«Метод нечіткого оцінювання впливу обслуговуючого персоналу на якість функціонування інформаційної системи»

Виконав: ст.гр.КНм-21 **Казімірчук В.П.**

Керівник: к.т.н. **Васильків Н.М.**

АКТУАЛЬНІСТЬ

Забезпечення та підвищення якості інформаційних систем – комплексна проблема, розв'язання якої має багато напрямів. Одним із них є моніторинг діяльності обслуговуючого персоналу у складі забезпечуючої частини системи, результати якого дають змогу виявити та врахувати недоліки проектування чи експлуатації системи з метою досягнення достатнього рівня якості функціонування ІС.

Таким чином, розроблення методів оцінювання впливу обслуговуючого персоналу на якість функціонування інформаційних систем, є актуальним.

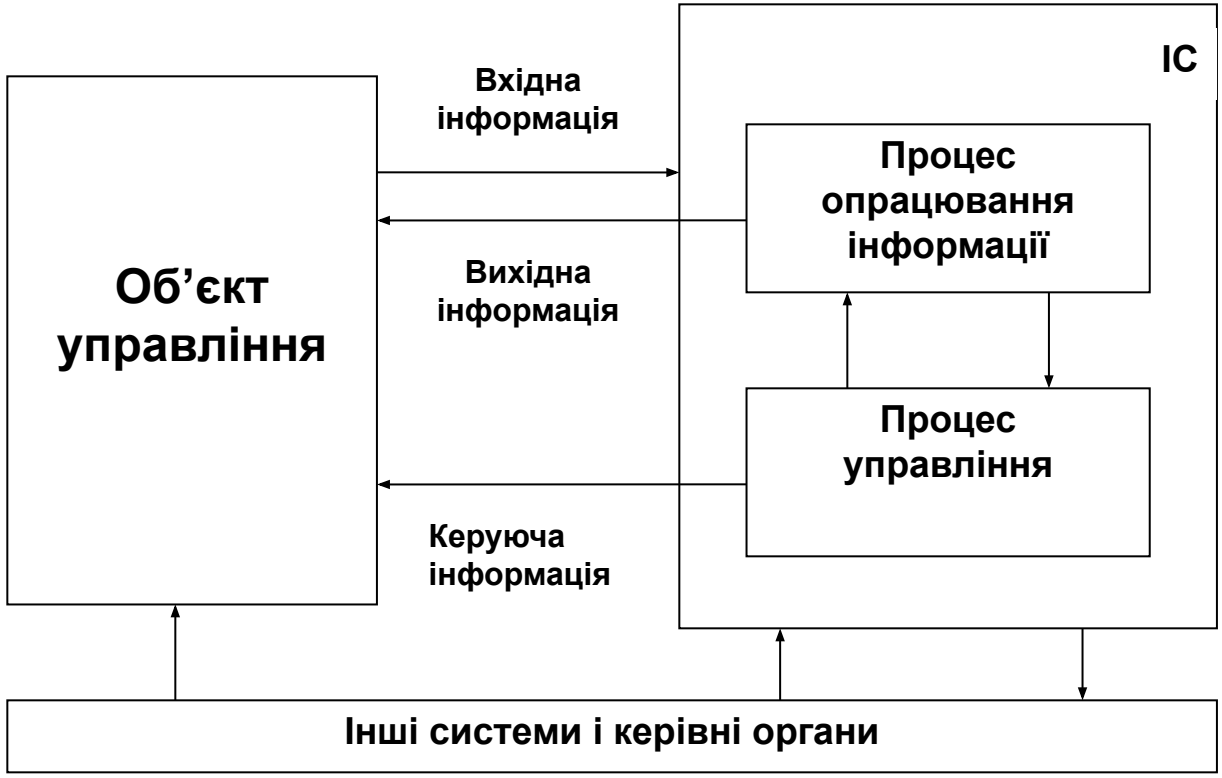
Метою дослідження є розроблення методу оцінювання впливу обслуговуючого персоналу на якість функціонування інформаційної системи на основі нечіткої логіки.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1) проаналізувати особливості функціонування ІС;
2) визначити фактори впливу на якісні показники системи;
3) дослідити методи забезпечення надійності технічного та програмного забезпечення ІС;
4) провести дослідження впливу обслуговуючого персоналу на якість функціонування ІС;
5) розробити метод нечіткого оцінювання впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування.

