



## **Průvodce startovací sadou ESP32 pro chytrou farmu**

# Předmluva:

## Naše společnost

ACEBOTT STEM Education Tech Co.,Ltd

Historie společnosti: Byla založena v roce 2013 a sídlí v čínském Silicon Valley - Šen-čenu. Vytvořili jsme tým složený z 150 členů, zahrnující výzkum a vývoj, výrobu, prodej a logistiku. Naším cílem je poskytovat zákazníkům vynikající produkty a služby v oblasti STEM vzdělávání. Spolupracujeme s odborníky a obchodními partnery z celého světa v oblasti STEM vzdělávání, abychom zákazníkům poskytli vynikající sady pro STEM vzdělávání. Zároveň poskytujeme zákazníkům služby OEM, včetně balení produktů a služeb na zakázku pro logo na desce plošných spojů (PCB).

## Návod

Tento kurz a učební sada inteligentní farmy jsou navrženy pro děti a mládež ve věku 8 let a starší, kteří chtějí hlouběji porozumět vývojové desce ESP32, znalostem o inteligentních farmách, senzorech a elektrickým obvodům. Pokud chcete získat znalosti o inteligentních farmách, tato sada vám poskytne znalosti a postupy, které vám pomohou s Lumi vytvořit vlastní inteligentní farmu.

## Pomocí tohoto sady můžete:

- 1.Naučit se efektivně používat vývojovou desku ESP32, včetně stahování kódu, porozumění jeho vlastnostem a programování v Arduino IDE.
- 2.Založit pevný základ na jazyce C, protože ESP32 využívá zjednodušený programovací jazyk C/C++ pro ovládání obvodů a senzorů.
- 3.Prozkoumat různé elektronické součástky, jako jsou LED diody, OLED displeje, senzory a solární panely, a porozumět tomu, jak spolupracují v rámci konkrétních projektů inteligentních farem.
- 4.Stavět vlastní inteligentní farmu pomocí postupných návodů s ACEBOTT sadou a rozvíjet své dovednosti v oblasti tvorby.

5. Realizovat základní funkce v projektu inteligentní farmy, jako jsou automatické odpovědi, aplikace pro Internet věcí (IoT), ovládání pomocí aplikace atd.

6. Zlepšit celkové porozumění konceptům inteligentních farem a připravit se na pokročilejší učení v budoucnosti.

Celkově řečeno, inteligentní farma ACEBOTT je speciálně navržená učební sada založená na ESP32 určená pro začátečníky. Uživatelé s touto sadou mohou plně pochopit funkce řídicí desky a senzorů v inteligentní farmě. Díky návodům poskytnutým v sadě mohou studenti různého věku získat cenné znalosti o inteligentních farmách a úspěšně postavit vlastní projekt inteligentní farmy.

## Po-prodejní servis

ACEBOTT je dynamická a rychle se rozvíjející technologická společnost zaměřená na STEM vzdělávání, která si klade za cíl poskytovat vynikající produkty a prvotřídní služby, aby splnila vaše očekávání. Vaše zpětná vazba je pro nás důležitá a vyzýváme vás, abyste nám zaslali jakékoli názory nebo návrhy na adrese [support@cebott.com](mailto:support@cebott.com).

Náš zkušený tým inženýrů se zavazuje rychle řešit veškeré problémy nebo otázky, se kterými se můžete setkat při používání našich produktů. Během pracovních dnů vám garantujeme odpověď do 24 hodin.

# Obsah

<b>Inteligentní farma: Plán obnovy Země .....</b>	<b>1</b>
<b>Lekce 1: Obnova farmy .....</b>	<b>3</b>
<b>Lekce 2: Osvětlení farmy .....</b>	<b>9</b>
<b>Lekce 3: Kontrola osvětlení .....</b>	<b>14</b>
<b>Lekce 4: Světlo podle intenzity světla .....</b>	<b>16</b>
<b>Lekce 5: Alarm pro zvířata .....</b>	<b>24</b>
<b>Lekce 6: Sluneční větrník .....</b>	<b>28</b>
<b>Lekce 7: Testování vlhkosti půdy .....</b>	<b>33</b>
<b>Lekce 8: Automatické zalévání .....</b>	<b>37</b>
<b>Lekce 9: Detekce hladiny vody .....</b>	<b>42</b>
<b>Lekce 10: Rostlinné světlo pro růst .....</b>	<b>47</b>
<b>Lekce 11: Automatické krmení .....</b>	<b>50</b>
<b>Lekce 12: Vánoční noc .....</b>	<b>55</b>
<b>Lekce 13: OLED zobrazení .....</b>	<b>60</b>
<b>Lekce 14: Detekce počasí .....</b>	<b>65</b>
<b>Lekce 15: Vzdálené ovládání Internetu věcí .....</b>	<b>69</b>
<b>Lekce 16: Ovládání APP .....</b>	<b>76</b>
<b>Konec .....</b>	<b>83</b>

# Inteligentní farma: Plán obnovy Země

Rok 2540 našeho letopočtu, Země už dávno není obydlená lidmi, pevnina je zpustlá. Před pěti sty lety bylo prostředí Země ještě modré nebe, bujný les, čistý vzduch a průzračná voda. Ale s rozvojem technologií se lidské poškozování životního prostředí stalo stále vážnějším a plnění zdrojů bezohledným.

Po téměř sto letech trvání této situace se zdroje na Zemi již vyčerpaly a některé země začaly zahájit agresivní války kvůli získání zdrojů. Když se zdálo, že civilizace na Zemi je na pokraji zániku, někteří stoupenci míru založili Spolek strážců a tajně spustili plán migrace lidstva. Nakonec objevili planetu F v kosmu, vzdálenou 2,4 světelného roku od Země, která poskytovala základní podmínky pro lidské osídlení. Proto rozhodli o přesunu všech členů, kteří se připojili k Mírovému spolku, na planetu F.

Až do dnešního dne žije lidstvo na planetě F po dobu 300 let, kdy ve spojení s mírovým prostředím dosáhlo technologie nevídaného rozvoje. Přesto lidstvo stále doufá, že se vrátí na Zemi. Nedávno však vrcholní představitelé Spolku strážců obdrželi průzkumnou zprávu z Země, ve které zjistili, že záření na Zemi se zdá být oslabující a obsah kyslíku v atmosféře roste. Předpokládá se, že za dalších 400 let se Země může sama očistit a zotavit. Avšak tento časový rámec je příliš dlouhý, a tak doufají, že rychlými ekologickými zlepšeními lze zkrátit dobu návratu na Zemi. Proto vrcholní představitelé vyhlásili důležitý plán - Plán obnovy

Země.

Dnes jsem dostal tajemný dopis. Když jsem ho otevřel, bylo napsáno: "Dobrý den, blahopřeji vám k tomu, že jste byl vybrán jako člen plánu obnovy Země. Od vyhlášení tohoto plánu jsme neustále hledali vhodné kandidáty. Pozorováním jsme zjistili, že máte obrovský talent pro vynalézání, a proto se velmi těšíme na vaši účast v tomto projektu."

Tento plán je hlavně na vás a Lumi bude vaším poradcem. Vaším hlavním úkolem je najít místo nazvané "Future Farm", což bývala výzkumná základna biologa Charlese. Podle informací tam Charles zkoumal rostliny, které mohly extrémně čistit vzduch, ale kvůli různým důvodům byly experimenty nuceny zastavit, což vedlo k neznámým výsledkům. Semena rostlin, které byly předmětem experimentů, možná stále jsou na místě. Když najdete tuto farmu, budete muset obnovit a modernizovat farmu tak, aby se stala inteligentní. Nakonec budete muset přenášet environmentální data z farmy na planetu F pro analýzu.

Za pět dní se připravte na shromáždění na letecké základně a připravte se na tříměsíční výcvik. Poté vás vesmírná loď "Průchodník" přepraví na Zemi na farmu, kde budete provádět reálné úpravy. Během tohoto procesu mohou nastat nečekaná rizika, ale tento plán má zásadní význam pro budoucnost lidstva. Očekáváme, že úspěšně dokončíte tento plán. - Aliance Strážců"

## Lekce 1: Obnova farmy

Za pět dní jsem se brzy připravil a vyrazil. Po tříhodinové cestě jsem konečně dorazil k vchodu na leteckou základnu Spolku strážců. Po zkontrolování mého průkazu mi strážce řekl: "Dobrý den, prosím, usedněte do této bezpilotní letadélka, vezme vás do velitelství."

"V pořádku, děkuji!" Poděkoval jsem a následně jsem se přenesl do bezpilotního letadélka. Zvědavě jsem pozoroval leteckou základnu. Zde bylo parkováno mnoho pokročilých letadel, která létala v neustálém, pravidelném provozu. Lidé na zemi se také hekticky pohybovali sem a tam.



Letecká základna byla obrovská, až neuvěřitelně rozlehlá. Po asi deseti minutách jsme konečně dorazili k vchodu do velitelství. Lumi již byla na místě a přišla mě pozdravit.

V té chvíli k nám přistoupil muž v uniformě a řekl: "Vítejte v centru základny, jsem instruktor Luca. Věřím, že už víte, proč jste sem přišli. Jste vybraní vynikající jedinci, kteří se brzy vydají na Zemi, aby se zapojili do plánu obnovy. Doufám, že vaším úsilím jednoho dne dosáhneme návratu na Zemi. Abychom vás lépe připravili na vaše úkoly na Zemi, budete nyní absolvovat tříměsíční intenzivní výcvik."

Instruktor Luca po svém projevu přivedl vás do výcvikového centra, kde jste absolvovali cvičení fyzické zdatnosti, dovednosti ovládání letadel, znalosti první pomoci, kosmické znalosti a dovednosti přežití v divočině.

Tři měsíce uběhly jako nic a každý z nás za tu dobu vyrostl. Dnes je den odjezdu. Loď, která vás dovede na Zemi, se jmenuje Voyager. Je to nejnovější meziplanetární loď vybavená hyperprostorem, což znamená, že je schopna dosáhnout extrémně vysokých rychlostí a průběžně překonávat kosmické prostředí. Teoreticky bychom se měli na Zemi dostat za sedm dní. Na palubě Voyageru je dostatek zásob, abychom zajistili, že bude pro vás na Zemi dostatek materiálu k plnění úkolů.

"Ahoj!" zaznělo ohlušujícím způsobem a loď se pomalu zvedla do vzduchu. Postupně nabírala na rychlosti a po proražení atmosféry začala provádět nepřetržité skoky v kosmu.



Naštěstí jsme se během tréninku již přizpůsobili tomuto extrémnímu pocitu rychlosti při skoku ve vesmíru, jinak bychom už dávno omdleli. Po sedmi dnech poslední skok lodi přistál ve vnějším vesmíru Země. Zvědavě jsem pozoroval Zemi před sebou a zjistil jsem, že se značně liší od obrázků, které jsem viděl. Na obrázcích byla Země modrá planeta, ale teď byla pokryta jakousi šedou mlhou.



"Je to tady Země?" zněla má zvědavá otázka.

Lumi řekla: "Souřadnice jsou správné, tady to mělo být původně modré. Tohle je výsledek nějakého poškození. Podle záznamů by mělo

pole být na pozici Evropy a Asie."

Poté jsme ovládli loď a vstoupili na Zemi. Asi po čtvrt hodině, když loď byla ještě kilometr nad povrchem, se spustila zpětná raketová zařízení k přistání. Rychlost, s níž loď klesala, začala klesat. V tu chvíli se na nás přibližoval obrovský pták velikosti nákladního auta. Když bylo ještě pět set metrů nad zemí, najednou to "bouchnulo!" a loď se prudce zachvěla. Poté loď vyhlásila poplach: "Nebezpečí! Skladová sekce lodi poškozena!" V té chvíli loď ztratila rovnováhu a začala rychle padat dolů.



Lumi, když situaci uviděla, začala hlasitě křičet, abych zůstal klidný.

