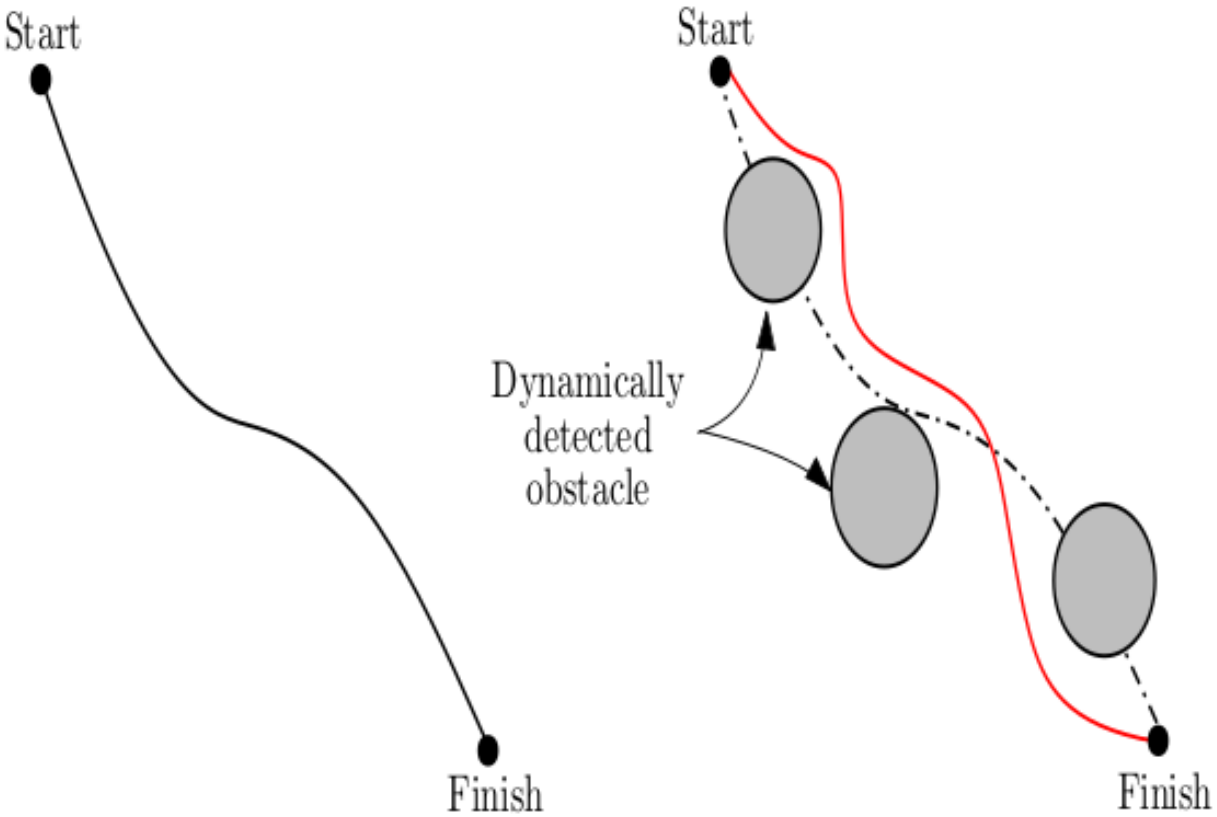
Литературный обзор "Методы многоагентного планирования траекторий с учётом кинодинамических ограничений"

