

LAP (Linear Assignment Problem)

Программная документация

1 LAP Linear Assignment Problem	1
1.1 1. Brief	1
1.2 2. Dependencies	1
1.3 3. Tests	1
2 Алфавитный указатель пространств имен	3
2.1 Пространства имен	3
3 Алфавитный указатель классов	5
3.1 Классы	5
4 Пространства имен	7
4.1 Пространство имен LAP	7
4.1.1 Подробное описание	7
4.1.2 Перечисления	7
5 Классы	9
5.1 Класс LAP::CAssignmentProblemSolver	9
5.1.1 Подробное описание	9
5.1.2 Методы	9
Предметный указатель	13

Раздел 1

LAP Linear Assignment Problem

1.1 1. Brief

Solving linear assignment problem using:

- Jonker-Volgenant-Castanon method (JVC);
- Mack method;
- Hungarian (Munkres) method.

1.2 2. Dependencies

Armadillo & BLAS needed for matrices, Boost for testing

1.3 3. Tests

- comparison of calculation speed on 50...5000 Monte-Carlo runs;
- simple assignment problem matrices are provided;
- test JVC algorithm for looping.

Results for time measuring:

Fig.1 - Execution time on small dimensions

% %

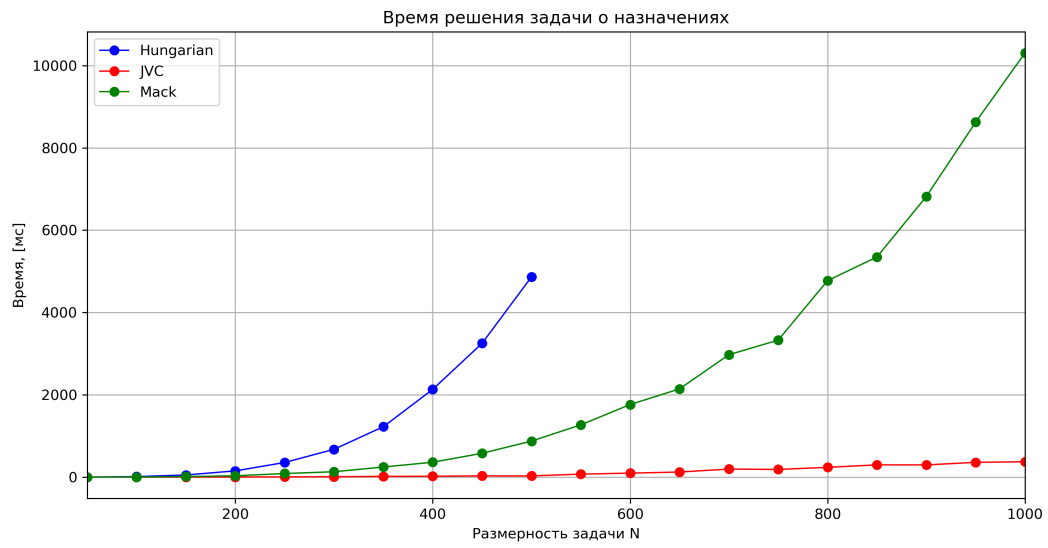


Fig.2 - Execution time on large dimensions

Раздел 2

Алфавитный указатель пространств имен

2.1 Пространства имен

Полный список пространств имен.

[LAP](#)

Решение задачи о назначениях [7](#)

Раздел 3

Алфавитный указатель классов

3.1 Классы

Классы с их кратким описанием.

[LAP::CAssignmentProblemSolver](#)

Класс решения задачи о назначениях 9

Раздел 4

Пространства имен

4.1 Пространство имен LAP

Решение задачи о назначениях

Классы

- class [CAssignmentProblemSolver](#)
Класс решения задачи о назначениях

Перечисления

- enum [TSearchParam](#) { [Min](#) , [Max](#) }
Критерий поиска - минимум/максимум для задачи о назначениях

4.1.1 Подробное описание

Решение задачи о назначениях

4.1.2 Перечисления

4.1.2.1 TSearchParam

enum [LAP::TSearchParam](#)

Критерий поиска - минимум/максимум для задачи о назначениях

Элементы перечислений

Min	Поиск минимума
Max	Поиск максимума

См. определение в файле [lap.h](#) строка [22](#)

Раздел 5

Классы

5.1 Класс LAP::CAssignmentProblemSolver

Класс решения задачи о назначениях
#include <lap.h>

Открытые статические члены

- static void **JVC** (const arma::mat &assigncost, int dim, **TSearchParam** sp, double maxcost, double resolution, arma::ivec &rowsol)
Метод Джонкера-Волгенанта-Кастаньона (Jonker-Volgenant-Castanon) решения задачи о назначениях
- static void **Mack** (const arma::mat &assigncost, int dim, **TSearchParam** sp, arma::ivec &rowsol)
Метод Мака решения задачи о назначениях
- static void **Hungarian** (const arma::mat &assigncost, int dim, **TSearchParam** sp, arma::ivec &rowsol)
Венгерский метод решения задачи о назначениях (Метод Мункреса)

