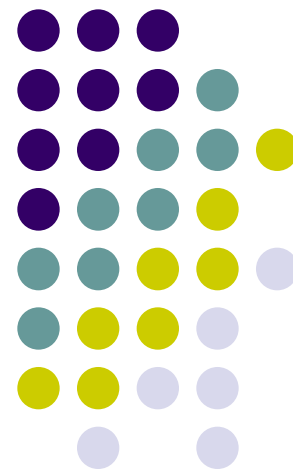
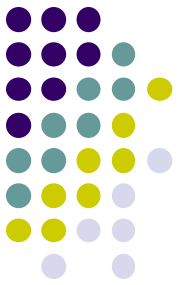


Генетические и эволюционные модели обработки

Корлякова М.О.
2014

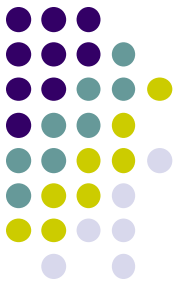




Генетические модели

- Генетические алгоритмы (genetic algorithm)
- Генетическое программирование

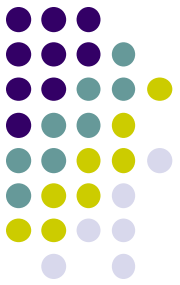
Генетическое программирование



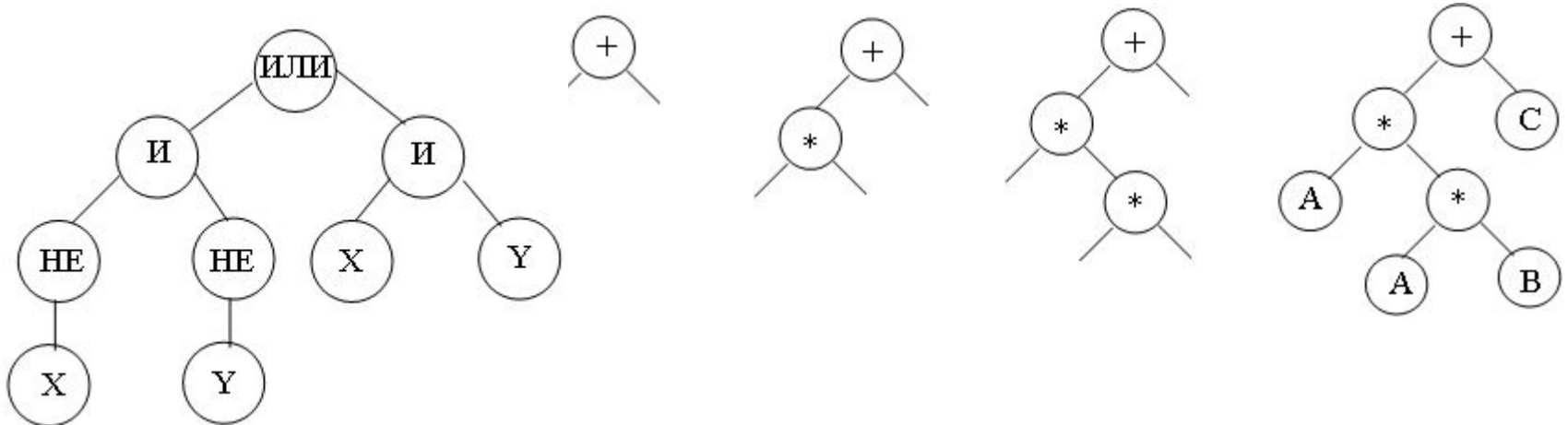
Синтез структур

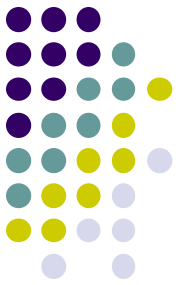
Цель: построить наиболее эффективную
«программу» решения задачи

Формы описания программ



- S-выражения – древовидные структуры для описания программ

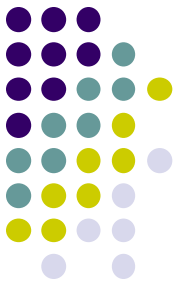




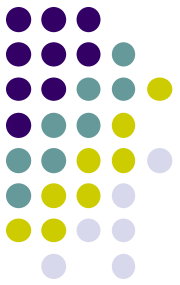
Основные элементы ГП

- Набор структур (популяция)
- Набор начальных структур (начальная популяция)
- Мера качества (функция отбора\fitness)
- Набор генетических операторов для трансформации структур (скрещивание и мутация)
- Описание параметров популяции для каждого поколения (гены, хромосомы)
- Критерий останова