Заварзин Н.Ю.
zavarzin.niu@phystech.edu

Московский физико-технический институт
Центр когнитивного моделирования МФТИ

2024 – Научно-исследовательский семинар

Постановка задачи



Постановка задачи

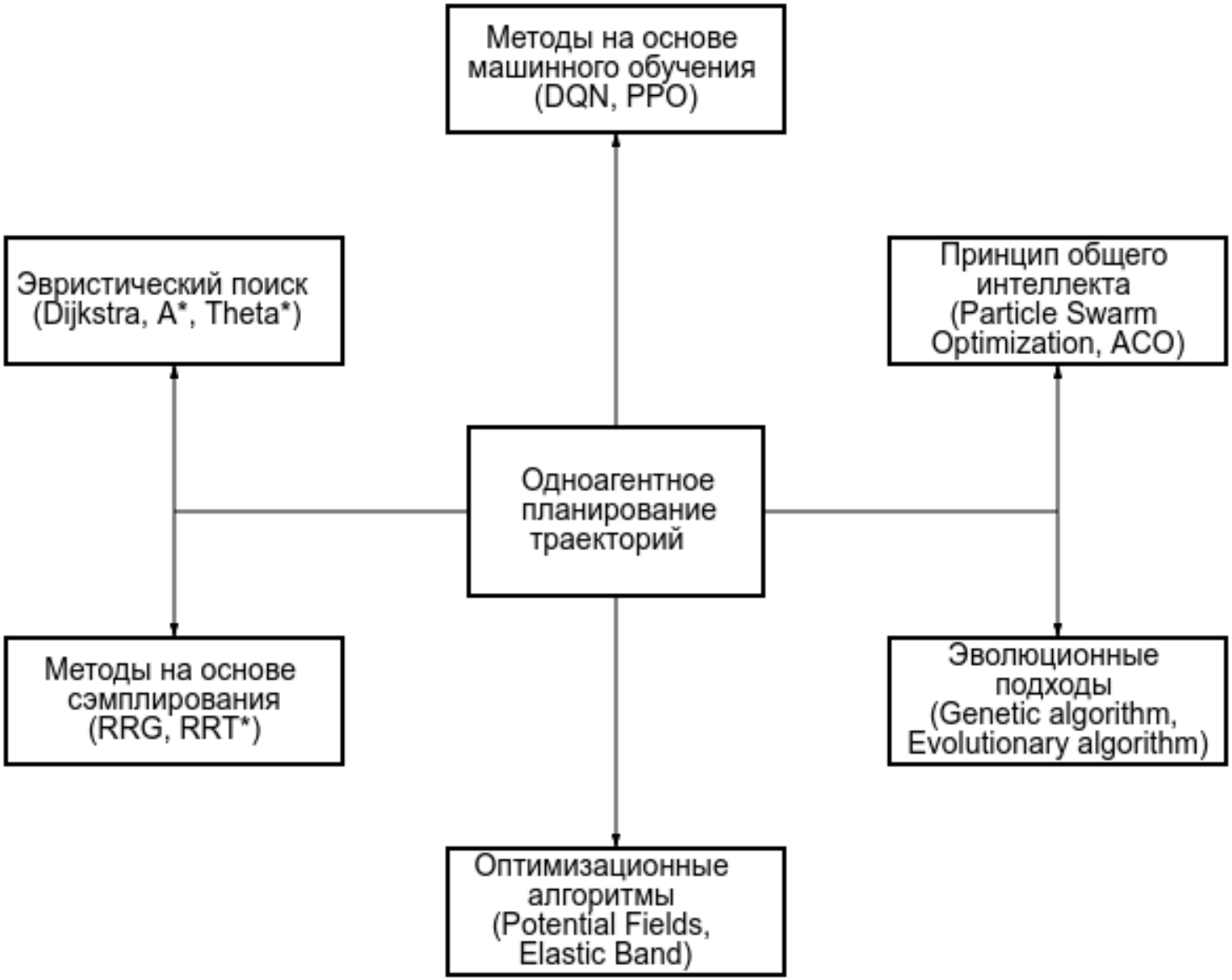
$$\begin{cases} \dot{X}(t) = F(X, u), \\ X(t_0) = X_{init},\ X(t_1) \in \mathcal{X}_{goal}. \end{cases} \tag{1}$$

Где $x(t) = \big(x_1(t), \ldots, x_n(t)\big)^T \in \mathcal{X} = \mathcal{X}_1 \times \cdots \times \mathcal{X}_n$ - пр-во состояний,
$u(t) = \big(u_1(t), \ldots u_n(t)\big)^T \in \mathcal{U} = \mathcal{U}_1 \times \cdots \times \mathcal{U}_n$ - допустимые управления,
$F(x, u) = \big(f_1(x, u), \ldots, f_n(x, u)\big)^T$ - дифференциальные ограничения.

