

УДК 681.3

**А. М. Петух, д. т. н., проф.; В. В. Войтко, к. т. н., доц.; Є. В. Кузьмін, к. т. н.;
Н. Ф. Кузьміна**

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ БАЙЄСОВИХ МЕРЕЖ

Розроблено моделі процесів підтримки прийняття групових рішень, які реалізовано в інтерактивній системі колективної взаємодії. Система забезпечує підвищення ефективності сумісної роботи групи користувачів у процесі колективного вирішення завдань.

Ключові слова: системи підтримки групових рішень, колективна взаємодія, Байєсові мережі.

Вступ

Процес підтримки прийняття групових рішень (ППГР) – це процес, який займає місце в інтерактивних автоматизованих системах, де забезпечує користувачам режим одночасного використання даних і моделей для ідентифікації та вирішення завдань і прийняття єдиного групового рішення [1, 2].

Актуальність розробки моделей процесів ППГР зумовлена потребою підвищення ефективності колективної взаємодії на етапі прийняття групових рішень за рахунок використання нових наукових підходів до розв'язання конфліктних ситуацій [3 – 5].

Метою роботи є підвищення ефективності систем підтримки прийняття групових рішень шляхом використання Байєсових мереж у моделях реалізації групового вибору.

Об'єктом дослідження постають процеси ідентифікації та виконання прийнятих рішень засобами автоматизованих систем. Під предметом дослідження розуміємо перспективні методи та засоби реалізації систем підтримки прийняття рішень.

Основними завданнями роботи є розробка моделей процесів ефективною підтримки прийняття групових рішень та їх реалізація в інтерактивній системі колективної взаємодії.

Розробка моделей процесів підтримки прийняття групових рішень

Процес підтримки прийняття групових рішень повинен забезпечуватися засобами інтерактивної системи колективної взаємодії. Розроблювана система реалізує два альтернативних режими роботи користувачів: режим «за принципом більшості» та режим з використанням Байєсових мереж.

Модель програмної реалізації засобів системи ППГР (рис. 1) ілюструє взаємозв'язок головних об'єктів системи у процесі здійснення інтерактивної взаємодії користувачів. Модель орієнтована на підвищення ефективності роботи системи у процесі підтримки групових рішень за допомогою використання Байєсових мереж. Такий підхід дозволяє спростити процес прийняття індивідуальних рішень користувачів, зменшити час прийняття групового рішення та розв'язати всі конфліктні ситуації за рахунок алгоритмізованої можливості системного прийняття кінцевого рішення.

На рис. 2 подано ієрархічну модель системи ППГР, яка ілюструє взаємозв'язок фізичного, логічного та прикладного рівнів реалізації процесу підтримки групового вибору та аналізу індивідуальної роботи користувачів у режимі колективної взаємодії.

Розроблена система ППГР виконує такі функції:

- постановка завдання процесу прийняття рішень;
- формування множини можливих альтернатив вибору рішень;
- організація процесу прийняття рішень;
- контроль за виконанням процесу прийняття рішень;
- фіксування результатів роботи користувачів.