Критерий качества программ

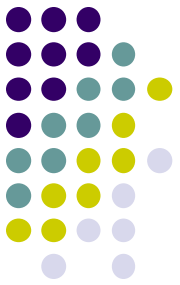


- Линейный (raw fitness) – отличие результата от цели (число ошибок)
- Нормализованный – «линейный»/«число примеров»



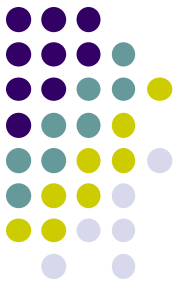
Операторы ГП

- Воспроизводство – перенос в новое поколение без изменений
- Скрещивание
- Мутация
- Перестановка – перемена мест конечных символов или поддеревьев



Критерии окончания

- Уровень критерия качества
- Стабилизация критерия качества
- Число поколений\время работы



Пример

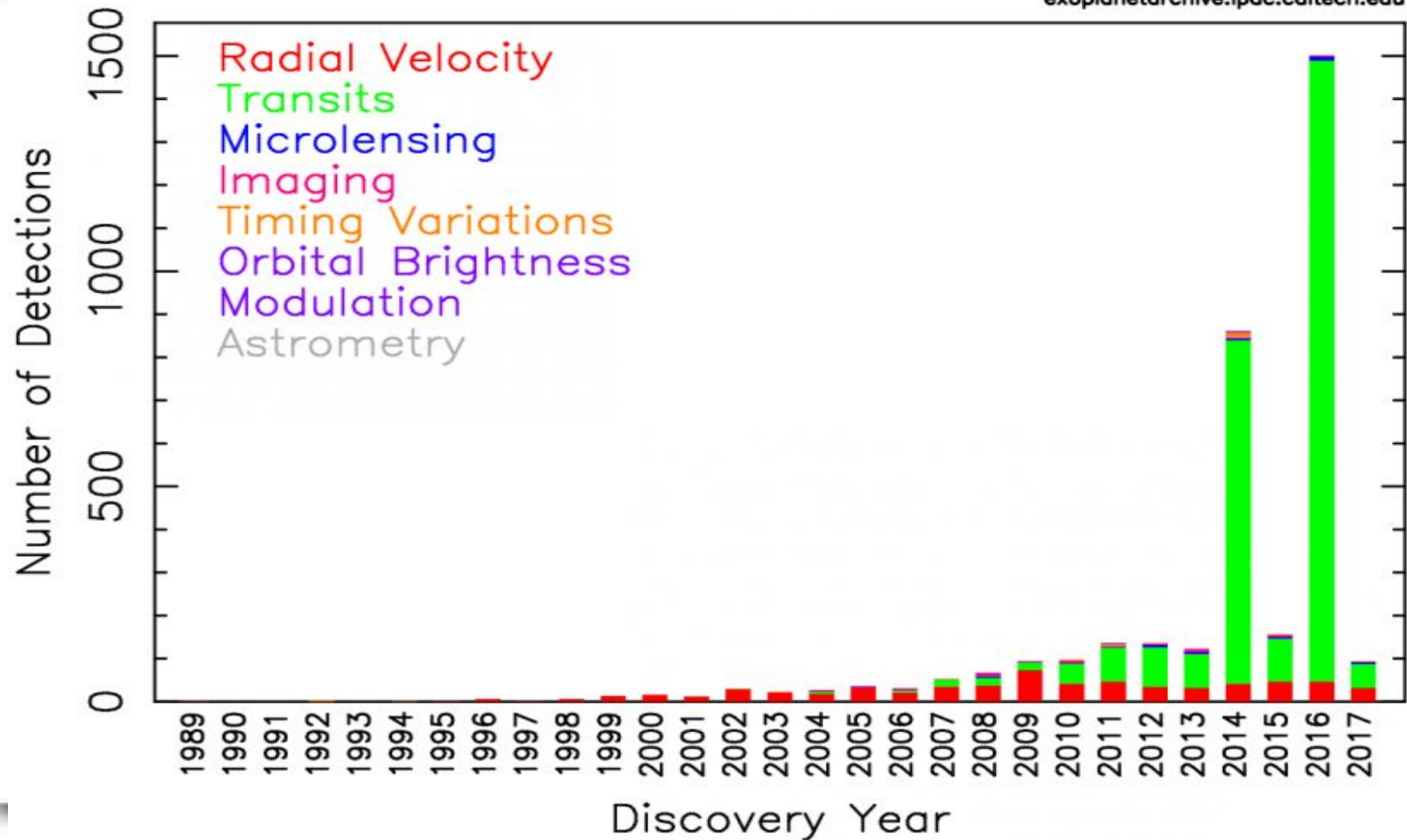
- 3-й закон Кеплера

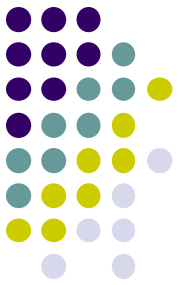
$$P^2 = c \cdot A^3$$

P – период обращения к земному году

c – const(=1)