Poté se snažila co nejlépe udržet rovnováhu lodi. Rychle jsem se uklidnil a společně jsme se snažili udržet rovnováhu lodi. Ale skladová sekce byla již propadlá a silné proudy nás neustále vyhazovaly z rovnováhy. Pokračovali jsme v poklesu a loď hrozila, že narazí do země. V té chvíli Lumi rozhodně stiskla tlačítko pro oddělení skladové sekce, aby se zbavili přebytečné váhy. Když jsme byli ve výšce dvou set metrů nad zemí, se loď konečně přestala otáčet. Následovalo ještě několik turbulencí a nakonec jsme dosáhli země. V tu chvíli jsme si všichni vydechli.

Rychle jsem se rozhlédl a zjistil, že jsme uprostřed lesa. Nebe bylo zakryto šedým oparem smogu a kolem bylo nezvykle ticho.

"Proč najednou loď ztratila kontrolu?"

"Před chvílí došlo ke kolizi s obrovským ptákem."

"Ted' máme jen málo jídla a náhradních baterií. Většina věcí byla v skladové sekci lodi. Co ted'?"

"Loď by měla spadnout někde na jihu, ale může trvat chvíli, než ji najdeme. Navíc tu cítím nějaké nebezpečí. Nejprve bychom měli jít na farmu a tam provést opravy. Potom bychom měli jít asi čtyři kilometry na západ, kde by měla být Budoucí Farma," řekla Lumi poté, co zkontrolovala polohu na mapě.

Přikývl jsem a společně s Lumim jsme se vydali směrem ke Kmetství Budoucnosti. Asi po deseti minutách jsme konečně dorazili na místo určení.



Pohled na Budoucí Farma před námi vyvolal úžas. Po třech sta letech od svého založení byla místa značně poničená. U vchodu na farmu zbývala jen polovina dveřního sloupu, který osaměle trčel zemí. Střecha domu na farmě byla zřejmě polovina sesunutá a většina plotu farmy byla zbořená.



"Sundali jsme mapu stavby farmy," řekla Lumi, "Musíme farmu znovu postavit do setmění, jinak by mohlo dojít k nebezpečným situacím, když se setmí." Pak jsme začali rychle pracovat na obnově farmy, každý z nás se zapojil do práce.

**【Je mi líto, ale nemohu získat aktuální informace o stavbě farmy】**

## Lekce 2: Osvětlení farmy

Po dlouhé době oprav se konečně podařilo dokončit obnovu struktury farmy. Farmu nyní tvoří tři hlavní oblasti: zahradní farma, chalupa a skladiště.



Lumi zvedla hlavu a podívala se na oblohu. Kvůli smogu bylo světlo silně zastíněno a pouze kolem poledne bylo asi dvě hodiny světla. V ostatní časy byla tma, zejména uvnitř domu, kde bylo naprosto temno.

"Jééé!"

Slyšíc zvuk, Lumi rychle uchopila dřevěnou hůl a svítilnu a běžela dovnitř. Jakmile tam dorazila, osvětila mě svítilnou a zjistila, že mě útočí dva netopýři. Protože netopýři mají strach z světla, rychle odletěli pryč.

"Tady je příliš temno a může sem přijít ještě nějaké nebezpečné zvíře,

dokud není dostatek světla. Musíme nejprve farmu osvětlit," řekla Lumi.

"Takže prostě zapneme všechny svítily, ne?"

"To bohužel nepůjde. Svítily osvětlí jen malou část a spotřebují příliš mnoho baterií, pokud bychom je všechny zapnuli najednou. Musíme použít nějaký jiný hardware," řekla Lumi.

"K jakému hardware budeme potřebovat?"

"Vzhledem k současné situaci bychom mohli použít LED a desku esp32. Pomocí programu bychom mohli ovládat LED světla," odpověděla Lumi.

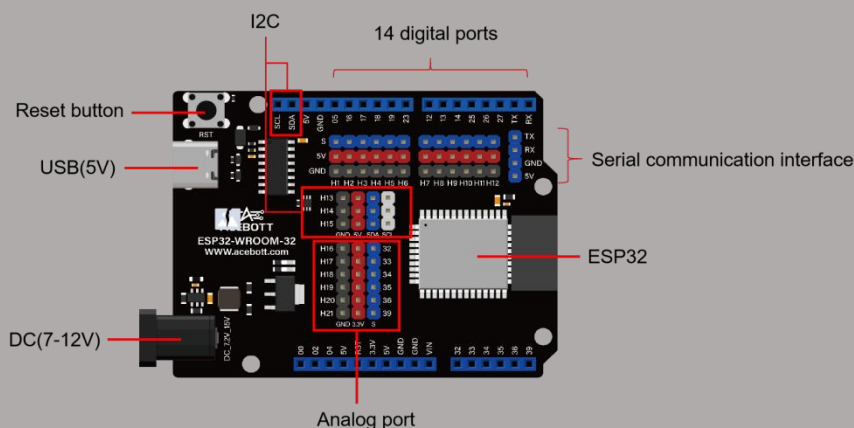
"Co jsou to LED světla a deska esp32?"

"Dovolte mi, abych vám představila tyto dva kusy hardware," odpověděla Lumi.

LED modul je součástka, která integruje LED diody, řídící obvody a obal, a slouží k poskytování osvětlení, signalizace nebo zobrazovacích funkcí. Podle konkrétních požadavků aplikace může být LED modul různých tvarů, velikostí a barev; jeho barva závisí na použitém materiálu a principu emise světla. Pro zapnutí LED diod se na LED modul přivádí vysoká úroveň signálu, zatímco pro vypnutí LED diod se přivádí nízká úroveň signálu. LED modul lze také řídit pomocí analogového signálu; čím vyšší je hodnota vstupního signálu, tím je LED dioda jasnější.



Deska esp32 je nízkoenergetický a výkonný mikrokontrolér, který je ideální pro vývoj Internetu věcí. Obsahuje dvoujádrový procesor s frekvencí 240 MHz, 520 KB RAM a 4 MB flash paměti. Je vybaven vestavěnými moduly WiFi a Bluetooth 4.2 pro bezdrátovou komunikaci. Má také 34 GPIO pinů, které umožňují připojení a ovládání různých periférií.



"Jak můžeme rozsvítit LED světlo?"

"Musíme napsat program, který bude ovládat LED světla," dodala Lumi.

### [\[Kliknutím získáte program\]](#)

```
void setup() {
    pinMode(27, OUTPUT); //Inicializujte LED světlo na pinu číslo 27 v výstupním režimu
}
void loop() {
    digitalWrite(27, HIGH); //LED světlo výstupní úroveň na vysokou úroveň
}
```

"Když je program napsaný, LED světlo se rozsvítí?"

"Pro realizaci funkce je třeba nahrát program do desky ESP32."

"Jakým způsobem se program nahrává?"

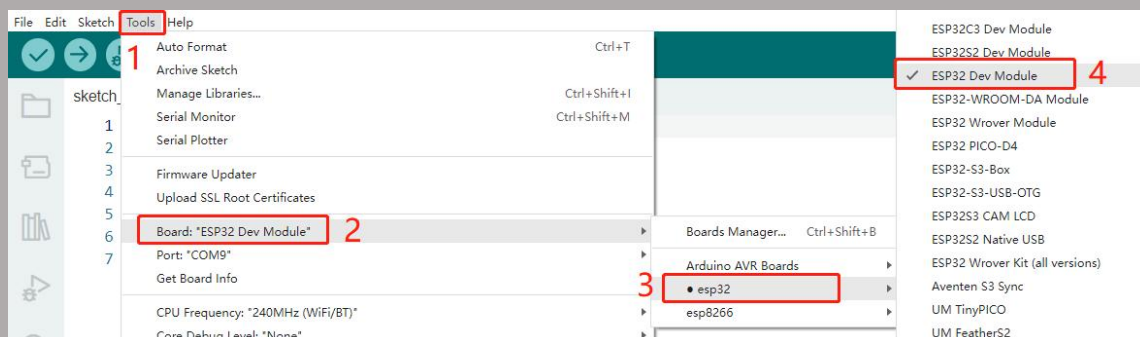
"Proces se skládá ze čtyř kroků: vybrání desky v softwaru, vybrání



portu, kliknutí na 'Nahrát' a dokončení nahrávání."

Prvním krokem je podle následujících kroků vybrat správný typ desky:

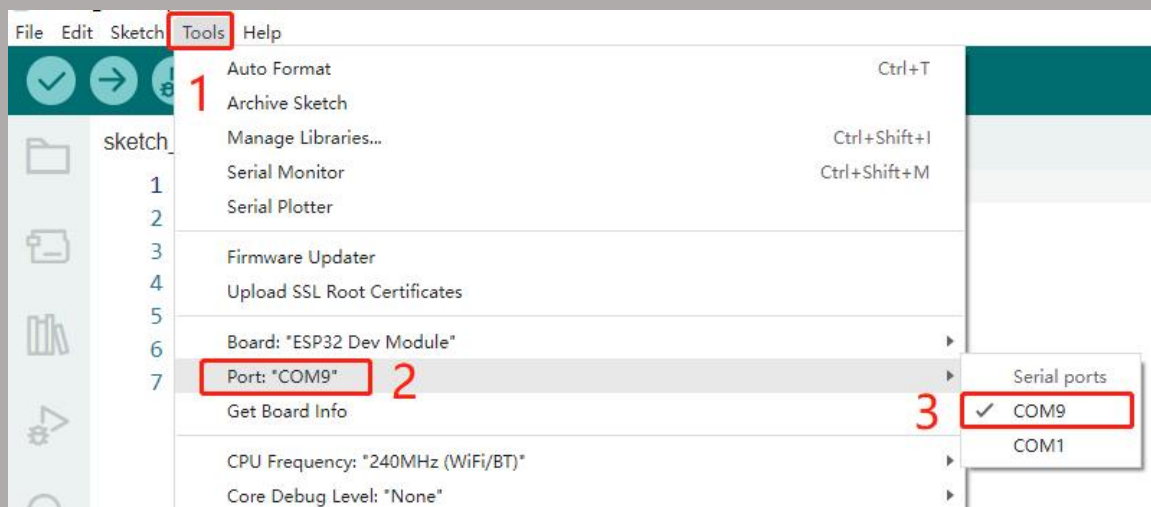
Tools>Board>esp32>ESP32 Dev Module.



Druhým krokem je vybrat správný port podle následujících kroků:

Tools>Port>COM9(Vyberte odpovídající COM port na vašem počítači).

**Pozor:** Obvykle se připojující COM port nenachází na COM1. Klepněte na jiný COM port.

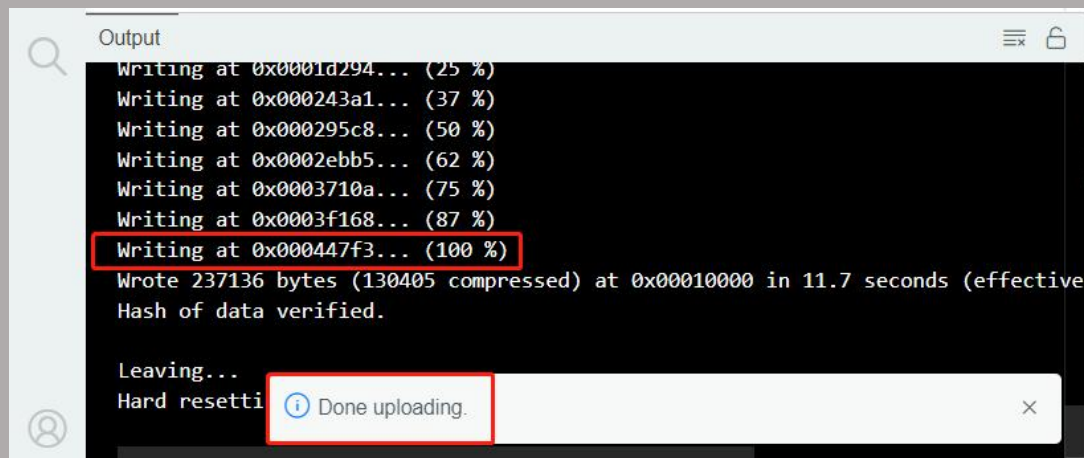


Třetím krokem je kliknutí na tlačítko "Nahrát" a nahrání programu do hlavního řadiče.





