

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МОДЕЛЯХ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ КОГНІТИВНИХ КАРТ НА ОСНОВІ СИНТЕЗУ ПРИРОСТІВ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ТА КООРДИНАТ ВЕРШИН

Романенко В.Д., докт. техн. наук,
Мілявський Ю.Л., канд. техн. наук

*Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного
системного аналізу»*

Національного технічного університету України «КПІ»

Когнітивна карта та імпульсний процес

- Когнітивна карта (КК) – це зважений орієнтований граф, вершини (вузли) якого відображають координати складних систем, а ребра описують зв'язки між ними
- Правило зміни значень координат вершин КК при імпульсному процесі (Ф. Робертс):

$$\Delta Y_i(k+1) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \Delta Y_j(k), \quad \Delta \bar{Y}(k+1) = W \Delta \bar{Y}(k),$$

- Як здійснювати управління імпульсним процесом КК? Є два способи:
 - 1) введення входних керувань, що безпосередньо діють на вершини КК, тобто варіювання ресурсами системи;
 - 2) використання вагових коефіцієнтів ребер КК як керувань, тобто варіювання ступенем впливу одних вершин на інші

Комбіноване управління імпульсним процесом КК

- На практиці головна складність - пошук вершин або вагових коефіцієнтів ребер, якими можна варіювати.
- Тому виникла задача поєднати два підходи до керування в один. Це дозволяє збільшити кількість керуючих впливів на КК, що позитивно позначається на динаміці керованої системи.

$$\Delta \bar{Y}(k+1) = A \Delta \bar{Y}(k) + B \Delta \bar{u}(k) + L(k) \Delta \bar{a}(k),$$

$\Delta \bar{u}(k)$ - вектор приростів керувань, що безпосередньо діють на вершини КК;

B - матриця керування, що складається з 0 та 1;

$\Delta \bar{a}(k)$ - вектор приростів вагових коефіцієнтів ребер КК

$L(k)$ - матриця, що формується з повних координат вершин, що діють на інші вершини через змінювані вагові коефіцієнти.

Математичний розв'язок задачі

- Критерій оптимальності керування:

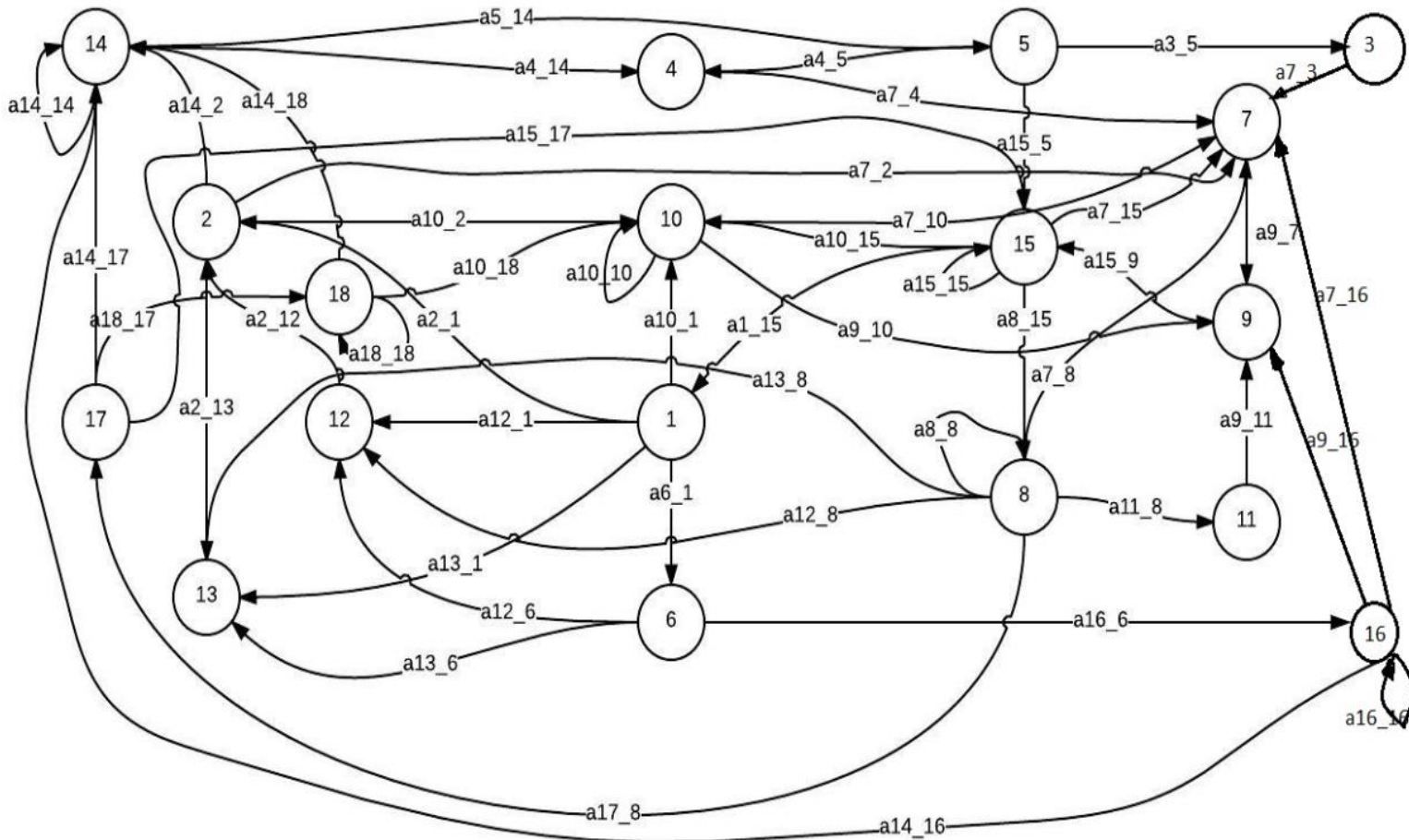
$$J(k+1) = E \left\{ (\bar{Y}(k+1) - \bar{G})^T (\bar{Y}(k+1) - \bar{G}) + \begin{pmatrix} \Delta \bar{u}(k) \\ \Delta \bar{a}(k) \end{pmatrix}^T R \begin{pmatrix} \Delta \bar{u}(k) \\ \Delta \bar{a}(k) \end{pmatrix} \right\},$$

