

Рис.2. Блок живлення створений на мікросхемах LM324 та TL431.

Як висновок можна сказати те, що існує безліч джерел живлення різних типів та з різними вихідними характеристиками, призначені для виконання різних завдань.

Список використаних джерел

1. Сухов Н. Лабораторный блок питания / Радио. -- №11, 1980. – С.46-48.
2. РСВ Лабораторный блок питания U=0-30V; Im=3A РСВ118 [Електронний ресурс] / Магазин Радиодетали www.Nikom.biz. — м. Чернівці. — Режим доступа: <https://www.nikom.biz/index.php?globo=A&info=A311015> — Заг. з екрану.

УДК 004.75:658.8

РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ОБ'ЄКТАМИ НА БАЗІ ОДНОПЛАТНИХ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Маладика Д.О., студ. гр. МРАп-181

Науковий керівник: Велігорський О.А.

Чернігівський національний технологічний університет

Одна з найбільш помітних тенденцій сьогодення – підвищення «інтелекту» звичайних речей. Термін «Інтернет Речей» (англ. Internet of Things) стає все більше вживаним по всьому світі, і станом на зараз під цим сполученням розуміють розширення підключення до мережі Інтернет не лише персональних комп'ютерів та іншої комп'ютерної техніки, а й звичайних, повсякденних речей, які можуть комунікувати один з одним, обмінюватися інформацією, та можуть керуватись віддалено за допомогою мережевого підключення (провідного або ж безпроводного) [1]. В той же час, науковці говорять про більш глобальні зміни, до яких входить Інтернет речей – так звану четверту промислову революція, або англійською – «Industry 4.0». Як відомо, перша промислова революція відбувалась наприкінці 18 сторіччя, коли основною проривною інновацією було впровадження парового двигуна, який приводив в рух станки, транспортні засоби, механічні пристрої. Друга промислова революція – кінець 19 сторіччя, привнесла в першу чергу, електричну енергію та двигуни, та розвиток хімічної промисловості. Третя промислова революція відбулась в кінці 20 сторіччя, коли розпочалась автоматизація виробництва на основі мікропроцесорів, мікроконтролерів та цифрових схем. «Industry 4.0», в свою чергу, проявляється у широкому розповсюдженні кібер-фізичних систем у виробництво, та базується на наступних ключових технологіях:

- «Інтернет речей»,
- «Великі дані» (англ. – Big Data),
- Віртуальна та доповнена реальність (англ. Virtual Reality, Augmented Reality),
- 3D-друк.

В той же час, до ключових технологій четвертої промислової революції також відносять блокчейн, квантові обчислення, та ін.

З точки зору промислових систем управління, впровадження технологій Industry 4.0 проявляється у побудові багаторівневої системи інтелектуальних елементів управління, заснованих на досягненнях мікропроцесорної техніки, які крім безпосереднього управління, за допомогою провідних та/або безпроводних інтерфейсів виконують функції передачі та прийому інформації з серверів, на яких виконуються складні алгоритми обробки «великих даних». В той же час, рівень «інтелекту» кінцевих пристроїв, враховуючи досягнення сучасної мікроелектроніки, є достатнім як для виконання простих задач управління, так і реалізація методів штучного інтелекту (таких, як штучні нейронні мережі). Іншими словами, ми отримуємо «розумне виробництво», яке складається з «розумних» пристроїв керування виробничими механізмами.

Одноплатні комп'ютери як елементи систем управління промисловими об'єктами.

Для побудови системи управління промисловими об'єктами за технологіями Industry 4.0 необхідно використання інтелектуального високопродуктивного обчислювального модуля, який буде здатен в

режимі реального часу приймати та обробляти дані з давачів а також виробляти сигнали керування виконавчими механізмами. Продуктивність сучасних мікроконтролерів вже досить висока, і достатня для реалізації складних законів управління. В той же час, здатність одночасно з управлінням виконувати також задачі комунікації з іншими пристроями та елементами системи управління більш високого рівня їх продуктивності недостатньо. Поява одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi (рис. 1а) в певному сенсі стала революцією, так як всього за 35 доларів або Євро користувач отримував повноцінний персональний комп'ютер з підтримкою мереж Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, портами USB, провідними інтерфейсами SPI та I2C для зв'язку з давачами, мікроконтролерами, або виконавчими механізмами. Розробники промислових пристроїв управління почали випускати своє нове обладнання на базі плат Raspberry.



Рис. 1. Одноплатні комп'ютери Raspberry Pi 3B+ (а), Janztec emPC-A/RPI3 (б)

Серед розробників варто виділити компанію Janztec, яка спеціалізується на промисловому комп'ютерному обладнанні, такому як промислові комп'ютери та засоби людино-машинної взаємодії. Для побудови інтелектуальних систем управління ними випускаються як потужні промислові комп'ютери на базі процесорів Intel, так і одноплатні рішення на базі Raspberry Pi (рис. 1б). До стандартних можливостей Raspberry Pi в останніх додано промисловий інтерфейс CAN та годинник реального часу, що перетворює плату на повноцінний промисловий комп'ютер.