- ***Об'єкт дослідження*** – інформаційна система.
- ***Предмет дослідження*** – вплив обслуговуючого персоналу на якість функціонування інформаційної системи.
- **Наукова новизна одержаних результатів:** Розроблено метод нечіткого оцінювання впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування, який базується на нечіткій системі, входами якої є рівень кваліфікації, завантаженість роботою персоналу та надійність технічного забезпечення, а виходом – рівень якості функціонування системи.
- **Практичне значення отриманих результатів** полягає в можливості оцінити вплив обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування, не володіючи достатньо точною і чіткою інформацією.
- Результати дослідження апробовано та опубліковано у збірнику центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами VII міжнародної науково-практичної конференції «Осінні наукові читання» (м.Київ, 2018).

Структура функціонування ІС



Фактори впливу на якість функціонування ІС

Якість - це повнота властивостей і характеристик інформаційної системи, які забезпечують здатність задовільняти заявленим або ймовірним потребам.

Якість функціонування інформаційної системи визначається її надійністю.

Надійність інформаційної системи – це її властивість зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність системи виконувати потрібні функції в заданих режимах і умовах експлуатації.

Якість функціонування ІС визначається рівнем надійності її складових частин та видів забезпечення, зокрема й обслуговуючого персоналу.

Рівень надійності технічного забезпечення та персоналу в значній мірі визначає якість функціонування всієї інформаційної системи.

Складові якості ІС

Особливості ІС з врахуванням ергономічних факторів

- інформаційні системи - це багатофункціональні системи, до складу яких входять технічні та програмні засоби, оперативний і обслуговуючий персонал;
- інформаційні системи є відновлюваними і обслуговуваними системами, розрахованими на тривале функціонування;
- інформаційні системи можуть мати структурне, інформаційне, часове і функціональне резервування, тому надійність системи в цілому може бути вищою від надійності її складових частин;
- наявність оперативного і обслуговуючого персоналу та користувачів в системі може як збільшувати загальну надійність виконання заданих функцій, так і зменшувати її залежно від організації обслуговування і експлуатації системи;
- в процесі функціонування системи відбувається пристосування (взаємодія) людини і технічного забезпечення, що дозволяє як підвищити, так і знизити надійність системи;
- рівень надійності технічного забезпечення та персоналу в значній мірі визначає якість функціонування всієї інформаційної системи.

Надійнісні характеристики обслуговуючого персоналу ІС

Швидкодія - час рішення задачі оператором, тобто час від моменту появи сигналу до моменту закінчення виконання управляючих дій:

$T_o = a + bI$, де a - затрати часу, супутні обробці інформації від моменту поступання сигналу до реалізації рішення;

b - час, необхідний на обробку одиниці інформації;

I - кількість перероблюваної інформації.

Точність роботи оператора - ступінь відповідності виконання ним певних функцій заданому алгоритму. Точність оператора росте із збільшенням часу його навчання (тренування) і з деякого моменту досягає максимального значення.

Коефіцієнт завантаженості

$$\eta = \tau_0 / T_p,$$

де τ_0- час, протягом якого оператор зайнятий обробкою інформації;

T_p - загальний час роботи.

Згідно даних фізіології праці $\eta <= 0,75$.

Надійність оператора - здатність виконувати в повному об'ємі покладені на нього функції при певних умовах роботи. Надійність оператора суттєво впливає на надійність інформаційної системи.

Надійність оператора можна оцінити ймовірністю його безпомилкової роботи при певних умовах протягом заданого часу *t* або функцією стійкої роботи:

$$P_л(t) = P(T>t),$$

де *T* - випадкова величина часу безпомилкової роботи.

В процесі функціонування інформаційної системи технічне забезпечення може відмовляти, а людина допускати помилки, але при певних умовах компенсувати відмови технічних засобів і свої помилки.

