Politechnika Śląska
Wydział Informatyki, Elektroniki i Informatyki

Programowanie Komputerów 3

Agorytm Dijkstry

autor	Michał Ślusarczyk
prowadzący	mgr. Grzegorz Kwiatkowski
rok akademicki	2019/2020
kierunek	Informatyka
rodzaj studiów	SSI
semestr	3
sekcja	2
termin oddania sprawozdania	2020-11-08

1 Treść zadania

Opis ogólny:
Napisać program generujący dla wskazanych przez użytkownika wierzchołków grafu tablice ze zbiorem decyzji określające przez które z sąsiednich wierzchołków grafu prowadzą najlepsze trasy do wybranych wybranych przez użytkownika wierzchołków oraz podając koszty (metryki) tych tras. W celu realizacji programu skorzystać z algorytmu Dijkstry.

Szczegółowe informacje na temat realizacji:
Opis grafu składa się z numerów wierzchołków, numerów sąsiadujących wierzchołków oraz metryk krawędzi grafu.
Opis podawany jest przez użytkownika za pomocą interfejsu który przeprowadza użytkownika przez proces konstrukcji grafu oraz określenia parametrów. Możliwe jest również wczytanie tych informacji z dwóch różnych plików. Możliwe są również warianty pośrednie (część informacji wczytanych z plików, a część z konsoli).

Postać informacji na temat grafu:
<nr. wierzchołka>: <nr. wierzchołka-sąsiada> <metryka>; …

Postać informacji na temat tego jakie przejścia chcemy wyznaczyć:
<nr. wierzchołka>: <nr. wierzchołka-sąsiada>; …

Postać informacji o rozwiązaniu powinna wyglądać w następujący sposób:
<dla wierzchołka>:
<wierzchołek docelowy>: → <przez wierzchołek-sąsiada> : <koszt trasy>

Metryki między wierzchołkami mogą się różnić w przeciwnych kierunkach.
Założenie o braku metryki z wierzchołka A do A (wartość zostanie zignorowana),
Program powinien dopytywać się użytkownika o brakujące informacje w opisie grafu.

Wynik programu:
Opis grafu oraz wynik programu powinien zostać wyświetlony w interfejsie oraz zapisany w pliku o rozszerzeniu .txt wskazanym przez użytkownika (jeśli nie istnieje powinien zostać utworzony). Program powinien być uruchamiany z wykorzystaniem konsoli.

Interfejs:
Interfejsem programu wykorzystywanym do komunikacji z użytkownikiem jest konsola. W konsoli powinny wyświetlać się odpowiednie polecenia oraz pytania na które odpowiadać będzie użytkownik. Na tej podstawie program wyświetla opis grafu oraz wynik swojego działania.

Analiza zadania

Zagadnienie przedstawia zagadnienie wyznaczania optymalnej drogi z punktu A do punktu B w określonym układzie.

5.1 Struktury danych

W programie wykorzystano kilka różnych struktur danych które są ze sobą ściśle zwiazane . Pozwalają one na zapis danych w postaci list.

5.2 Algorytmy

Program opiera się na algorytmie Dijkstry. Oprócz tego zastosowane zostało proste sortowanie przy wstawianiu co pozwoliło na automatyczne uszeregowanie danych.

6 Specyfikacja zewnętrzna

Program jest uruchamiany z linii poleceń. Należy przekazać do programu nazwy plików: dwóch wejściowych oraz wyjściowego po odpowiednich przełącznikach -G, -D oraz -R, np:

program.exe –G GRAPH.txt, -D DATA.txt, -R SOLUTION.txt

Pliki posiadają rozszerzenie tekstowe.

Podanie nieprawidłowej nazwy pliku powoduje wyświetlenie zwrócenie błędu i przerwanie programu .

Podanie danych w nieodpowiedniej formule powoduje zwrócenie błędu i przerwanie programu .

4 Specyfikacja wewnętrzna

Program został zrealizowany zgodnie z paradygmatem strukturalnym. W programie rozdzielono interfejs (komunikację z użytkownikiem) od logiki aplikacji (realizacja układu).

4.1 Ogólna struktura programu

W funkcji głównej main po spełnieniu warunków związanych z poprawnym uruchomieniem programu w konsoli, wywoływany jest konstruktor tej klasy w którym uruchamiana jest metoda w której tworzone są obiekty potrzebne do obsługi określonych części programu.

Program podzielony został na etapy:
- User – Komunikacja z użytkownikiem i pozyskanie dokładnych informacji co ma wykonać program,

- Create – Wczytanie lub stworzenie danych wejściowych i grafu na których operuje program,

- Algorithm – realizacja algorytmy Dijkstry czyli stworzenie rozwiązania,

- Save – zapis danych wyjściowych do pliku wynikowego,

- Print – wyświetlenie danych na ekranie,

4.2 Szczegółowy opis typów i funkcji

Szczegółowy opis typów i funkcji zawarty jest w załączniku.

5 Testowanie

Program został przetestowany na różnego rodzaju plikach.Przy braku pliku wejściowego o podanej nazwie zwracany jest odpowiedni komunikat. Niepoprawny format danych powoduje przerwanie programu oraz wyświetlenie odpowiedniego komunikatu. Program został sprawdzony pod kątem wycieków pamięci.

6 Wnioski

Program realizujący algorytm Dijkstry wymagał wiedzy z zakresu zrządzania pamięcią w sposób dynamiczny, umiejętności zapisu i odczytu z pliku, radzenia sobie z zagnieżdżoną strukturą danych oraz sprawdzał świadomość piszącego na temat jego programu. Najtrudniejszym elementem w mojej opinii było zinterpretowanie polecania w sposób umożliwiający jego realizacje za pomocą kodu.

Osobiście uważam że sam projekt był wielce pouczający i pozwolił w sposób kreatywny wykorzystać dotychczas zdobytą wiedzę oraz uzupełnić ewentualne braki. Szczególnie kładąc nacisk na zarządzanie architekturą projektu w ten sposób aby był on przejrzysty i jego elementy ze sobą nie kolidowały szczególnie biorąc pod uwagę mechanizm dziedziczenia oraz obiektów składowych. Wiedza którą pozyskałem w zakresie synchronizacji elementów składowych programu przełoży się z pewnością na następne projekty.