де \bar{G} - вектор бажаних значень координат вершин КК, R – задана додатно-визначена матриця

- Закон керування:

$$\begin{pmatrix} \Delta \bar{u}(k) \\ \Delta \bar{a}(k) \end{pmatrix} = - \left(\begin{pmatrix} B^T \\ L^T(k) \end{pmatrix} (B \quad L(k)) + R \right)^{-1} \begin{pmatrix} B^T \\ L^T(k) \end{pmatrix} \{ (I + A - Aq^{-1}) \bar{Y}(k) - \bar{G} \}.$$

КК управління персоналом ІТ компанії



Вершини КК управління персоналом ІТ компанії

Вершини, керувати якими можна за рахунок зміни ресурсів, тобто безпосередньо:

- y_1 – управління кар'єрою і кадровим резервом;
- y_2 – переатестація персоналу;
- y_5 – рівень контролю;
- y_6 – планування процесу навчання персоналу;
- y_{13} – перепідготовка кадрів зі зміною основної спеціальності.

Вершини, якими не можна гарантовано керувати:

- y_8 – фінанси компанії на одного співробітника;
- y_9 – задоволеність роботою;
- y_{15} – рівень інноваційної продукції;
- y_{17} – витрати на науково-технічні роботи;
- y_{18} – ефективність роботи аспірантури.

Вершини КК управління персоналом ІТ компанії

Вершини, якими можна керувати варіюванням вагових коефіцієнтів ребер:

y_3 – управління премією за дострокове виконання роботи – через $\Delta a_{3,5}$

y_4 – управління премією за засвоєння нових вмій – через $\Delta a_{4,5}$

y_7 – середня заробітна плата – через $\Delta a_{7,8}$

y_{10} – перспективи кар'єрного зростання – через $\Delta a_{10,1}$

y_{11} – рівень фінансування фізкультури і спорту – через $\Delta a_{11,8}$

y_{12} – підвищення кваліфікації персоналу без зміни спеціальності – через $\Delta a_{12,6}$