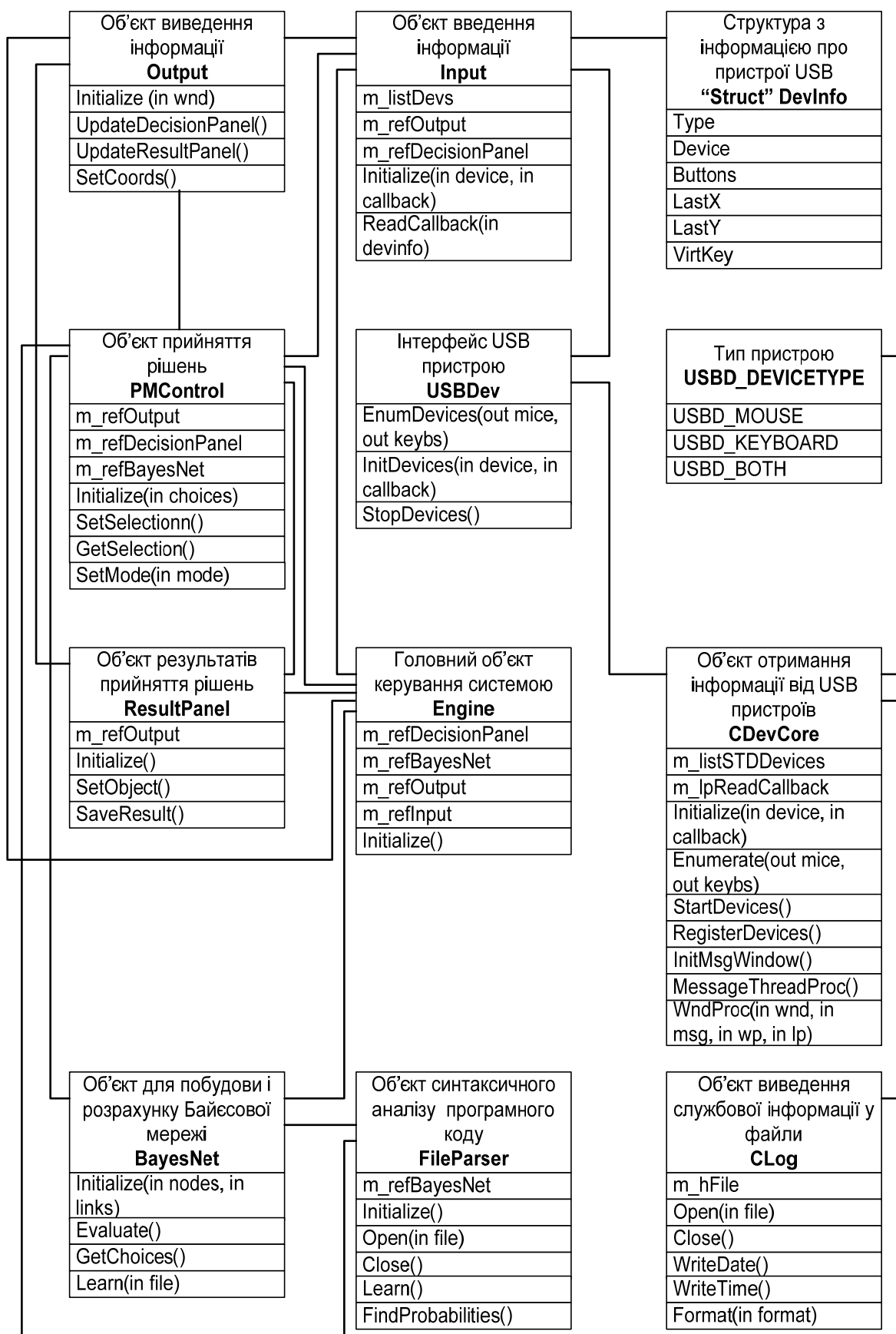


Рис. 1. Модель програмної реалізації системи підтримки прийняття групових рішень

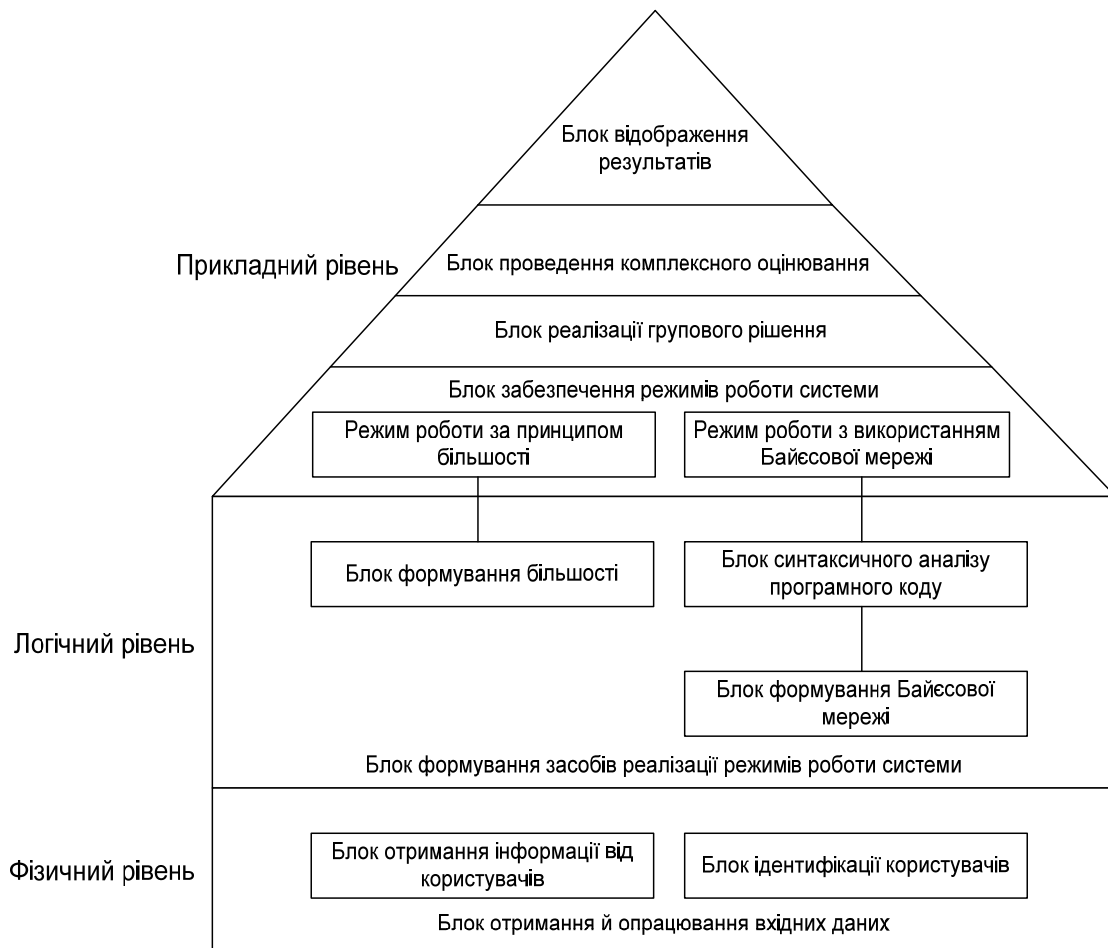


Рис. 2. Ієрархічна модель системи підтримки прийняття групових рішень

Розробка алгоритму роботи системи

Процес прийняття групового рішення в інтерактивному середовищі характеризується алгоритмізованою структурою. Розглянемо послідовність виконання алгоритмічних кроків системи.

1. *Авторизація користувача-адміністратора та вибір режиму роботи системи.* На цьому кроці відбувається ідентифікація користувача як адміністратора за його визначеним апаратним ідентифікатором USB-пристрою.