Literatura

Jerzy Grębosz "Symfonia C++ standard", Tom 1 i 2

[1]http://sjp.pwn.pl
[2]http://sjp.pwn.pl/zasady
[3]https://pl.wikipedia.org/wiki/Pomoc:Powszechne_błędy_językowe

Dodatek
Szczegółowy opis typów i funkcji

Algorytm Dijkstry

Wygenerowano przez Doxygen 1.8.20

Rozdział 1

Indeks hierarchiczny

1.1 Hierarchia klas

Ta lista dziedziczenia posortowana jest z grubsza, choć nie całkowicie, alfabetycznie:

Rozdział 2

Indeks klas

2.1 Lista klas

Tutaj znajdują się klasy, struktury, unie i interfejsy wraz z ich krótkimi opisami:

Rozdział 3

Indeks plików

3.1 Lista plików

Tutaj znajduje się lista wszystkich udokumentowanych plików z ich krótkimi opisami:

Rozdział 4

Dokumentacja klas

4.1 Dokumentacja klasy Algorithm

`#include <Algorithm.h>`

Metody publiczne

- bool PrepareSolution (Data ∗&)
- bool Dijkstra (Data ∗&)
- bool CreateSolution (Solution ∗&, Predecessor ∗)

4.1.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za realizacje algorytmu Dijkstry

4.1.2 Dokumentacja funkcji składowych

4.1.2.1 CreateSolution()

```
bool Algorithm::CreateSolution (
            Solution *& S,
            Predecessor * P )
```

Publiczna metoda uzupełniająca rozwiązanie na podstawie działania algorytmu Dijkstry

Parametry

DATAWskaźnik	na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program
P	Wskaźnik na listę obiektów typu Predecessor w której przechowywany jest wynik działania algorytmu Dijkstry

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.1.2.2 Dijkstra()

```
bool Algorithm::Dijkstra (
            Data *& DATA )
```

Publiczna metoda realizująca algorytm Dijkstry

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wyst apieniu ewentualnego błędu

4.1.2.3 PrepareSolution()

```
bool Algorithm::PrepareSolution (
            Data *& DATA )
```

Publiczna metoda przygotowująca strukturę listy która później ma przechowywac rozwiązanie

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wyst apieniu ewentualnego błędu

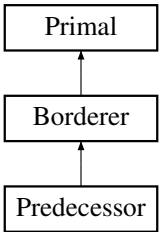
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Algorithm.h
- Algorithm.cpp

4.2 Dokumentacja klasy Borderer

`#include <Borderer.h>`

Diagram dziedziczenia dla Borderer



Metody publiczne

- Borderer ()
- Borderer & operator= (const Borderer &)
- bool DeleteBordererList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddBordererEnd (Borderer ∗&, Borderer ∗)
- static bool AddBordererByNumber (Borderer ∗&, Borderer ∗)
- static Borderer ∗ FindBordererByNumber (Borderer ∗, long int)

Atrybuty publiczne

- double metrics

  Odległość do danego sąsiedniego wierzchołka.
- Borderer ∗ pNext

  Wskaźnik na następny element.
- Borderer ∗ pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

4.2.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za listę z sąsiadami wierzchołka startowego

4.2.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.2.2.1 Borderer()

`Borderer::Borderer ( )`

Konstruktor domyślny klasy Borderer

4.2.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.2.3.1 AddBordererByNumber()

```
bool Borderer::AddBordererByNumber (
            Borderer *& LB,
            Borderer * B )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Borderer z uwzględnieniem numeru sasiedniego wierzchołka

Parametry

LS	Wskaźnik na referencje typu Borderer
S	Wskaźnik na obiekt typu Borderer

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.2.3.2 AddBordererEnd()

```
bool Borderer::AddBordererEnd (
            Borderer *& LB,
            Borderer * B )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Borderer na koniec listy

Parametry

LB	Wskaźnik na referencje typu Solution
B	Wskaźnik na obiekt typu Solution

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.2.3.3 DeleteBordererList()

```
bool Borderer::DeleteBordererList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu Borderer

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.2.3.4 FindBordererByNumber()

```
Borderer * Borderer::FindBordererByNumber (
            Borderer * B,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca szuakjąca element w liście typu Borderer o zadanym numerze

Parametry

B	Wskaźnik na listę typu Borderer
N	Numer szukanego wierzchołka

Zwraca

Zwraca wskaźnik na szukany element lub nullptr

4.2.3.5 operator=()

```
Borderer & Borderer::operator= (
            const Borderer & B )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

S	Referencja do stałego obiektu typu Borderer

Zwraca

Referencja do elementu typu Borderer pozwalająca na kaskadowe wywołanie

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Borderer.h
- Borderer.cpp

4.3 Dokumentacja klasy Branch

```
#include <Branch.h>
```

Metody publiczne

- Branch ()
- Branch & operator= (const Branch &)
- bool DeleteBranchList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddBranchEnd (Branch ∗&, Branch ∗)
- static bool AddBranchByEnd (Branch ∗&, Branch ∗)

Atrybuty publiczne

- Borderer ∗ end

  Wskaźnik na element typu Borderer będący wierzchołkiem końcowym.
- Primal ∗ way

  Wskaźnik na liste typu Primal przechowujacą trasę do węzła wynikowego.
- Branch ∗ pNext

  Wskaźnik na nastepny element.
- Branch ∗ pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

4.3.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za listę typu Branch

4.3.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.3.2.1 Branch()

```
Branch::Branch ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Branch

4.3.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.3.3.1 AddBranchByEnd()

```
bool Branch::AddBranchByEnd (
            Branch *& LB,
            Branch * B )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Branch z uwzględnieniem numeru wiechołka końcowego

Parametry

LB	Wskaźnik na referencje typu Branch
B	Wskaźnik na obiekt typu Branch

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.3.3.2 AddBranchEnd()

```
bool Branch::AddBranchEnd (
            Branch *& LB,
            Branch * B )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Branch na koniec listy

