



The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

KITAM

2022

COLLECTION

OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2022

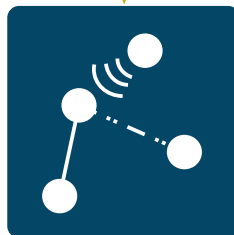
(Part 1)



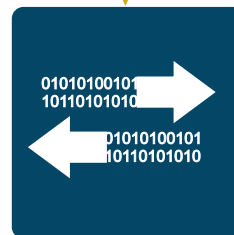
Industry 4.0



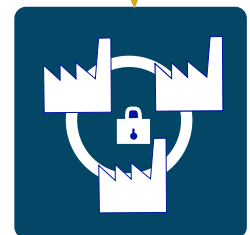
Digital control
life cycle



Distributed Computer
Systems



Fast
integration and
flexible
configuration

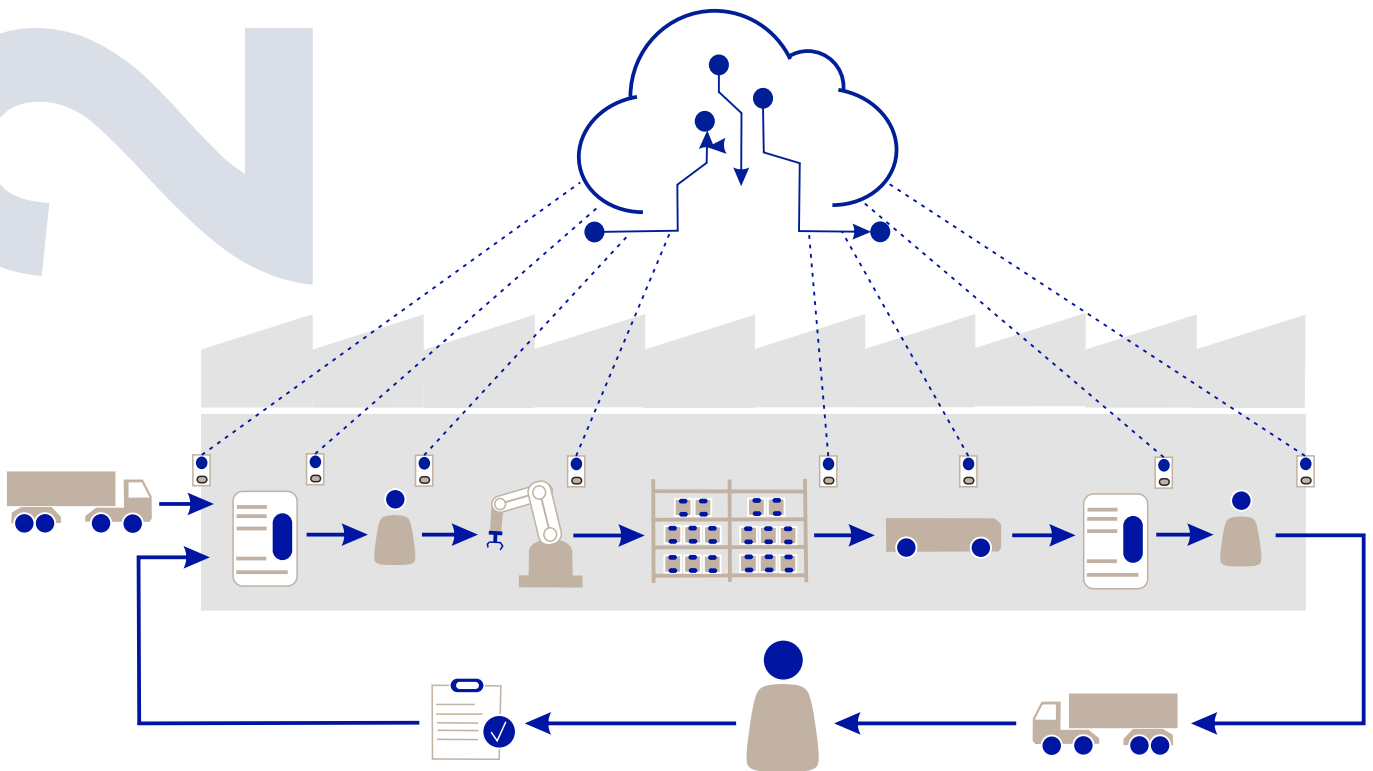


Cyber-physical
system

2022

ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2022
(Випуск 1)
[електронне видання]