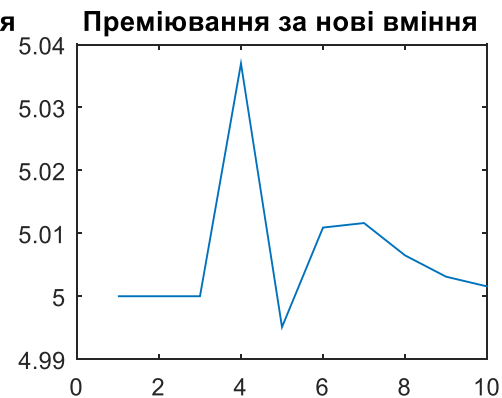
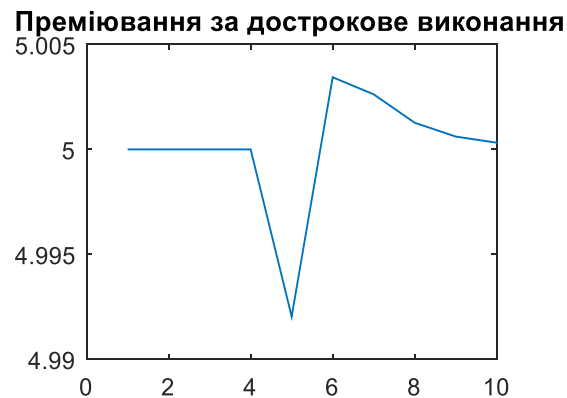
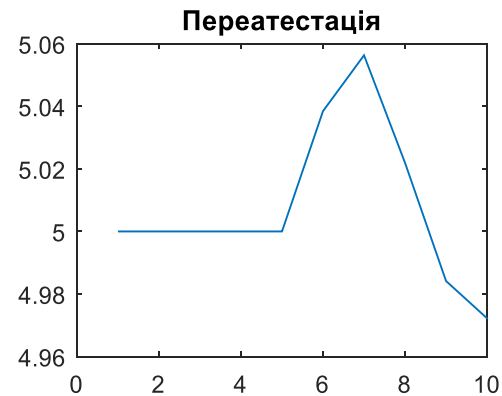
y_{14} – рівень професійних умінь та навиків персоналу – через $\Delta a_{14,2}$

y_{16} – навчання допоміжного персоналу – через $\Delta a_{16,6}$

Результати моделювання – динаміка

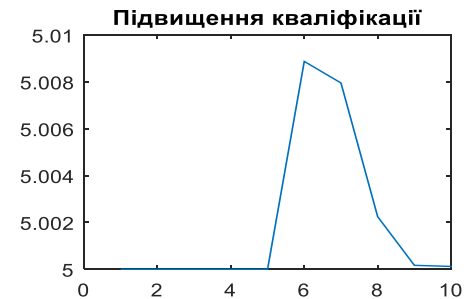
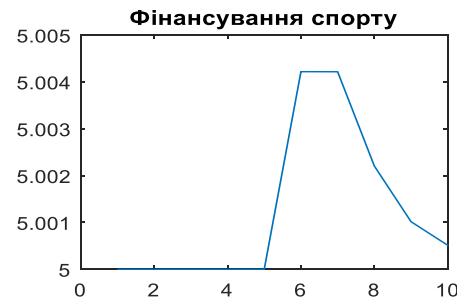
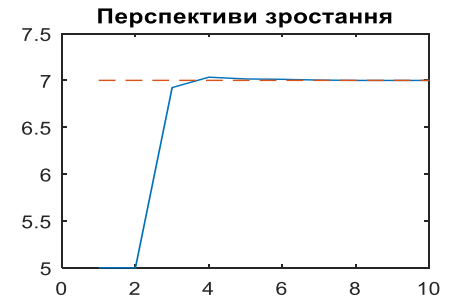
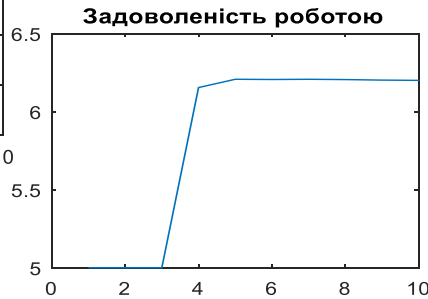
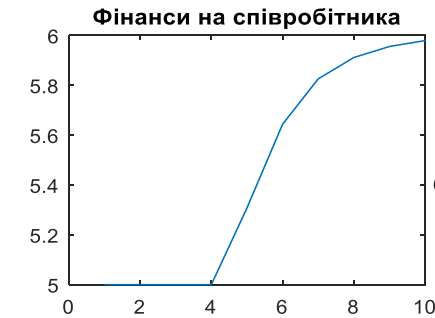
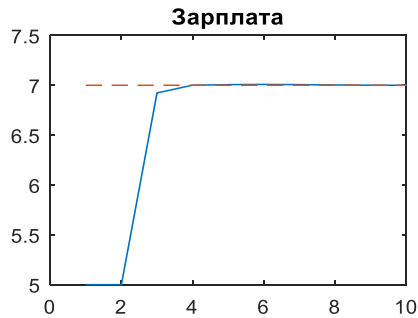
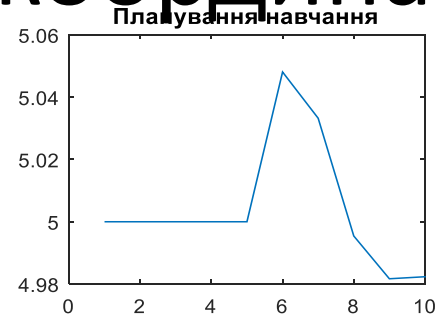
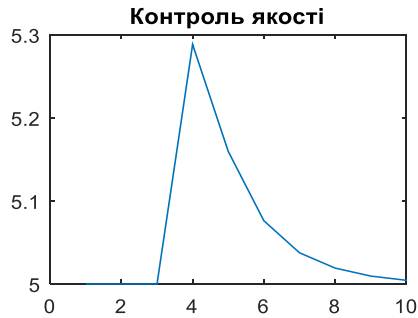
КООРДИНАТ ВЕРШИН