Parametry

LB	Wskaźnik na referencje typu Branch
B	Wskaźnik na obiekt typu Branch

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.3.3.3 DeleteBranchList()

```
bool Branch::DeleteBranchList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu Branch

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.3.3.4 operator=()

```
Branch & Branch::operator= (
            const Branch & B )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

B	Referencja do stałego obiektu typu Solution

Zwraca

Referencja do elementu typu Solution pozwalająca na kaskadowe wywołanie

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Branch.h
- Branch.cpp

4.4 Dokumentacja klasy Create

```
#include <Create.h>
```

Metody publiczne

- bool LoadGraph (Data ∗&)
- bool CreateGraph (Data ∗&)
- bool LoadData (Data ∗&)
- bool CreateData (Data ∗&)

4.4.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za wczytanie lub stworzenie w oparciu o komunikacje z użytkownikiem danych na których ma operować program

4.4.2 Dokumentacja funkcji składowych

4.4.2.1 CreateData()

```
bool Create::CreateData (
            Data *& DATA )
```

Metoda która tworzy dane na podstawie informacji od użytkownika

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.4.2.2 CreateGraph()

```
bool Create::CreateGraph (
            Data *& DATA )
```

Metoda która tworzy graf na podstawie informacji od użytkownika

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.4.2.3 LoadData()

```
bool Create::LoadData (
            Data *& DATA )
```

Metoda która wczytuje dane z pliku wskazanego przez użytkownika

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.4.2.4 LoadGraph()

```
bool Create::LoadGraph (
            Data *& DATA )
```

Metoda która wczytuje graf z pliku wskazanego przez użytkownika

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

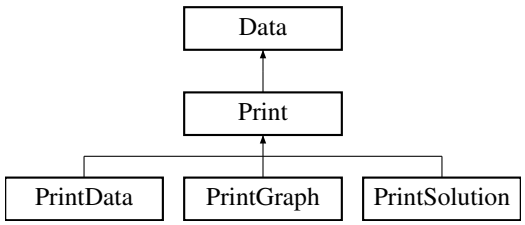
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Create.h
- Create.cpp

4.5 Dokumentacja klasy Data

```
#include <Data.h>
```

Diagram dziedziczenia dla Data



Metody publiczne

- Data ()
- Data (Parameters ∗&, Graph ∗&, DataTops ∗&, Solution ∗&)
- ∼Data ()

Atrybuty publiczne

- Parameters ∗ P

  Atrybut klasy Parameters przechowujący dane na temat funkcjonalności które mają byc użyte.
- Graph ∗ G

  Atrybut klasy Graph w którym przechowywany jest opis grafu.
- DataTops ∗ D

  Atrybut klasy DataTops w którym przechowywane są dane wejściowe.
- Solution ∗ S

  Atrybut klasy Solution w którym przechowywane jest rozwiązanie.

4.5.1 Opis szczegółowy

Klasa do przechowywania wszystkich struktur potrzebnych do realizacji algorytmu Dijkstry

4.5.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.5.2.1 Data() [1/2]

```
Data::Data ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Data

4.5.2.2 Data() [2/2]

```
Data::Data (
            Parameters *& p,
            Graph *& g,
            DataTops *& d,
            Solution *& s )
```

Wieloargumentowy konstruktor klasy Data do zapisu danych z klasy Management

Parametry

p	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Parameters w którym przechowywane są dane na temat działania programu
g	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Graph w którym przechowywany jest graf
d	Wskaźnik na referencje do obiektu typu DataTops w którym przechowywane są dane wejściowe
s	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Solution w którym przechowywane jest rozwiązanie

4.5.2.3 ~Data()

```
Data::~Data ( )
```

Destruktor za którego pomocą jest zwalniana cała dynamicznie zarezerwowana pamięć w trakcie działania programu

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Data.h
- Data.cpp

4.6 Dokumentacja klasy DataTops

`#include <DataTops.h>`

Metody publiczne

- DataTops & operator= (const DataTops &)
- DataTops ()
- bool DeleteDataTopsList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddDataTopsEnd (DataTops *&, DataTops *)
- static bool AddDataTopsByTop (DataTops *&, DataTops *)
- static bool CreatePrimalList (Primal *&, DataTops *)

Atrybuty publiczne

- Primal * **top**
- Primal * Dtops

  <Wskaźnik na wierzchołek startowy
- DataTops * pNext

  <Wskaźnik na listę wierzchołków do których chcemy wyznaczyć trasę
- DataTops * pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

Przyjaciele

- class **Primal**

4.6.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za listę z danymi wejściowymi

4.6.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.6.2.1 DataTops()

```
DataTops::DataTops ( )
```

Konstruktor domyślny klasy DataTops

4.6.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.6.3.1 AddDataTopsByTop()

```
bool DataTops::AddDataTopsByTop (
            DataTops *& LD,
            DataTops * D )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu DataTops z uwzględnieniem numeru wierzchołka startowego

Parametry

LD	Wskaźnik na referencje typu DataTops
D	Wskaźnik na obiekt typu DataTops

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.6.3.2 AddDataTopsEnd()

```
bool DataTops::AddDataTopsEnd (
            DataTops *& LD,
            DataTops * D )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu DataTops na koniec listy

Parametry

LD	Wskaźnik na referencje typu DataTops
D	Wskaźnik na obiekt typu DataTops

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.6.3.3 CreatePrimalList()

```
bool DataTops::CreatePrimalList (
            Primal *& P,
            DataTops * D )  [static]
```

Publiczna metoda tworząca liste poprzedników

Parametry

P	Wskaźnik na referencje typu Primal
D	Wskaźnik na liste typu DataTops

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.6.3.4 DeleteDataTopsList()

```
bool DataTops::DeleteDataTopsList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu DataTops

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.6.3.5 operator=()

```
DataTops & DataTops::operator= (
            const DataTops & D )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

D	Referencja do stałego obiektu typu DataTops

Zwraca

Referencja do elementu typu DataTops pozwalająca na kaskadowe wywołanie

4.6.4 Dokumentacja atrybutów składowych

4.6.4.1 pNext

```
DataTops* DataTops::pNext
```

<Wskaźnik na listę wierzchołków do których chcemy wyznaczyć trasę

Wskaźnik na następny element

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- DataTops.h
- DataTops.cpp

4.7 Dokumentacja klasy Graph

