

# Design of Multilayer Network Subject to Reliability Constraint

Токтошов Г.Ы., Юргенсон А.Н., Мигов Д.А.

ИВМиМГ СО РАН (Новосибирск, Россия)

# Гиперсеть

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  – множество вершин;

$V = (v_1, v_2, \dots, v_g)$  – множество ветвей;

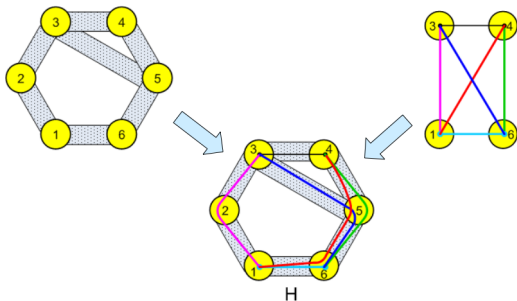
$R = (r_1, r_2, \dots, r_m)$  – множество ветвей;

$PS = (X, V)$  – первичная сеть,

$WS = (X, R)$  – вторичная сеть.  $a(v)$  – стоимость единицы  $v \in V$ ,

$b(r)$  – стоимость единицы  $r \in R$

$p(v)$  – вероятность существования ветви  $v \in V$



# Постановка задачи:

Дано  $PS = (X, V)$  – первичная сеть,

$WS = (X, R)$  – вторичная сеть.

Построить вложение  $WS$  в  $PS$ , так чтобы

$$\sum_{v_i \in V} a(v_i) + \sum_{r_j \in R} b(r_j) \longrightarrow \min$$

$$p(r) = \prod_{v \in r} p(v) \leq K \quad r \in R$$

- ▶ Жадный алгоритм (алгоритм Флойда)
- ▶ Алгоритм муравьиной колонии.

# Муравьиный алгоритм для задачи построения вторичной сети в гиперсети

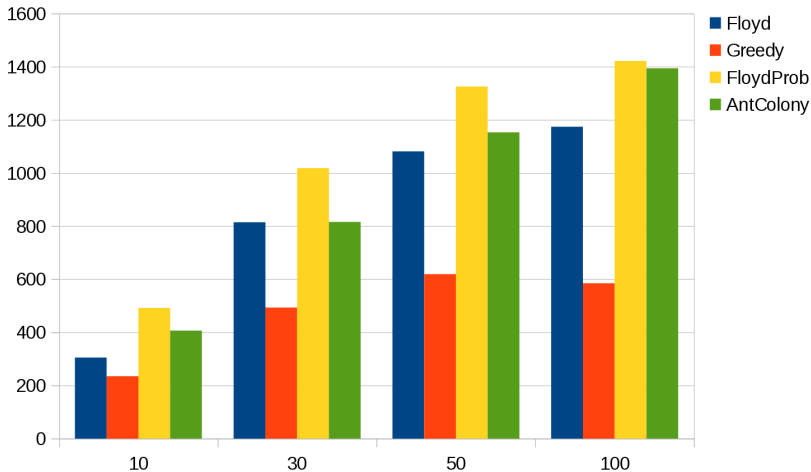
## Алгоритм:

Для каждого ребра создадим  $m$  муравьев, действующих по следующим правилам:

- ▶ Вероятность перехода муравья в следующую вершину на итерации  $t$ : 
$$P_{ij}(t) = \frac{\tau_{ij}^\alpha \nu_{ij}^\beta}{\sum \tau_{ij}^\alpha \nu_{ij}^\beta}$$
- ▶ После поиска маршрута каждый муравей откладывает феромон на ветвь  $\Delta\tau_{ij}(t) = Q/\text{length}(t)$
- ▶ В множестве самых частых маршрутов найдем минимальный и зафиксируем его (уменьшив стоимость ветвей первичной сети).

# Численные эксперименты

$|X| = 100$ ,  $\alpha := 1$ ;  $\beta := 3$ ;  $\tau_0 := 1$ ;  $Q := 50$ ;



Спасибо за внимание!