2. *Авторизація користувачів системи, які задіяні у навчальному процесі* (рис. 3). Користувачі приєднують свої USB-пристрої до системи. Відбувається їх ідентифікація (призначення користувачам унікальних ідентифікаторів, за якими вони будуть розпізнаватися системою, та індивідуальних курсорів для забезпечення умов комфортної роботи в системі).

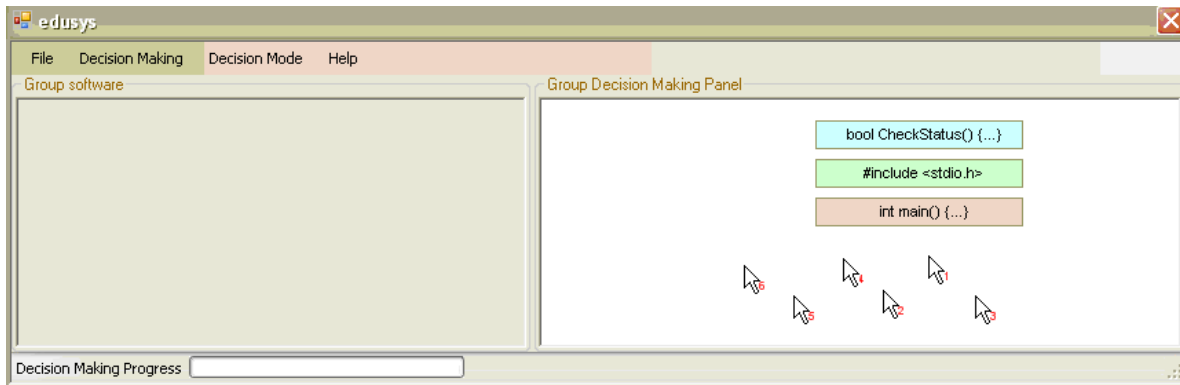


Рис. 3. Інтерфейс головного вікна системи на початку сеансу колективного виконання завдання

3. *Вибір режиму роботи системи* (рис. 4). Адміністратор має право обрати режим роботи для підтримки процесу прийняття групових рішень («за принципом більшості» чи з використанням Байесових мереж).