Якщо неможлива компенсація помилок і відмов, то ймовірність безвідмовної роботи протягом часу $(t;\ t+\Delta t)$ системи:

$$P_1(t, \Delta t) = P_m(t, \Delta t)\, P_л(\Delta t)\ ,$$

Надійність системи підвищується, якщо оператор миттєво з ймовірністю p компенсує помилку. Тоді ймовірність безвідмовної роботи системи:

$$P_2(t, \Delta t) = P_m(t, \Delta t)\, \{P_л(\Delta t) + [1 - P_л(\Delta t)]p\}.$$

Надійність системи підвищується, якщо оператор, не допускаючи помилки, компенсує відмову технічної складової системи. В цьому випадку ймовірність безвідмовної роботи системи:

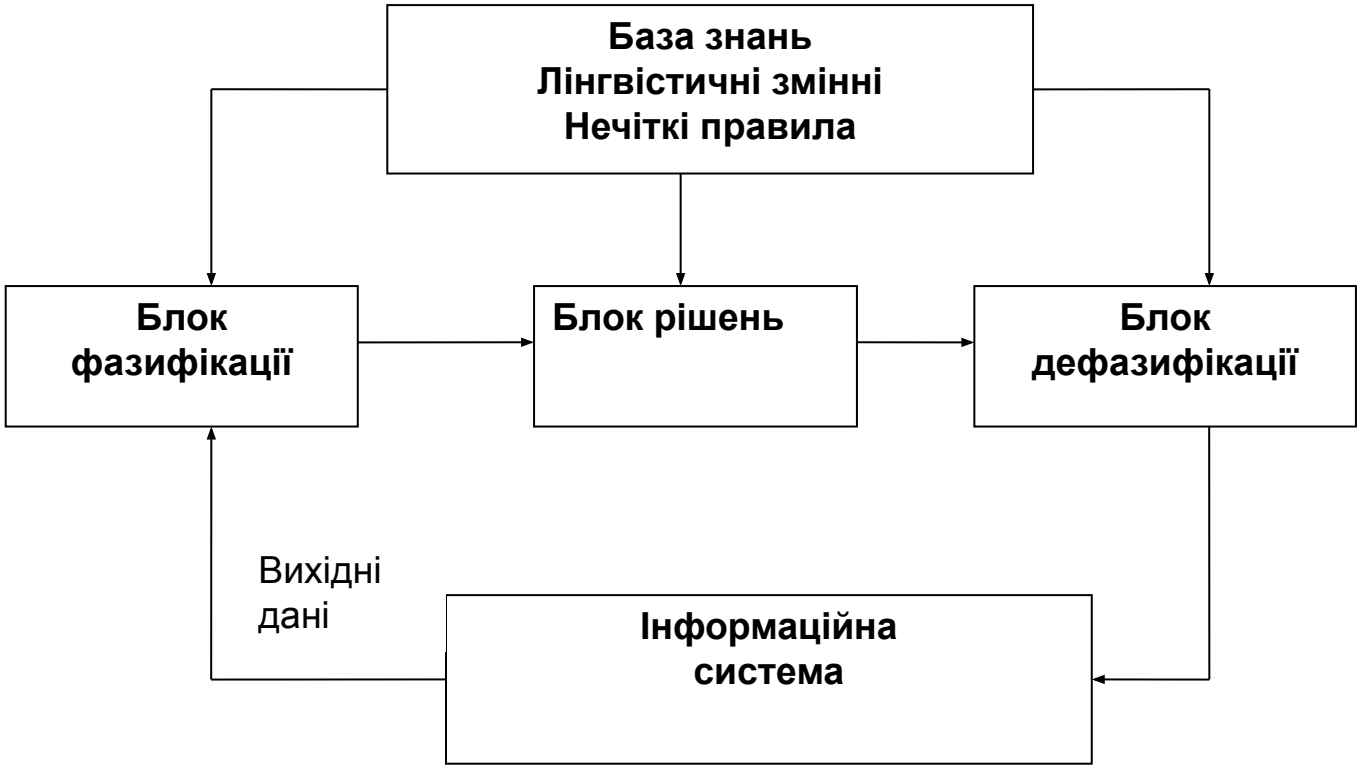
$$P_3(t, \Delta t) = P_л(\Delta t)\, [P_m(t, \Delta t) + P_y(t, \Delta t, \delta)]\ ,$$

де $P_y(t, \Delta t, \delta)$ - умовна ймовірність безвідмовної роботи протягом часу $(t, t+\Delta t)$ системи з компенсацією наслідків відмов при умові, що відмова виникла в момент $\delta\ (t < \delta < t+ \Delta t)$ і була скомпенсована