Розподілена система управління промисловими об'єктами за технологією Industry 4.0

Таким чином, для реалізації основних складових Industry 4.0, запропонована система управління матиме структуру, показану на рис. 2. Виконавчі механізми та датчики промислових об'єктів підключатимуться до плат збору даних та управління, які можуть бути реалізовані на базі сучасних мікроконтролерів, таких як STM32. З використанням промислових інтерфейсів, таких як CAN, мікроконтролерні плати будуть підключатися до одноплатних комп'ютерів на базі Raspberry Pi (планується використання Janztec emPC-A/RPI3). У випадку необхідності, людино-машинний інтерфейс буде реалізовано на базі сенсорних рідинно-кристалічних дисплеїв, які можуть бути підключені через окремий роз'єм до Raspberry Pi. Зв'язок з хмарним сервером забезпечуватиметься інтерфейсом Ethernet, причому, для забезпечення надійності передачі та захисту даних може використовуватись специфікація OPC UA. Програмне забезпечення на хмарному сервері буде виконувати обробку «великих даних», в той час як одноплатні комп'ютери виконуватимуть граничні обчислення (англ. edge computing [3]), які необхідні для швидкого керування виконавчими механізмами.

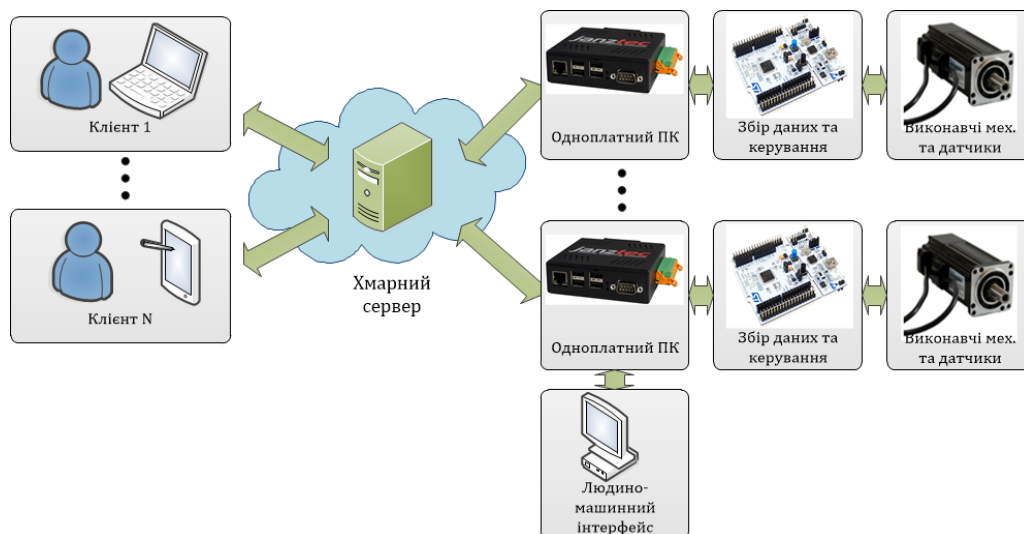


Рис. 2. Розподілена система управління промисловими об'єктами на базі одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi

Висновки. Поява дешевих та продуктивних одноплатних комп'ютерів дозволяє реалізувати багаторівневу розподілену систему управління промисловими об'єктами, в якому обчислювальні можливості розсосереджені по всій системі. Хмарний сервер забезпечує обробку «великих даних», в той час як одноплатні комп'ютери використовуються в якості пристроїв для граничних обчислень поблизу виконавчих механізмів та датчиків, тобто, біля самих промислових об'єктів. Така система матиме суттєво вищу надійність, так як відсутність зв'язку з сервером не призведе до втрати керованості. В той же час, обчислювальних можливостей сучасних одноплатних комп'ютерів вистачатиме як для реалізації складних законів керування, так і для забезпечення людино-машинного інтерфейсу та зв'язку з хмарним сервером.

Список використаних джерел

1. Internet of things [Електронний ресурс]. – https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
2. emPC-A/RPI3: Embedded Computing System based on Raspberry Pi 3 module [Електронний ресурс]. – <https://www.janztec.com/en/devices/embedded-computer/empc-arpi3/>
3. Edge computing заменит Cloud computing? [Електронний ресурс]. – <https://habr.com/ru/post/331066/>

УДК 621.317.332.2

ИНФУЗОМАТ

Павленко Я.М., студ. гр. РА-161

Научный руководитель: Савенко А.В.

Черниговский национальный технологический университет

В современных медицинских учреждениях применение капельниц, а также систем ввода иного рода в организм пациента питательных веществ и лекарственных препаратов – ежедневная практика. Большинство врачей, ведущих борьбу за жизнь и здоровье больных, по достоинству оценили важные приборы – инфузионные насосы или инфузوماتы.

Инфузионный насос преобладает над стандартной капельницей, поскольку позволяет вводить лекарства различными способами: болюсным, капельным и объемным. Первая помпа медицинского назначения, специализацией которой являлась инфузия, была разработана фирмой В.Вауп.

Особенности:

Инфузомат представляет собой специальный прибор с целью дозированной инфузии (введения) лекарств и растворов в анестезии и интенсивной терапии. Работа данного незаменимого помощника медика контролируется электроникой. Электронные устройства необходимы для высокой точности и безопасности пациента при внутривенном, эпидуральном, подкожном, энтеральном, артериальном вливании.

Оно рассчитано на программирование врачом и регулировку скорости введения требуемой дозировки. Это делает возможным электронная система, встроенная в помпу. С учетом различных факторов прибор позволяет врачу вводить препараты в нужное время.



Рис.1. Двухприцевой инфузионный насос

Он включается в установленный период и самостоятельно в зависимости от массы тела больного может подобрать дозу. Также инфузионный насос дает возможность инфузии с постоянной скоростью нескольких растворов одновременно, для чего медицинский работник предварительно программирует аппарат на определенную очередность и комбинацию. С индивидуальными параметрами введения два раствора вливают двухприцевые агрегаты, объединяющие в себе оба автономных инфузионных шприцевых насоса.