Industry 4.0

РОЗРОБКА МАКЕТУ ПРИСТРОЮ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ ОКУЛЯРІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Білошанка І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: ivan.biloshapka@nure.ua

Анотація: У цій статті розглядається поняття окулярів для людей з обмеженими можливостями. Основні складові техніки, розглянуто його основну мету та завдання. Основні характеристики, переваги і недоліки концепції. Зроблено висновки про актуальність техніки сьогодні, її прогрес і розвиток

Ключові слова: Окуляри, Ультразвуковий датчик, компанія, технології.

DEVELOPMENT OF A LAYOUT OF A GLASS SENSITIZATION DEVICE FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

I. Biloshapka

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, pr. Nauki, 14

E-mail: ivan.biloshapka@nure.ua

Abstract: This article discusses the concept of glasses for people with disabilities. The main components of technology, its main purpose and tasks are considered. Key features, benefits and shortcomings concept. Conclusions are made about the relevance of technology today, its progress and development

Keywords: Glasses, Ultrasonic sensor, company, technology.

ВСТУП: Сама ідея створення гаджетів, які допомагають слабоворим і незрячим людям орієнтуватися в просторі, далеко не нова. Більшість пристроїв, представлених на ринку, використовують технології розпізнавання об'єктів та голосовий помічник, який розповідає людині про те, що відбувається довкола. Разом з тим, подібні пристрої, як правило, найчастіше вирішують лише конкретні завдання — наприклад, використовуються тільки для навігації в просторі, як програма від Microsoft, або дозволяють читати, як окуляри японської компанії Oton Glass.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сьогодні у всьому світі налічується близько 39 мільйонів незрячих людей та 246 мільйонів з поганим зором. З кожним роком все більша кількість людей потребує допомоги з пересуванням, орієнтацією в просторі, отриманні інформації і в інших аспектах повсякденного життя.

АНАЛІЗ АНАЛОГІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ. Багато ІТ-компаній світу працюють над створенням нових технологій, шукають нові ефективні рішення, які б давали змогу слабоворим людям жити повноцінним життям. Є багато проектів, які покращують або допомагають адаптуватися. Якщо дивитися на сучасні пристрої, то багато з них мають великий спектр функцій. Наприклад, окуляри від нідерландської компанії Envision, які було розроблено у співпраці з Google. Особливий акцент нідерландські розробники роблять на можливості алгоритмів розпізнавати текст: Envision стверджує, що її окуляри можуть розпізнати і відтворити вголос навіть написане від руки привітання на листівці. Загалом пристрій підтримує 60 мов. Крім цього, за потреби, за допомогою окулярів можна здійснити дзвінок довіреній особі, щоб отримати допомогу, а також поділитися з нею своїм місцем розташування. До того ж, гарнітура дозволяє шукати в оточенні лише певні предмети, робити фото та знімати відео на вбудовану камеру, сканувати штрих-коди та знаходити за ними в інтернеті опис продукту. Управління пристроєм може здійснюватися як за допомогою

сенсорної панелі, розташованої з правого боку оправы (у цьому випадку голосовий помічник озвучуватиме опції на зразок Google TalkBack), так і за допомогою голосових команд.

Інша компанія, Oton Glass представила свій проект ще в 2012 році. Відмінна особливість окулярів від Envision полягає в їхній багатофункціональності: пристрій вміє розпізнавати окремі об'єкти, їх колір, навколишнє оточення в цілому, текст і навіть окремих людей (тих, чії фотографії занесені в базу даних апарату). Розпізнавання відбувається за допомогою вбудованої в окуляри камери, а через динамік або підключені до окулярів USB або Bluetooth навушники голосовий помічник розповідає про те, що бачить. Недоліками є малий обсяг батареї та висока ціна.