```
#include <Graph.h>
```

Metody publiczne

- Graph ()
- Graph & operator= (const Graph &)
- bool DeleteGraphList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddGraphEnd (Graph ∗&, Graph ∗)
- static bool AddGraphByTop (Graph ∗&, Graph ∗)

Atrybuty publiczne

- Primal ∗ **top**
- Borderer ∗ **BTops**
- Graph ∗ **pNext**
- Graph ∗ **pPrev**

Przyjaciele

- class **Borderer**

4.7.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za graf

4.7.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.7.2.1 Graph()

```
Graph::Graph ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Graf

4.7.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.7.3.1 AddGraphByTop()

```
bool Graph::AddGraphByTop (
            Graph *& LG,
            Graph * G )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Graph z uwzględnieniem numeru wierzchołka startowego

Parametry

LG	Wskaźnik na referencje do listy typu Graph
G	Wskaźnik na obiekt typu Graph

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.7.3.2 AddGraphEnd()

```
bool Graph::AddGraphEnd (
            Graph *& LG,
            Graph * G )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Graph na koniec listy

Parametry

LG	Wskaźnik na referencje do listy typu Graph
G	Wskaźnik na obiekt typu Graph

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.7.3.3 DeleteGraphList()

```
bool Graph::DeleteGraphList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu Graph

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.7.3.4 operator=()

```
Graph & Graph::operator= (
            const Graph & G )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

G	Referencja do stałego obiektu typu Graph

Zwraca

Referencja do elementu typu Graph pozwalająca na kaskadowe wywołanie

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Graph.h
- Graph.cpp

4.8 Dokumentacja klasy Management

```
#include <Management.h>
```

Metody publiczne

- Management ()
- Management (std::string p[ ])
- bool Coordinate (Data ∗&)

Atrybuty chronione

- Parameters ∗ P

  Atrybut klasy Parameters przechowujący dane na temat funkcjonalności które mają byc użyte.
- Graph ∗ G

  Atrybut klasy Graph w którym przechowywany jest opis grafu.
- DataTops ∗ D

  Atrybut klasy DataTops w którym przechowywane są dane wejściowe.
- Solution ∗ S

  Atrybut klasy Solution w którym przechowywane jest rozwiązanie.

Przyjaciele

- class Parameters

  Zaprzyjaźnienie z klasą zawierającą prametry układu.
- class Print

  Zaprzyjaźnienie z klasą abstrakcyjną Print wykorzystywaną podczas wyswietlania.

4.8.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za obsługę procesu wykonywania zadania programistycznego

4.8.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.8.2.1 Management() [1/2]

```
Management::Management ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Management

4.8.2.2 Management() [2/2]

```
Management::Management (
            std::string p[] )
```

Konstruktor z argumentem będącym ścieżką do plików wejścia/wyjścia

Parametry

p	Tablica typu string przechowująca ścieżki do plików wejścia/wyjścia

4.8.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.8.3.1 Coordinate()

```
bool Management::Coordinate (
            Data *& DATA )
```

Konstruktor z argumentem będącym ścieżką do plików wejścia/wyjścia

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Management.h
- Management.cpp

4.9 Dokumentacja klasy Parameters

Metody publiczne

- Parameters ()
- Parameters (std::string[ ])

Atrybuty publiczne

- std::string paths [3]

  Atrybut będący tablicą typu string zawierający ścieżki do pliku.
- bool Qgraph

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy ścieżka do pliku z grafem została wczytana z konsoli.
- bool Qgrapho

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy użytkownik chce opisac graf sam.
- bool QIO

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy ścieżka do pliku z danymi została wczytana z konsoli.
- bool QIOo

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy użytkownik chce podać dane ręcznie.
- bool Qsave

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy ścieżka do pliku gdzie ma być zapisane rozwiązanie została wczytana z konsoli.
- bool Qsaveg

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy zapisać graf.
- bool Qsaved

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy zapisać dane.
- bool Qsaves

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy zapisać rozwiązanie.
- bool Qshowg

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy wyświetlać graf.
- bool Qshowd

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy wyświetlać dane.
- bool Qshows

  Atrybut typu bool zawierający informacje czy wyświetlać rozwiązanie.

Przyjaciele

- class Management

  Zaprzyjaźnienie z klasą służacą do zarządzania programem.

4.9.1 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.9.1.1 Parameters() [1/2]

```
Parameters::Parameters ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Parameters

4.9.1.2 Parameters() [2/2]

```
Parameters::Parameters (
            std::string p[] )
```

Jednoargumentowy konstruktor klasy Parameters który przypisuje sobie przekazane ścieżki do plików

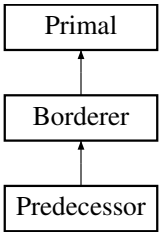
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Parameters.h
- Parameters.cpp

4.10 Dokumentacja klasy Predecessor

```
#include <Predecessor.h>
```

Diagram dziedziczenia dla Predecessor



Metody publiczne

- Predecessor ()
- Predecessor & operator= (const Predecessor &)
- bool DeletePredecessorList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddPredecessorEnd (Predecessor ∗&, Predecessor ∗)
- static bool AddPredecessorByNumber (Predecessor ∗&, Predecessor ∗)
- static bool PreparePredecessor (Predecessor ∗&, Primal ∗, long int)
- static Predecessor ∗ FindPredecessorByLowerCost (Predecessor ∗, Primal ∗)
- static Predecessor ∗ FindPredecessorByNumber (Predecessor ∗, long int N)
- static bool CompletePredecessor (Predecessor ∗&, Primal ∗, long int, Graph ∗)

Atrybuty publiczne

- long int predecessor

  Numer poprzedniego wierzchołka na trasie.
- Predecessor ∗ pNext

  Wskaźnik na nastepny element.
- Predecessor ∗ pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

4.10.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialną za przechowywanie efektu działania algorytmu Dijkstry

4.10.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.10.2.1 Predecessor()

```
Predecessor::Predecessor ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Solution

4.10.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.10.3.1 AddPredecessorByNumber()