Čtvrtým krokem je dokončení nahrávání programu, když se ukazatel dostane na 100 %.



```
Output
Writing at 0x0001d294... (25 %)
Writing at 0x000243a1... (37 %)
Writing at 0x000295c8... (50 %)
Writing at 0x0002ebb5... (62 %)
Writing at 0x0003710a... (75 %)
Writing at 0x0003f168... (87 %)
Writing at 0x000447f3... (100 %)
Wrote 237136 bytes (130405 compressed) at 0x00010000 in 11.7 seconds (effective
Hash of data verified.

Leaving...
Hard reset
```

Done uploading.

Jádrem mé práce je pomáhat vám zvládat různé situace, ať už se jedná o programování či praktické věci. Zní to jako úspěšná instalace! LED, která se rozsvítí, je vždycky dobré znamení, že všechno funguje, jak má. Gratuluji!



"Konečně je vidět, teď už se nemusíme bát, že by nějaké neznámé bytosti vnikly," řekl jsem.

"Ale nebuď tak nadšený příliš brzy. Pokud bude světlo neustále svítit, baterie na zálohu to nevydrží dlouho. Bude lepší najít zdroj napájení," řekla Lumi.

## Lekce 3: Kontrola osvětlení

"Zatracení! Naše záložní baterie vydrží jen tři dny."

"Cože? Proč se tak rychle vybíjejí?"

"Protože LED světlo během posledních dní neustále svítí, spotřeba je příliš vysoká, a navíc zde není žádné místo na dobíjení, abychom doplnili energii."

"Jak můžeme zpomalit spotřebu baterie, než najdeme sklad lodí?"

"Možná bychom mohli přidat zařízení pro ovládání světel, aby se světla používala pouze podle potřeby."

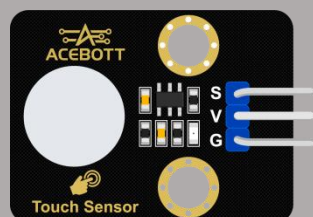
"Co myslíš, jaké zařízení by bylo nejlepší pro ovládání?"

"Po chvíli hledání v batohu, Lumi vzala jedno zařízení a řekla: 'Použijeme tenhle dotykový senzor.'"

"Co je to dotykový senzor?"

"Dovol, že ti ho představím."

"Dotykový senzor je druhem kapacitního dotykového spínače, který dokáže detekovat a reagovat na lidský dotek. Obsahuje vestavěný detektor dotyku, který převádí uživatelský dotyk na elektrický signál, aby umožnil interakci s zařízením. Když dotyčná osoba dotkne určitého místa dotykového senzoru prsty, výstupní úroveň je nízká; když není dotyk, přepne se na vysokou úroveň."



"Jak bychom měli použít dotykový senzor k ovládání LED?"

"Musíme ještě napsat program pro ovládání LED pomocí dotykového senzoru," pokračovala Lumi.

### **【Kliknutím získáte program】**

```
#define LED 27//Definujeme rozhraní pro LED jako pin 27
#define button 32//Definujeme rozhraní pro tlačítko jako pin 32

bool light_state = false;//Inicializujeme stav LED, kde false znamená, že je LED
vypnutá, a true znamená, že je LED zapnutá

void setup() {
  pinMode(LED,OUTPUT);//Nastavujeme pin 27 jako výstupní režim
  pinMode(button,INPUT);//Nastavujeme pin 32 jako vstupní režim
}

void loop() {
  if(digitalRead(button) == 0){//Zjišťujeme, zda je tlačítko stisknuto
    delay(200);//Přidáváme zpoždění 0.2 sekundy pro zvýšení přesnosti detekce
    while(digitalRead(button)==0);//Čekáme na uvolnění tlačítka
    light_state = !light_state;//Přepínáme stav LED
  }

  if(light_state){
    digitalWrite(LED,HIGH);//LED svítí
  }
  else{
    digitalWrite(LED,LOW);//LED je vypnutá
  }
}
```

"Během chvilky jsem úspěšně odladil program," řekl jsem. "Pokud stisknete dotykový senzor, LED se rozsvítí. Stisknutím znovu se LED zhasne."

"Nyní to takhle zatím nechme. Až opravíme generátor, nebudeme mít takové starosti. Navíc si pamatuj, vždycky vypni světlo," dodala Lumi.

## Lekce 4: Světlo podle intenzity světla

"Wow, Lumi, rychle přijd' se podívat!"

Lumi si myslela, že hrozí nebezpečí, a nervózně vstala a střežila okolí domu.

Když jsem viděl Lumino tuhle reakci, neudržel jsem se a začal jsem se smát. Lumi zavrtěla hlavou a zeptala se: "Co se děje?"

Když jsem se trochu uklidnil, řekl jsem: "Nezaregistrovala jsi náhodou nějakou změnu dneska?"

"Lumi, víš co? Dneska se něco změnilo. Zdá se, že se rozptýlil smog a konečně je vidět slunce!"

Pod slunečními paprsky je všechno náhle jasnější a dokonce i uvnitř obydlí, které bývalo temné, je teď neobyčejně světlé.

"Dokud je dnes hezké počasí, pojd'me rychle vyrazit hledat tu ložnici, která spadla," řekla Lumi.

"Když jsme všichni pryč, měli bychom nechat světlo zapnuté na farmě?"

"Nejsme si jisti, jak dlouho budeme pryč tentokrát. Pokud bychom nechali světla v noci vypnutá, mohlo by to přilákat neznámé bytosti, což by mohlo být nebezpečné," řekla Lumi.

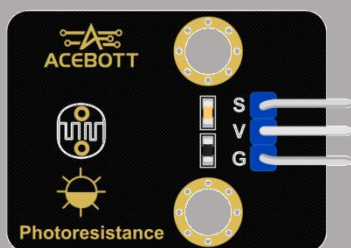
"Říkáš, že bychom měli světla nechat zapnutá pořád?"

"Ano, to by bylo ztrátou elektrické energie. Můžeme použít fotorezistor k řízení LED světel."

"Co je to fotorezistor?"

"Nezoufej, já ti nejprve představím fotorezistor."

Fotorezistor je senzor používaný k detekci intenzity okolního světla. Používá se v různých situacích ke sledování vlastností světla. Fotorezistor využívá vlastnost, že hodnota odporu fotorezistoru se mění v závislosti na intenzitě světla. Když je na fotorezistor nasvíceno, hodnota odporu klesá; naopak v nízkém osvětlení nebo v temné oblasti se hodnota odporu zvyšuje. Měřením změn odporu lze určit intenzitu světla.



"Ano, můžeme to chápat tak, že řídicí jednotka může na základě hodnoty světelné intenzity ovládat zapínání nebo vypínání LED světel."

"Ano, přesně tak. Tímto způsobem může LED světlo sloužit k osvětlení v noci a vypínat se, když je dostatečné denní světlo, což pomáhá šetřit energii."

"Nicméně, jak bychom měli zjistit hodnotu intenzity světla?"

"Pro získání hodnoty intenzity světla můžeme využít programového vybavení k výpisu aktuálních dat o světle na sériovém portu. Tímto způsobem budeme schopni přehledně sledovat změny v intenzitě okolního osvětlení."

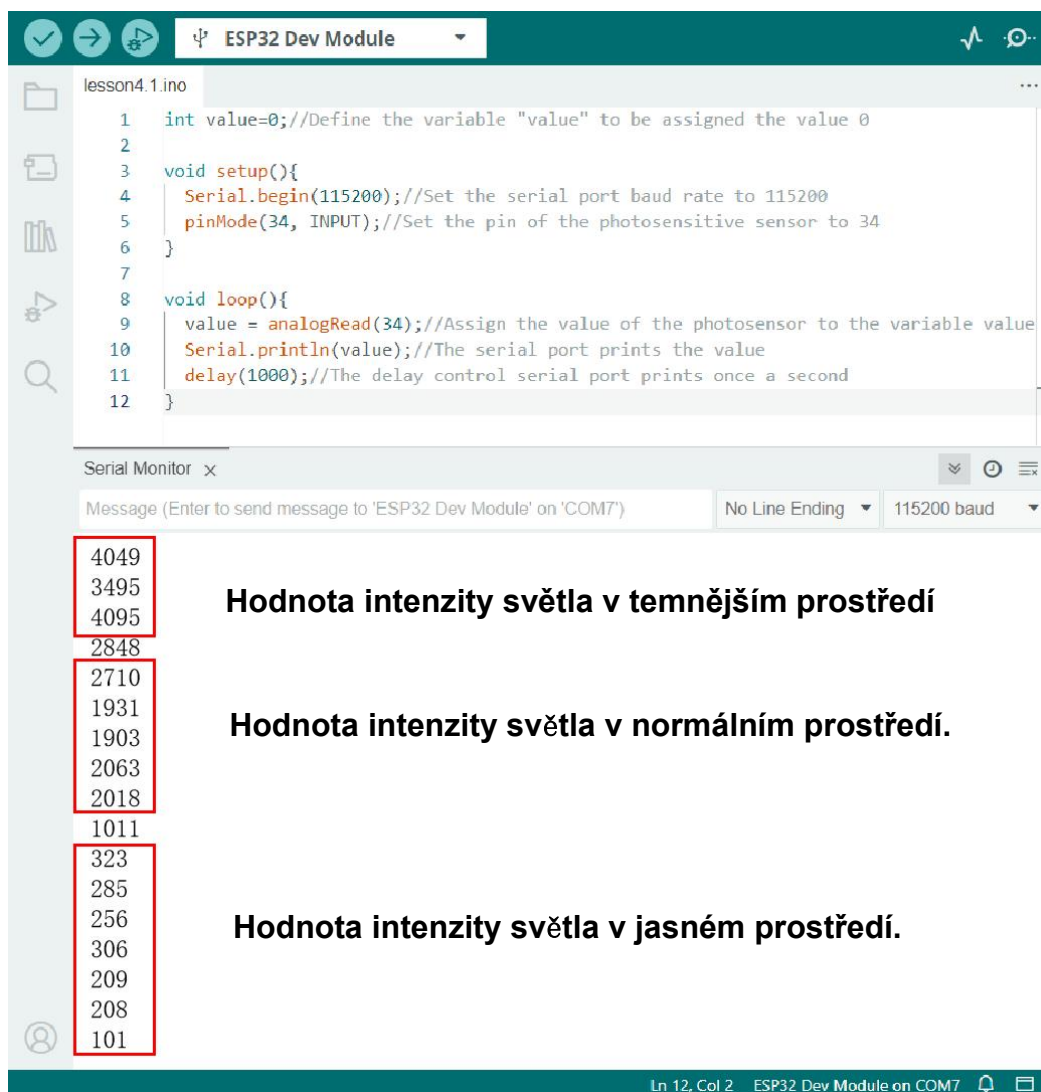
**[\[Kliknutím získáte program\]](#)**

```
int value=0;//Definujeme proměnnou "value" a přiřadíme jí hodnotu 0

void setup(){
  Serial.begin(115200);//Nastavujeme rychlost sériového portu na 115200
  pinMode(34, INPUT);//Nastavujeme pin fotorezistoru na číslo 34
}

void loop(){
  value = analogRead(34);//Přiřazujeme hodnotu fotorezistoru proměnné "value"
  Serial.println(value);//Vytiskneme hodnotu proměnné "value" na sériový port
  delay(1000);//Použijeme zpoždění pro ovládání tisku hodnoty proměnné "value"
  každou sekundu na sériový port
}
```

Ted', když je program úspěšně nahrán, otevřu monitor sériového portu v programovém vybavení a sleduji změny hodnoty intenzity světla.



