

ЧЕРНЕНКО Р.М.
ДЗЮБА С.М.

ТЕКО

ТЕКО

Робототехніка

5

клас

ТЕКО

ТЕКО

Посібник для вчителя

Зміст

Вступ.....	3
Проект №1. Іменний бейдж.....	5
Проект №2. Емоції смайлика	15
Проект №3. Дихальна гімнастика.....	20
Проект №4. Власний малюнок	25
Проект №5. Серцебиття людини	28
Проект №6. Фази Місяця.....	31
Проект №7. Політ ракети.....	34
Проект №8. Аналог руху годинникової стрілки.....	38
Проект №9. Анімовані тварини	43
Проект №10. Настрій смайлика	46
Проект №11. Вправа для очей.....	51
Проект №12. Температура приміщення	55
Проект №13. Освітлення приміщення	60
Проект №14. Компас	65
Проект №15. Пісок.....	71
Проект №16. Улюблена мелодія	75
Проект №17. Фізкультхвилинка для уроку	79
Проект №18. Клікер	83
Проект №19. Перевірка належної температури в приміщенні.....	87
Проект №20. Крокомір	91
Проект №21. Прості математичні задачі.....	94
Проект №22. Калькулятор.....	98
Проект №23. Термометр.....	102
Проект №24. Конвертер валют	106
Проект №25. Музична скриня	111
Проект №26. Дизайн персонажу	117
Проект №27. Анімаційний плакат	121
Проект №28. Захований скарб.....	125

Вступ

Micro Bit (також відомий як BBC Micro Bit, або micro:bit) — це мікрокомп'ютер з відкритим вихідним кодом на основі апаратного забезпечення ARM, розроблений компанією BBC для використання в навчальних закладах Великої Британії.

З моменту створення Бі-Бі-Сі в 1922 році вона завжди займала провідну роль в радіомовленні. Причина того, що BBC стала технологічним промоутером індустрії комп'ютерів та Інтернету речей, полягає не лише в комунікаційних потребах ЗМІ, а й у тому, що вона стала першопрохідцем у сфері технологій.

Коли Apple випустила комп'ютер Apple II, BBC почала планувати просувати технологію програмування серед громадськості через телебачення. На початку 1980-х років Бі-бі-сі започаткували проект комп'ютерної грамотності BBC.

BBC хотіла реалізувати свій проект на мікрокомп'ютері, здатному виконувати різноманітні завдання, які вони могли б продемонструвати в серіалі «Комп'ютерна програма». Серед тем – програмування, графіка, звук і музика, телетекст, керування зовнішнім обладнанням та штучний інтелект. Таким чином спільно з компанією Acorn вони створили мікрокомп'ютер BBC Micro (рис. 1). Варто зазначити що цей мікрокомп'ютер взагалі не був схожим за сучасні мікрокомп'ютери, але за мірками того часу це був потужний комп'ютер який справлявся зі своїми задачами.



Рис. 1

Система була побудована на мікросхемі MOS 6520 (8-бітна, основна частота 2 МГц, 16kROM BASIC, 32KRAM). У той же час він оснащений інтерпретатором мови BASIC, щоб гарантувати, що програми BASIC і код асемблера 6502 можуть бути інтегровані та запущені, окрім цього була створена нова мова BBC Basic.

30 років по тому Тоні Холл, генеральний директор BBC сказав, що хоче, щоб BBC «надихнула нове покоління на творчість у кодуванні, програмуванні та цифрових технологіях».

Таким чином у 2016 році BBC випустили мікрокомп'ютер micro:bit (рис. 2) розміром в половину кредитної картки всього лише 43 на 52 мм. та потужними характеристиками з

огляду на свій розмір, а саме 32 бітним процесором з частотою 16 МГц, з 256 Кб пам'яті та 16 Кб оперативної пам'яті, а також вбудованими датчиками: температури, освітлення, магнітометром, акселерометром. В рамках ініціативи Make it Digital, BBC роздала мікрокомп'ютери учням Британських шкіл. Ціль ініціативи змотивувати дітей не тільки використовувати сучасні технології, а ще й бути новаторами та розробниками.