4. *Отримання інформації від користувачів*. Після ідентифікації користувачів та вибору режиму роботи адміністратор запускає систему відліку часу (рис. 5). На виконання кожного елементарного завдання користувачам відводиться чітко фіксований час. Якщо протягом відведеного часу користувачі не зробили свій вибір, то система ідентифікує групове рішення як помилково прийняте і зараховує це завдання як невиконане.

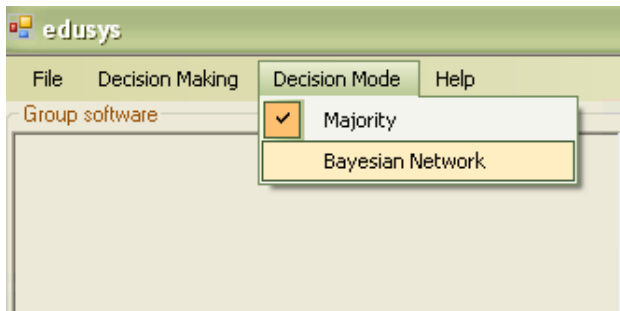


Рис. 4. Інтерфейс адміністратора у процесі вибору режиму роботи системи

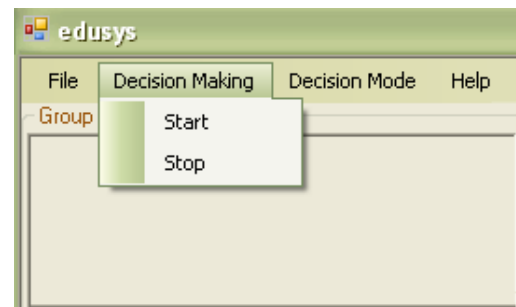


Рис. 5. Інтерфейс адміністратора у процесі запуску системи відліку часу

У режимі «за принципом більшості» користувачам одразу системно відображаються всі існуючі альтернативи. У режимі з використанням Байесової мережі користувачам надається лише набір найбільш ймовірних альтернатив. На цьому кроці алгоритму користувачі здійснюють вибір однієї альтернативи шляхом колективної взаємодії в рамках інтерактивного програмного середовища системи.

5. *Обробка системою інформації, отриманої на попередньому кроці*. У випадку режиму роботи «за принципом більшості» система аналізує всі обрані альтернативи; визначає ту з них, яку обрала більшість користувачів; перевіряє правильність вибору; проводить оцінку роботи кожного користувача. Якщо альтернатива була обрана неправильно, рішення системою не приймається, а користувачам надається можливість повторного вибору. Попереднє рішення зараховується користувачам як помилкове.

У випадку режиму роботи з використанням Байесової мережі система аналізує всі обрані альтернативи та проводить перерахунок апіорних ймовірностей появи наступних альтернатив. Визначення апіорних ймовірностей забезпечується синтаксичним аналізатором програмного коду. Після перерахунку отримані ймовірності обробляються системою та виводиться для подальшого вибору користувачам наступний набір найбільш ймовірних альтернатив. Кінцеве рішення поточного вибору підтримується або приймається

системою за апіорними ймовірностями навіть, якщо жоден з користувачів не зробив свій вибір. У результаті користувачам таке рішення зараховується як неправильне. Розглянута процедура циклічно повторюється системою до закінчення наявних альтернатив. На рис. 6 показано фрагмент процесу роботи користувачів у середовищі інтерактивної системи колективної взаємодії.

