

Решение задачи укладки
прямоугольника фигурами **«Пентамино»**

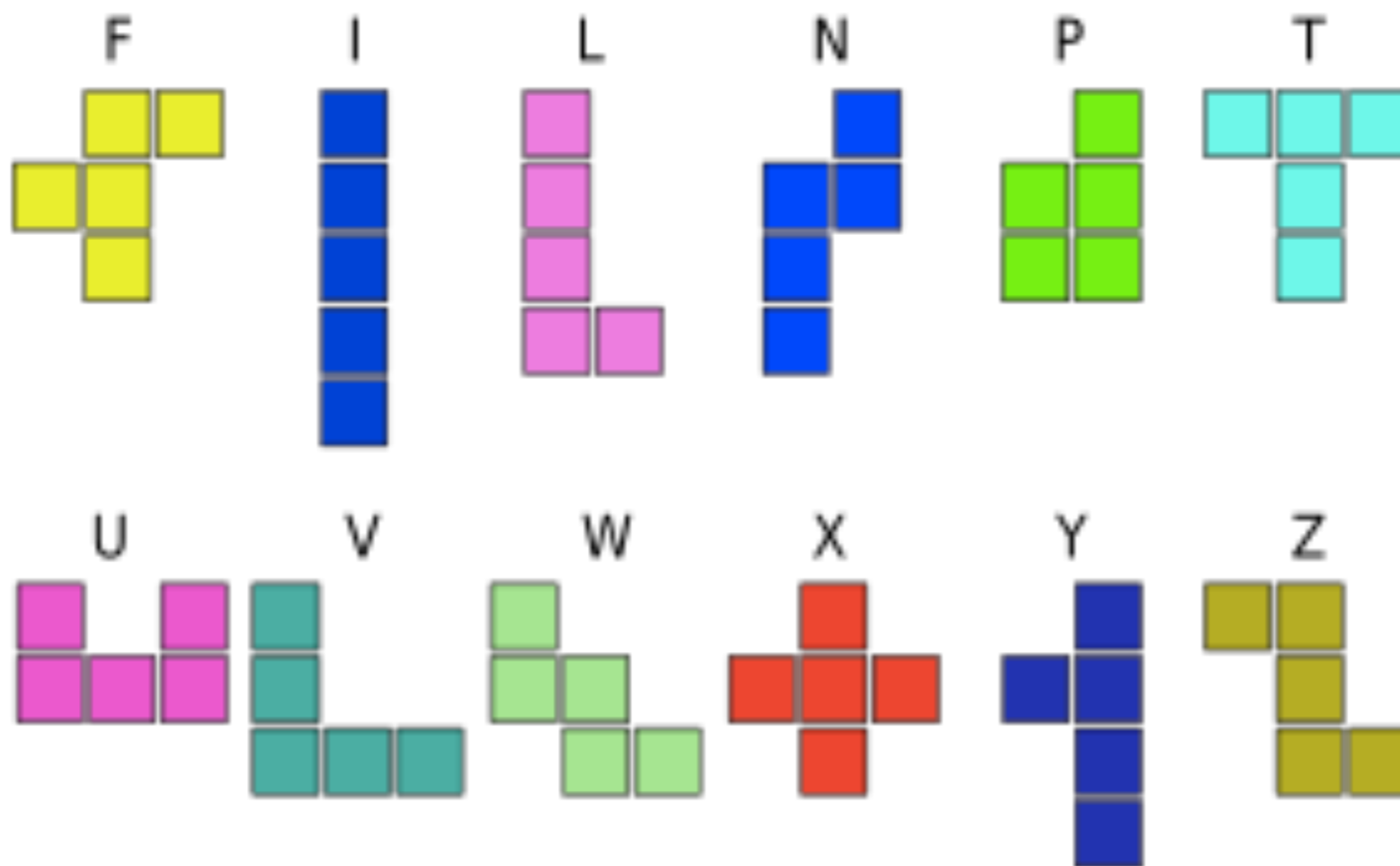
Алгоритм перебора с возвратом

E-PAGES, Апрель 2016

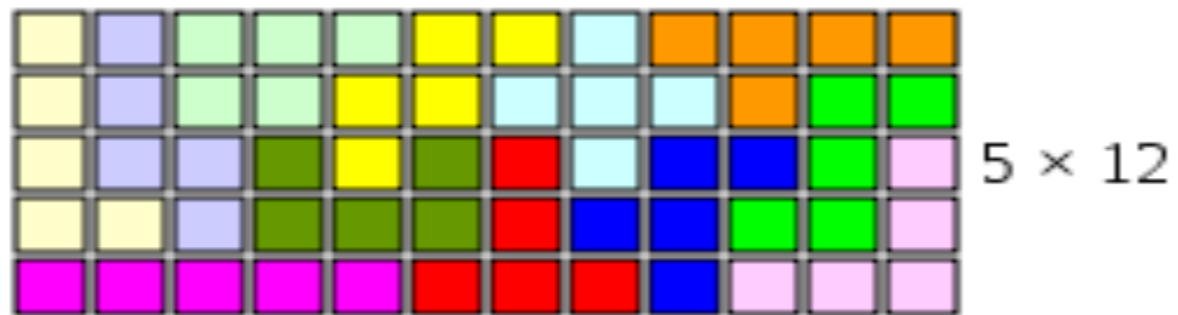
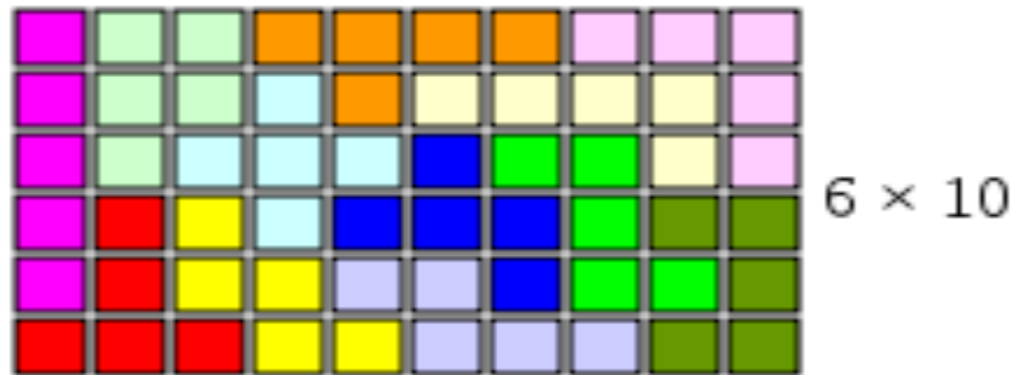
Kyiv Algorithms Club

- Это сообщество ИТ-специалистов, которые собираются, чтоб вместе решать задачи и делиться опытом. Встречи проходят в виде доклада и сессия вопрос-ответ с перерывом на печеньки.
- <https://www.facebook.com/algoclub/>

Игра “Пентамино”



Примеры заполнения

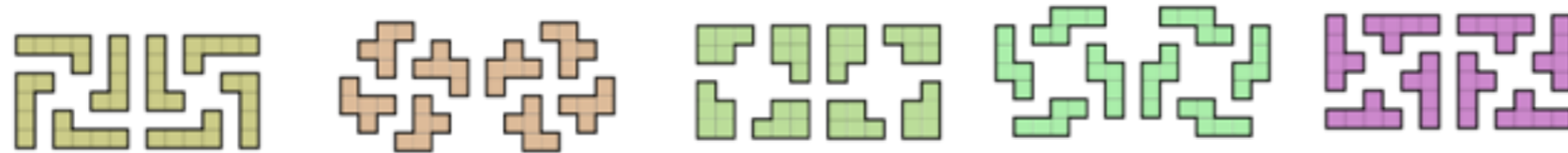


Описание алгоритма

- **Поиск с возвратом, бэктрекинг** (англ. backtracking) — общий метод нахождения решений задачи, в которой требуется полный перебор всех возможных вариантов в некотором множестве M . Как правило позволяет решать задачи, в которых ставятся вопросы типа: «Перечислите все возможные варианты ...», «Сколько существует способов ...», «Есть ли способ ...», «Существует ли объект...» и т. п.
- Решение задачи методом поиска с возвратом сводится к последовательному расширению частичного решения. Если на очередном шаге такое расширение провести не удастся, то возвращаются к более короткому частичному решению и продолжают поиск дальше. Данный алгоритм позволяет найти все решения поставленной задачи, если они существуют.
- Незначительные модификации метода поиска с возвратом, связанные с представлением данных или особенностями реализации, имеют и иные названия: **метод ветвей и границ, поиск в глубину, метод проб и ошибок** и т. д.