Нехай початкові значення всіх координат вершин, що вимірюються за 10-бальною шкалою, знаходяться на середньому рівні 5. Припустимо, необхідно перевести вершини 7, 10, 14 на вищий рівень 7.



Результати моделювання – динаміка

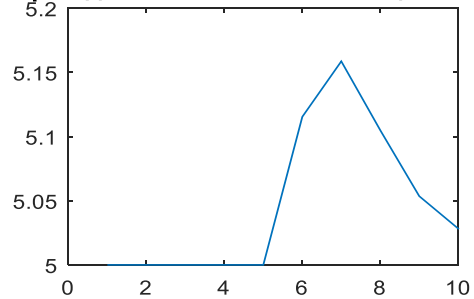
координат вершин



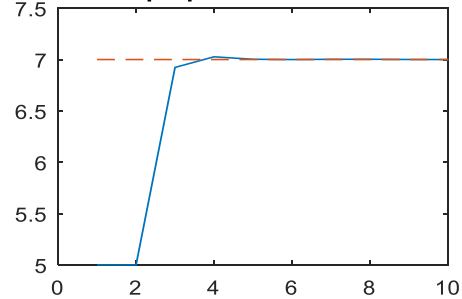
Результати моделювання – динаміка

КООРДИНАТ ВЕРШИН

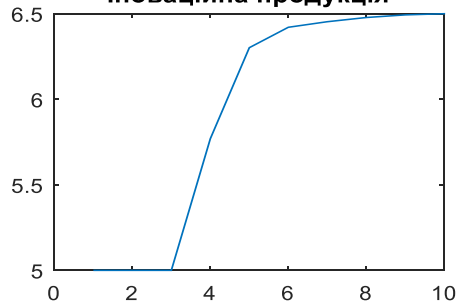
Перепідготовка зі зміною спеціальності



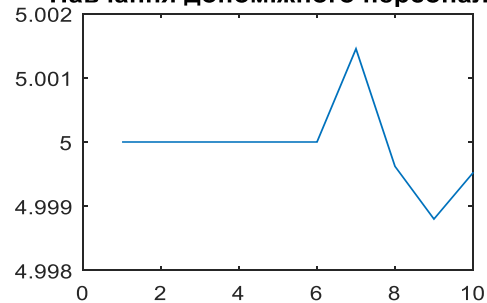
Професійні вміння



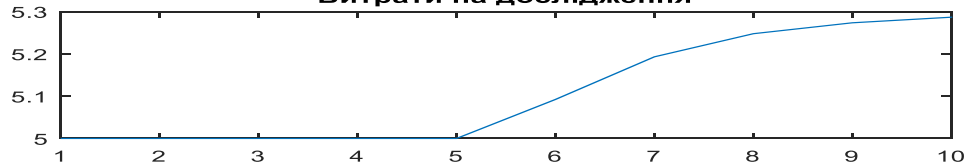