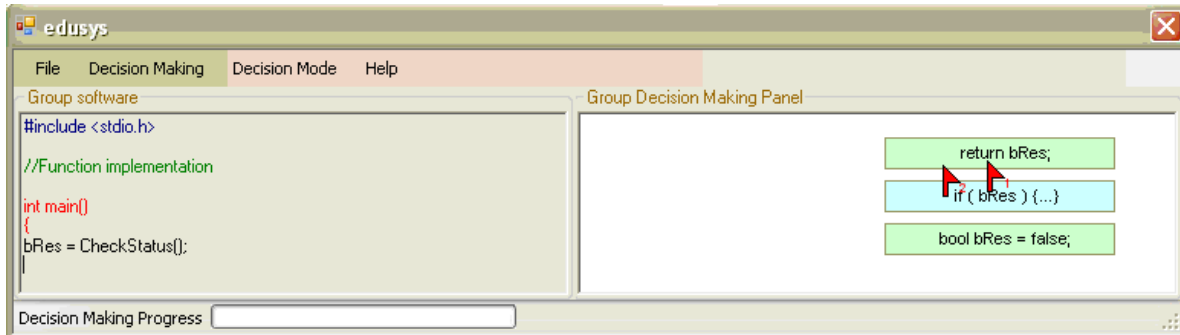


Рис. 6. Середовище користувачів інтерактивної системи колективної взаємодії

6. *Формування результатів комплексного оцінювання (рис. 7).* Система проводить моніторинг індивідуальних дій користувачів у процесі колективного виконання постановлених завдань. Закінчення циклу прийняття рішень передбачає відображення кількості правильних та неправильних відповідей кожного користувача як проміжних даних для проведення комплексного оцінювання.

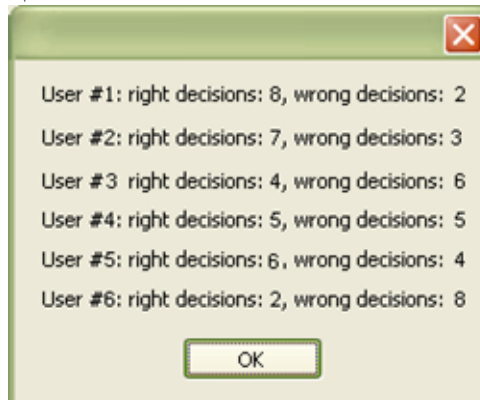


Рис. 7. Результати роботи користувачів системи

Блок-схема розглянутого алгоритму (рис. 8) ілюструє особливості реалізації можливих режимів роботи системи у процесі колективного виконання поставленого перед користувачами завдання.