- Алгоритм есть вариацией полного перебора.

Алгоритм решения

- 5 клеток
- 12 фигур
- Площадь 60 клеток
- Варианты укладки фигур:



Варианты укладки

- 5 фигур 8 способами = 40 вариантов
- 5 фигур 4 способами = 20 вариантов
- 1 фигура 2 способами = 2 вариантов
- 1 фигура 1 способом = 1 вариант
- =====
- 12 фигур 63 варианта

Реализация

- Выбор системы координат для фигур;
- Самая верхняя клетка фигуры: ряд «у»=0; увеличение «у» – в низ; «у» in [0; 1; 2; 3; 4]
- Самая левая клетка в верхнем ряду «х»=0; Всегда есть клетка (0;0); «х» in [-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3]
- Для чтения данных отрицательным «х»-координатам добавим 10. «х» in (7,8,9,0,1,2,3)

	(0;0)			00			00		
	(0;1)			01			01		
(-1;2)	(0;2)	(1;2)		-12	02	12	92	02	12

00,90,91,01,02

00,01,02,93,03

Алгоритм

- Инициализация данных
- Поиск решения
- Информация о ходе вычислений;
- Примеры представления информации о решениях;
- Какой вариант решения показывать: **JavaScript** или **PHP**?

СКОРОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ

JavaScript

Поле 20x3

Находит 8 решений
вариантов
расположения фигур

МГНОВЕННО

PHP 7

Поле 20x3

Находит 8 решений
вариантов
расположения фигур

за 12-14 секунд :(

Направления развития

- Создание границ;
- Пример границы – выколота точка;
- Нестандартные поля: 8x8 с выколотыми углами;

ССЫЛКИ

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Backtracking>
- <https://github.com/rodion-arr/pentomino-game-algorithm>