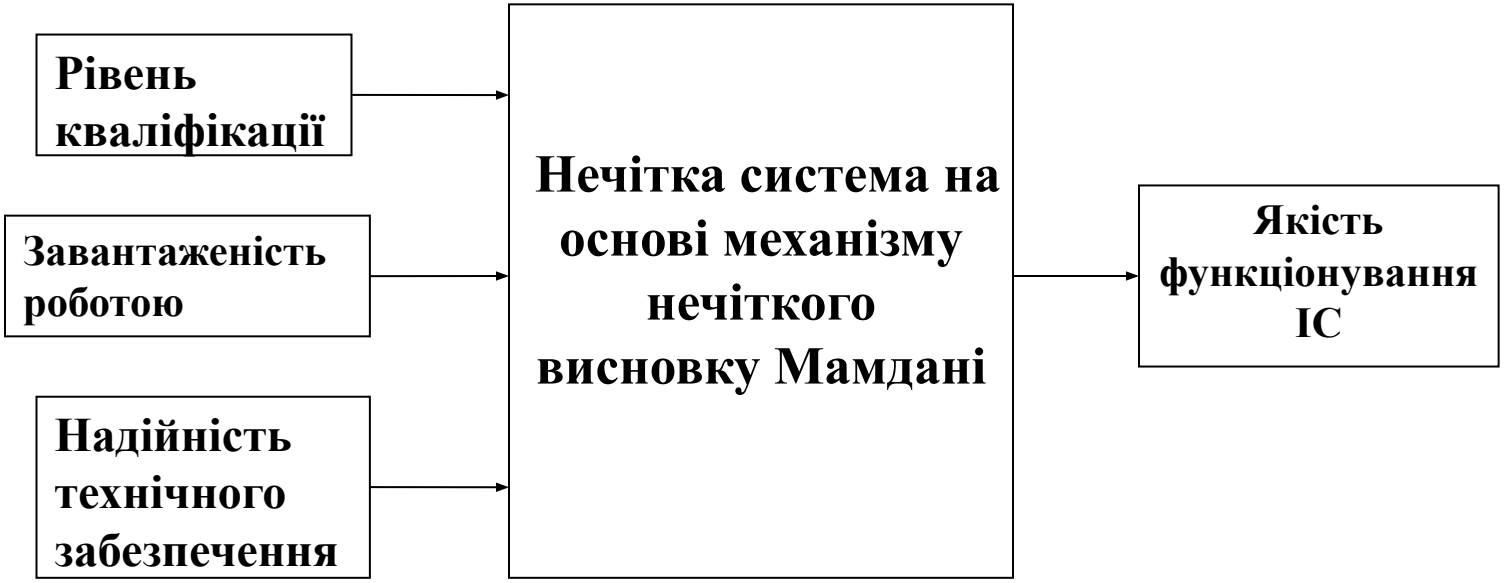
Якщо в системі компенсуються і помилки, і відмови, то ймовірність безвідмовної роботи:

$$P_л(t, \Delta t) = \{P_л(\Delta t) + [\ 1 - P_л(\Delta t)\ ]\ p\ \}\ [P_m(t, \Delta t) + P_y(t, \Delta t, \delta)].$$