Рис. 2

Micro Bit зарекомендував себе як відмінний інструмент для навчання, через свою надійність, привабливість, сумісність з іншими мікрокомп'ютерами та різноманітними датчиками, та насамперед через простоту програмування та підтримку безлічі сучасних мов програмування. Він швидко поширився спочатку в Сполученому Королівстві, а потім почав використовуватись в освіті і в інших країнах таких як: Канада, Литва, Ірландія, Фінляндія, Данія, США, Україна, Сінгапур та багато інших.

У 2020 році вийшла нова версія BBC Micro Bit (рис. 3), яка залишилась такою само за розмірами, проте стала набагато потужнішою, та має: 32 бітний процесор з частотою 64 МГц, 512 Кб пам'яті та 128 Кб оперативної пам'яті, також були покращені датчики та додано кілька пристроїв: мікрофон, спікер та додаткова сенсорна кнопка.



Рис. 3

Мікрокомп'ютер Micro Bit продовжує розвиватись завдяки величезній кількості ресурсів для вчителів та учнів, простоті програмування, та величезним можливостям в IT освіті. Він дає можливість учням створювати різноманітні проекти, поєднуючи безліч сенсорів та виконавчих механізмів.

Проект № 14. Компас

Тема: Датчики (сенсори)

Розмір групи: Комплект на 1-2 учнів

Клас: 5

Тривалість заняття: 45 хв

Огляд:

Учні познайомляться з новим датчиком магнітометром. За допомогою нових програмних блоків учні навчаться взаємодіяти з ним як з компасом. В цьому проекті учні дізнаються основні правила орієнтування на місцевості за допомогою компаса. Навчаться обробляти дані отримані з магнітометра. Учні побудують модель компаса який буде вказувати на сторони світу. Тема має зв'язок з фізикою, географією.

Мета заняття:

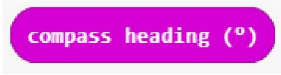
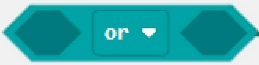

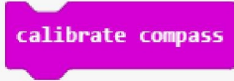
- Покращити навички програмування.
- Дослідити принцип роботи магнітометра.
- Навчитись зчитувати покази магнітометра та обробляти їх.
- Покращити навички роботи з умовним оператором if ... else... .
- Навчитись використовувати логічні оператори І та Або.
- Дізнатись основні правила орієнтування на місцевості за допомогою компаса.
- Навчитись створювати програми для мікрокомп'ютера що взаємодіють з навколишнім середовищем.

Підготовка до уроку

Опрацюйте інформацію стосовно теми датчиків, принципу роботи магнітометра, компаса, орієнтування на місцевості. Підготуйте матеріали для учнів. Перевірте комплектацію наборів.

За необхідності зарядіть акумулятори.

Словник нових команд

Команда	Блок	Опис
compass heading (напрямок за компасом)		Зчитує покази з магнітометра. Повертає значення напрямку за компасом в діапазоні від 0 до 359 градусів.
or (або)		Логічний оператор АБО, дозволяє поєднати дві умови. Повертає результат істина, коли хоча б одна умова істинна.
and (і).		Логічний оператор І, дозволяє поєднати дві умови. Повертає результат істина тільки коли обидві умови істинні.
calibrate compass (калібрувати компас)		Запускає процес калібрування компасу. Для калібрування необхідно слідувати командам на екрані.

ТЕКО

ТЕКО

ТЕКО

Хід уроку

Крок 1. Актуалізація опорних знань (5 хв)

1. Запропонуйте учням поміркувати як сьогодні люди орієнтуються в місцевості, коли їдуть у подорож, або коли необхідно дійти до якогось нового магазину, або прийти за адресом у іншому місті.
2. Подискутуйте на тему як люди орієнтувались на місцевості до того як з'явилися технології визначення геопозиції, як наприклад gps.
3. Поясніть, що не дивлячись на те, що сьогодні дорогу нам вказують супутники, в різних приладах продовжують використовувати компаси, як наприклад в мобільному телефоні. Необхідність використання компаса зумовлена тим, що супутник розуміє напрямок тільки тоді коли пристрій рухається, якщо ж людина стоїть з телефоном на місці, супутник «не розуміє» куди вона дивиться. Отже, компас дозволяє визначити напрямок руху.
4. Розкажіть, що з огляду на це, роль компаса особливо не змінилася в задачі визначення маршруту, просто паперові карти були замінені на застосунки які дозволяють відображати карту та геопозицію користувача, а компас як і багато років тому допомагає зрозуміти напрямок.