Іноваційна продукція



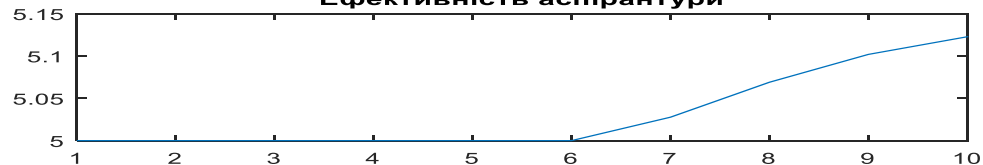
Навчання допоміжного персоналу



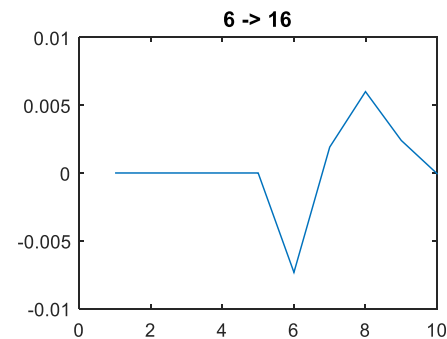
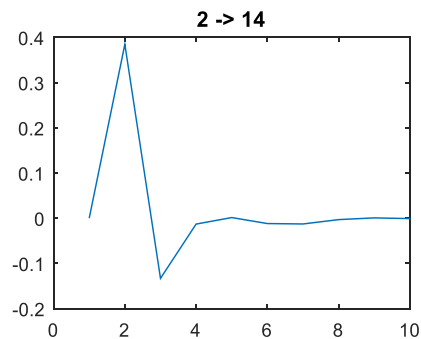
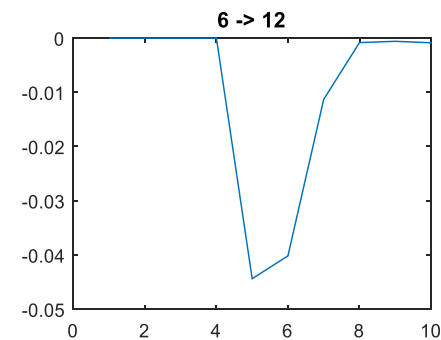
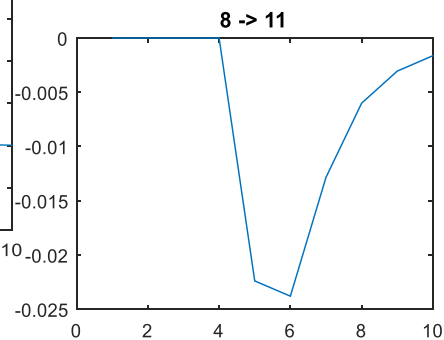
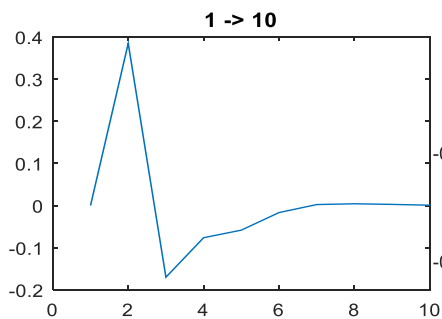
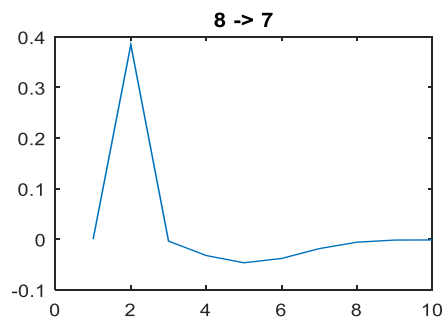
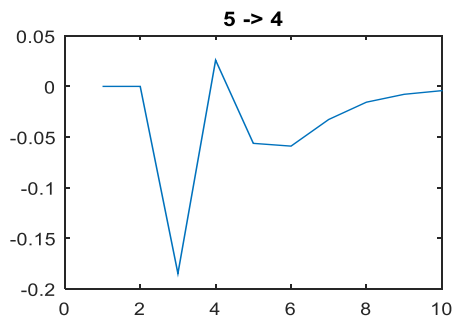
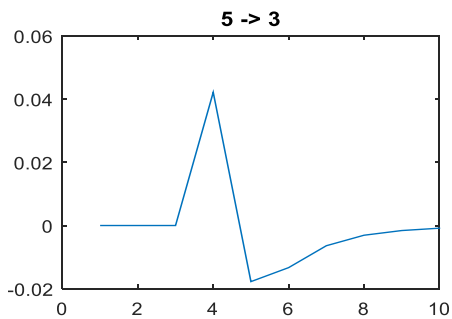
Витрати на дослідження



Ефективність аспірантури



Результати моделювання – керуючі сигнали



Результати моделювання – керуючі сигнали