5.1.1 Подробное описание

Класс решения задачи о назначениях
См. определение в файле **lap.h** строка 31

5.1.2 Методы

5.1.2.1 Hungarian()

```
void LAP::CAssignmentProblemSolver::Hungarian (  
    const arma::mat & assigncost,  
    int dim,  
    TSearchParam sp,  
    arma::ivec & rowsol ) [static]
```

Венгерский метод решения задачи о назначениях (Метод Мункреса)

Взят из: [https://github.com/RcppCore/rcpp-gallery/blob/gh-pages/src/2013-09-24-minimal-assignment.](https://github.com/RcppCore/rcpp-gallery/blob/gh-pages/src/2013-09-24-minimal-assignment.cpp) ←
cpp

Аргументы

in	assigncost	- квадратная матрица ценности, размер [dim,dim]
in	dim	- порядок квадратной матрицы ценности и размерность результата res соответственно
in	sp	- критерий поиска (минимум/максимум)

Аргументы

out	rowsol	- результат задачи о назначениях, размерность [dim]
-----	--------	---

At last, we must create a function that enables us to jump around the different steps of the algorithm. The following code shows the main function of the algorithm. It defines also the important variables to be passed to the different steps.

См. определение в файле [lap_hungarian.cpp](#) строка 380

5.1.2.2 JVC()

```
void LAP::CAssignmentProblemSolver::JVC (
    const arma::mat & assigncost,
    int dim,
    TSearchParam sp,
    double maxcost,
    double resolution,
    arma::ivec & rowsol ) [static]
```

Метод Джонкера-Волгенанта-Кастаньона (Jonker-Volgenant-Castanon) решения задачи о назначениях

Источники: 1) "A Shortest Augmenting Path Algorithm for Dense and Sparse Linear Assignment Problems," Computing 38, 325-340, 1987 by R. Jonker and A. Volgenant, University of Amsterdam. 2)

<https://github.com/yongyanghz/LAPJV-algorithm-c> 3) <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/26836-lapjv-jonker-volgenant-algorithm-for-linear-assignment-problem-v3-0>

Прим.

- Оригинальный код R. Jonker and A. Volgenant [1] для целых чисел адаптирован под вещественные

- Метод подразделен на 4 процедуры в соответствии с модификацией Castanon:
 - COLUMN REDUCTION
 - REDUCTION TRANSFER
 - AUGMENTING ROW REDUCTION - аукцион
 - AUGMENT SOLUTION FOR EACH FREE ROW на основе алгоритма Dijkstra
- Правки из [3] касающиеся точности сравнения вещественных чисел

Аргументы

in	assigncost	- квадратная матрица ценности, размер [dim,dim]
in	dim	- порядок квадратной матрицы ценности и размерность результата res соответственно
in	sp	- критерий поиска (минимум/максимум)
in	maxcost	- модуль максимального элемента матрицы assigncost
in	resolution	- точность для сравнения двух вещественных чисел
out	rowsol	- результат задачи о назначениях, размерность [dim]

См. определение в файле [lap_jvc.cpp](#) строка 14

5.1.2.3 Mack()

```
void LAP::CAssignmentProblemSolver::Mack (
    const arma::mat & assigncost,
    int dim,
```

```
TSearchParam sp,  
arma::ivec & rowsol ) [static]
```

Метод Мака решения задачи о назначениях

Взят из: Банди Б. Основы линейного программирования: Пер. с англ. - М.: Радио м связь, 1989, стр 113-123

Аргументы

in	assigncost	- квадратная матрица ценности, размер [dim,dim]
in	dim	- порядок квадратной матрицы ценности и размерность результата res соответственно
in	sp	- критерий поиска (минимум/максимум)
out	rowsol	- результат задачи о назначениях, размерность [dim]

См. определение в файле [lap_mack.cpp](#) строка 14

Объявления и описания членов классов находятся в файлах:

- lap.h
- lap_hungarian.cpp
- lap_jvc.cpp
- lap_mack.cpp

Предметный указатель

Hungarian

LAP::CAssignmentProblemSolver, [9](#)

JVC

LAP::CAssignmentProblemSolver, [10](#)

LAP, [7](#)

Max, [7](#)

Min, [7](#)

TSearchParam, [7](#)

LAP::CAssignmentProblemSolver, [9](#)

Hungarian, [9](#)

JVC, [10](#)

Mack, [10](#)

Mack

LAP::CAssignmentProblemSolver, [10](#)

Max

LAP, [7](#)

Min

LAP, [7](#)

TSearchParam

LAP, [7](#)