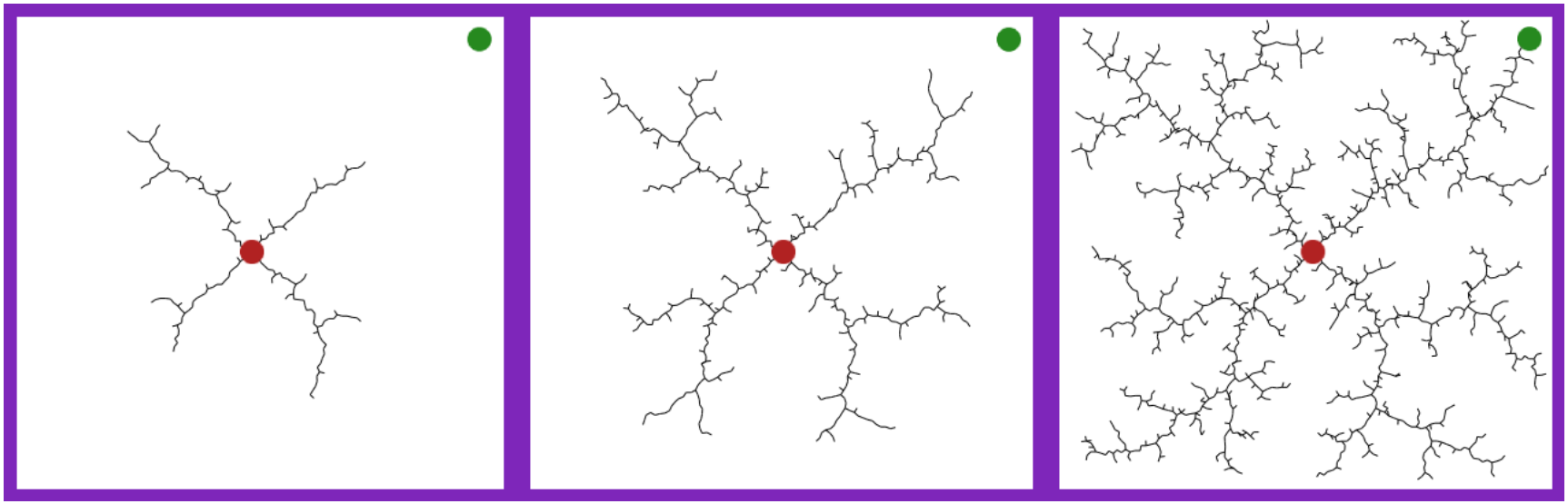
$$\mathcal{J}(u(\cdot)) = \int_{t_0}^{t_1} h(X(t), u(t), t)\,\mathrm{d}t,$$

Обозначим за $\mathcal{X}_{obs}$ область препятствий. Необходимо найти программное управление $u(\cdot) \in \mathcal{U}$, которое минимизирует функционал $\mathcal{J}(u(\cdot))$ на беспрепятственных траекториях системы (1).
Беспрепятственными будем называть траектории $x(t) \in \mathcal{X} \setminus \mathcal{X}_{obs}\ \forall t \in [t_0, t_1]$.

