



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82679

(13) C2

(51) МПК (2006)

G01G 19/08

B66C 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВАГИ ВАНТАЖУ

1

(21) а200505300

(22) 03.06.2005

(24) 12.05.2008

(46) 12.05.2008, Бюл.№ 9, 2008 р.

(72) БЕНДАРИК ОЛЕГ БОРИСОВИЧ, UA

(73) БЕНДАРИК ОЛЕГ БОРИСОВИЧ, UA

(56) WO 9909379, 25.02.1999

WO 9524616, 14.09.1995

RU 2131145, 27.05.1999

RU 2231030, 20.06.2004

(57) 1. Спосіб визначення ваги вантажу, що передбачає оброблення сигналів виміру параметрів вантажопереміщувального пристрою за допомогою навченої штучної нейронної мережі, який **відрізняється** тим, що на входи навченої штучної нейронної мережі подають сигнали, відповідні споживаному струму та напрузі електродвигуна вантажопереміщувального пристрою, які визначають під час прискореного руху переміщення вантажу.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при застосуванні трифазного електродвигуна змінного

2

струму як електродвигуна вантажопереміщувального пристрою визначають споживаний струм та напругу кожної фази і на входи навченої штучної нейронної мережі подають сигнали, відповідні споживаному струму та напрузі кожної фази.

3. Спосіб за п. 1 або п. 2 який **відрізняється** тим, що як штучну нейронну мережу використовують комп'ютерний нейроемулятор і відповідні споживаному струму та напрузі сигнали подають на вхід комп'ютера по чергово.

4. Пристрій для визначення ваги вантажу, що містить засоби для визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою, який **відрізняється** тим, що електродвигун вантажопереміщувального пристрою є трифазним електродвигуном змінного струму, кожна фаза якого обладнана засобами для визначення споживаного струму та напруги, які під'єднано до штучної нейронної мережі.

5. Пристрій за п. 4, який **відрізняється** тим, що штучну нейронну мережу виконано у вигляді комп'ютерного нейронного емулятора.

Винахід належить до ваговимірювальної техніки, зокрема, до пристроїв для визначення ваги вантажів, що їх переміщують вантажопереміщувальним пристроєм, і може бути використаною в підйомних кранах, екскаваторах, конвеєрах, транспортерах і т.п.

Відомий спосіб визначення ваги вантажу, що його піднімають підймальним пристроєм, що передбачає визначення споживаного струму та напруги електродвигуна підймального пристрою [Патент Російської Федерації на винахід №2231030, МПК⁷ G01G19/18, опубліковано 22.06.2004].

Відомий пристрій для визначення ваги вантажу, що його піднімають підймальним пристроєм, що містить засоби для визначення споживаного струму та напруги електродвигуна підймального пристрою [Патент Російської Федерації на винахід №2231030, МПК⁷ G01G19/18, опубліковано 22.06.2004].

Відомий спосіб визначення ваги вантажу передбачає обчислення за формулою та вимагає дотримання постійної швидкості переміщення вантажу під час його застосування. У зв'язку з тим, що формула містить коефіцієнти, які визначаються емпірично, та у зв'язку з труднощами забезпечення на практиці дотримання постійної швидкості переміщення вантажу, відомий спосіб не завжди забезпечує стабільність і точність визначення ваги вантажу.

Відомий пристрій для визначення ваги вантажу містить багатоеlementну систему для визначення ваги вантажу виходячи з параметрів рівномірного руху, що ускладнює пристрій та вимагає дотримання постійної швидкості переміщення вантажу під час його застосування. У зв'язку з труднощами забезпечення на практиці дотримання постійної швидкості переміщення вантажу, відомий пристрій не завжди забезпечує стабільність і точність визначення ваги вантажу.

(13) C2

(11) 82679

(19) UA

Технічна задача винаходу полягає в удосконаленні способу визначення ваги вантажу, що передбачає визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою, шляхом визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою під час прискореного руху і подання відповідних споживаному струму та напрузі електродвигуна вантажопереміщувального пристрою сигналів на входи навченої штучної нейронної мережі, що забезпечує прискорення визначення ваги переміщуваного вантажу та сприяє підвищенню точності отриманого результату.