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The top bar indicates the board is 'ESP32 Dev Module'. The code editor displays the same code as in the previous block. The Serial Monitor at the bottom shows the output of the program. The output values are listed on the left, with three groups highlighted by red boxes:

- 4049, 3495, 4095, 2848** (highlighted together)
- 2710, 1931, 1903, 2063, 2018** (highlighted together)
- 1011, 323, 285, 256, 306, 209, 208, 101** (highlighted together)

To the right of these groups, the following text is displayed:

- Hodnota intenzity světla v temnějším prostředí**
- Hodnota intenzity světla v normálním prostředí.**
- Hodnota intenzity světla v jasném prostředí.**

"Lumi řekla: 'Když rukou zakryjeme světlo, uvidíme, že hodnota se zvětší'."

"Ano, takto získáme data o intenzitě světla," řekl jsem.

"Ano, dál můžeme nastavit prahovou hodnotu pro ovládání zapínání a vypínání LED světel," řekla Lumi.

"Jak nastavit prahovou hodnotu?"

"Lumi odpověděla: 'Například z údajů o intenzitě světla, které jsme právě získali, jsme zjistili, že když je hodnota větší než 3500, je prostředí temnější, a proto potřebujeme zapnout LED světlo. V opačném případě LED světlo vypneme.'"

"Ano, podle této logiky můžeme nyní napsat program pro ovládání LED světla pomocí fotorezistoru."

### **【Kliknutím získáte program】**

```
int value=0;//Definujeme proměnnou "value" a přiřadíme jí hodnotu 0

void setup(){
    pinMode(34, INPUT);//Nastavujeme pin fotorezistoru na číslo 34
    pinMode(27, OUTPUT);//Nastavujeme pin LED světla na číslo 27
}

void loop(){
    value = analogRead(34);//Přiřazujeme hodnotu fotorezistoru proměnné "value"
    if (value > 3500) {//Pokud je hodnota světla větší než 3500, zapneme LED
    světlo, jinak světlo necháme vypnuté
        digitalWrite(27,HIGH);
    }
    else {
        digitalWrite(27,LOW);
    }
}
```



"To je úspěch! Teď se LED světlo bude automaticky zapínat a vypínat podle intenzity světla. Teď můžeme bezstarostně sbalit věci a vyrazit hledat ložnici," řekl jsem nadšeně.

"Podle mapových pokynů musíme projít temným lesem, abychom se dostali k místu přistání ložnice. Stromy v tomto lese jsou mnohem větší než běžné stromy, skoro až 50 pater vysoké."



Lumi varovala: "Bud' opatrný, tady to má trochu záhadný nádech."



Když jsme opatrně pokračovali vpřed se zbraněmi v rukou, brzy jsme vstoupili do hlubin lesa. Náhle se Lumi zastavila a zeptala se: "Necítíš, že se země chvěje?"

Když jsem se také zastavil a začal se soustředěně cítit, pocit chvění se stále zesiloval. "To není dobré, zdá se, že se nějaké obrovské stvoření blíží. Rychle se schováme!" vykřikl jsem.

S Lumi jsme okamžitě skočili do obrovského otvoru ve stromě a já jsem přes škvíru zahlédl před sebou to monstrum. Moje zornice se náhle zúžily, protože přede mnou se objevil "dinosaurus"! Drželi jsme dech a nedovolili si vydat ani hlásku.



Po chvíli pozorování zvíře odešlo. Teprve poté, co jsme už neslyšeli žádné chvění země, jsme si oddechli.

"Co se tu děje? Jak je možné, že tady jsou dinosauři? Podle záznamů historie Země už přece dinosauři dávno vyhynuli, že?"

Lumi analyzovala: "Možná to nejsou dinosauři podle historických záznamů. Domnívám se, že vlivem radiace a absence přirozených nepřátel se některé organismy znovu mutují a mění se v obří tvory

podobné dinosaurovi."

"To ukazuje, že Země je mnohem složitější, než jsme si mysleli," řekl jsem.

Lumi řekla: "Pořádme se a rychle najděme sklad ložnic."

Po dalším opatrném postupu jsme po více než hodině konečně našli sklad ložnic.

Lumi nás přiměla: "Teď máme ještě tři hodiny do setmění. Poženeme se a co nejrychleji naložíme vybavení. Musíme se vrátit na statek ještě před tím, než se setmí."

Když jsme se každý nabalili, abychom se vrátili, najednou se nebe začalo zatahovat mraky a zdálo se, že se blíží déšť. Snažili jsme se rychleji pospíchat.

## Lekce 5: Alarm pro zvířata

Krátkou chvíli po našem odchodu začal silný vítr a déšť. Hustý déšť nám bránil v cestě a pro bezpečnost jsme se rozhodli najít útočiště podle značek na mapě. Nakonec jsme našli malou jeskyni a dočasně jsme se tam ukryli před bouří.

Po téměř pěti hodinách déšť konečně ustal. Když jsme vyšli ven, byla už tma. V temném lese kromě zvuku kapek padajících z listů bylo slyšet i vzdálené volání zvěře.

V této chvíli jsem nervózně zeptal: "Měli bychom pokračovat v cestě?"

Lumi odpověděla: "Měli bychom tu zůstat přes noc a ráno pokračovat v cestě. Je příliš nebezpečné se vydat na cestu teď v noci."

"Teď máme ale vážný problém. Vstup do jeskyně není uzavřený dveřmi. Co když nějaké divoké zvíře přijde dovnitř uprostřed noci?"

"Ano, je to možné. Musíme se připravit na případnou ochranu. Mohli bychom udělat zvířecí poplašný systém."

"Jak by měl takový zvířecí poplašný systém vypadat?"

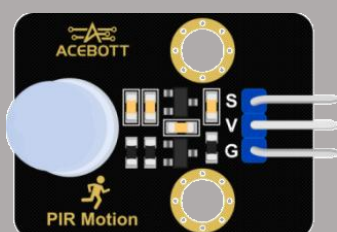
"Skvělé, právě jsem našel v batohu PIR (passive infrared) senzor a bzučák. S těmito dvěma součástkami můžeme vytvořit zvířecí poplašný systém."

"Co je to PIR senzor a bzučák?"

"Nejdříve vám představím PIR senzor."

PIR senzor je zařízení, které detekuje pohyb pomocí infračerveného záření. Když se člověk nebo jiný objekt s teplotou vstoupí do rozsahu senzoru, dojde ke změně infračerveného záření, což senzor detekuje. Tento senzor je citlivý pouze na živé organismy, protože reaguje pouze na změny teploty v okolí.

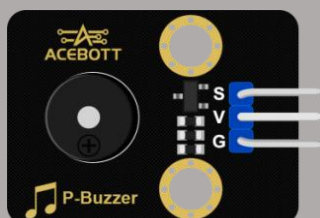
Kromě toho, když je detekována lidská osoba, senzor vydá vysokonapěťový signál a má určitou dobu zpoždění. Pokud se osoba stále nachází v dosahu senzoru, senzor udržuje vysokonapěťový signál. Teprve když osoba odejde, zpoždění skončí a signál senzoru se změní na nízkonapěťový.



"Ah, takže PIR senzor může detekovat infračervené záření vydávané živými organismy," řekl jsem. "Ale jak přesně vydává poplach?"

"Nemusíš se bát, k tomu použijeme bzučák," odpověděla Lumi.

Bzučák je integrovaný elektronický zvukový reproduktor, který je napájen stejnosměrným proudem a široce se používá v hračkách, alarmech a dalších elektronických produktech. Existují dva typy bzučáků: pasivní a aktivní. Pasivní bzučák neobsahuje vlastní oscilátor a potřebuje k provozu pulzní signál o frekvenci 2K~5KHz. Aktivní bzučák zase potřebuje pouze napájení a může nepřetržitě vydávat zvuk.



"Správně, když PIR senzor detekuje pohyb zvířete, bzučák vydá poplachový zvuk, abychom byli připraveni," souhlasil jsem.

"Takže teď společně napíšeme program pro zvířecí poplašný systém!"  
doplnila Lumi.

### **【Kliknutím získáte program】**

```
int value=0;//Definujeme proměnnou "hodnota" a nastavíme ji na 0.
void setup(){
  pinMode(34, INPUT);//Nastavíme pin pro lidský infračervený senzor na číslo 34.
  pinMode(25, OUTPUT);//Nastavíme pin pro bzučák na číslo 25.
}
void loop(){
  value = digitalRead(34);//Přiřadíme hodnotu z lidského infračerveného senzoru
  proměnné "hodnota".
  if (value == 1) { //Pokud je zvíře v dosahu, hodnota z lidského infračerveného
  senzoru bude 1 a bzučák vydá poplach.
    tone(25,262);
    delay(100);
    noTone(25);
    delay(100);
  }
  else {
    noTone(25);
  }
}
```

Po nahrání programu jsme umístili zvířecí poplašný systém asi 5 metrů od vchodu do jeskyně. Poté jsme se vrátili zpět do jeskyně s pocitem uklidnění.

V jeskyni jsme se opřeli o stěnu. Po dlouhé době cestování jsme byli velmi unavení a brzy jsme pocítili ospalost. Tak jsme se nechali unášet spánkem.

V tu chvíli se ozval hlasitý poplach a všichni jsme byli vyděšení. Když jsme se podívali ven z jeskyně, Lumi rychle zahlásil: "V okolí se potuluje dospělý hnědý medvěd. Musíme se rychle dostat pryč!"

Poté jsme rychle sbalili naše batohy a opatrně jsme odešli. Podle pokynů z mapy jsme po dvou hodinách konečně vyšli z lesa.

## Lekce 6: Sluneční větrník

Když jsme se vrátili na farmu, zjistili jsme, že je zaplavená. Lumi si vzpomněl(a), že tato oblast je nížinná a při trvalých silných deštích je velmi pravděpodobné, že bude zatopena.

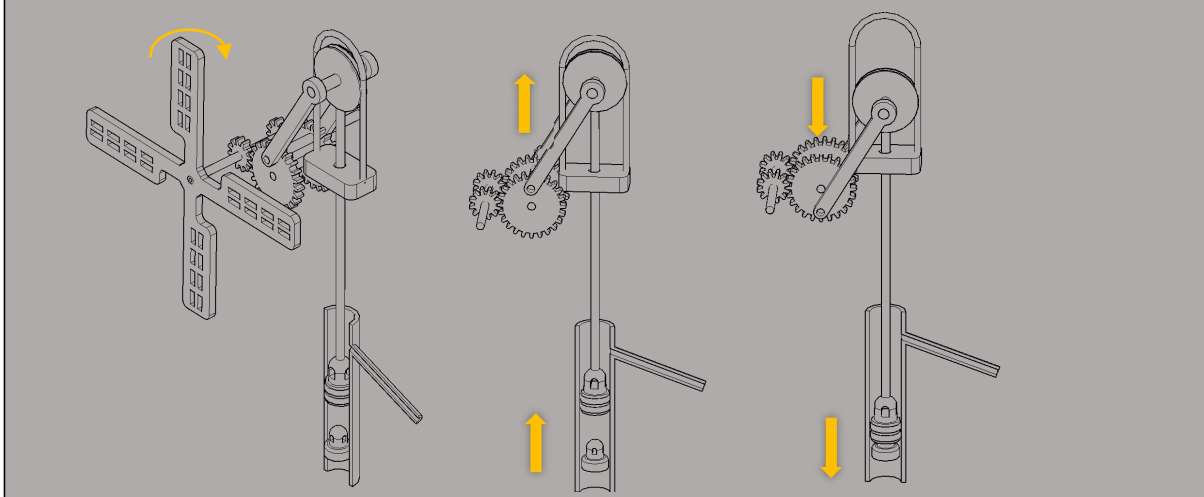
Právě když jsem se cítil(a) bezmocně, Lumi ukázal(a) na dřevěný větrník a řekl(a): "Větrník na farmě lze použít k odvodňování vody." Při této nápadu jsem se rozsvítil(a) nadějí a zvědavě jsem se zeptal(a), jak by větrník mohl být použit k odvodňování.