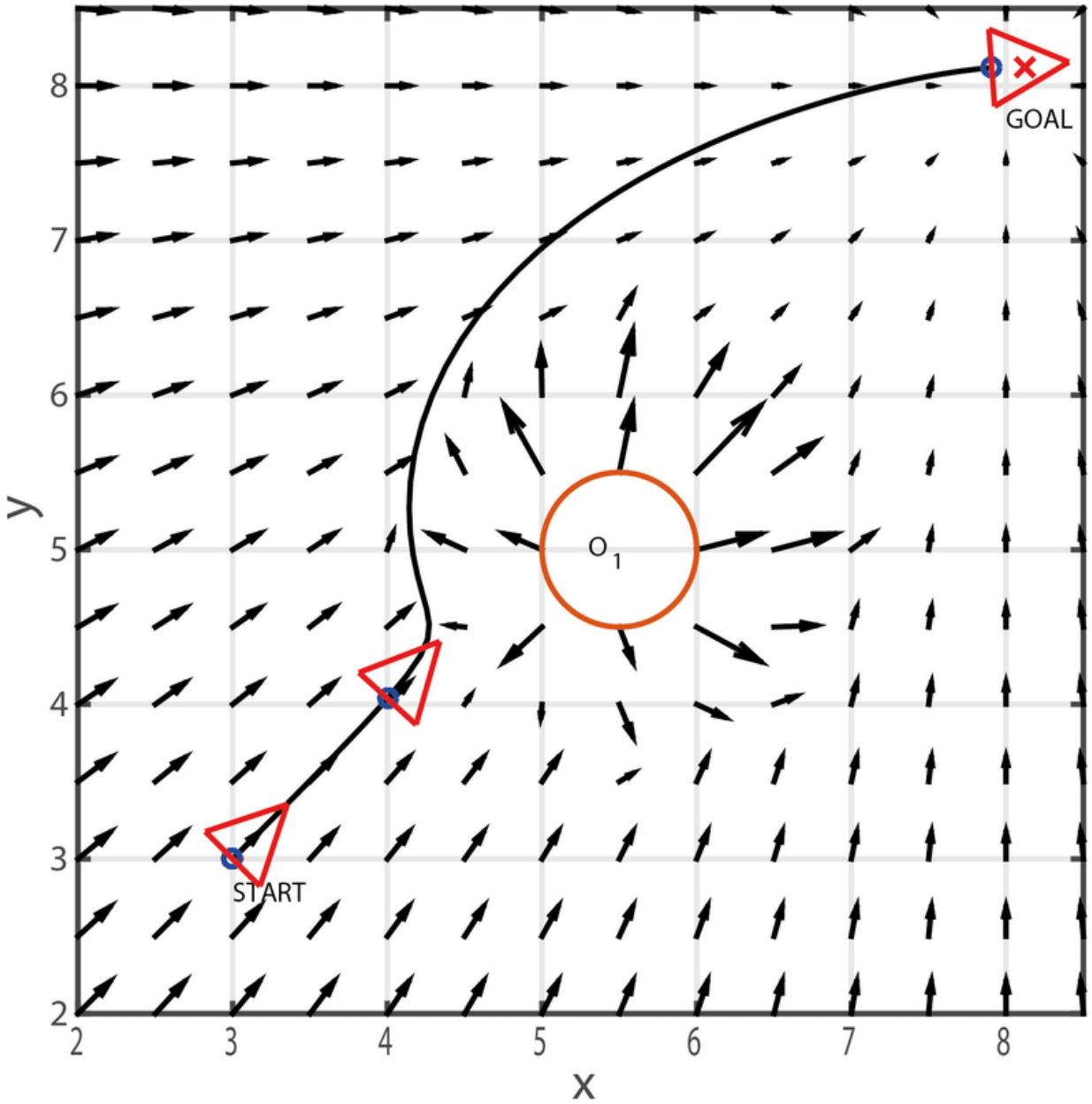
Методы одноагентного планирования



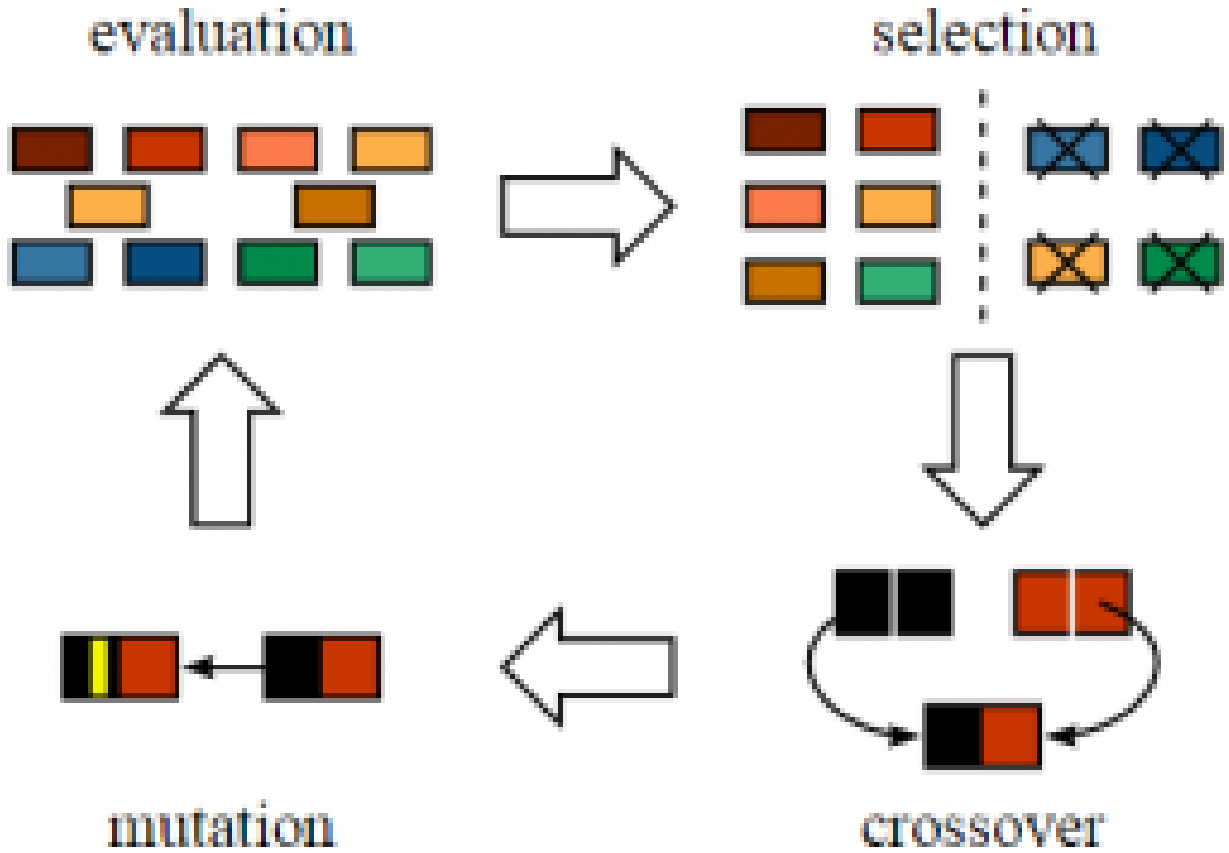
Методы на основе сэмплирования