Рисунок 1 — OTON GLASS остання версія

Ще один продукт, представлений на ринку, смарт-окуляри eSight, також допомагають людям із проблемами зору. Вони відтворюють зображення, і людина починає бачити, що відбувається перед ним з підвищеною чіткістю. У комплекті окулярів є гарнітура, спеціальні лінзи, ручний контролер. Маленькі відеокамери в реальному часі посилають сигнал і відео до контролера, який за допомогою автоматично вибраного алгоритму налаштувань (колір, контрастність та інше) робить зображення доступним для людей із проблемами зору. Користувач бачить на світлодіодних екранах перед своїми очима відтворену картинку. Однак, даний девайс не підходить для повністю незрячих людей, а також має високу ціну - близько 10 тис.дол.

За даними ВООЗ, у світі налічується близько 39 мільйонів незрячих. Але 90% з них мають хоча б якийсь рівень чутливості до світла. Тож Стівен Гікс, невролог з Оксфордського університету, розробив "розумні окуляри", які посилюють контраст між світлими й темними об'єктами. "Ми намагаємося передати довколишній світ простими і недвозначними зображеннями, що з'являються в реальному часі", - пояснює він. Найближчий об'єкт - яскравий, тоді як решта поля темна, а контраст між ними підкручений до максимуму. Пан Гікс почав працювати над цими окулярами в 2010 році. Прозорі комп'ютерні дисплеї для них розробила фірма Epson. Після того йому також допомогли в Королівському національному інституті з проблем незрячих, а ще він виграв грошову нагороду від Google Impact Challenge. Новим головним завданням для нього стало зменшити вагу окулярів. Якщо вони важать понад 120 г, у людини починає боліти голова, каже він. Тож йому довелося помістити батарею і процесорний блок в окремий наручний пристрій, під'єднаний до окулярів тонким кабелем.

Також існує багато мобільних додатків для слабозорих людей. Одним з провідних розробників в цій області є також компанія Envision, яка одна з перших розробила такий застосунок. На сьогодні це найбільш повнофункціональний та легкий у використанні додаток для людей з вадами зору. Його функціональність багато в чому ідентична можливостям представлених компанією AR-окулярів, проте при цьому додаток вимагає, щоб людина весь

час тримала смартфон у руці, в той час як гарнітура, що носить, забезпечує повністю hands-free досвід, що може бути зручніше для людей з проблемами зору, у яких одна рука і так зазвичай зайнята тростиною або тримає шлейку собаки-поводиря.

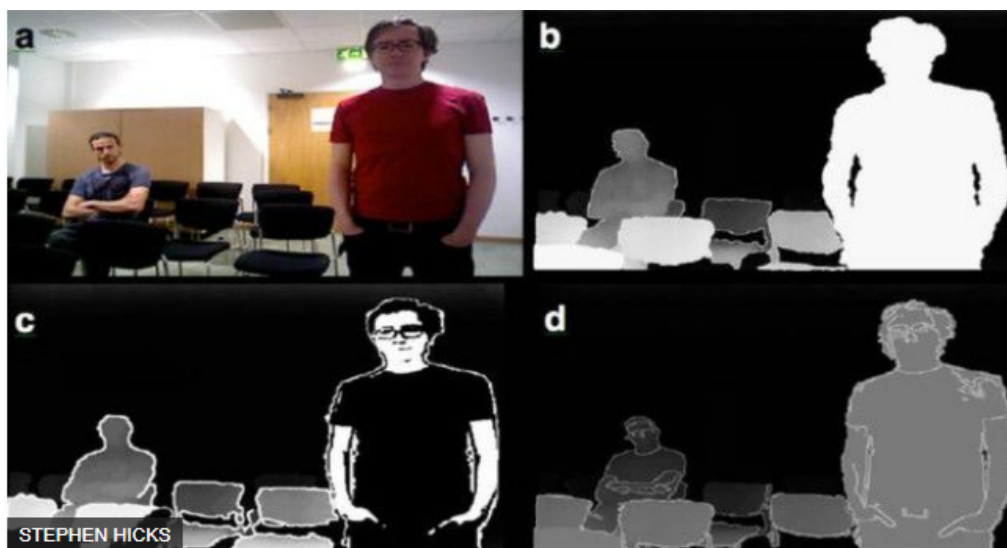


Рисунок 2 — Розумні окуляри вміють виділяти і спрощувати зображення, які з'являються перед людиною з вадами зору