Крок 2. Вивчення нового матеріалу (15 хв)

1. Надайте учням інформацію щодо орієнтації на місцевості за допомогою компаса і карти. За можливості продемонструйте учням справжній компас або увімкніть компас на телефоні.

Принцип роботи компаса заснований на властивостях магнітної стрілки, яка може вільно обертатись відносно вертикальної осі. За відсутності зовнішніх магнітних полів (лінії електропередачі, великі металеві об'єкти, електронні пристрої) стрілка завжди розташовується уздовж силових ліній магнітного поля меридіана Землі. Іншими словами вона завжди вказує на Північ (North).

Стрілка, що вказує на Північ пофарбована в синій колір. Для того щоб зрозуміти в яку сторону рухатись по карті, необхідно знайти на ній зображення компаса і покласти його в такій само орієнтації. Якщо зображення не має, то верх карти завжди вказує на Північ.

Після чого, треба повернутись таким чином, щоб самому теж дивитись на Північ. Щоб компас працював точно він повинен лежати на рівній поверхні.

Після цього необхідно знайти візуально орієнтир та знайти його на карті, наприклад, гору, пагорб, водойму, дорогу.

Як визначили своє місцезнаходження необхідно визначити точку на карті до якої ми хочемо дійти. Після цього необхідно визначити **азимут** – кут між напрямком на Північ та місцем куди ми хочемо прийти. Для того, щоб визначити кут, на компасі є циферблат який позначає кути від 0 до 359 градусів. Зпівставляємо вказівник напрямку на компасі з об'єктом до якого хочемо дійти. Тепер нам необхідно йти в цьому напрямку так, щоб зберігався напрямок на Північ, таким чином ми дійдемо до необхідного об'єкту.

2. Надайте учням інформацію щодо того як працює магнітометр.

В залежності від застосування магнітометри можуть мати різні розміри та принцип роботи. В принципі той самий компас також є магнітометром, оскільки його магнітна стрілка взаємодіє з іншими магнітними полями.

Електронні магнітометри працюють за схожим принципом, але вимірюють електричний струм що проходить через матеріали які чутливі до магнітного поля.

Продемонструйте учням зображення, червоним виділено датчик магнітометр (рис. 32). Можете запропонувати учням роздивитись його на реальній платі. Як можна помітити він не дуже схожий на компас.



Рис. 32

Поясніть учням, що такі маленькі мікросхеми котрі здатні вимірювати магнітне поле, можуть працювати за декількома принципами, перший заснований на ефекті Холла. Є деяка металева пластинка, якщо через неї запустити струм, електрони будуть переміщуватись від одного краю пластинки до іншого (рис. 33). Але якщо ми піднесемо деяке магнітне поле до пластинки, то електрони відхиляться до однієї сторони, а протони до іншої. Якщо ми виміряємо струм між цими двома сторонами, ми отримаємо напругу яка залежить від сили магнітного поля і його напрямку.

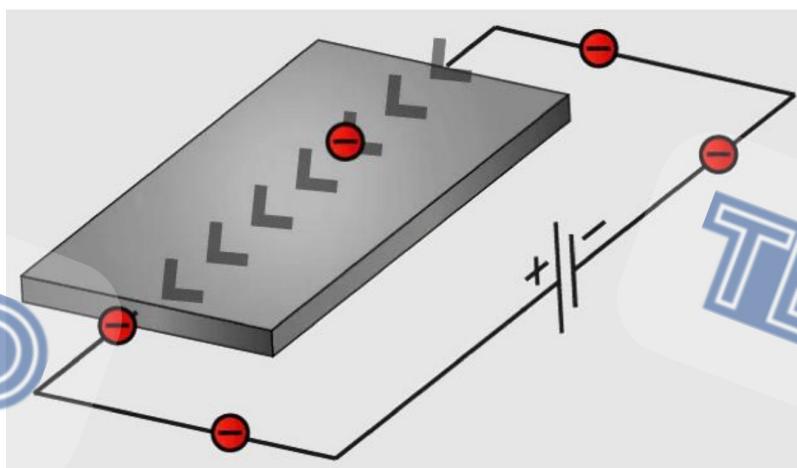


Рис. 33

Інший принцип роботи заснований на властивостях матеріалів чутливих до магнітного поля. Коли на ці матеріали діє електричний струм – у них змінюється опір.