Lumi řekl: "Já jsem četl(a) o větrníku v jedné knize, takže vám mohu představit jeho konkrétní funkce."



Větrníkové odvodňování je zařízení, které využívá otáčení větrníku k pohybu čerpadla pro odvodnění. Při otáčení větrníku se otáčí i jeho spojovací hřídel, která dále otáčí související ozubenou soustavu. Otáčení ozubené soustavy způsobuje, že spojená kliková struktura provádí pohyb nahoru a dolů. Pod spojenou klikovou strukturou je připojen hřídel čerpadla, která se také pohybuje nahoru a dolů, což způsobuje změnu hydraulického tlaku ve vodě, čímž dochází k vytlačení vody. Nakonec je voda transportována do jiných míst pomocí vodovodního potrubí.

Celkově lze říci, že čerpadlo je spojeno s větrníkem prostřednictvím spojovací hřídele a je poháněno rotací větrníku, čímž vzniká proudění vody. Základní princip větrníkového odvodňování spočívá v přeměně větrné energie na mechanickou energii a následně na tlakovou energii tekutin, což umožňuje odvodňování.



Zeptal(a) jsem se: "Ale co když není vítr? Jak se větrník roztočí? Použijeme baterie jako pohon?"

Lumi odpověděl(a): "To nejde, protože naše baterie jsou nyní dobíjeny na dočasných vodních elektrárnách a jen těžko udržují naše každodenní potřeby."

Po prudkém dešti slunce zářilo neuvěřitelně jasně, a v té chvíli Lumi hleděla na slunce a řekla: "Můžeme využít sluneční energii jako zdroj pohonu."

"Jak sluneční světlo může pohon poskytnout?"

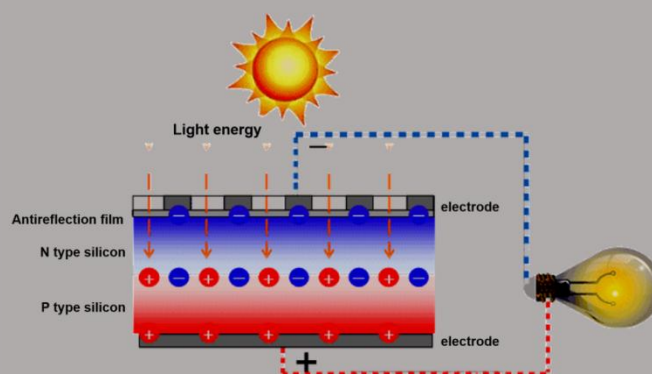
"Jednoduše tak, že sluneční paprsky osvětlují solární panely, ty pak produkují elektrický proud, který řídí otáčení větrníku. Tentokrát jsme právě vzali s sebou jeden solární panel, protože počasí bylo dlouho zatažené a nebyla příležitost ho použít. Teď je ale slunce velmi silné, takže je ideální příležitost ho využít."

"Jak solární panely produkují elektřinu?"

"Dovolte mi, že vám představím princip fungování solárních panelů."

Princip fungování solárních panelů je převážně založen na jevu zvaném fotovoltaický efekt, což je fyzikální jev přeměny světelné energie přímo na elektrickou energii. Solární panely využívají polovodičový materiál, na jehož povrchu jsou elektrony schopny absorbovat energii fotonů. Pokud je absorbováno dostatečné množství fotonů, dochází k jejich excitaci a vzniku náboje. Tyto náboje jsou pak sbírány vodičem, čímž vzniká elektrický proud.

Konkrétně, když sluneční paprsky dopadají na polovodič, fotony vstupují do materiálu a interagují s elektrony v něm. Když elektrony získají dostatečnou energii, dojde k excitaci, což vytvoří volné elektrony a volné díry, čímž vznikne určitý elektrický potenciál. Když je solární článek připojen k obvodu, tyto volné elektrony pod vlivem napětí pravidelně migrují, čímž vytvářejí elektrický proud a umožňují fungování vnějších spotřebičů.



Po pochopení principu fungování solární energie jsem se s Lumim společně pustil(a) do stavby solárního větrníku. Za intenzivního slunečního svitu se solární panely rychle nabily a větrník začal rotovat. Postupně se tak začala odvádět voda ze zaplavené farmy.

V té chvíli Lumi řekl(a): "Můžeme použít přepínač k ovládání obvodu solárního větrníku. Když nepotřebujeme, aby se větrník otáčel, stačí vypnout přepínač."



Po čtyřech hodinách už byla voda na farmě téměř vyčerpána, konečně jsme si mohli odpočinout. V té chvíli Lumi vzal(a) skleněnou nádobu a řekl(a): "Našel(a) jsem v zásobárně na farmě jednu konzervu s rostlinnými

semeny. Zkus je vypěstovat, pravděpodobně se jedná o experimentální rostlinu, která podle informací dokáže čistit vzduch."

"Žádný problém, přivezl(a) jsem i nějaká semínka ovoce a zeleniny ze planety F, pojďme je společně zasadit. Už dlouho jsem nejedl(a) čerstvou zeleninu," řekl(a) jsem nadšeně.

Poté jsme společně vyseli experimentální rostliny a semínka ovoce a zeleniny do půdy na farmě...

## Lekce 7: Testování vlhkosti půdy

"Je hrozné vedro, v posledních dnech to přijde jako obzvlášť horké," postěžoval(a) jsem se.

"Ano, už několik dní je horko," řekl(a) Lumi.

V té chvíli Lumi s velkým překvapením hleděl(a) na zprávu přijatou na svém superpaměťovém náramku, kterou vyslal průzkumný satelit z planety F ponechaný ve vesmíru kolem Země. Obsahovala varování o připravující se silné sluneční bouři, která by měla způsobit dramatické změny v atmosféře Země.

Když viděl(a) můj znepokojený výraz, Lumi řekl(a): "Neměj teď starosti, přijeli jsme sem k tomu, abychom dokumentovali změny na Zemi. Pokud se teď vzdáme, naše plány na obnovu Země budou zmařeny. Už jsme investovali příliš mnoho zdrojů, takže se nemůžeme teď jen tak vzdát. Sluneční bouře ještě nepropukla, máme čas splnit úkol. Nejdůležitější je teď zasadit rostliny na farmě a zaznamenat data o prostředí."

V této chvíli jsem se podíval(a) na teploměr a zjistil(a), že teplota už dosáhla 50°C. Půda v zahradě se začala rozpraskávat. S obavami jsem hleděl(a) na nedávno zasazené rostliny. Dnes jsem už zalil(a) pětkrát, ale každou hodinu se půda na povrchu vysuší a zdá se, že bude nutné ji neustále hlídat.

Lumi mě sledoval(a), jak se zamýšlím nad problémy ve zahradě, a zeptal(a) se: "Narazil(a) jsi na nějaký obtížný problém?"

Pak jsem mu řekl(a) o své obtíži, a Lumi odpověděl(a): "Vím o jednom senzoru, který dokáže měřit vlhkost půdy."

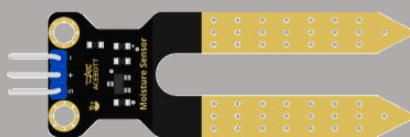
"Skutečně? Co to za senzor?" jsem rychle pokračoval(a) v otázkách.

Lumi vytáhl(a) hardware z batohu a řekl(a): "Tohle je právě tenhle senzor vlhkosti půdy."

"A co to je za senzor vlhkosti půdy?" jsem se ptal(a).

"Nemusíš spěchat, já ti to představím," odpověděl(a) Lumi.

Půdní vlhkostní senzor je zařízení, které zavede do půdy dva sondy a poté sleduje, jak elektrický proud prochází půdou. Senzor měří změnu proudu mezi dvěma sondami a tuto hodnotu převádí na odpor, který pak interpretuje jako obsah vody. Čím vyšší je obsah vody (menší odpor), tím lépe je půda vodivá. Pokud je půda suchá, senzor sníží analogový výstupní signál; v opačném případě ho zvýší.



"Jak můžeme získat data o vlhkosti půdy?"

"Stále budeme získávat data o vlhkosti půdy pomocí sériového portu a tisknout je, bude třeba napsat program pro čtení dat o vlhkosti půdy přes sériový port."

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

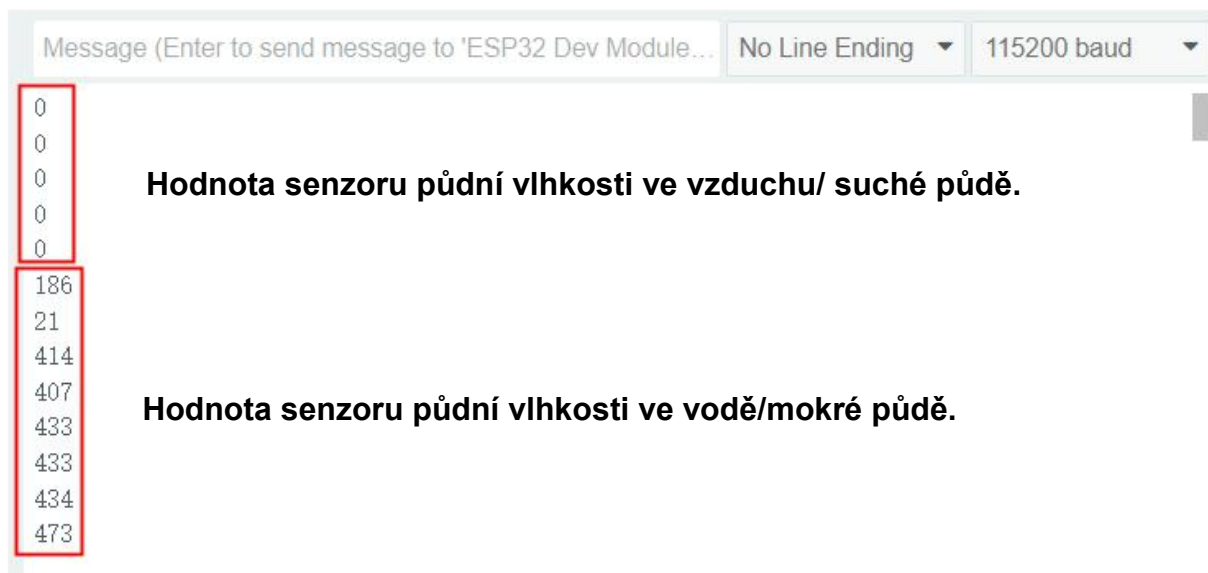
```
int value=0;

void setup(){
  Serial.begin(115200);
  pinMode(35, INPUT); //Nastavte pin senzoru vlhkosti půdy na číslo 35.
}

void loop(){
  value = analogRead(35); //Přiřadte hodnotu senzoru vlhkosti půdy do proměnné "value".
  Serial.println(value);
  delay(1000);
}
```

Program byl úspěšně nahrán, teď se podíváme na data o vlhkosti půdy v sériovém monitoru.

Poté jsem zasunul(a) senzor vlhkosti půdy do půdy a sledoval(a) změny vlhkosti.



"Nyní konečně znám situaci s vlhkostí půdy, nejdříve si to zaznamenám," řekl(a) jsem a rychle zapisoval(a) údaje o půdě. Poté jsem na základě dat analyzoval(a) vztah mezi růstem rostlin a vlhkostí půdy.

Po dobu jednoho týdne jsem neustále chodil(a) k řece, nosil(a) vodu a

poté ji používal(a) k zavlažování rostlin. Nakonec jsem vypracoval(a) statistiku nejvhodnějšího obsahu vlhkosti půdy pro růst rostlin.



## Lekce 8: Automatické zalévání

Vysoké teploty neustále pokračovaly a nekonečná práce s nosičem vody byla velmi vyčerpávající. Po diskusi s Lumim jsme se rozhodli vykopat studnu přímo vedle zahrady.