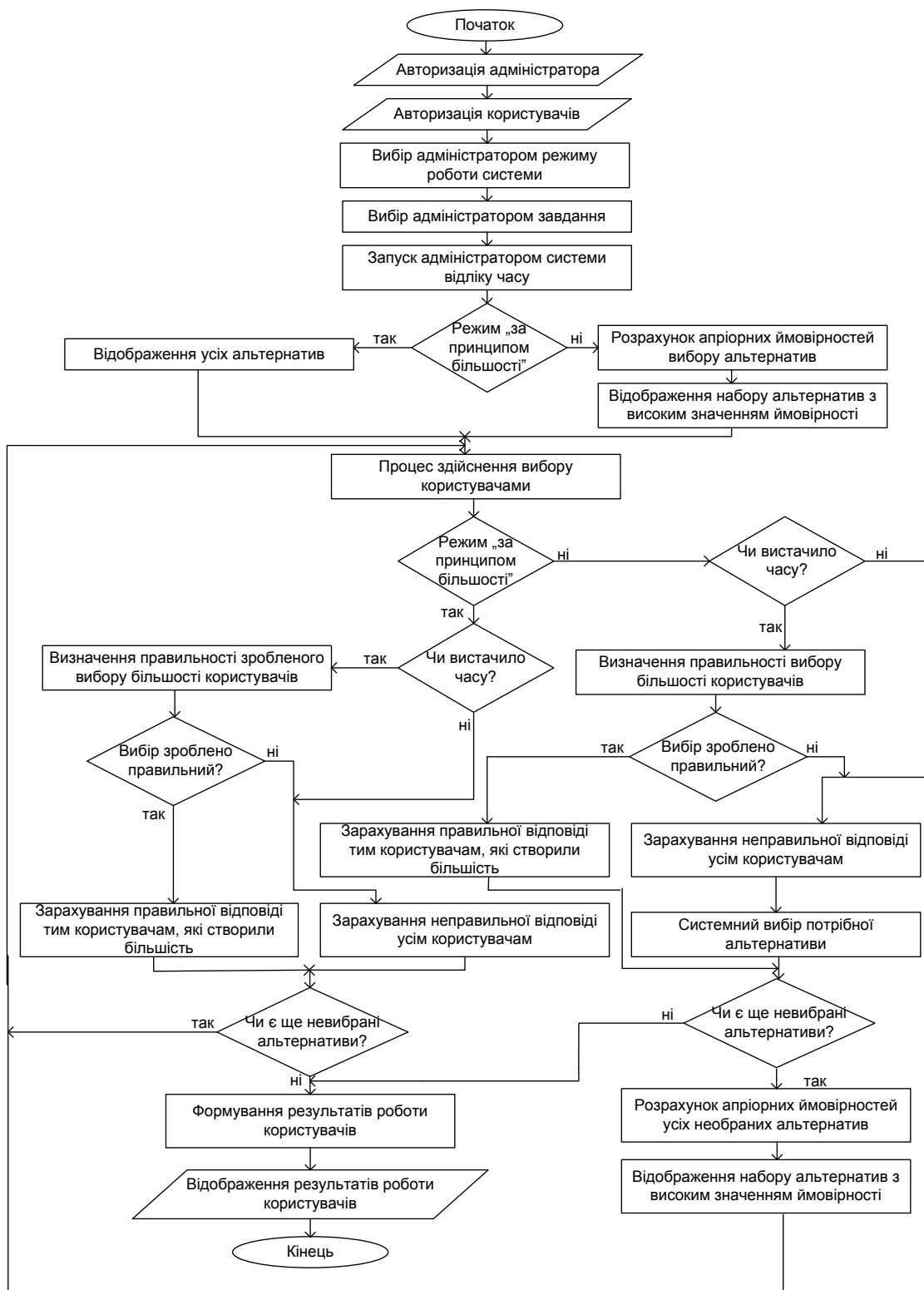


Рис. 8. Блок-схема алгоритму роботи інтерактивної системи колективної взаємодії у процесі вирішення завдання групою користувачів

Висновок

Розроблені моделі підтримки процесу реалізації прийняття групових рішень забезпечують

два альтернативні режими роботи інтерактивної системи колективної взаємодії («за принципом більшості» та з використанням Байєсової мережі). Вибір робочого режиму здійснюється адміністратором на початку роботи системи. Використання принципів формування Байєсової мережі у процесі підтримки групових рішень забезпечує підвищення ефективності колективної роботи групи користувачів за рахунок системного обмеження робочої кількості альтернатив методом аналізу їх апіорних ймовірностей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Web-based and model-driven decision support systems: concept and issues [Електронний ресурс] / Power D.G. // Americas conference on information systems, Long Beach, California, 2000. – Режим доступу до файлу: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1234413.1234530&coll=GUIDE&dl=GUIDE>
2. Матеріали електронної техніки та сучасні інформаційні технології (МЕТІТ-3): зб. матеріалів третьої наук. – практ. конф. – Кременчук. – 2008. – С. 228.
3. Моделювання локальних людино-машинних систем колективної взаємодії. Монографія [Петух А. М., Кузьмін Є. В., Войтко В. В., Кательніков Д. І.]. – Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2007. – 162 с.
4. Петух А. М. Моделі режимів групового вибору користувачів в інтерактивній системі колективної взаємодії / А. М. Петух, В. В. Войтко, Є. В. Кузьмін, Н. Ф. Кополовець, С. В. Бевз // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – Вінниця: УНІВЕРСУМ. – 2007. – №1(13). – С. 80 – 86.
5. Петух А. М. Інтерфейсні елементи системи колективного тестуючого навчання / А. М. Петух, В. В. Войтко, Д. І. Кательніков, Н. Ф. Кополовець // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2007. – №1. – С. 98 – 106.

Петух Анатолій Михайлович – д. т. н., професор, зав. кафедри програмного забезпечення.

Войтко Вікторія Володимирівна – к. т. н., доц. кафедри програмного забезпечення.

Кузьмін Євгеній Володимирович – к. т. н., ст. викладач кафедри програмного забезпечення.

Кузьміна Наталя Федорівна – аспірант кафедри програмного забезпечення, tunrida@mail.ru.
Вінницький національний технічний університет.