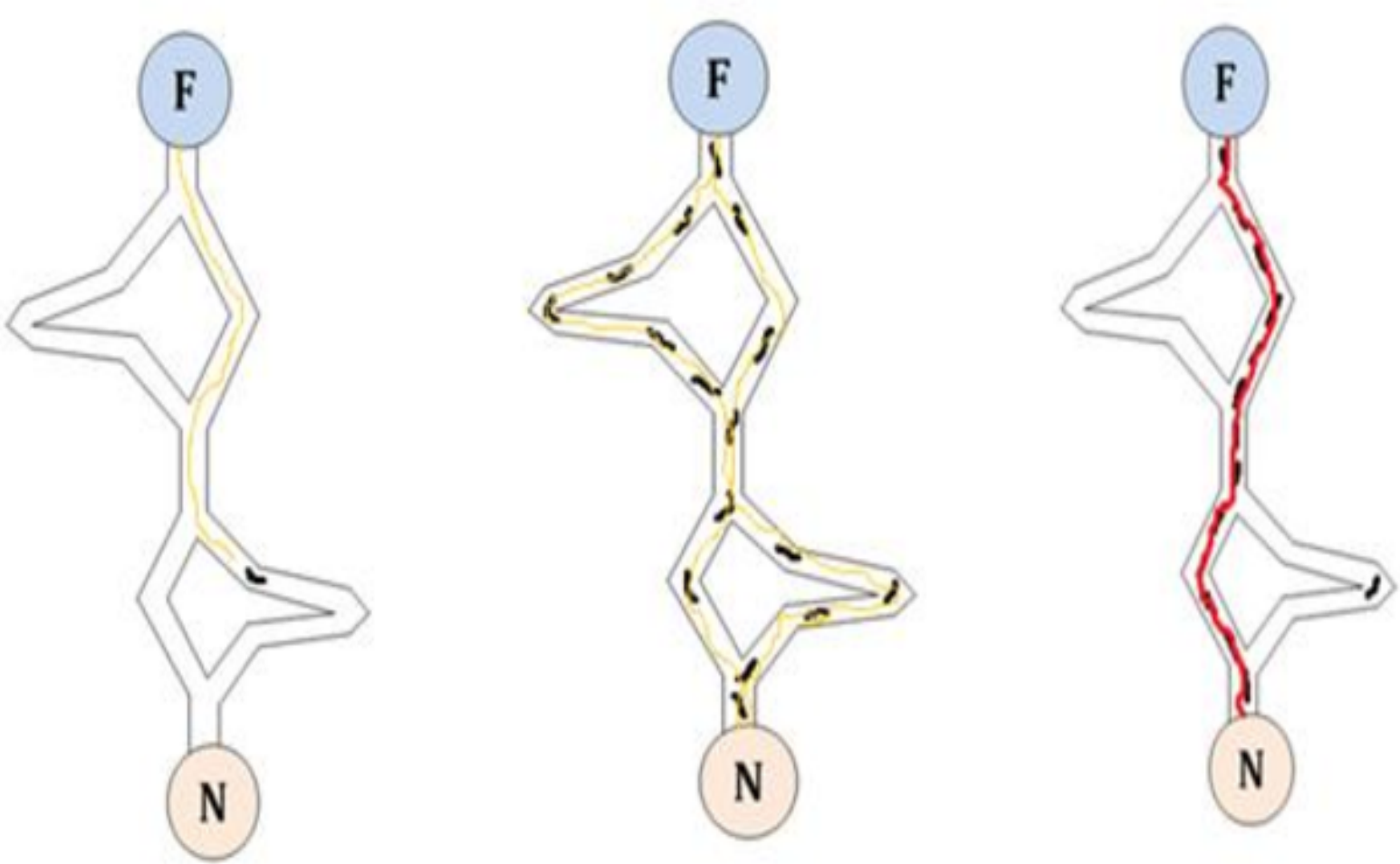
Метод потенциального поля



Генетический алгоритм

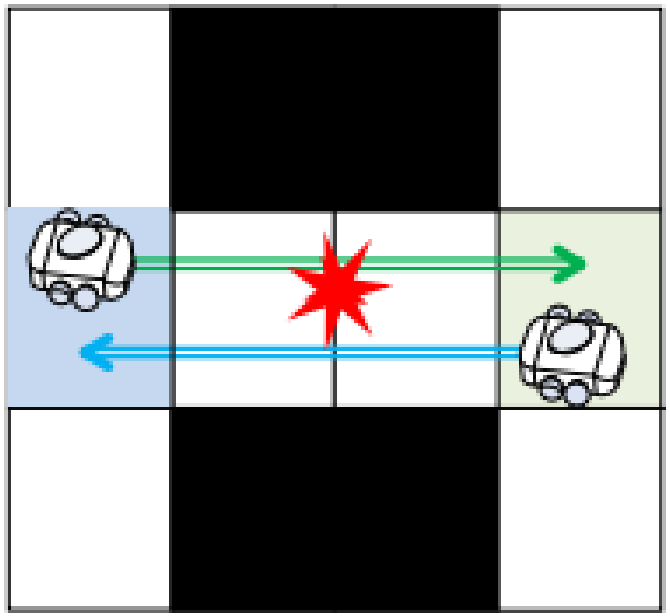


