaca rozmiar stosu Metoda zwraca rozmiar stosu. Rozmiar stosu przechowywany jest w zmiennej rozmiar.

Returns

rozmiar stosu.

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/stos_tab.hh
- src/stos_tab.cpp

3.7 Tester Class Reference

Klasa Tester Klasa modeluje narzedzie do benchmarkowania algorytmu. Poprzez wielokrotne wynonywanie algorytmu mozemy wyciagnac sredni czas dzialania, co jest dokladniejszym pomiarem.

```
#include <tester.hh>
```

Public Member Functions

- Tester ()

  konstruktor klasy Konstruktor inicjuje wartosci: -powtorzenia (ile razy wykonywac algorytm) -ilosc (ile mamy zestawow dancyh) -wejscie (nazwa pliku z danymi wejsciowymi) -wynik (nazwa pliku z poprawnym wynikiem algorytmu)
- void otworzPlik ()

  Metoda otwierajaca referencje do pliku CSV.
- void zamknijPlik ()

  Metoda otwierajaca referencje do pliku CSV.
- void symulacja ()

  Metoda symulujaca badanie algorytmu Metoda wykonuje symulacje dzialania algorytmu. Wykonuje algorytm zadana liczbe razy dla zadanych zestawow danych. Wyniki zapisuje do pliku CSV o nazwie rezultat.csv Format zapisu: rozmiar_problemu,ilosc_powtorzen,sredni_czas.
- void zamienNazwy (int numer)

  Metoda aktualizuje nazwe plikow wejsciowych Format plikow wejsciowych jest scisle okreslony. Dane wejsciowe: wejscie%.txt, gdzie % to numer zestawu Dane wynikowe: wynik%.txt, gdzie % to numer zestawu Zestawy nalazy numerowac od 0.

3.7.1 Detailed Description

Klasa Tester Klasa modeluje narzedzie do benchmarkowania algorytmu. Poprzez wielokrotne wynonywanie algorytmu mozemy wyciagnac sredni czas dzialania, co jest dokladniejszym pomiarem.

3.7.2 Member Function Documentation

3.7.2.1 void Tester::zamienNazwy (int *numer*)

Metoda aktualizuje nazwe plikow wejsciowych Format plikow wejsciowych jest scisle okreslony. Dane wejsciowe: wejscie%.txt, gdzie % to numer zestawu Dane wynikowe: wynik%.txt, gdzie % to numer zestawu Zestawy nalazy numerowac od 0.

Parameters

numer	- % zostaje zamieniony na wartosc 'numer'

The documentation for this class was generated from the following files:

- inc/tester.hh
- src/tester.cpp

Index