```
bool Predecessor::AddPredecessorByNumber (
            Predecessor *& LP,
            Predecessor * P )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Predecessor w zależności od wartości od numeru

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Predecessor
P	Wskaźnik na obiekt typu Predecessor

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.10.3.2 AddPredecessorEnd()

```
bool Predecessor::AddPredecessorEnd (
            Predecessor *& LP,
            Predecessor * P )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Predecessor na koniec listy

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Predecessor
P	Wskaźnik na obiekt typu Predecessor

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.10.3.3 CompletePredecessor()

```
bool Predecessor::CompletePredecessor (
            Predecessor *& LP,
            Primal * P,
            long int N,
            Graph * G )  [static]
```

Publiczna metoda sprawdzająca czy dana trasa jest lepsza i ewentualnie aktualizująca dane

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Predecessor
P	Wskaźnik na rozważany element
N	Numer wierzchołka startowego
G	Wskaźnik na graf

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.10.3.4 DeletePredecessorList()

```
bool Predecessor::DeletePredecessorList ( )
```

Publiczna metoda usuwająca listę typu Predecessor

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.10.3.5 FindPredecessorByLowerCost()

```
Predecessor * Predecessor::FindPredecessorByLowerCost (
            Predecessor * LP,
            Primal * P )  [static]
```

Publiczna metoda znajdująca najmniejszy element listy pod względem odległości

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Predecessor
P	Wskaźnik na obiekt typu Primal

Zwraca

Zwraca wskaźnik na element o najmnieszym koszcie

4.10.3.6 FindPredecessorByNumber()

```
Predecessor * Predecessor::FindPredecessorByNumber (
            Predecessor * LP,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda znajdujaca element listy po numerze

Parametry

LP	Wskaźnik na listę typu Predecessor
N	Numer wierzchołka

Zwraca

Zwraca wskaźnik na znaleziony element lub nullptr

4.10.3.7 operator=()

```
Predecessor & Predecessor::operator= (
            const Predecessor & P )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

S	Referencja do stałego obiektu typu Predecessor

Zwraca

Referencja do elementu typu Predecessor pozwalająca na kaskadowe wywołanie

4.10.3.8 PreparePredecessor()

```
bool Predecessor::PreparePredecessor (
            Predecessor *& P,
            Primal * PR,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda przygotowująca liste typu Predecesssor do uzupełnienia

Parametry

P	Wskaźnik na listę typu Predecessor
PR	Wskaźnik na listę typu Primal przechowującą numery wszystkich wierzchołków w grafie
N	Numer wierzchołka startowego

Zwraca

Referencja do elementu typu Solution pozwalająca na kaskadowe wywołanie

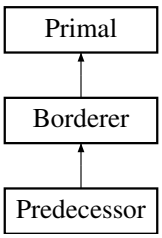
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Predecessor.h
- Predecessor.cpp

4.11 Dokumentacja klasy Primal

```
#include <Primal.h>
```

Diagram dziedziczenia dla Primal



Metody publiczne

- Primal ()
- Primal & operator= (const Primal &)
- bool DeletePrimalList ()
- bool DeletePrimalEnd (Primal *&)

Statyczne metody publiczne

- static bool AddPrimalEnd (Primal ∗&, Primal ∗)
- static bool AddPrimalFront (Primal ∗&, Primal ∗)
- static bool AddPrimalByNumber (Primal ∗&, Primal ∗)
- static bool CopyPrimalList (Primal ∗&, Primal ∗)
- static bool CopyPrimal (Primal ∗&, Primal ∗)
- static bool DeletePrimalByNumber (Primal ∗&, long int)
- static Primal ∗ FindPrimalByNumber (Primal ∗, long int)
- static bool CheckPrimalByNumber (Primal ∗, long int)

Atrybuty publiczne

- long int number

  Numer zadania.
- Primal ∗ pNext

  Wskaźnik na następny element.
- Primal ∗ pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

4.11.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za liste typu Primal

4.11.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.11.2.1 Primal()

```
Primal::Primal ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Primal

4.11.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.11.3.1 AddPrimalByNumber()

```
bool Primal::AddPrimalByNumber (
            Primal *& LP,
            Primal * P )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Primal w zależności od numeru

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Primal
P	Wskaźnik na obiekt typu Primal

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.2 AddPrimalEnd()

```
bool Primal::AddPrimalEnd (
            Primal *& LP,
            Primal * P )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Primal na koniec listy

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Primal
P	Wskaźnik na obiekt typu Primal

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.3 AddPrimalFront()

```
bool Primal::AddPrimalFront (
            Primal *& LP,
            Primal * P )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Primal na początek listy

Parametry

LP	Wskaźnik na referencje do listy typu Primal
P	Wskaźnik na obiekt typu Primal

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.4 CheckPrimalByNumber()

```
bool Primal::CheckPrimalByNumber (
            Primal * P,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda do sprawdzenia czy element o takim numerze jest w liście typu Primal

Parametry

P	Wskaźnik na listę typu Primal
N	Numer wierzchołka do sprawdzenia

Zwraca

Zwraca informację czy element został znaleziony

4.11.3.5 CopyPrimal()

```
bool Primal::CopyPrimal (
            Primal *& P,
            Primal * CP )  [static]
```

Publiczna metoda do skopiowania elementu typu Primal

Parametry

P	Wskaźnik na referencje do miejsca do którego chcemy kopiować
CP	Wskaźnik na element typu Primal do skopiowania

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.6 CopyPrimalList()

```
bool Primal::CopyPrimalList (
            Primal *& P,
            Primal * CP )  [static]
```

Publiczna metoda do skopiowania elementu typu Primal

Parametry

P	Wskaźnik na referencje do miejsca do którego chcemy kopiować
CP	Wskaźnik na listę typu Primal do skopiowania

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.7 DeletePrimalByNumber()

```
bool Primal::DeletePrimalByNumber (
            Primal *& P,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda usuwająca element typu Primal w zależności od numeru

Parametry

P	Wskaźnik na referencje do listy typu Primal
N	Numer wierzchołka do usunięcia

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.8 DeletePrimalEnd()

```
bool Primal::DeletePrimalEnd (
            Primal *& P )
```