3. Поясніть учням, що вони будуть створювати компас який буде вказувати на напрямки сторін світу.
4. Продемонструйте вміст палітри Input та поясніть, що для зчитування значень з компасу використовується блок **compass heading** (напрямок за компасом). Розкажіть, що цей блок повертає значення від 0 до 359 градусів в залежності від напрямку в якому повернуто мікрокомп'ютер.
5. Продемонструйте подане нижче зображення (рис. 34). Поясніть, що вони реалізують відображення чотирьох основних напрямків. Запитайте в якому діапазоні знаходиться кожен з основних напрямків.

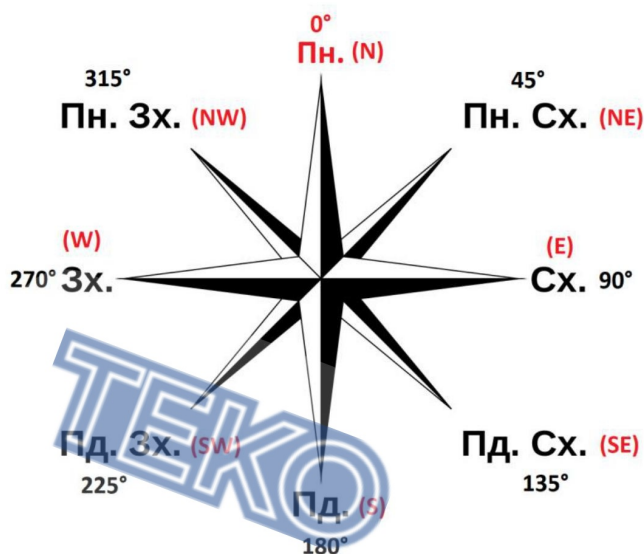


Рис. 34

6. Поясніть, що для того щоб відобразити на екрані позначки Півночі (N) необхідно відразу перевірити дві умови, а саме зчитане значення градусів повинно бути більшим за 315 АБО меншим за 45. Запитайте як можна реалізувати подібний алгоритм. Скоріше за все відповіді будуть передбачати використання декількох умовних операторів один в одному.
7. Розкажіть, що в програмуванні існують логічні оператори котрі дозволяють об'єднувати логічні значення як, наприклад, арифметичні оператори об'єднують числа. Поясніть, що при виконанні цього проекту учні познайомляться з двома логічними операторами **or** (або) та **and** (і).
Поясніть, що логіку роботи цих операторів можна зрозуміти за допомогою таблиці істинності, так само як таблиця множення дає розуміння роботи оператора множення.
Продемонструйте таблиці істинності операторів **or** (або) та **and** (і).

OR (Логічне АБО)			AND (Логічне І)		
A	B	A or B	A	B	A and B
0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1

Поясніть, що 1 в таблиці відповідає значенню істина, а 0 – значенню хиба. Таким чином оператор об'єднує два логічних значення.

Наведіть приклад для логічного оператора АБО: **ви повинні взяти парасольку якщо на вулиці дощ, АБО в прогнозі погоди передають що буде дощ.**

Як видно з цього прикладу результат істина – взяти парасольку буде тоді коли хоча б одне із значень буде істиними.

Наведіть приклад для логічного оператора І: **ви можете піти грати в футбол якщо на вулиці гарна погода І вам дозволили батьки.**

Таким чином результат істина при використанні оператора І, буде тільки в тому випадку якщо обидва логічних значень будуть істині.

У випадку із компасом для відображення напрямку на Північ умова може бути записана як: **compass heading > 315° or compass heading < 45°.**

Запропонуйте учням записати умову для відображення напрямку на Захід.

8. Роздайте учням матеріали та запропонуйте приступити до роботи.

Крок 3. Виконання проєкту «компас» (20 хв)

1. Обговоріть з учнями правила безпечної поведінки з мікрокомп'ютерами.
2. Запропонуйте учням приступити до виконання проєкту.
3. За необхідності допомагайте учням під час виконання проєкту, давайте підказки щодо місця розташування потрібних блоків, логіки функціонування алгоритму, ролі кожного блоку для правильної роботи.
4. Після завершення роботи перевірте функціональність створених програм та моделей.
5. Спонукайте учнів до творчості під час створення моделей.