Муравьиная оптимизация

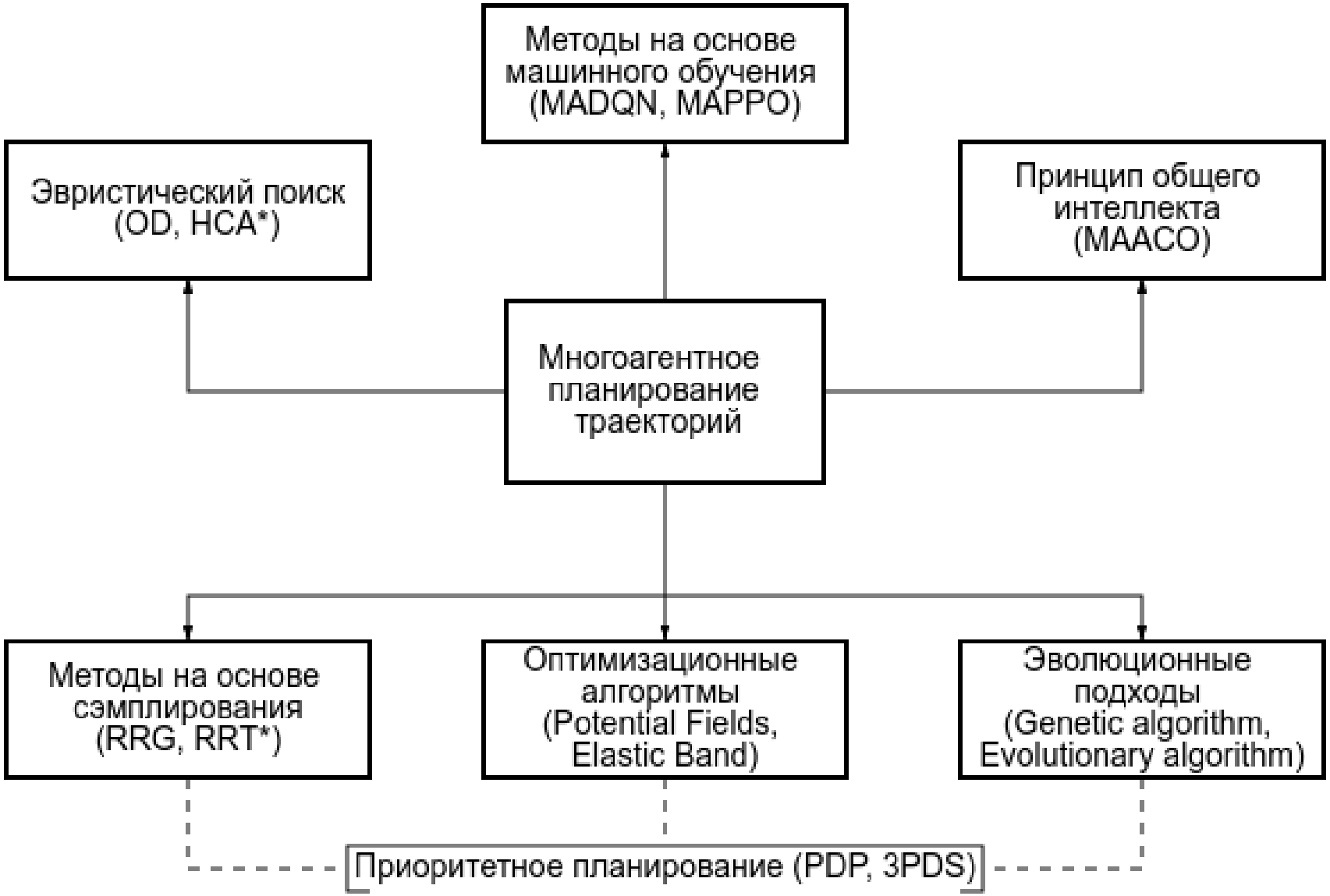


Адаптация методов с задачи одноагентного планирования на многоагентную постановку