Publiczna metoda do usuwania ostatniego elementu listy typu Primal

Parametry

P	Wskaźnik na referencje do listy typu Primal

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.9 DeletePrimalList()

```
bool Primal::DeletePrimalList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu Primal

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.11.3.10 FindPrimalByNumber()

```
Primal * Primal::FindPrimalByNumber (
            Primal * P,
            long int N )  [static]
```

Publiczna metoda do szuakania elementu o określonym numerze w liście typu Primal

Parametry

P	Wskaźnik na liste typu Primal
N	Numer wierzchołka do znalezienia

Zwraca

Zwraca wskaźnik na szukany element

4.11.3.11 operator=()

```
Primal & Primal::operator= (
            const Primal & P )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

P	Referencja do stałego obiektu typu Primal

Zwraca

Referencja do elementu typu Primal pozwalająca na kaskadowe wywołanie

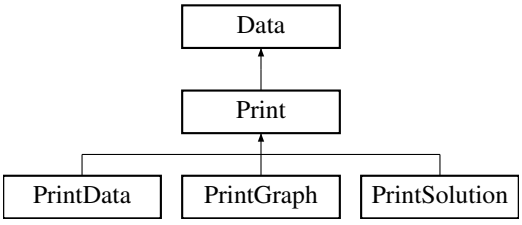
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Primal.h
- Primal.cpp

4.12 Dokumentacja klasy Print

`#include <Print.h>`

Diagram dziedziczenia dla Print



Metody publiczne

- virtual bool **PrintDijkstra** ()=0

Dodatkowe Dziedziczone Składowe

4.12.1 Opis szczegółowy

Klasa abstrakcyjna pozwalająca po której dziedziczą kalsy zawierające metody do wyświetlania konkretnych danych na ekranie

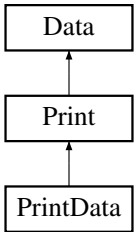
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z pliku:

- Print.h

4.13 Dokumentacja klasy PrintData

```
#include <PrintData.h>
```

Diagram dziedziczenia dla PrintData



Metody publiczne

- PrintData ()
- PrintData (Data ∗)
- bool PrintDijkstra ()

Dodatkowe Dziedziczone Składowe

4.13.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za wyświetlanie danych na ekranie

4.13.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.13.2.1 PrintData() [1/2]

```
PrintData::PrintData ( )
```

Konstruktor domyślny klasy PrintData

4.13.2.2 PrintData() [2/2]

```
PrintData::PrintData (
            Data * )
```

Jednoargumentowy konstruktor klasy PrintData

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

4.13.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.13.3.1 PrintDijkstra()

```
bool PrintData::PrintDijkstra ( )  [virtual]
```

Publiczna metoda wyswietlajaca dane wejściowe na ekranie

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Implementuje Print.

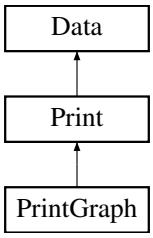
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- PrintData.h
- PrintData.cpp

4.14 Dokumentacja klasy PrintGraph

`#include <PrintGraph.h>`

Diagram dziedziczenia dla PrintGraph



Metody publiczne

- PrintGraph ()
- PrintGraph (Data ∗)
- bool PrintDijkstra ()

Dodatkowe Dziedziczone Składowe

4.14.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za wyświetlanie grafu na ekranie

4.14.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.14.2.1 PrintGraph() [1/2]

```
PrintGraph::PrintGraph ( )
```

Konstruktor domyślny klasy PrintGraph

4.14.2.2 PrintGraph() [2/2]

```
PrintGraph::PrintGraph (
            Data * DATA )
```

Jednoargumentowy konstruktor klasy PrintGraph

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

4.14.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.14.3.1 PrintDijkstra()

```
bool PrintGraph::PrintDijkstra ( )  [virtual]
```

Publiczna metoda wyswietlająca graf na ekranie

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Implementuje Print.

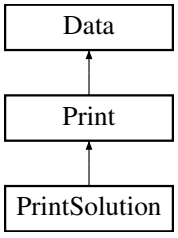
Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- PrintGraph.h
- PrintGraph.cpp

4.15 Dokumentacja klasy PrintSolution

```
#include <PrintSolution.h>
```

Diagram dziedziczenia dla PrintSolution



Metody publiczne

- PrintSolution ()
- PrintSolution (Data ∗)
- bool PrintDijkstra ()

Dodatkowe Dziedziczone Składowe

4.15.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za wyświetlanie rozwiązania na ekranie

4.15.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.15.2.1 PrintSolution() [1/2]

```
PrintSolution::PrintSolution ( )
```

Konstruktor domyślny klasy PrintSolution

4.15.2.2 PrintSolution() [2/2]

```
PrintSolution::PrintSolution (
            Data * DATA )
```

Jednoargumentowy konstruktor klasy PrintSolution

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

4.15.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.15.3.1 PrintDijkstra()

```
bool PrintSolution::PrintDijkstra ( )  [virtual]
```

Publiczna metoda wyświetlająca rozwiązanie na ekranie

Parametry

DATA	Wskaźnik na obiekt typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Implementuje Print.

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- PrintSolution.h
- PrintSolution.cpp

4.16 Dokumentacja klasy Save

```
#include <Save.h>
```

Metody publiczne

- bool ClearFile (Data ∗)
- bool SaveGraph (Data ∗)
- bool SaveData (Data ∗)
- bool SaveSolution (Data ∗)

4.16.1 Opis szczegółowy

Klasa zapisująca określone dane do pliku wynikowego

4.16.2 Dokumentacja funkcji składowych

4.16.2.1 ClearFile()

```
bool Save::ClearFile (
            Data * DATA )
```

Publiczna metoda służąca do czyszczenia pliku przed zapisem danych

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.16.2.2 SaveData()

```
bool Save::SaveData (
            Data * DATA )
```

Publiczna metoda zapisująca dane do pliku wynikowego

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.16.2.3 SaveGraph()

```
bool Save::SaveGraph (
            Data * DATA )
```

Publiczna metoda zapisująca graf do pliku wynikowego

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.16.2.4 SaveSolution()

```
bool Save::SaveSolution (
            Data * DATA )
```

Publiczna metoda zapisująca rozwiązanie do pliku wynikowego

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w którym przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Save.h
- Save.cpp

4.17 Dokumentacja klasy Solution

```
#include <Solution.h>
```

Metody publiczne

- Solution ()
- Solution & operator= (const Solution &)
- bool DeleteSolutionList ()

Statyczne metody publiczne

- static bool AddSolutionEnd (Solution *&, Solution *)
- static bool AddSolutionByStart (Solution *&, Solution *)

Atrybuty publiczne

- Primal * start

  Wskaźnik na element typu primal będący wierzchołkiem dla którego liczmy trasy do reszty wierzchołków.
- Branch * branch

  Wskaźnik na element typu Branch zawierający wierzchołek końcowy i trasę do niego.
- Solution * pNext

  Wskaźnik na następny element.
- Solution * pPrev

  Wskaźnik na poprzedni element.