Крок 4. Підведення підсумків (5 хв)

1. Обговоріть отримані результати.
2. Відкритий мікрофон: ваші враження від отриманих результатів.
3. Запитайте що нового вони дізнались виконуючи проєкт.
4. Розкажіть учням тему наступного заняття.

Проект №25. Музична скриня

Тема: Прототипування

Розмір групи: Комплект
на 1-2 учнів

Клас: 5

Тривалість заняття: 45 хв

Огляд:

Це перший проект за темою «Прототипування». Під час виконання проектів за цією темою учні мають згадати основні програмні блоки вивчені протягом курсу. Окрім цього, увага учнів має бути зосереджена на самостійній розробці рішень, шляхом створення та тестування прототипів. Під час виконання цього завдання, учні ознайомляться з основними видами прототипів. Учні створять музичну скриньку, при відкриванні/закриванні якої буде відтворюватись мелодія.

Мета заняття:

- Покращити навички програмування.
- Закріпити отримані знання.
- Ознайомитись з основними етапами проектування.
- Створити модель музичної скриньки.

Підготовка до уроку

Опрацюйте інформацію стосовно процесу прототипування. Підготуйте матеріали для учнів. Перевірте комплектацію наборів.

За необхідності зарядіть акумулятори.

Хід уроку

Крок 1. Актуалізація опорних знань (5 хв)

1. Продемонструйте учням подане зображення (рис. 54). Запитайте, що це таке на їхню думку.

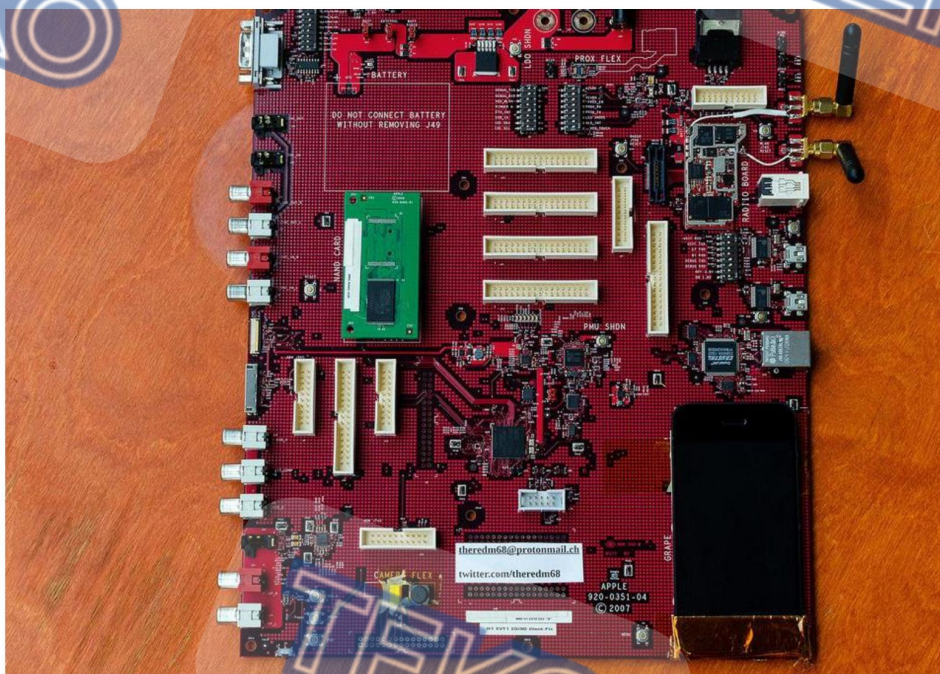


Рис. 54

2. Поясніть, що це прототип першого телефону iPhone від компанії Apple. Розкажіть, що сама ідея створити iPhone, Стіву Джобсу прийшла тоді коли він побачив прототип нового сенсорного екрану з користувацьким інтерфейсом замість миші та клавіатури.
3. Запитайте учнів на скільки те, що зображено на фото схоже взагалі на телефон? Запитайте на що це схоже? Навіщо створювати такі пристрої?
4. Поясніть, що ніхто не створює одразу готовий виріб, оскільки, практично не можливо одразу створити ідеальний або хоча б працюючий пристрій. Тому інженери використовують такий процес як прототипування. За допомогою такого процесу можна тестувати та покращувати виріб протягом етапу розробки. Це дозволяє знаходити помилки, додавати нові функції, застосовувати нові технології і так далі.