Zpočátku jsme předpokládali, že bychom měli najít vodu asi dvacet metrů hluboko, ale i po vykopání třiceti metrů hluboko jsme žádnou vodu nenašli. Když jsme váhali, jestli pokračovat ve vykopávání, náhle jsme slyšeli praskání z hloubky a obrovský dešťovník se země vynořil z jámy. Utrhl(a) mě strach, když jsem spatřil(a) tohoto tvora, který byl tak široký jako strom a měl délku několika desítek metrů.

Obří dešťovník zoufale kroužil svým tělem a pak rychle utekl do vzdálené půdy, aby se zahrabal pod zem. Viděce to jsme si oddechli.

Přistoupil(a) jsem k jámě studny a náhle jsem zjistil(a), že z ní začíná vyvěrat voda.

Lumi najednou zasmál(a): "To je taky štěstí. Obří dešťovník právě prorazil skálu v jámě studny. Teď už nemusíme kopat."

"Konečně máme vodu, ale teď máme ještě jednu otázku," řekl(a) jsem.

"Jaký problém?"

"Už jsem zpracoval údaje o optimální vlhkosti půdy pro rostliny a vypočítal dobu, za kterou se půda vysuší. Z mých výpočtů vyplývá, že musíme každých 6 hodin zalévat, abychom zajistili, že půda nebude vysychat."

"Cože? To znamená, že budeme muset v noci vstávat a zalévat?"

"Takže to je ten problém, který mě trápí. Kdyby to šlo nějak automaticky zavlažovat."

"Automaticky zavlažovat? Mám nápad," řekl Lumi.

"Jaký nápad?"

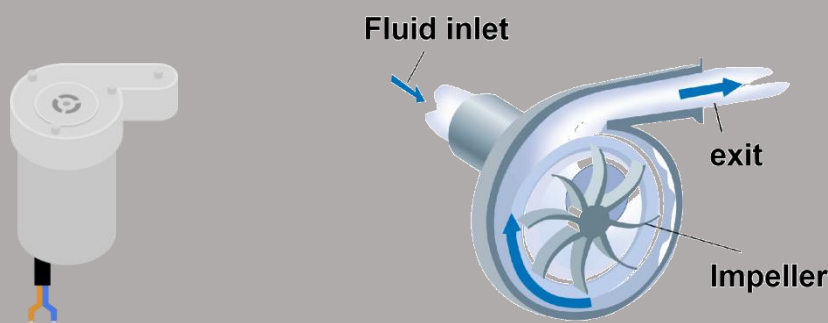
"Jednoduše můžeme přidat vodní pumpu a použít hodnoty detekce vlhkosti půdy z senzoru jako podmínku spouštění zavlažování. Pokud je vlhkost půdy nižší než určitá hodnota, spustí se automaticky pumpa, a když je vlhkost vyšší než určitá hodnota, zastaví se zavlažování," řekl Lumi.

"Tento nápad je úžasný!" řekl jsem. "Tak už nebudu muset neustále sledovat vlhkost."

"Tak já ti představím vodní pumpu," odpověděl Lumi.

Vodní pumpa je zařízení, které se běžně používá k přepravě tekutin, jako je voda, olej nebo tekuté kovy. Přes potrubí pumpa přesouvá tekutinu z nižšího místa na vyšší, a proto je často hlavním strojem pro zavlažování polí. Vodní pumpa obvykle pracuje společně s relé, což usnadňuje její ovládání kdykoliv.

Vodní pumpa se skládá z elektrického motoru, lopatek, pumpovací hřídele, čerpadlového těla a vstupních a výstupních potrubí. Její pracovní princip spočívá v tom, že při spuštění pumpy pohání pumpovací hřídel rotaci lopatek. Rotace lopatek vytváří odstředivou sílu, která vede k odhození vody směrem k vnějšímu okraji lopatek, a následně voda vstupuje do kanálu pumpovacího těla a nakonec proudí do výstupního potrubí vodní pumpy. U středu lopatek, kvůli vytvoření vakua po odhození vody, je voda ze sací nádrže pod tlakem atmosférického tlaku vtlačována do tohoto čerpadlového těla. Díky neustálému otáčení lopatek se voda pohybuje dovnitř či ven podle účelu přepravy.



"Navíc kvůli vysokému proudu, který vodní čerpadlo potřebuje, nelze ho přímo řídit pomocí výstupních portů základní desky, takže je třeba použít relé k jeho ovládání," odpověděl Lumi.

Zeptal jsem se: "Co je to relé?"

Lumi odpověděl: "Pak ti představím relé."

Relé je zařízení, které řídí spínače obvodů pomocí elektrického proudu. Hlavní funkcí relé je ochrana a řízení obvodů. Obvykle je relé podobné elektromagnetu, který ovládá jeden nebo více kontaktů. Magnetickým působením se tyto kontakty otevírají nebo zavírají. Když prochází elektrický proud, elektromagnet přitahuje, což mění stav kontaktů. Relé má tři výstupní porty: COM, NC a NO. COM je společný port pro připojení kladného pólu; NC je normálně uzavřený port, obvykle nevyužívaný; NO je normálně otevřený port, připojený kladnému pólu vodního čerpadla.



"Jak bychom teď měli realizovat automatické zalévání?" dotázal jsem se spěšně.

"Musíme napsat program, který bude řídit čerpadlo pomocí senzoru vlhkosti půdy," řekl Lumi.

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

```
int value=0;

void setup(){
  pinMode(35, INPUT);//Nastavím pin pro senzor vlhkosti půdy na číslo 35.
  pinMode(26, OUTPUT);//Nastavím pin pro relé na číslo 26.
}

void loop(){
  value = analogRead(35);//Nastavte hodnotu čidla vlhkosti půdy do proměnné
"value".
  if (value < 100) {
    digitalWrite(26,HIGH);//Když je hodnota vlhkosti půdy menší než 100,
uzavře se relé s výstupy COM a NO, čímž se spustí čerpání vody čerpadlem.
  }
  else {
    digitalWrite(26,LOW);//Jinak se relé uzavře s výstupy COM a NC a čerpadlo
nebude pracovat.
  }
}
```

"Program byl úspěšně nahrán, teď společně umístíme čerpadlo do studny," řekl Lumi.

Po ladění začal automatický zavlažovací systém konečně fungovat. Jakmile klesne vlhkost půdy, čerpadlo se automaticky spustí a začne čerpat vodu. Jakmile je vlhkost půdy dostatečná, čerpadlo se zastaví.

"Konečně jsme vyřešili tento problém s zavlažováním, teď si konečně můžeme oddechnout," řekl jsem nadšeně.

## Lekce 9: Detekce hladiny vody

"Sluneční bouře se blíží stále rychleji. Nemáme již mnoho času a naše farma potřebuje další vylepšení," řekl mi Lumi.

"Ano, postarám se o rostliny a snažím se získat co nejvíce dat," odpověděl jsem.

Přivedl jsem Lumie do zahrady a když jsem se podíval na rostliny před sebou, byl jsem překvapen. Experimentální rostlinná semena rostla příliš rychle, nyní už byly malé stromky, zatímco ostatní rostliny, které jsme zasadili společně, teprve začínaly vyklíčit.

"Jenže proč je opět půda rozpraskaná?" zamračil jsem se při pohledu dolů na zem.

Když jsem šel zkontrolovat situaci u studny, zjistil jsem, že hladina vody je nyní značně nižší než na začátku. Předpokládám, že kvůli nízké hladině vody nedokáže čerpadlo nasávat dostatek vody, což vede k vysychání půdy.

Přemýšlel jsem, že to může být způsobeno sluneční bouří, která způsobila vyschnutí podzemní vody. Ale hladina vody v studni klesá pouze v noci a přes den je opět plná vody. To je velmi podivné.

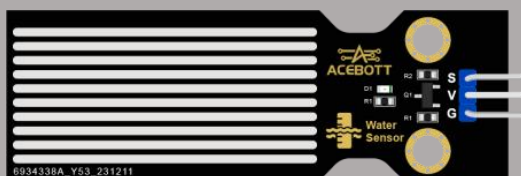
Zeptal jsem se Lumie: "Existuje způsob, jak bychom mohli zjistit, že hladina vody v studni klesla na určitou úroveň, a potom dostat upozornění?"



Lumi odpověděl: "Můžeme do studny nainstalovat senzor hladiny vody a propojit ho s bzučákem. Když hladina vody klesne na určitou úroveň, bzučák se spustí a upozorní tě, že je potřeba provést ruční zavlažování."

"Podme se podívat na vodní senzor," navrhl jsem.

Vodní senzor je zařízení, které dokáže v reálném čase převést hladinu vody na odpovídající elektrický signál. Jeho princip fungování spočívá v použití stop jeho paralelních vodičů k měření množství vody a následného určení hladiny. Analogová hodnota výstupu vodního senzoru může být přímo čtena vývojovou deskou a v praxi se používá k funkci vodního hladinového alarmu.



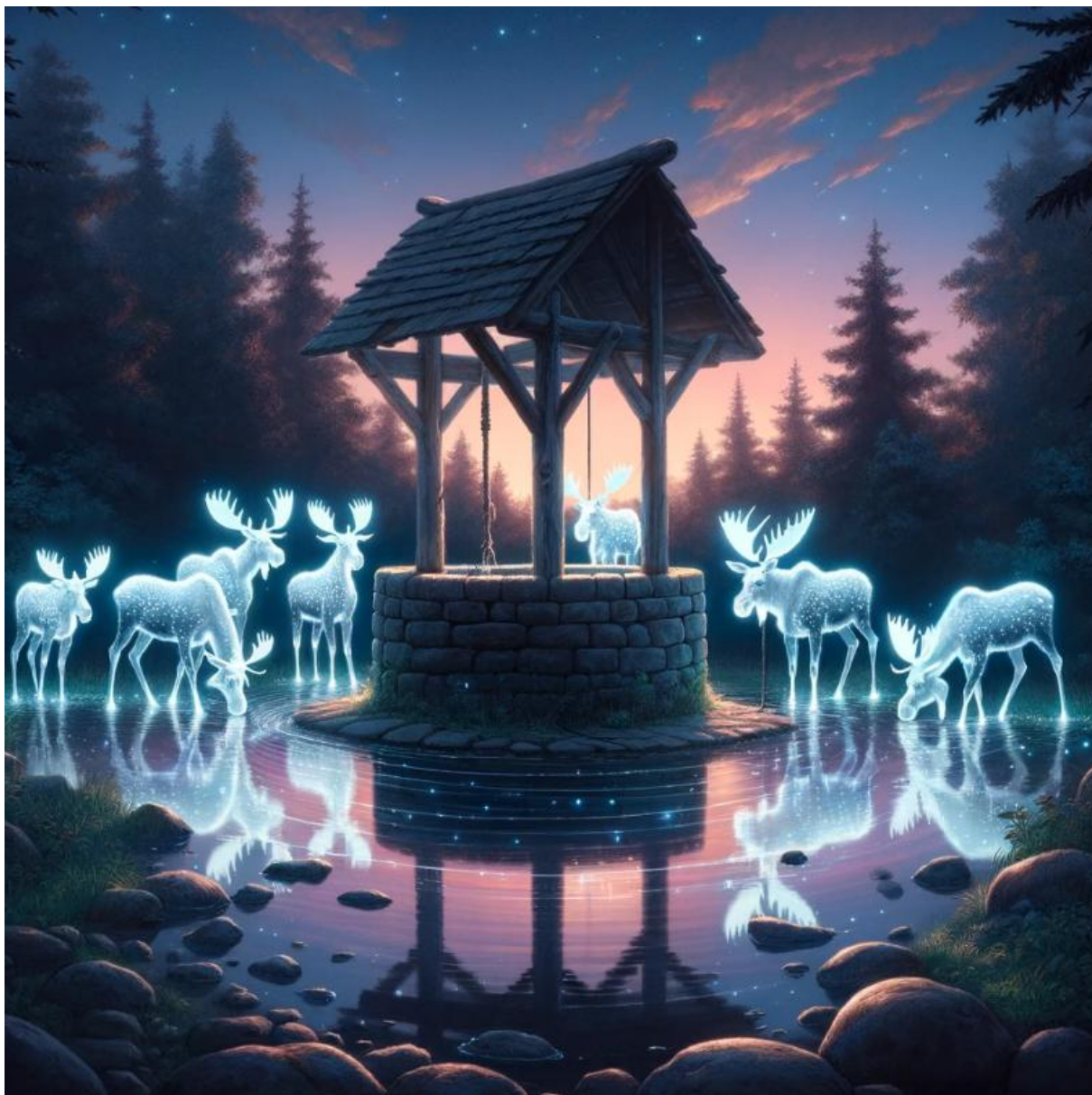
S využitím principu vodního senzoru a předchozí znalosti principu bzučáku jsem začal psát program.