4.17.1 Opis szczegółowy

Klasa bedąca odpowiedzialna za listę z rozwiązaniem

4.17.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

4.17.2.1 Solution()

```
Solution::Solution ( )
```

Konstruktor domyślny klasy Solution

4.17.3 Dokumentacja funkcji składowych

4.17.3.1 AddSolutionByStart()

```
bool Solution::AddSolutionByStart (
            Solution *& LS,
            Solution * S )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Solution z uwzględnieniem numeru wierzchołka startowego

Parametry

LS	Wskaźnik na referencje do listy typu Solution
S	Wskaźnik na obiekt typu Solution

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.17.3.2 AddSolutionEnd()

```
bool Solution::AddSolutionEnd (
            Solution *& LS,
            Solution * S )  [static]
```

Publiczna metoda dodająca element typu Solution na koniec listy

Parametry

LS	Wskaźnik na referencje do listy typu Solution
S	Wskaźnik na obiekt typu Solution

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.17.3.3 DeleteSolutionList()

```
bool Solution::DeleteSolutionList ( )
```

Publiczna metoda do usuwania listy typu Solution

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.17.3.4 operator=()

```
Solution & Solution::operator= (
            const Solution & S )
```

Przeciążony operator przypisania

Parametry

S	Referencja do stałego obiektu typu Solution

Zwraca

Referencja do elementu typu Solution pozwalająca na kaskadowe wywołanie

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- Solution.h
- Solution.cpp

4.18 Dokumentacja klasy User

```
#include <User.h>
```

Metody publiczne

- bool Calibration (Data ∗&, std::string p[ ])
- bool Ask (Data ∗&)

4.18.1 Opis szczegółowy

Klasa odpowiedzialna za obsługę komunikacji z użytkownikiem i pozyskaniem od niego niezbędnych informacji

4.18.2 Dokumentacja funkcji składowych

4.18.2.1 Ask()

```
bool User::Ask (
            Data *& DATA )
```

Publiczna metoda do komunikacji z użytkownikiem w której przekazywane są preferencje na temat tego jak ma działać program

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w który przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

4.18.2.2 Calibration()

```
bool User::Calibration (
            Data *& DATA,
            std::string p[] )
```

Publiczna metoda przygotowujacą podstawowe dane na podstawie informacji uzyskanych z konsoli

Parametry

DATA	Wskaźnik na referencje do obiektu typu Data w który przechowywane są wszystkie inne obiekty na których operuje program
p	Tablica typu string przechowująca ścieżki do plików wejścia/wyjścia

Zwraca

Zwraca informację o poprawności wykonania metody i wystąpieniu ewentualnego błędu

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- User.h
- User.cpp

Rozdział 5

Dokumentacja plików

5.1 Dokumentacja pliku Algorithm.cpp

```
#include "Algorithm.h"
```

5.1.1 Opis szczegółowy

5.2 Dokumentacja pliku Algorithm.h

```
#include "Data.h"
```

Komponenty

- class Algorithm

5.2.1 Opis szczegółowy

5.3 Dokumentacja pliku Borderer.cpp

```
#include "Borderer.h"
```

5.3.1 Opis szczegółowy

5.4 Dokumentacja pliku Borderer.h

```
#include <iostream>
#include "Primal.h"
#include "DataTops.h"
```

Komponenty

- class Borderer

5.4.1 Opis szczegółowy

5.5 Dokumentacja pliku Branch.cpp

```
#include "Branch.h"
```

5.5.1 Opis szczegółowy

5.6 Dokumentacja pliku Branch.h

```
#include "Borderer.h"
#include "Primal.h"
```

Komponenty

- class Branch

5.6.1 Opis szczegółowy

5.7 Dokumentacja pliku Create.cpp

```
#include "Create.h"
#include <iostream>
#include <fstream>
```

5.7.1 Opis szczegółowy

5.8 Dokumentacja pliku Create.h

```
#include "Data.h"
```

Komponenty

- class Create

5.8.1 Opis szczegółowy

5.9 Dokumentacja pliku Data.cpp

```
#include "Data.h"
```

5.9.1 Opis szczegółowy

5.10 Dokumentacja pliku Data.h

```
#include <Windows.h>
#include "Operators.h"
#include "Signs.h"
```

Komponenty

- class Data

5.10.1 Opis szczegółowy

5.11 Dokumentacja pliku DataTops.cpp

```
#include "DataTops.h"
```

5.11.1 Opis szczegółowy

5.12 Dokumentacja pliku DataTops.h

```
#include "Primal.h"
```

Komponenty

- class DataTops

5.12.1 Opis szczegółowy

5.13 Dokumentacja pliku Graph.cpp

```
#include "Graph.h"
```

5.13.1 Opis szczegółowy

5.14 Dokumentacja pliku Graph.h

```
#include <iostream>
#include "Borderer.h"
#include "Primal.h"
```

Komponenty

- class Graph

5.14.1 Opis szczegółowy

5.15 Dokumentacja pliku Management.cpp