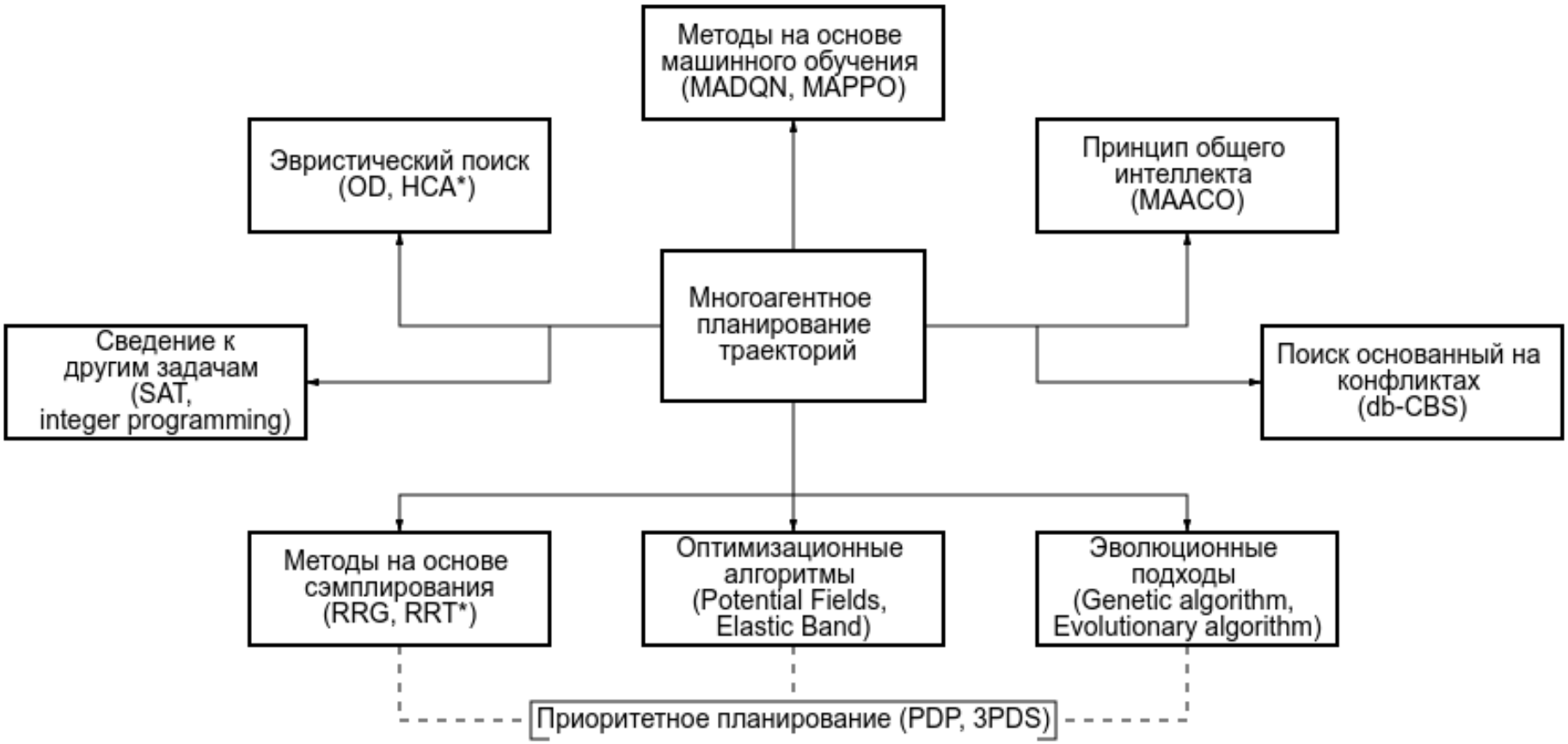
- Независимое планирование с последующей координацией
- Приоритетное планирование
- Системное планирование