РОЗРОБКА МАКЕТУ ПРИСТРОЮ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ ОКУЛЯРІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ. Аналізуючи існуючі девайси, можна сказати, що на ринку не достатньо представлених функціональних та в той же час не надто дорогих варіантів таких пристроїв. Оптимальним є варіант з набором компонентів, які забезпечують базовий функціонал. Щоб забезпечити баланс між функціоналом і ціною, ми не будемо використовувати камери, а на заміну використаємо ультразвукові датчики. Використання ультразвукових датчиків дає можливість орієнтуватись у просторі подібно до кажанів. Кажани видають звук який не може сприйняти людський слух. Вони ловлять відбитий звук своїми вухами і, таким чином, виявляють здобич або перешкоду.

Ультразвуковий датчик визначає відстань до об'єктів точно так, як це роблять дельфіни або кажани. Він генерує звукові імпульси на частоті 40 кГц .

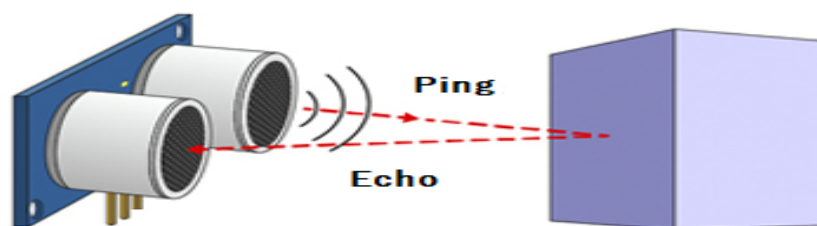


Рисунок 3 — Ультразвуковий датчик :конструкція ,принцип роботи

За часом поширення звукової хвилі туди і назад можна однозначно визначити відстань до об'єкта. Коли ультразвуковий датчик знайде перешкоду, то він подасть сигнал на динамік який скаже людині, що попереду знаходиться перешкода. Заряд буде поданий із акумулятора. Завдяки зменшенню функціоналу, ми знизимо енергоспоживання та зменшимо ціну на продукт.

В ході розгляду готових проектів , дійшов до висновку , що краще за все використовувати за основу ультразвуковий датчик, ніж камеру . За часом поширення звукової хвилі туди і назад можна однозначно визначити відстань до об'єкта. Коли ультразвуковий датчик знайде перешкоду, пройде подача сигналу на динамік який скаже людині, що попереду знаходиться

перешкода . Буде змінюватися інтенсивність гудків по мірі зближення з перешкодою. Також ми будемо використовувати Arduino Nano .Arduino Nano - це повнофункціональний мініатюрний пристрій на базі мікроконтролера ATmega328 (Arduino Nano 3.0) або ATmega168 (Arduino Nano 2.x), адаптований для використання з макетними платами. За функціональністю пристрій схожий на Arduino Duemilanove і відрізняється від нього розмірами, відсутністю роз'єму живлення, а також іншим типом (Mini-B) USB-кабелю. Arduino Nano розроблено та випускається фірмою Gravitech. Для оповіщення користувача про зарядженість пристрою 4 гудки буде означати, що в пристрої залишилось менше 25 % заряду ;3 гудки 50% заряду ; 2 гудки 75% заряду;1 гудок це буде означати що заряд 100%. Для зручного користування потрібно використовувати регульовані дужки та можливість змінити інтенсивність вібрації та гучність звуків .

Розглянемо схему підключення (рис.4). Нам потрібні одна Arduino Nano , до неї ми підключаємо два ультразвукових датчика кожен з них підключаємо до ground , 5v та підключаємо ехо та тригер до цифрових портів (в нашому випадку перший датчик підключаємо D2-Echo D3-Trig , а другий D5-Echo D6-Trig). Підключаємо динамік до ground та D8 цифрового порту . Так як Nano - компактніша і зручніша плата, для економії місця на неї не ставлять роз'єм живлення, для цього використовуються піни Vin і GND на які подається живлення від джерела.