```
#include "Management.h"
```

5.15.1 Opis szczegółowy

5.16 Dokumentacja pliku Management.h

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <fstream>
#include "Signs.h"
#include "Operators.h"
#include "Parameters.h"
#include "Data.h"
#include "Primal.h"
#include "Borderer.h"
#include "Predecessor.h"
#include "DataTops.h"
#include "Graph.h"
#include "Solution.h"
#include "User.h"
#include "Create.h"
#include "Algorithm.h"
#include "Save.h"
#include "PrintGraph.h"
#include "PrintData.h"
#include "PrintSolution.h"
```

Komponenty

- class Management

5.16.1 Opis szczegółowy

5.17 Dokumentacja pliku Operators.cpp

```
#include "Operators.h"
```

Funkcje

- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, Graph *&G)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, Borderer *&B)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, DataTops *&D)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, Primal *&P)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, Branch *&B)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &print, Solution *&S)

5.17.1 Opis szczegółowy

5.17.2 Dokumentacja funkcji

5.17.2.1 operator<<() [1/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Borderer *& B )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Borderer

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Borderer

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.17.2.2 operator<<() [2/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Branch *& B )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Branch

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Branch

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.17.2.3 operator<<() [3/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            DataTops *& D )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu DataTops zawierajacego dane wejściowe

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu DataTops

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.17.2.4 operator<<() [4/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Graph *& G )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania Grafu na ekranie

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy z grafem

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.17.2.5 operator<<() [5/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Primal *& P )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Primal

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Primal

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.17.2.6 operator<<() [6/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Solution *& S )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania rozwiązania

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy zawierającej rozwiązanie

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18 Dokumentacja pliku Operators.h

```
#include <iostream>
#include "Signs.h"
#include "Parameters.h"
#include "Primal.h"
#include "Borderer.h"
#include "Branch.h"
#include "Predecessor.h"
#include "DataTops.h"
#include "Graph.h"
#include "Solution.h"
```

Funkcje

- std::ostream & operator<< (std::ostream &, Graph *&)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &, Borderer *&)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &, DataTops *&)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &, Primal *&)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &, Branch *&)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &, Solution *&)

5.18.1 Opis szczegółowy

5.18.2 Dokumentacja funkcji

5.18.2.1 operator<<() [1/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Borderer *& B )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Borderer

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Borderer

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18.2.2 operator<<() [2/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Branch *& B )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Branch

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Branch

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18.2.3 operator<<() [3/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            DataTops *& D )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu DataTops zawierajacego dane wejściowe

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu DataTops

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18.2.4 operator<<() [4/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Graph *& G )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania Grafu na ekranie

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy z grafem

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18.2.5 operator<<() [5/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Primal *& P )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania obiektu typu Primal

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy typu Primal

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.18.2.6 operator<<() [6/6]

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & print,
            Solution *& S )
```

Przeciążony operator strumienia wykorzystywany do wyświetlania rozwiązania

Parametry

print	Referencja na wskaźnik wskazujący na pierwszy element listy zawierającej rozwiązanie

Zwraca

Zwraca referencje na strumień co pozwala na kaskadowe wywywoływanie

5.19 Dokumentacja pliku Parameters.cpp

```
#include "Parameters.h"
```

5.19.1 Opis szczegółowy

5.20 Dokumentacja pliku Parameters.h

```
#include <cstdbool>
#include <string>
```

Komponenty

- class Parameters

5.20.1 Opis szczegółowy

5.21 Dokumentacja pliku Predecessor.cpp

```
#include "Predecessor.h"
```

5.21.1 Opis szczegółowy

5.22 Dokumentacja pliku Predecessor.h

```
#include <iostream>
#include "Borderer.h"
#include "Graph.h"
```

Komponenty

- class Predecessor

5.22.1 Opis szczegółowy

5.23 Dokumentacja pliku Primal.cpp

```
#include "Primal.h"
```

5.23.1 Opis szczegółowy

5.24 Dokumentacja pliku Primal.h

```
#include <iostream>
```

Komponenty

- class Primal

5.24.1 Opis szczegółowy

5.25 Dokumentacja pliku Print.h

```
#include "Data.h"
```

Komponenty

- class Print

5.25.1 Opis szczegółowy

5.26 Dokumentacja pliku PrintData.cpp

```
#include "PrintData.h"
```

5.26.1 Opis szczegółowy

5.27 Dokumentacja pliku PrintData.h

```
#include "Print.h"
```

Komponenty

- class PrintData

5.27.1 Opis szczegółowy

5.28 Dokumentacja pliku PrintGraph.cpp

```
#include "PrintGraph.h"
```

5.28.1 Opis szczegółowy

5.29 Dokumentacja pliku PrintGraph.h

```
#include "Print.h"
```

Komponenty

- class PrintGraph

5.29.1 Opis szczegółowy

5.30 Dokumentacja pliku PrintSolution.cpp

```
#include "PrintSolution.h"
```

5.30.1 Opis szczegółowy

5.31 Dokumentacja pliku PrintSolution.h

```
#include "Print.h"
```

Komponenty

- class PrintSolution

5.31.1 Opis szczegółowy

5.32 Dokumentacja pliku Save.cpp

```
#include "Save.h"
```

5.32.1 Opis szczegółowy

5.33 Dokumentacja pliku Save.h

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include "Data.h"
```

Komponenty

- class Save

5.33.1 Opis szczegółowy

5.34 Dokumentacja pliku Signs.h

```
#include <string>
```

5.34.1 Opis szczegółowy

5.35 Dokumentacja pliku Solution.cpp

```
#include "Solution.h"
```

5.35.1 Opis szczegółowy

5.36 Dokumentacja pliku Solution.h

```
#include "Parameters.h"
#include "Primal.h"
#include "Borderer.h"
#include "Branch.h"
#include "Predecessor.h"
#include "DataTops.h"
#include "Graph.h"
```

Komponenty

- class Solution

5.36.1 Opis szczegółowy

5.37 Dokumentacja pliku Source.cpp

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <Windows.h>
#include "Management.h"
```

Funkcje

- int **main** (int argc, char ∗argv[ ])

5.37.1 Opis szczegółowy

5.38 Dokumentacja pliku User.cpp

```
#include "User.h"
```

5.38.1 Opis szczegółowy

5.39 Dokumentacja pliku User.h

```
#include "Data.h"
```

Komponenty

- class User

5.39.1 Opis szczegółowy

Indeks