Технічна задача винаходу полягає також в удосконаленні пристрою для визначення ваги вантажу, що містить засоби для визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою, шляхом під'єднання засобів для визначення споживаного струму та напруги до навченої штучної нейронної мережі, що спрощує пристрій та дозволяє уникнути необхідності дотримання постійної швидкості переміщення вантажу, сприяючи прискоренню обчислень та підвищенню точності визначення ваги вантажу, що його переміщують вантажопереміщувальним пристроєм.

Спосіб визначення ваги вантажу, що його переміщують вантажопереміщувальним пристроєм, передбачає визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою під час прискореного руху (наприклад, на початку піднімання вантажу підйомним краном або при зміні маси вантажу, переміщуваного транспортерною стрічкою, тощо) і подання відповідних споживаному струму та напрузі електродвигуна вантажопереміщувального пристрою сигналів на входи навченої штучної нейронної мережі. При застосуванні трифазного електродвигуна змінного струму в якості електродвигуна вантажопереміщувального пристрою визначають споживаний струм та напругу кожної фази, і на входи навченої штучної нейронної мережі подають сигнали, відповідні споживаному струму та напрузі кожної фази. Штучну нейронну мережу може бути виконано у вигляді комп'ютерного емулятора нейронної мережі, в такому разі відповідні споживаному струму та напрузі сигнали подають на вхід комп'ютера по мережі.

Пристрій для визначення ваги вантажу, що його переміщують вантажопереміщувальним пристроєм, містить засоби для визначення споживаного струму та напруги електродвигуна вантажопереміщувального пристрою, які під'єднані до штучної нейронної мережі. Електродвигун вантажопереміщувального може бути трифазним електродвигуном змінного струму, кожна фаза якого обладнана засобами для визначення споживаного струму та напруги, які під'єднані до штучної нейронної мережі. Штучну нейронну мережу може бути виконано у вигляді комп'ютерного нейронного емулятора. Засоби для визначення споживаного струму та напруги може бути під'єднано до навченої штучної нейронної мережі.

На Фіг.1 подано схему пристрою для визначення ваги вантажу, що його переміщують ванта-

жопереміщувальним пристроєм, на Фіг.2 - схему штучної нейронної системи, на Фіг.3 - схему формування відповідних споживаному струму та напрузі сигналів.

Пристрій для визначення ваги вантажу, що його переміщують вантажопереміщувальним пристроєм з приводом від електродвигуна, наприклад, піднімають підйомним краном з приводом від трифазного електродвигуна змінного струму 1, містить установлені на кожній фазі трифазного електродвигуна змінного струму 1 засоби для визначення споживаного струму 2, 3, 4 та напруги 5, 6, 7, які під'єднані до навченої штучної нейронної мережі 8, вихід якої під'єднаний до індикатора 9.

Штучна нейронна мережа 8 має шість входів, три з яких - 10, 11, 12 - сприймають сигнали, відповідні споживаному струму фаз електродвигуна підйомального пристрою (трифазного електродвигуна змінного струму 1), а три - 13, 14, 15 - сприймають сигнали, відповідні напрузі фаз електродвигуна підйомального пристрою (трифазного електродвигуна змінного струму 1); штучна нейронна система має також два вузли - 16, 17 - які сприймають первинно оброблені сигнали та видають узагальнені сигнали відповідно споживаного струму та напруги; штучна нейронна система має також вузол 18, який сприймає узагальнені сигнали споживаного струму та напруги відповідно вузлів 16 і 17 і видає узагальнений сигнал, який після остаточної обробки подається на індикатор 9.

Для визначення ваги вантажу, що його піднімають підйомним краном, під час прискореного руху при підніманні вантажу за допомогою засобів 2, 3, 4 визначають споживаний струм в фазах електродвигуна підйомального пристрою (трифазного електродвигуна змінного струму 1) і відповідні сигнали подають на входи 10, 11, 12 навченої штучної нейронної мережі, а за допомогою засобів 5, 6, 7 визначають напругу в фазах електродвигуна підйомального пристрою (трифазного електродвигуна змінного струму 1) і відповідні сигнали подають на входи 13, 14, 15 навченої штучної нейронної мережі. До цих сигналів застосовують відповідні визначені під час попереднього навчання штучної нейронної мережі коефіцієнти синаптичної ваги W_{11} , W_{12} , W_{13} , W_{14} , W_{15} , W_{16} , які характеризують особливості системи та визначаються під час навчання штучної нейронної мережі.