A – среднее расстояние от солнца

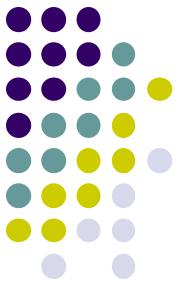
05 Oct 2017
exoplanetarchive.ipac.caltech.edu



Пример

- 3-й закон Кеплера (обучающие данные T)

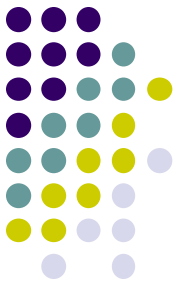
планета	A	P
Венера	0,72	0,61
Земля	1	1
Марс	1,52	1,87
Юпитер	5,2	11,9
Сатурн	9,53	29,4
Уран	19,1	83,5



Пример

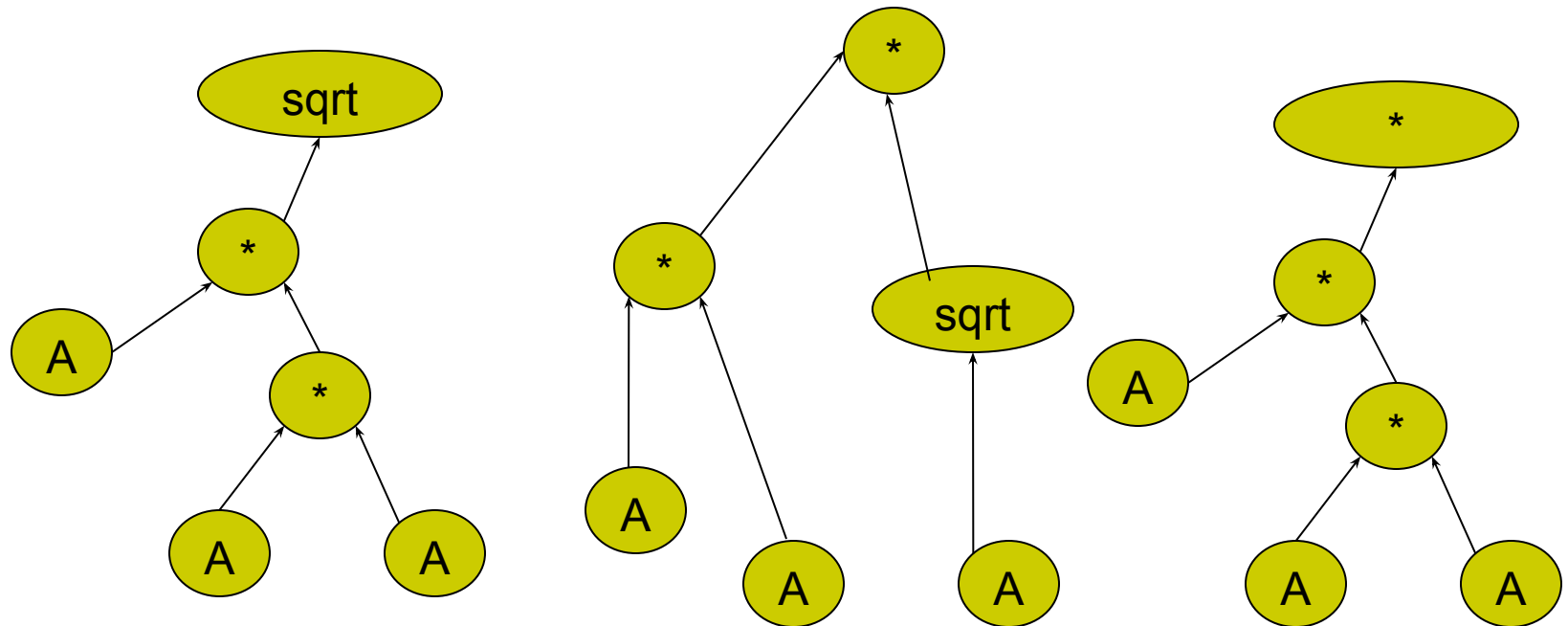
- 3-й закон Кеплера (функция фитнеса)
- $F(O_i) = 1/6 \sum (O_i(a_j) - P_j)^2, j=1..6$
- O_i – особь популяции