Крок 2. Вивчення нового матеріалу (12 хв)

1. Надайте учням таку інформацію.

Прототипування – це швидка «тестова» реалізація базової функціональності або частини функціональності майбутнього продукту/виробу, для аналізу, перевірки ідей, тощо. На цьому етапі створюється мінімальними зусиллями робоча модель системи (вона може бути не зовсім працююча, або неефективна). Прототипування використовується практично у всіх сферах де створюється якийсь продукт, фізичний або цифровий.

Відповідно прототип - це ранній зразок, модель або випуск продукту, створений для перевірки концепції або процесу. Це термін, який використовується в різних контекстах, включаючи семантику, дизайн, електроніку та програмне забезпечення. Прототип зазвичай використовується для оцінки нового дизайну для підвищення точності системними аналітиками та користувачами. Прототипування служить для забезпечення специфікацій для реальної, робочої системи, а не для теоретичної. У деяких моделях робочого процесу проектування створення прототипу (процес, який іноді називають матеріалізацією) є етапом між формалізацією та оцінкою ідеї.

2. Розкажіть учням які бувають прототипи з огляду на специфіку продукту та поточного кроку реалізації.

Продемонструйте подані зображення та обговоріть для чого можуть бути використані зображені прототипи.

Візуальний прототип: візуальний прототип призначений для демонстрації розміру та форми кінцевого продукту. Створюється на початкових кроках реалізації. Він не має ні функціональності, ні матеріалів, ні маси продукту. Він просто представляє його розміри та дає деяке уявлення що це за продукт. Він може бути створений за допомогою конструктору, картону, 3д друку або тривимірної моделі на комп'ютері. На зображенні нижче представлений візуальний прототип (рис. 55).



Рис. 55

В сфері розробки сайтів, додатків та схожих напрямках прототипом може бути просто малюнок користувацького інтерфейсу майбутнього продукту. Він може бути виконаний з використанням сучасних програм для створення графічних зображень, або ж просто

намальований від руки (зазвичай для внутрішнього використання, для обговорення дуже загальних концепцій).

На наступному рисунку зображено прототип сайту (рис. 56).



Рис. 56

Доказ концепції: це елементарна модель, призначена для демонстрації функцій і здійсненності ідеї, тобто доведення того, що концепція може справді працювати. Зазвичай для створення цього прототипу можна також використовувати підручні матеріали, конструктор, 3D друк, мікрокомп'ютери та мікроконтролери (у випадку електронних пристроїв). Він не повинен виглядати, відчуватися або навіть працювати як кінцевий результат; він просто має показати, що ідея життєздатна.

На рисунку зображений механічний прототип, що виконаний за допомогою технологій швидкого прототипування: лазерної різки, 3D друку (рис. 57).



Рис. 57

На наступному рисунку – можна побачити прототип програмного рішення з використанням мікроконтролерів (рис. 58).