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

```
int value=0;
int i=0;
void setup(){
  pinMode(36, INPUT);//Nastavil jsem pin pro vodní senzor na číslo 36
  pinMode(25, OUTPUT);//Nastavil jsem pin pro bzučák na číslo 25
}
void loop(){
  value = analogRead(36);//valueNastavil jsem, aby hodnota z vodního senzoru
byla přiřazena do proměnné "value"
  if (value < 1500) {//Když je hodnota hladiny vody menší než 1500, bzučák vydá
zvuk
    for(i=0;i<100;i++)//bzučák vydá zvuk s určitou frekvencí
    {
      digitalWrite(25,HIGH);//protože je aktivní vysokým signálem
      delay(1);//Zpoždění 1 ms může skutečně ovlivnit frekvenci zvuku. Délka
zpoždění určuje dobu trvání jednoho cyklu signálu, což může změnit frekvenci
zvuku.
      digitalWrite(25,LOW);//Nízký úroveň signálu vypne bzučák a zvuk se
neprodukuje.
      delay(1);
    }
    delay(100);
  }
  else {
    digitalWrite(25,LOW);//V opačném případě bzučák nevydává zvuk.
  }
}
```

Program byl úspěšně nahrán a po instalaci hladinového alarmu do studny se bzučák automaticky aktivuje, když je hladina vody příliš nízká.

Večer nás z probuzení vzbudil zvuk bzučáku, když spal Lumi. Rychle mě probudil a společně jsme vyšli ven, abychom si situaci prohlédli. K našemu úžasu jsme u studny viděli velkou skupinu jelenů, kteří svítí v temnotě a pijí vodu.



V této chvíli nás jeleni také pozorovali a zdálo se, že jsou také překvapeni přítomností lidí na tomto místě. Po chvíli si jedna laně uvědomila, že nemáme špatné úmysly, a pak se otočila a zdálo se, že nás chce vést někam jinam. Zdálo se mi, že jelení smečka má nějaké potíže, takže jsem se rozhodl následovat tuto laně.

Po asi pěti minutách laně zahlaholila směrem k jámě, tak jsem se podíval dopředu a uviděl jsem, že malá kočka spadla do jámy a její pravá

noha krvácí.

Společně s Lumim jsme rychle vytáhli kočku z jámy. Byla velmi vyčerpaná a zřejmě hladová po několik dní. Bez pečlivé léčby by mohla zemřít.

V tu chvíli mi nevadilo, jestli laně rozumí nebo ne. Okamžitě jsem vzal kočku zpět do farmářské chaty, abych ji léčil.

Laně se na kočku podívala a pak tiše následovala ostatní jeleny a odešla.

## Lekce 10: Rostlinné světlo pro růst

Posledních pár dní jsem strávil na farmě pečujíc o koťátko. Kočka se rychle zotavila, za tři dny už dokázala stát na nohou. Každý den jsem si s ní hrál a stala se také mou dočasnou mazlíčkem.

Pod vlivem sluneční bouře se počasí na Zemi stalo složitějším a proměnlivějším. Nyní nás navíc obklopuje mlha, která zastírá světlo a oblohu kolem se tak stává temnou a ponurou.

Každý den zaznamenávám růst rostlin na farmě, ale z důvodu počasí se zdá, že růst rostlin se zastavil. Prozkoumal jsem mnoho možných příčin a nakonec jsem na základě zkušeností zjistil, že problémem je nedostatek osvětlení. To způsobilo snížení fotosyntézy u rostlin, což vedlo k zastavení jejich růstu.

"Rostliny teď trpí nedostatkem světla a jejich růst se zastavil," povzdechl jsem si.

"Nedostatek světla? Můžu ti půjčit svítilnu," navrhl Lumi.

"Normální světlo nepomůže. Rostliny potřebují světlo specifických vlnových délek, zejména červené a modré světlo. Svítilna slouží pouze k osvětlení a neposkytuje potřebné spektrum světla, takže ozařování rostlin svítilnou by nemělo žádný efekt."

"Chcete-li vydávat červené a modré světlo, mám nápad," řekl jsem.

"Skutečně? Co za nápad?" zeptal se Lumi.

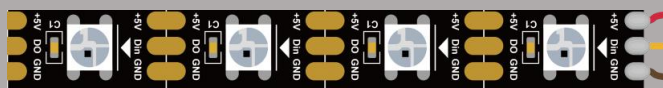
"S použitím RGB LED pásky můžeme dosáhnout požadovaného

efektu," odpověděl jsem.

"Co je to RGB LED páska?" zeptal se Lumi.

"No tak vám to vysvětlím," dodal jsem.

RGB LED pásky obvykle obsahují několik RGB LED diod, které jsou uspořádány s určitým odstupem a připojeny na desku plošných spojů. Vnitřek každé LED diody obsahuje tři různé barevné LED čipy - červený, zelený a modrý. Když tyto tři LED čipy vydávají různé jasnosti, podobá se to míchání tří barev v různých poměrech, což nakonec vytvoří směsice barev světla, které jsou vidět venku.



"Jistě, toto je RGB LED páska. RGB může vytvořit jakoukoliv barvu. Určitě by mohl pomoci růstu rostlin. Mohl bych ji použít jako rostlinnou světelnou lampu."

Lumi se zeptala: "Musí rostlinná světelná lampu být neustále zapnutá?"

"Potřebuji ji jen tehdy, když je nedostatek přirozeného světla. Pokud je dostatek slunečního světla, není třeba ji zapínat."

"Potom bychom měli přidat senzor citlivý na světlo. Zapínat RGB LED pásku pouze v případě nedostatku světla, jinak ne."

"Ano, pojďme napsat program!"

[\*\*【Kliknutím získáte program】\*\*](#)



```
#include <Adafruit_NeoPixel.h> // Importování knihovny pro LED pásku

int value=0;
// Inicializace LED pásky na pinu č. 13 s počtem světel 4
Adafruit_NeoPixel rgb_display_13 = Adafruit_NeoPixel(4,13,NEO_GRB + NEO_KHZ800);
void setup(){
  rgb_display_13.begin();
}

void loop(){
  value = analogRead(34);
  if (value > 3500) { // Pokud je hodnota světla větší než 3500, nastavit červenou barvu
    // pro světla 1 a 3; nastavit modrou barvu pro světla 2 a 4
    rgb_display_13.setPixelColor((1)-1,(((255 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.setPixelColor((2)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 255));
    rgb_display_13.setPixelColor((3)-1,(((255 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.setPixelColor((4)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 255));
    rgb_display_13.show();
  }
  else {
    rgb_display_13.setPixelColor((1)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.setPixelColor((2)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.setPixelColor((3)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.setPixelColor((4)-1,(((0 & 0xffff) << 16) | ((0 & 0xffff) << 8) | 0));
    rgb_display_13.show();
  }
}
```

"Program byl úspěšně nahrán. Rostlinná světelná lampa je nyní zapnuta," řekl Lumi.

Čtyři diody RGB LED pásky se rozsvítily v temném prostředí. Dioda č. 1 a 3 svítí červeně, diody č. 2 a 4 svítí modře. Z dálky se tyto dva druhy světla míchají a vytvářejí růžové světlo.

Koukajíc na zapnutou rostlinnou světelnou lampu, jsem rychle přistoupil a zaznamenával údaje o růstu pokusných rostlin pod doplňkovým osvětlením.

## Lekce 11: Automatické krmení

S pomocí pomocného osvětlení rostou rostliny na farmě velmi rychle. V oblasti zeleniny již špenát vyrostl a rajčata začala plodit. Ještě úžasnější je, že pokusné rostliny, které čistí vzduch, už vyrostly do výšky 2 metrů a jsou jako malé stromy. Současný stav zemského prostředí umožňuje rostlinám rychlý růst a velký vzrůst.

Pod mým pečlivým dohledem se kočka zcela uzdravila a nyní je velmi hravá. Někdy ráda pobývá pod rostlinnou lampou a když se unaví, odpočívá všude možně. Jednou, když Lumi krmi, zavolal po ní celé hodiny, ale kočka se neukázala. Začal se zoufale rozhlížet a nakonec ji našel spící v ventilaci.

Lumi potom řekl: "Proč bychom kočce nedali vybudovat malou boudičku?"

"Ve skutečnosti jsem měl tento nápad vždycky, ale kvůli své zaneprázdněnosti jsem ho neustále odkládal. Takže teď udělejme kočičí boudičku," odpověděl jsem bezradně.

Lumi řekl: "Nenechme se unášet, už jsi promyslel, jaký druh kočičího pelíšku bys chtěl postavit?"

"Hmm... Protože jsem příliš zaneprázdněný, občas zapomenu i na krmení kočky. Kdybychom mohli postavit pelíšek s automatickým krmením, bylo by to perfektní. Máš nějaký dobrý nápad?"

"To je skutečně skvělý nápad! Pokud chceme přidat funkci

automatického krmení, musíme provést nějaké úpravy ve struktuře. Můžeme navrhnout nálevku na vrcholu kočičího pelíšku, do kterého se vejde kočičí granule, a potom navrhnout na dně nálevky otáčivou klapku, kterou budeme ovládat servomotorem, abychom mohli otevírat a zavírat průchod kočičích granulí. A k ovládání servomotoru potřebujeme ještě přidat dotykový senzor, který můžeme umístit u vchodu do kočičího pelíšku. Když bude kočka hladová, stačí, když se dotkne dotykového senzoru, a granule se začnou vylévat. Tímto způsobem dosáhneme automatického krmení v kočičím pelíšku."

"Je to trochu složité, jak jste řekl. Co jste právě zmínil, že je to zařízení s názvem servo motor?"

"Dobře, já vám to představím."

Struktura servomotoru je zobrazena na následujícím obrázku a skládá se převážně z několika částí: skříň, převodovka, motor, nastavitelný potenciometr, elektronická deska řízení a řídící páka.

Jeho princip fungování spočívá v tom, že deska řízení přijímá řídící signál od zdroje signálu a pohání motor k otáčení; převodovka zmenšuje rychlost motoru mnohonásobně a zároveň zvyšuje výstupní točivý moment motoru, který se pak vydává ven; potenciometr a poslední stupeň převodovky se společně otáčejí a měří úhel otočení osy servomotoru; deska obvodu detekuje a na základě potenciometru určuje úhel otočení servomotoru, poté řídí otočení servomotoru na cílový úhel nebo udržuje servomotor na cílovém úhlu.

Jeho pracovní postup je následující: řídící signál → elektronická řídící deska → otáčení motoru → převodovka snižuje rychlost → otáčení řídící páky → zpětnovazební polohový potenciometr → zpětnovazební řídící deska.

