

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

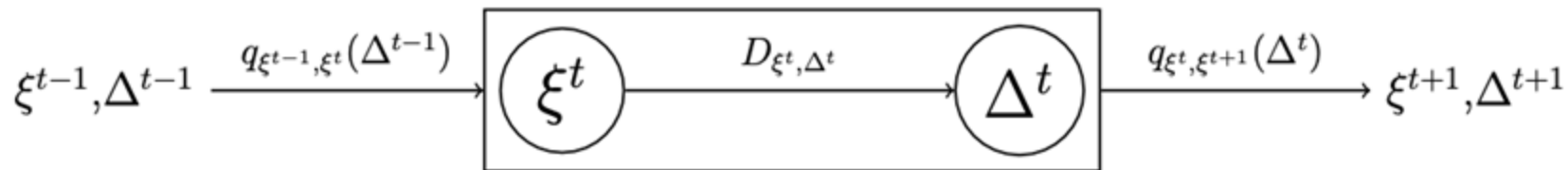


Курсова робота
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
**«Керовані марковські поля та
їх застосування в економіці»**

підготував студент 3 курсу Жидок Ф. А.

науковий керівник Чорней Р. К.

Актуальність





Мета дослідження та план курсової роботи

Мета цієї курсової роботи є дослідженням проблеми знаходження оптимального керування при відомих ймовірностях $q_{\xi_{t-1}, \xi_t}(\Delta t-1)$.

1. Виконати аналіз задачі знаходження оптимального керування.
2. Дослідити обмеження початкової задачі, яка знаходить глобальне керування.
3. Зробити перехід від задачі по знаходженню глобального керування до задачі по знаходженню локального керування для кожного елемента.
4. Виконати порівняльний аналіз двох видів керувань та зробити висновки стосовно їх застосування.

Випадкові поля з керуванням

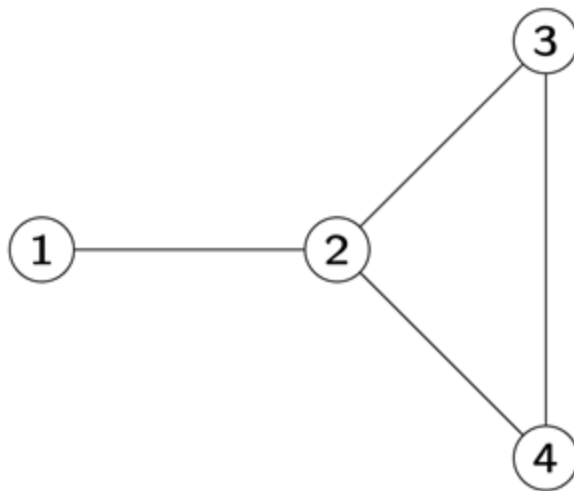


Рис. 2: Приклад випадкового поля. $X_1 = \{1, 2, 3\}$, $X_2 = \{1, 2, 3, 4\}$,
 $X_3 = X_4 = \{1, 2\}$. $U_j = \{1, 2\} \forall j = 1, \dots, 4$. $\xi^t = [x_1^t, x_2^t, x_3^t, x_4^t]$.



Формулювання задачі

$$q_{\xi^{t-1}=y, \xi^t=x}(k) = P(\xi^t = x | \Delta^{t-1} = k, \xi^{t-1} = y)$$

$$D_{\xi^t=y, \Delta^t=k} = P(\Delta^t = k | \xi^t = y).$$

$$z_{xk} = \pi_x * D_{xk} = P(\xi^t = x, \Delta^t = k).$$

$$\pi_x = P(\xi^t = x).$$

$$\begin{aligned} & \underset{x}{\text{minimize}} \sum_{x \in X} \sum_{k \in U} W_{xk} * z_{xk} \\ & \sum_{y \in X} \sum_{k \in U} z_{yk} * q_{yx}(k) = \sum_{k \in U} z_{xk} \quad \forall x \in X \\ & \sum_{x \in X} \sum_{k \in U} z_{xk} = 1 \\ & z_{xk} \geq 0, \quad x \in X, k \in U \end{aligned}$$



Перехід до локального керування

Тепер $z_{xk} = P(\xi_i^t = x, \Delta_i^t = k)$.

$$\begin{aligned} & \underset{x}{\text{minimize}} \sum_{x \in X_i} \sum_{k \in U_i} W_{xk}(i) * z_{xk} \\ & \frac{\sum_{y \in X_{\bar{N}(i)}} \sum_{k \in U_i} q_{yx}(k)}{|X_{\bar{N}(i)}| * |U_i|} = \sum_{k \in U_i} z_{xk}, \quad \forall x \in X_i \\ & \sum_{x \in X_i} \sum_{k \in U_i} z_{xk} = 1 \\ & z_{xk} \geq 0, \quad x \in X_i, k \in U_i \end{aligned}$$

Порівняння глобального та локального керувань

	Global strategy Loss	Local strategy Loss	Local to Global ratio Percentage	Global to Local ratio Percentage
Random Field				
RandomField(V = {1, 2, 3}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (1, 3)})	10.527356	10.724102	1.868772	98.171339
RandomField(V = {1, 2, 3, 4}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4)})	19.256745	19.825306	2.949354	97.158636
RandomField(V = {1, 2, 3, 4}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (1, 3), (1, 4), (2, 4)})	19.296730	19.651897	1.841839	98.193621
RandomField(V = {1, 2, 3, 4, 5}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)})	22.842466	23.268769	1.869648	98.170531
RandomField(V = {1, 2, 3, 4, 5}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 4), (2, 5), (3, 5)})	23.032120	23.329073	1.289405	98.727177

	Global strategy Time	Local strategy Time
Random Field		
RandomField(V = {1, 2, 3}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (1, 3)})	0.024996	0.007485
RandomField(V = {1, 2, 3, 4}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4)})	0.185354	0.020206
RandomField(V = {1, 2, 3, 4}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (1, 3), (1, 4), (2, 4)})	0.184221	0.021178
RandomField(V = {1, 2, 3, 4, 5}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)})	66.141925	0.092156
RandomField(V = {1, 2, 3, 4, 5}; Vk = {1, 2, 3}; Uk = {1, 2}; E = {(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 4), (2, 5), (3, 5)})	94.671790	0.101406



Висновки