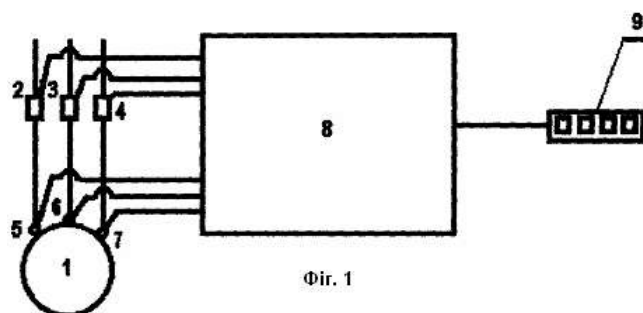
Первинно оброблені сигнали надходять на вузли 16 і 17, які видають узагальнені сигнали відповідно споживаного струму та напруги, до яких застосовують відповідні визначені під час попереднього навчання штучної нейронної мережі коефіцієнти синаптичної ваги W_{21} , W_{22} , які характеризують особливості системи та визначаються під час навчання штучної нейронної мережі. Оброблені узагальнені сигнали відповідні споживаному струму і напрузі подають на вузол 18, який видає узагальнений сигнал, до якого застосовується визначений під час попереднього навчання штучної нейронної мережі коефіцієнт синаптичної ваги W_{31} , який характеризує особливості системи та визначається під час навчання штучної нейронної мережі.

В разі виконання штучної нейронної мережі 8 у вигляді комп'ютерного нейронного емулятора, який здійснюють за допомогою програмних засобів, неможливе одночасне комутування засобів визначення споживаного струму 2, 3, 4 і засобів визначення напруги 5, 6, 7 відповідно з вузлами 10, 11, 12, 13, 14, 15 штучної нейронної мережі, і тому на вхід комп'ютера сигнали від цих засобів подають дискретно один за одним: струм першої фази I_1 , напруга першої фази U_1 , струм другої фази I_2 , напруга другої фази U_2 , струм третьої фази I_3 , напруга третьої фази U_3 - і так далі з початку (Фіг.3), що коригується коефіцієнтами синаптичної ваги W_{11} , W_{12} , W_{13} , W_{14} , W_{15} , W_{16} .

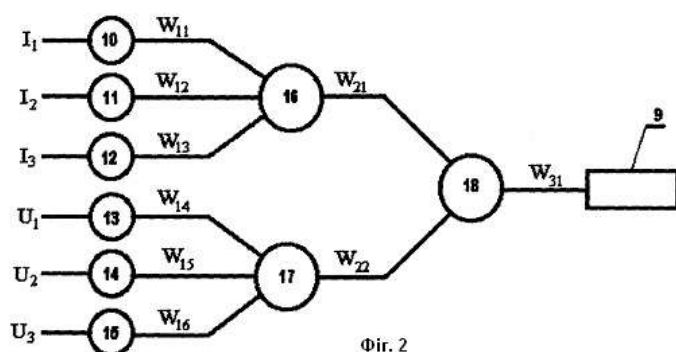
Навчання штучної нейронної мережі здійснюється відомим способом: представляють набір пар

вхідних та вихідних образів, спочатку штучна нейронна мережа, ґрунтуючись на вхідному образі, створює свій власний вихідний образ, а потім порівнює його в бажаним (цільовим) вихідним образом [див., наприклад, Сигеру Омату, Марзуки Халид, Рубия Юсоф - Нейроуправление и его приложения - М., Издательское предприятие редакции журнала "Радиотехника", 2000, с.17-37].

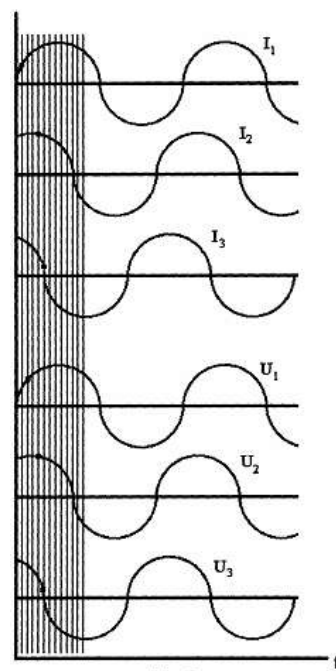
Застосування способу та пристрою для визначення ваги вантажу, переміщуваного вантажопереміщувальним пристроєм, прискорює обчислення і забезпечує точність отриманих результатів. Згідно даних експериментальних досліджень, дисперсія визначення ваги, який піднімають підйомним краном, складає 8г на 4т.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3