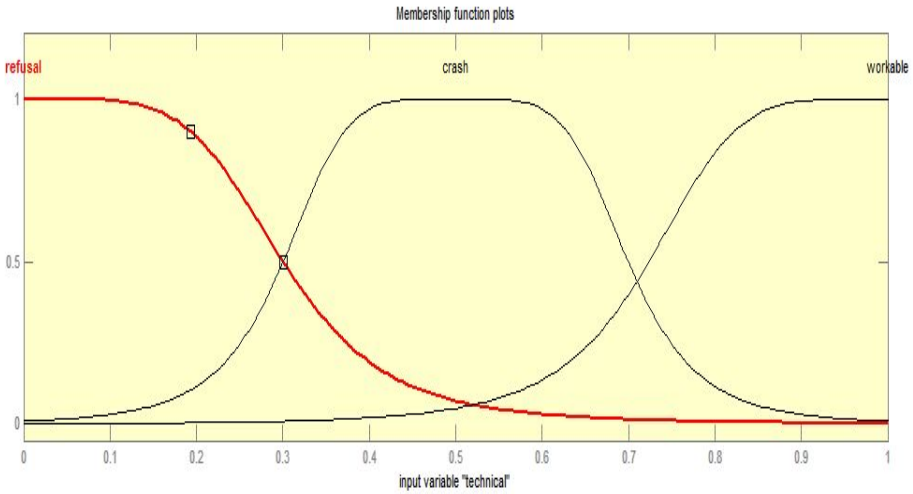
Структура нечіткого управління системою



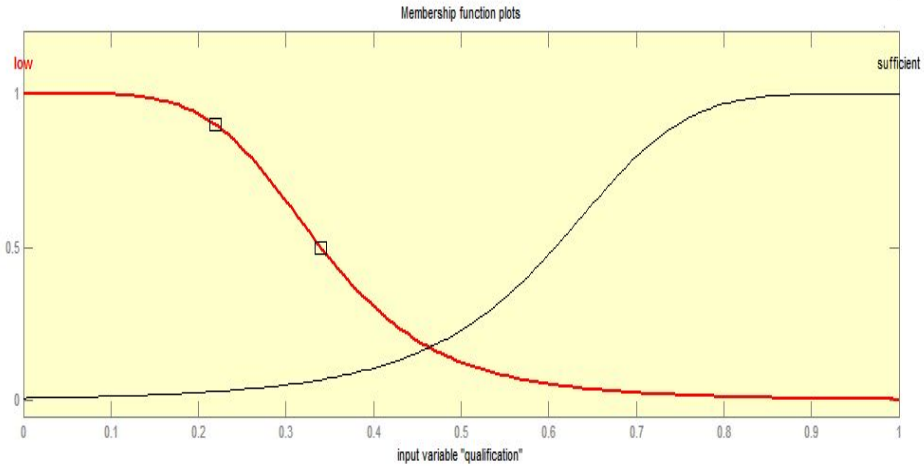
Нечітка система оцінювання впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування



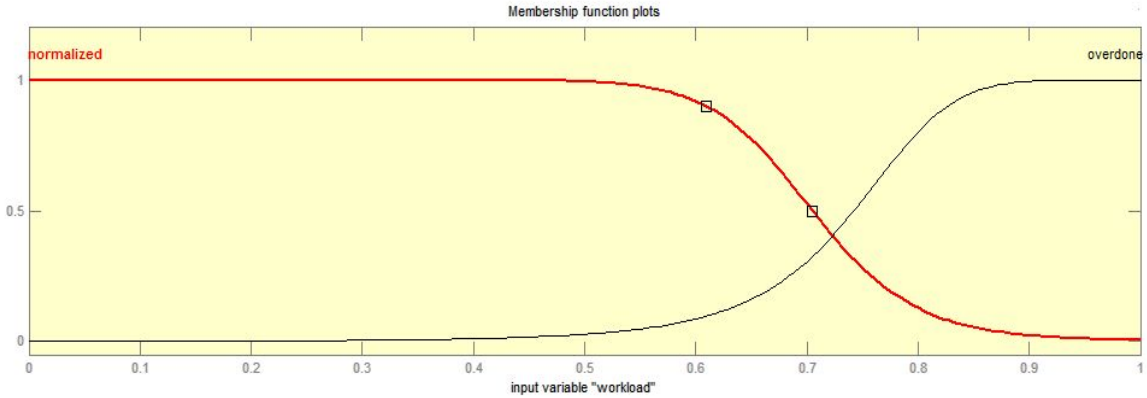
Функції належності входів



Вхідна змінна *technical*

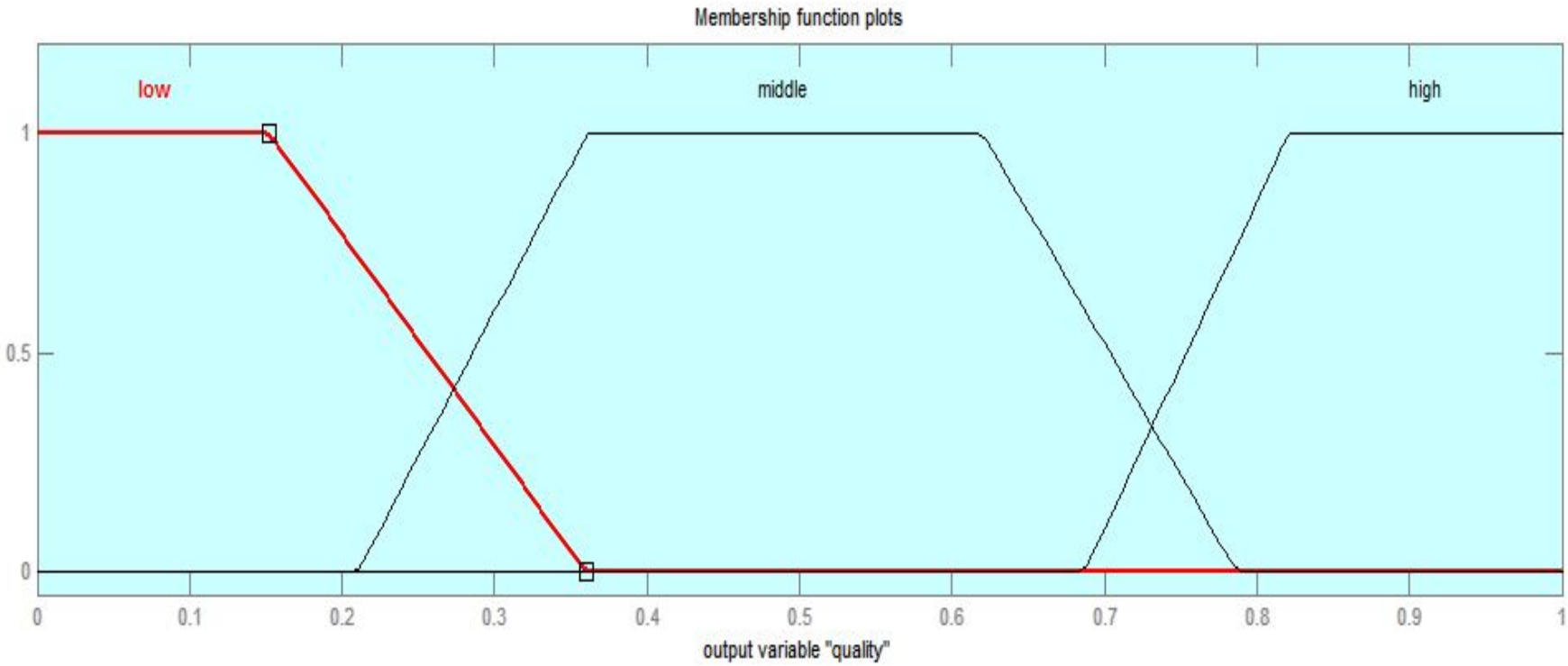


Вхідна змінна *qualification*

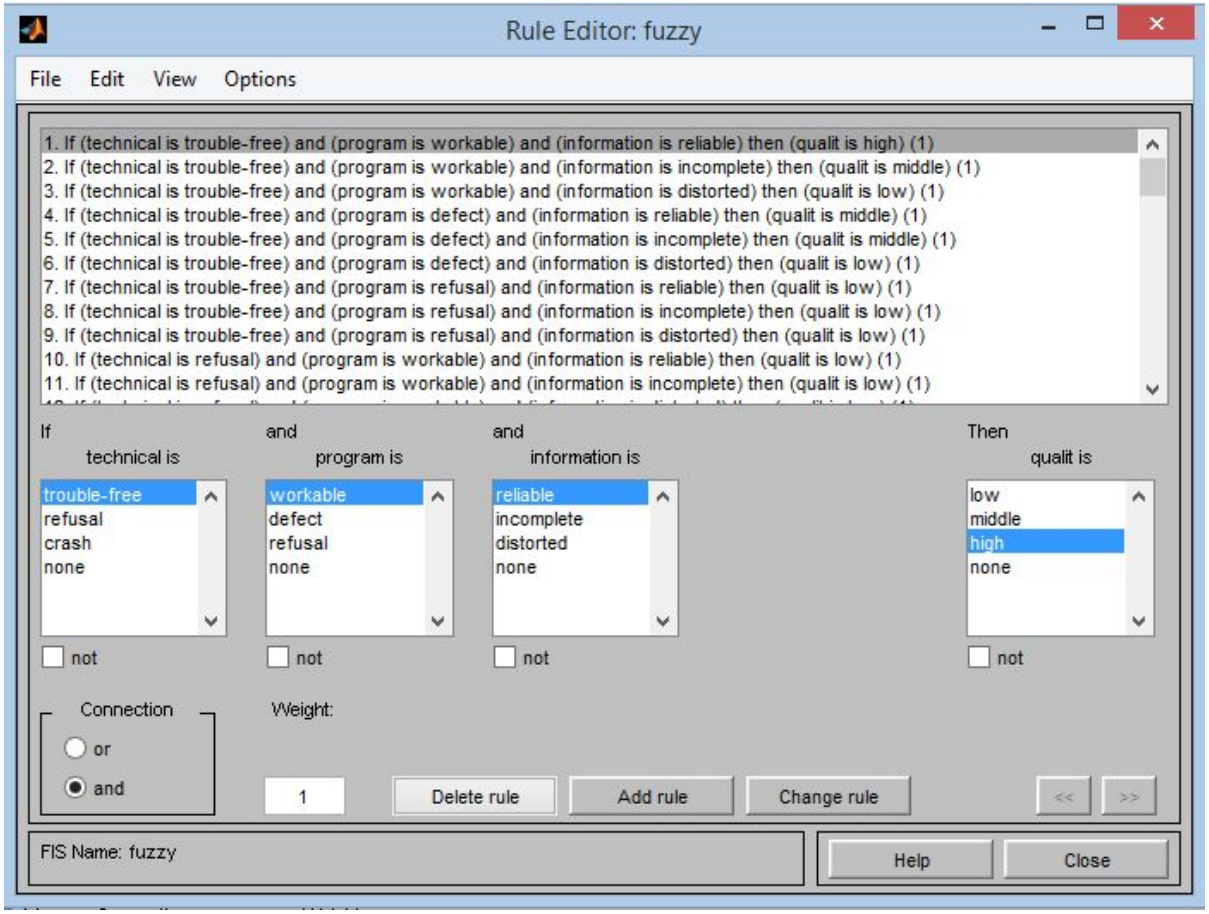


Вхідна змінна *workload*

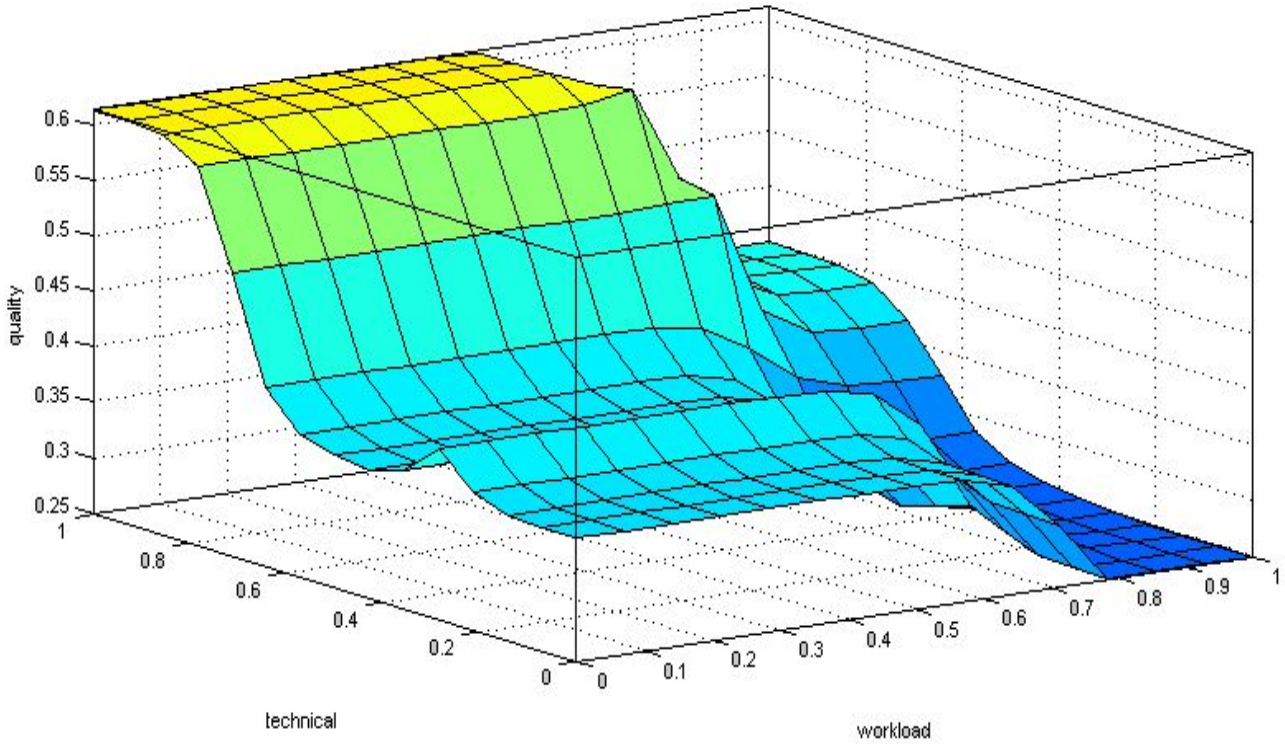
Функції належності виходу *quality*



База правил нечіткої системи



Залежність виходу нечіткої системи *quality* від вхідних змінних *technical, workload*



Дослідження методу

Рівень кваліфікації	Завантаженість роботою	Надійність технічного забезпечення	Якість функціонування ІС
0.888	0.908	0.45	0.365
0.0764	0.254	0.879	0.498
0.328	0.0665	0.14	0.361
0.909	0.894	0.929	0.5
0.919	0.0567	0.939	0.631
0.928	0.946	0.865	0.497

ВИСНОВКИ

1. Досліджено особливості функціонування ІС. Встановлено, що якість функціонування ІС залежить від рівня надійності її видів забезпечення, зокрема, технічного та програмного забезпечення і персоналу.
2. Проаналізовано забезпечення якості на етапах життєвого циклу інформаційних систем. Вплив людського фактора простежується на всіх етапах проектування, реалізації та експлуатації інформаційної системи.