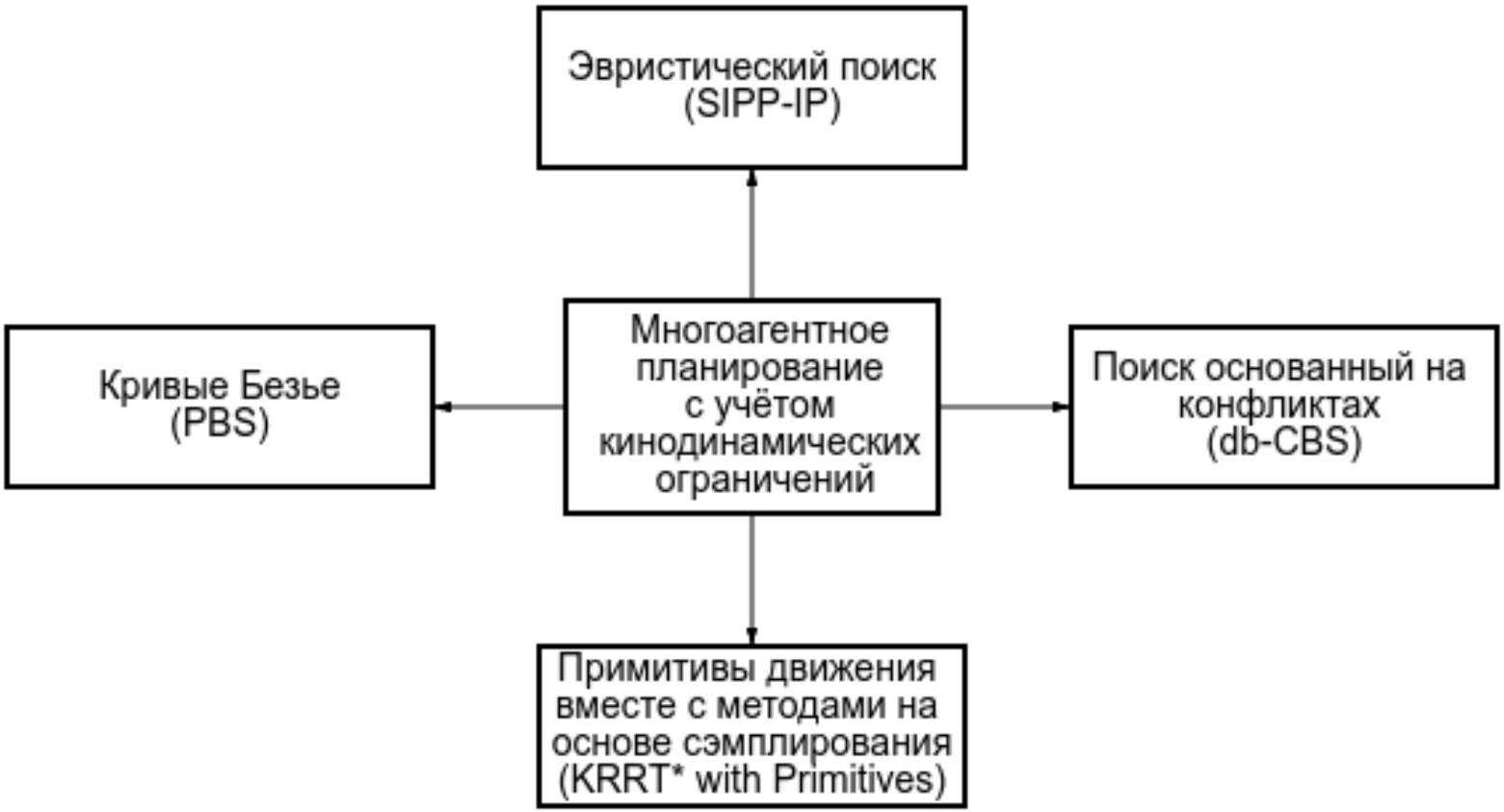
Методы многоагентного планирования



Методы многоагентного планирования



Методы многоагентного планирования с кинодинамическими ограничениями



Спасибо за внимание!

cogmodel.mipt.ru

zavarzin.niu@phystech.edu