Пример

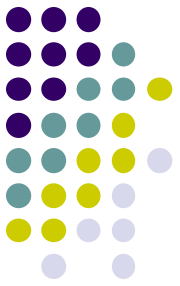


- 3-й закон Кеплера ($P = \sqrt{A \cdot (A \cdot A)}$)

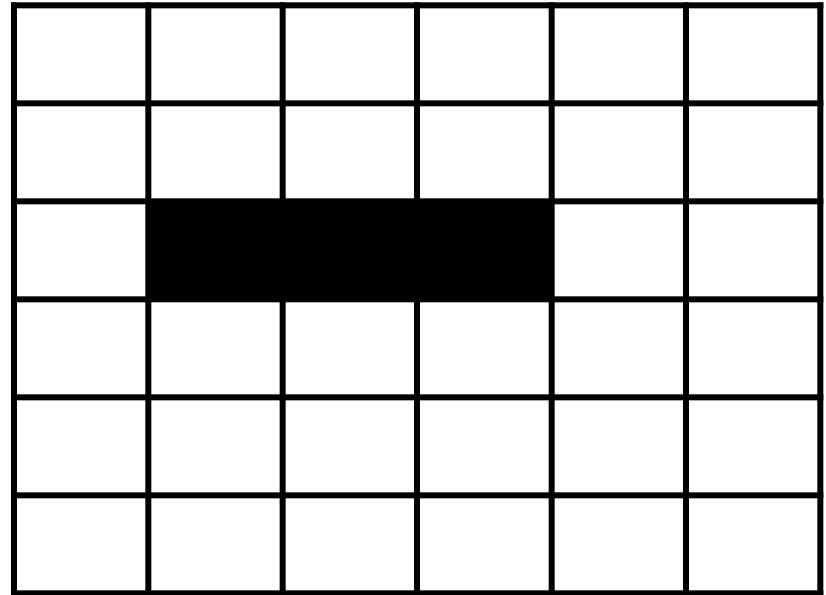
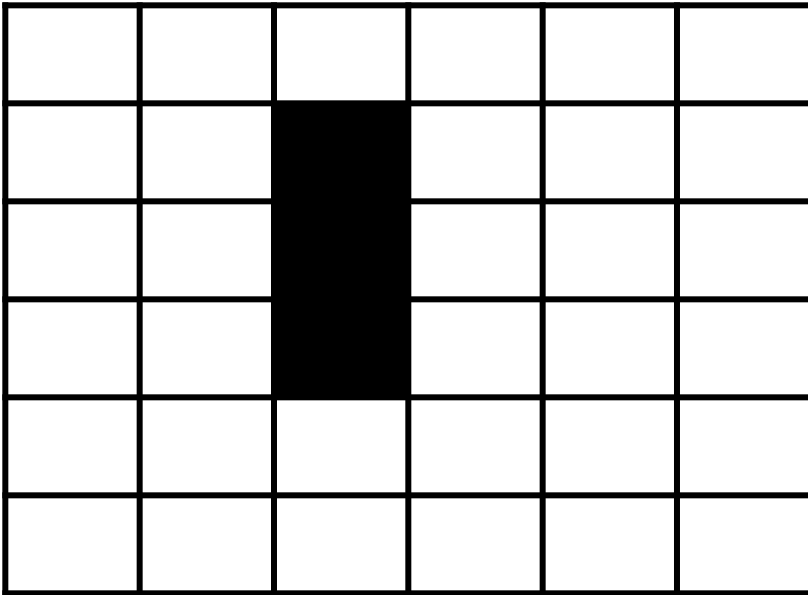
цель исходная популяция



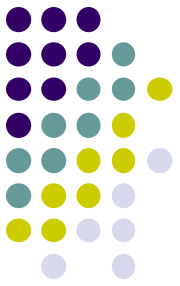
Эволюционное программирование



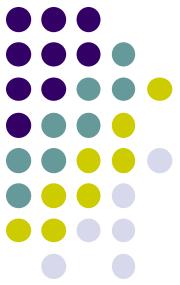
- Создать структуру для «Жизнь», с устойчивым воспроизведением состояний



Создание новых структур



- Генетические операторы + критерий «выживание»



Вопрос

- Реализуйте одноточечное скрещивание по элитарной модели отбора для популяции

x1	x2	x3	x4	x5	fitness
1	1	1	1	1	100
0	0	0	1	0	101
0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1

- Реализуйте Мутацию с элитарной моделью отбора для популяции из таблицы