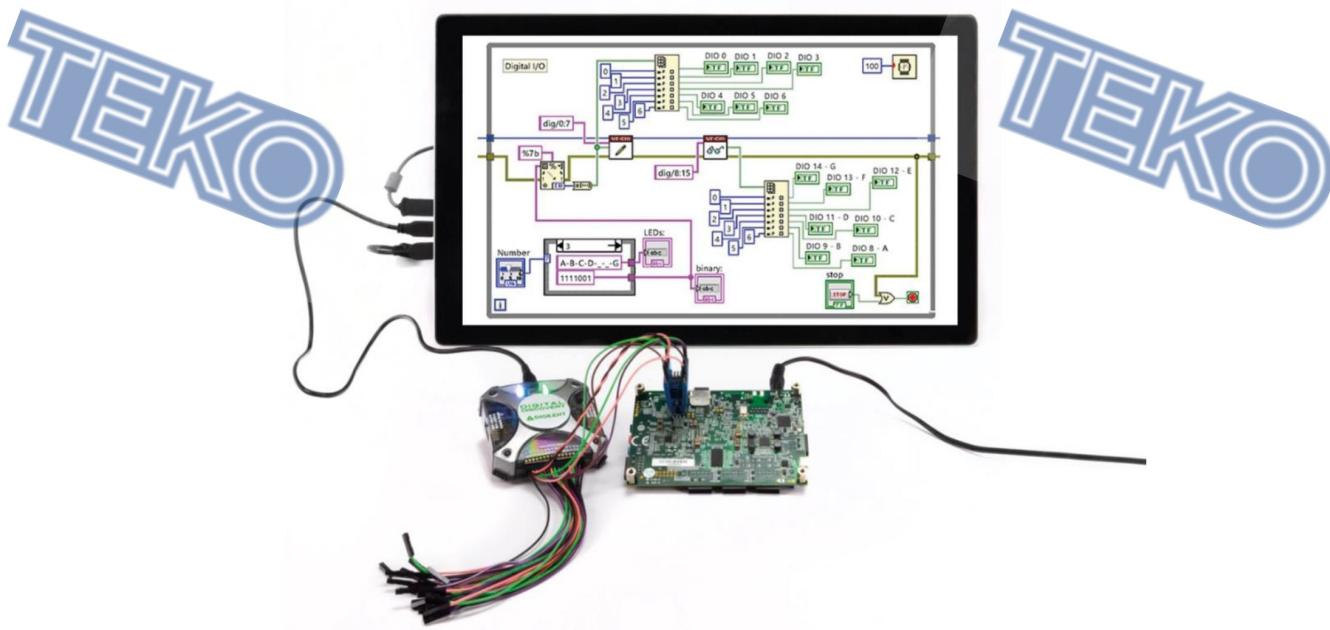


Рис. 58

Прототип для презентації: як впливає з назви, це готова до презентації версія продукту. Він функціональний і має такий же зовнішній вигляд, як і виріб. Ви можете показати цей прототип інвесторам, виробникам і потенційним клієнтам, щоб дати їм уявлення про те, як виглядатиме кінцевий результат. Цей прототип зазвичай виготовляється з нестандартних матеріалів і виробничих технологій. На цьому етапі прототип, також, може функціонувати з помилками, оскільки його найголовніша задача дати уявлення про виріб та його основні характеристики.

На рисунку нижче зображено прототип автомобіля Tesla Cybertruck (рис. 59).



Рис. 59

3. Поясніть учням, що етапів та варіантів прототипів може бути як більше так і менше, в залежності від продукту та цілей компанії.
4. Поясніть, що вони протягом виконання проєктів також фактично створювали прототипи різних пристроїв. Запропонуйте учням згадати які проєкти створені ними були більше всього схожими на прототипи пристроїв.
5. Розкажіть, що при виконанні цього проєкту вони створять прототип виробу з використанням конструктору та мікрокомп'ютера. Це буде музична скриня.
6. Сформууйте разом з учнями основні вимоги до майбутнього прототипу, які задачі він повинен виконувати.

Основні вимоги до майбутнього прототипу:

- Функціональна модель скриньки (коробка з кришкою, що відкривається або закривається, в яку можна покласти якісь предмети).
- Відтворення мелодії при відкриванні кришки.
- Відтворення мелодії при закриванні кришки.
- Підрахунок статистики користування (відображення на дисплеї скільки разів користувались скринькою).

Можете сформуувати додаткові вимоги до продукту, але з врахуванням що вони повинні бути виконанні, оскільки необхідно буде оцінити прототип за вказаними вимогами.

Крок 3. Виконання проєкту «Музична скриня» (23 хв)

1. Обговоріть з учнями правила безпечної поведінки з мікрокомп'ютерами.
2. Запропонуйте учням приступити до виконання проєкту.
3. За необхідності допомагайте учням під час виконання проєкту, давайте підказки щодо створення змінних, розуміння нот, реалізації музичних блоків.
4. Проконтролюйте процес виконання самостійного завдання з реалізації підрахунку скільки разів користувались скринькою.
5. Після завершення роботи перевірте функціональність створених програм та моделей.
6. Обговоріть чи були досягнуті вимоги до прототипу.
7. Спонукайте учнів до творчості під час створення моделей.
8. Запропонуйте учням удосконалити свою модель.

Крок 4. Підведення підсумків (5 хв)

1. Обговоріть отримані результати.
2. Відкритий мікрофон: ваші враження від отриманих результатів.
3. Запитайте, що нового вони дізнались виконуючи проєкт.
4. Розкажіть учням тему наступного заняття.