3. Проаналізовано фактори впливу на надійність функціонування інформаційної системи, зокрема, на її технічне та програмне забезпечення. Так як персонал ІС задіяний у різних видах її забезпечення, то доцільно дослідити його вплив на якість функціонування ІС.
4. Досліджено ергономічну складову надійності персоналу ІС. В процесі створення і експлуатації системи повинен бути встановлений і забезпечений необхідний рівень надійності з врахуванням ергономічних факторів.
5. Основними характеристиками обслуговуючого персоналу ІС, які впливають на ефективність його роботи, є швидкодія, точність, надійність та напруженість.
6. При визначенні напруженості роботи оператора використовують коефіцієнт завантаженості, період зайнятості, час перебування інформації на обробці, швидкість поступання інформації.
7. У процесі функціонування інформаційної системи технічні засоби можуть відмовляти, а людина допускати помилки, але при певних умовах компенсувати відмови техніки і свої помилки, залежно від рівня своєї кваліфікації та втомлюваності, зумовленої рівнем завантаженості роботою.

8. Проаналізовано групову діяльність операторів. Встановлено, що тільки на основі всестороннього вивчення групових факторів у їх взаємозв'язку можна зробити обгрунтовані прогнози про надійність та ефективність діяльності персоналу ІС в певних умовах функціонування системи.
9. У процесі функціонування ІС момент настання втомлюваності персоналу, відмови технічної чи програмної складової є невизначеним, тому доцільним є оцінювання рівня якості системи на основі методу, що базується на нечіткій логіці.
10. Побудовано нечітку систему розподілу якості функціонування ІС, яка на вхід отримує значення рівня кваліфікації та завантаженості роботою персоналу, а також надійності технічного забезпечення. Виходом нечіткої системи є якість функціонування системи.
11. Для побудови нечіткої системи обрано наступний розподіл якості функціонування системи: висока; середня; низька.
12. Для побудови та перевірки правильності роботи розробленої нечіткої системи використано засіб Fuzzy Logic Toolbox середовища MATLAB.
13. Розроблено базу правил нечіткої системи оцінювання впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування.
14. Проведено дослідження нечіткої системи оцінювання впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування.
15. За допомогою спеціально розробленого коду можна змінювати значення функцій належності, а також самі входи і вихід пропонованої нечіткої системи, що дає змогу враховувати різні фактори впливу обслуговуючого персоналу ІС на якість її функціонування.

Дякую за увагу !