



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64095 (13) U

(51) МПК (2011.01)
G06F 9/44 (2006.01)
G06N 5/00
G06N 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КВАНТОВИЙ НЕЧІТКИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ЗАСІБ ПЕРШОГО РОДУ

1

2

(21) u201104786

(22) 18.04.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ПАСТУХ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ, ГЕРАСИМ-
ЧУК СТАНІСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

(73) ГЕРАСИМЧУК СТАНІСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

(57) Квантовий нечіткий обчислювальний засіб першого роду, що містить блок нечіткого виведення, до якого приєднаний фазифікатор та дефазифікатор, який відрізняється тим, що фазифікатор з'єднаний із блоком введення даних; дефазифікатор з'єднаний із блоком виведення даних, блок нечіткого виведення оснащений керуючим комп'ютером, до якого приєднано блок ініціалізації квантових нечітких даних, блок зчитування квантових нечітких даних та квантовий процесор, зв'язаний із блоком ініціалізації квантових нечітких даних, блоком зчитування квантових нечітких даних та квантовою пам'яттю.

Корисна модель належить до нечітких обчислювальних систем і може бути використана для опрацювання нечітких даних із реалізацією нечітких логічних виведень.

Відома нечітка система (див. патент США № 4875184 "Fuzzy logic computers and circuits", Т. Yamakawa, 1989), призначена для реалізації нечітких логічних виведень, яка містить блок нечіткого виведення, до якого приєднані дефазифікатор та блок нечіткої пам'яті, який має блок зберігання нечітких даних та з'єднані спільною шиною три кола генерації індикаторних функцій, зв'язані з трьома регістрами пам'яті.

Даній системі притаманні такі недоліки: значні витрати часу та енергії на реалізацію нечіткого виведення; неможливість опрацювання чітких даних через відсутність засобів фазифікації для чітких вхідних даних; можливість застосування лише у випадках із одним виведенням; неможливість зміни правил виведення.

Найбільш близькою до пропонованого квантового нечіткого обчислювального засобу є нечітка система (див. патент США № 6853991 "Fuzzy logic system with evolutionary variables rules", В. Kermani, 2005), яка містить блок нечіткого виведення, до якого приєднано фазифікатор та дефазифікатор.

Недоліком даної нечіткої системи є значні витрати часу та енергії на реалізацію нечіткого виведення та на пошук оптимального правила виведення при великих об'ємах вхідних даних.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача зменшення витрат часу та енергії на реалізацію нечітких логічних виведень шляхом вико-

нання квантового нечіткого обчислювального засобу, що містить блок нечіткого виведення, до якого приєднаний фазифікатор та дефазифікатор, причому фазифікатор з'єднаний із блоком введення даних, дефазифікатор з'єднаний із блоком виведення даних, блок нечіткого виведення оснащений керуючим комп'ютером, до якого приєднано блок ініціалізації квантових нечітких даних, блок зчитування квантових нечітких даних та квантовий процесор, зв'язаний із блоком ініціалізації квантових нечітких даних, блоком зчитування квантових нечітких даних та квантовою пам'яттю.

На графічному зображенні представлено структурну схему квантового нечіткого обчислювального засобу першого роду.

Квантовий нечіткий обчислювальний засіб першого роду містить блок нечіткого виведення 1, до якого приєднаний фазифікатор 2 та дефазифікатор 3. Із фазифікатором 2 та блоком нечіткого виведення 1 зв'язаний блок введення даних 4. Із дефазифікатором 3 та блоком нечіткого виведення 1 зв'язаний блок виведення даних 5. Блок нечіткого виведення 1 оснащений керуючим комп'ютером 6, до якого приєднано блок ініціалізації квантових нечітких даних 7, квантовий процесор 8 та блок зчитування квантових нечітких даних 9. Квантовий процесор 8 зв'язаний із блоком ініціалізації квантових нечітких даних 7, блоком зчитування квантових нечітких даних 9 та квантовою пам'яттю 10.

Квантовий нечіткий обчислювальний засіб першого роду умовно ділиться на три функціональні вузли, з'єднані послідовно: 1) вхідний блок, до якого входять блок введення даних 4 та фазифіка-

(19) UA (11) 64095 (13) U

тор 2; 2) блок нечіткого виведення 1, до якого входять керуючий комп'ютер 6, блок ініціалізації квантових нечітких даних 7, квантовий процесор 8, блок зчитування квантових нечітких даних 9 та квантова пам'ять 10; 3) вихідний блок, до якого входять дефазифікатор 3 та блок виведення даних 5.

Загальний алгоритм роботи квантового нечіткого обчислювального засобу першого роду полягає в наступному. Вхідні числові дані з блока 4 квантового нечіткого обчислювального засобу потрапляють у фазифікатор 2, де вони перетворюються в нечіткий формат, якщо вони були у чіткому форматі, тобто представляються нечіткими числовими даними. Якщо вхідні дані були у нечіткому форматі, то фазифікатор 2 не задіюється. Після цього нечіткі числові дані потрапляють в блок нечіткого виведення 1, у якому під управлінням керуючого комп'ютера 6 нечіткі числові дані у блоці ініціалізації квантових нечітких числових даних 7 перетворюються у квантові нечіткі числові дані, далі нечіткі дані кодуються у кубіти квантового процесора 8, а їх індикаторні функції кодуються у хвильові функції кубітів. Після обчислень, які здійснюються над квантовими нечіткими двійковими числовими даними у квантовому процесорі 8

під управлінням керуючого комп'ютера 6 та їх зберігання у квантовій пам'яті 10, дані в блоці зчитування квантових нечітких даних 9 перетворюються із квантових нечітких чисел у вигляд нечітких двійкових чисел і можуть в такому форматі безпосередньо бути виведеними із блока нечіткого виведення 1 через блок виведення даних 5 для зовнішніх пристроїв. Якщо для приєднаних до квантового нечіткого засобу зовнішніх пристроїв засобів потрібно, щоб дані мали чіткий числовий формат, то з блока зчитування квантових нечітких даних 9 нечіткі двійкові числові дані потрапляють на дефазифікатор 3, і далі виводяться з квантового нечіткого засобу для зовнішніх пристроїв.

Завдяки тому, що у блоці нечіткого виведення для реалізації нечіткого логічного виведення нечіткі дані вводяться у квантовий процесор та квантові комірки пам'яті, де їх значення кодуються у кубіти, а відповідні індикаторні функції кодуються у хвильові функції кубітів, обчислювальні процеси та процеси зберігання нечітких даних фізично здійснюються на атомному рівні, де проявляються ефекти квантової інтерференції та квантового паралелізму. Таким чином, нечіткий засіб забезпечує зменшення витрат енергії та часу на реалізацію нечіткого логічного виведення.