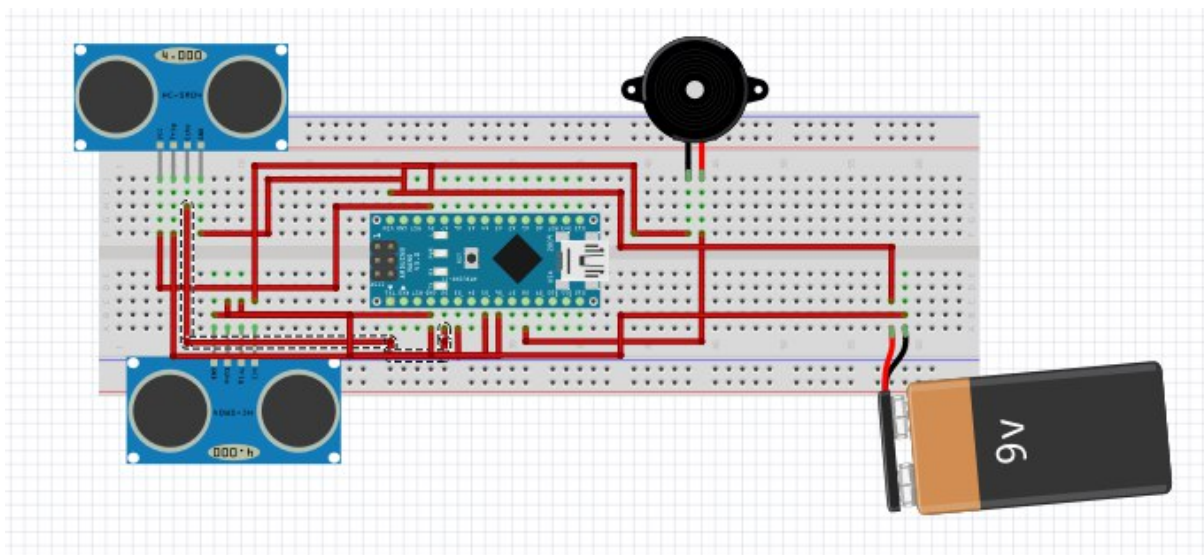


Рисунок 4 Схема підключення

ВИСНОВОК: Наразі проблема зростання кількості слабкозорих людей у світі дуже актуальна. А отже, разом з тим, ще більш актуальною є проблема поліпшення якості життя цих людей за рахунок розробки пристроїв, які б компенсували недостатній зір, полегшували орієнтацію в просторі і давали можливість жити повноцінним життям. Поаналізувавши ринок вже існуючих пристроїв я вирішив розробити макет пристрою сенсibilізації окулярів для людей з обмеженими можливостями . Підібрав всі необхідні для пристрою , а саме 2 ультразвукових датчика HC-sr04, один динамік Piezo Speaker, плата Arduino Nano та акумулятор на 9v.

ЛІТЕРАТУРА

1.Нідерландська компанія Envision представила AR-окуляри для сліпих і слабкозорих.[Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://itc.ua/blogs/niderlandskaya-kompaniya-envision-predstavila-ar-ochki-dlya-slepyh-i-slabovidyashnih>

2.Звукові окуляри для незрячих, що малюють картину місцевості.[Електронний ресурс]:-

Режим, доступу: https://www.ailas.com.ua/novosti/publikacii_spezialistov/burdyga_elena_nikolaev_na_publikacii/zvukovye-ochki-dlja-nezrjachikh-ricujushchie-kartinu-mectnosti.html

3. Nevliudov, I., & et al.. (2021). Development of a cyber design modeling declarative Language for cyber physical production systems, J. Math. Comput. Sci., 11(1), 520-542.

4. Вікіпедія. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://ua.wikipedia.org/>

5. "Окуляри, що говорять" допоможуть людям, які слабо бачать. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://kctg.com.ua/blog/govoryashhie-ochki-pomogut-slabovidyashhim-ludyam>

***Науковий керівник:** старший викладач кафедри КІТАМ Гурін Дмитро Валерійович*