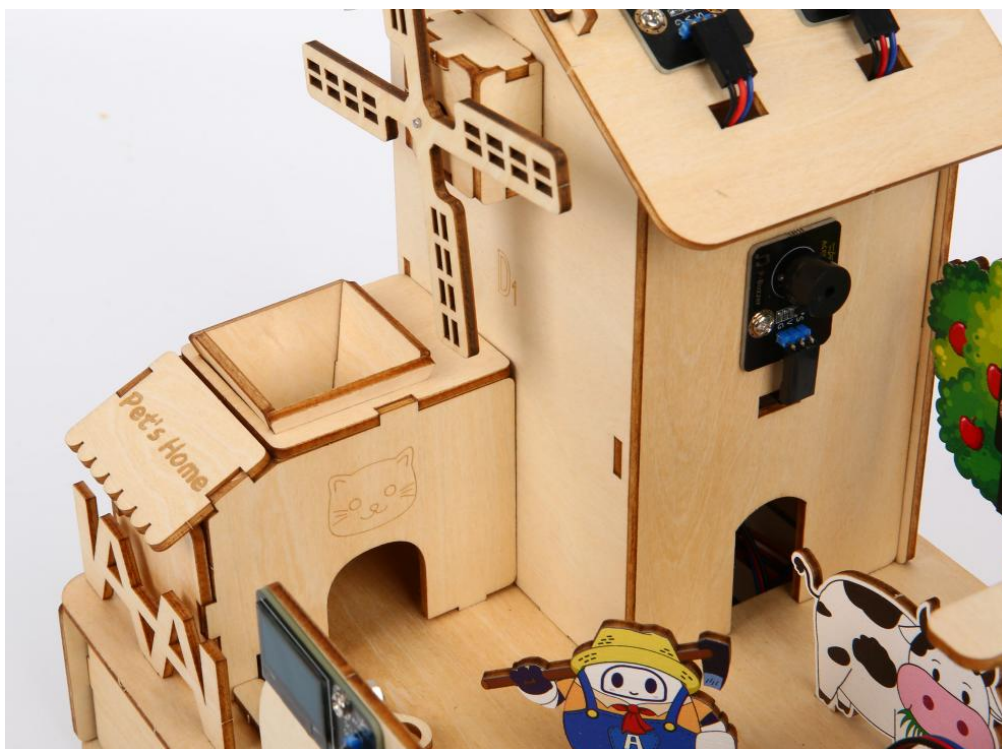


"Rozumím, to znamená, že je to motor, který dokáže zjistit svou polohu."

"Ano."

"Tak pojďme nejprve postavit kočičí domeček."

Poté jsme společně začali sbírat dřevo a stavět malý domeček. Po nějaké době byl domeček konečně postaven.



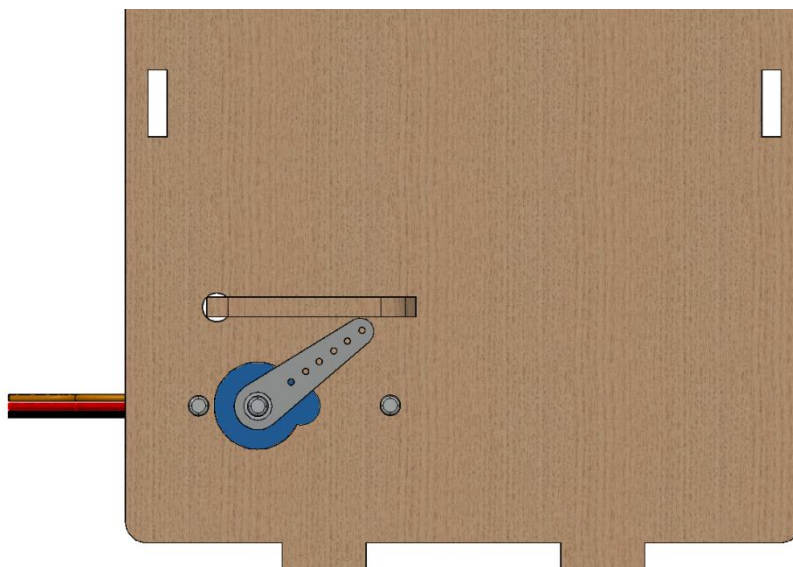
"Ted' jak můžeme implementovat automatické krmení?"

"Pojďme společně napsat program!"

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

```
#include <ESP32Servo.h> // Importovat knihovnu pro servomotor
int value=0;
Servo myservo; // Vytvořit objekt servomotoru
int servoPin = 14; // Nastavit pin servomotoru na 14
void setup(){
    pinMode(32, INPUT); // Nastavit pin dotykového senzoru na 32
    myservo.attach(servoPin);
}
void loop(){
    value = digitalRead(32);
    if (value == 0) {
        myservo.write(0); // Když je stisknut dotykový senzor, servomotor bude ve 0°
        polohy
        delay(1000); // Zpoždění 1 sekundu
    }
    else {
        myservo.write(90); // Jinak bude servomotor ve 90° polohy
    }
}
```

Poznámka: Po nahrání programu pro servomotor musí být řídicí páka nainstalována tak, aby byla nakloněna směrem doprava nahoru, a nakonec by měla podporovat dřevěnou desku D5 v horizontální poloze.



Program byl úspěšně nahrán, takže jsem rychle zavolal kočku. Kočka se podívala na nový domeček před sebou a zdálo se, že ví, že je pro ni, a radostně se mě dotýkala u nohou.

"K jakému účelu slouží tahle struktura kocourkových drápků u vchodu?"

"Uvnitř je zabudován dotykový senzor. Pokud je kočka hladová, může sem sahnout a jídlo se automaticky vysype z kočičího domečku."

"Aha, tak to je. Budu muset kočku naučit, jak to funguje." Po těchto slovech jsem kočce předvedl postup, ale nečekal jsem, jak rychle se to naučí. Kočka byla opravdu chytrá a brzy uměla manipulovat s tím sama.



## Lekce 12: Vánoční noc

Ráno téhož dne jsme s Lumi přišli na farmu do zahrady a byli jsme překvapení, že se zdá, že během jedné noci plody a zelenina již dozrály. Rajčata byla tak velká jako melouny a zelenina rostla až přes metr vysoko s listy roztaženými na jeden metr široko. Ještě víc úžasné bylo, že experimentální rostliny se proměnily v obrovské stromy a dokonce už dávaly červené plody.

Protože se blížil Zemský Vánoční den a po všech těch těžkostech, které jsme na Zemi zažili, se Lumi rozhodla, že si zaslouží oslavit.

Za tři dny přišlo Vánoce a my jsme se sešli pod stromem na farmě, veselíme se a jedíme čerstvé zeleninu a obrovská rajčata, která mají vynikající chuť. Po večeři jsme se všichni snažili chytit tu roztomilou kočičku, tato nostalgická atmosféra nás všechny naplnila neuvěřitelným pocitem pohody.

"Na tomto speciálním svátku by bylo ještě dokonalejší, kdybychom slyšeli vánoční písně," řekl jsem.

"Můžeme hrát písně pomocí rolniček."

"Rolničky mohou hrát hudbu?"

"Ano, protože mohou vydávat různé tóny, takže pokud jsou kombinovány do určitého vzoru, mohou vytvořit mnoho hudebních melodií."

"Jak můžeme udělat, aby rolničky vydávaly různé tóny?" zeptal jsem

se.

"Protože každý tón má specifickou frekvenci zvuku, stačí nám nechat rolničky vibrovat s pevnou frekvencí, abychom je dostali k odpovídajícím tónům. Zde jsou frekvence zvuku odpovídající každému tónu," řekla Lumi a ukázala mi obrázek s frekvencemi odpovídajícími jednotlivým notám.

Note	C3(1)	D3(2)	E3(3)	F3(4)	G3(5)	A3(6)	B3(7)
Freq	131	147	165	175	196	221	248
Note	C4(1)	D4(2)	E4(3)	F4(4)	G4(5)	A4(6)	B4(7)
Freq	262	294	330	350	393	441	495
Note	C5(1)	D5(2)	E5(3)	F5(4)	G5(5)	A5(6)	B5(7)
Freq	525	589	661	700	786	882	990

"Můžeme začít hrát hudbu teď?" zeptal jsem se.

"Neponáhej se, hudba není jen o tónech, ale také o rytmu. Příště se podrobně seznámíme s tím, jak jsou skladby složeny."

Poté Lumi ukázala notový zápis vánoční písně a vysvětlila význam not a rytmu.

**Jingle bells**

1=C  $\frac{4}{4}$   $\text{♩} = 88$

<u>3</u> <u>3</u> 3	<u>3</u> <u>3</u> 3	<u>3</u> 5 <u>1</u> · <u>2</u> 3	–	
<u>4</u> <u>4</u> <u>4</u> <u>4</u>	<u>4</u> 3 <u>3</u> <u>3</u>	<u>3</u> 2 <u>2</u> 1 2	5	
<u>3</u> <u>3</u> 3	<u>3</u> <u>3</u> 3	<u>3</u> 5 <u>1</u> · <u>2</u> 3	–	
<u>4</u> <u>4</u> <u>4</u> <u>4</u>	<u>4</u> 3 <u>3</u> <u>3</u>	<u>5</u> <u>5</u> <u>4</u> 2 1	–	:

1. Normální noty, jako první nota 1, zabírají jeden takt.
2. Noty s podtržením značí 0,5 taktu.
3. Některé noty mají za sebou tečku, což znamená přidání 0,5 taktu, tedy jedna nota je  $1 + 0,5 = 1,5$  taktu.
4. Některé noty mají za sebou pomlčku, což znamená přidání 1 taktu, tedy jedna nota je  $1 + 1 = 2$  takty.

Typy hudebních not	Takt	Symboly
Normální nota	1	1
Nota s podtržením	0.5	<u>1</u>
Nota s tečkou	1.5	1.
Nota s pomlčkou	2	1-

"Co je takt?"

Lumi pokračovala: "Takt je časový interval mezi notami, a každá píseň má jinou délku taktu. Můžeme vidět, že na notovém zápisu je napsáno =88, toto číslo znamená, že pokud hrajeme 88 taktů za minutu, můžeme si spočítat, že délka jednoho taktu je  $60000/88 \approx 682$  ms."

"Takže hudba má tolik tajemství."

"Samozřejmě, takže teď můžeš naprogramovat buzzer, aby hrál vánoční písně pro všechny."

### **【Kliknutím získáte program】**

```
int buzzerPin = 25; // Definice pinu pro bzučák
// Definice noty
#define C4 262
#define D4 294
#define E4 330
#define F4 350
#define G4 393
#define A4 441
#define B4 495
int length0=24; // Délka melodické linky
// Definice úryvku melodie písně
int tune0[] = { E4, E4, E4, E4, E4, E4, E4, E4, G4, C4, D4, E4, F4, F4, F4, F4, F4, E4, E4, E4, G4,
G4, F4, D4, C4 };
// Definice rytmu melodie
float dur0[] = { 1, 1, 2, 1, 1, 2, 1, 1, 1.5, 0.5, 3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 3 };

void setup()
{
    for (int x = 0; x < length0; x++) {
        tone(buzzerPin, tune0[x]);
        delay(341 * dur0[x]); // Časování rytmu písně
        noTone(buzzerPin);
    }
}

void loop()
{
}
```

“Program byl úspěšně nahrán, poslouvejme ho společně.”

Potom se ozvala známá a dlouho očekávaná vánoční zvonečková melodie a my jsme se nedokázali ovládnout a začali jsme ji společně zpívat. V tu chvíli jsme si připadali, jako bychom viděli obrázek, jak Santa Claus rychle projíždí sněhem na sobě spěšných jelenů.



## Lekce 13: OLED zobrazení

Nyní je přestavba farmy již začala nabírat na rozsahu. Vedl jsem Lumii na prohlídku každého kouta farmy, představoval jsem a prováděl samostatné testy každého jednotlivého údaje, nakonec jsem neustále zaznamenával environmentální data farmy a stav růstu rostlin do zápisníku.

Lumi, která to pozorovala, řekla: "Není to trochu časově náročné?"

"Ano, je to trochu časově náročné, ale abychom mohli přesně a úplně zaznamenat všechna data prostředí, není to jinak možné."

"Proč se data nezobrazují přímo najednou?"

"Pokud by se data mohla zobrazit najednou, mohlo by to skutečně snížit pracovní zátěž a co je důležitější, umožnilo by to správu dat na všech místech farmy."

Lumi řekla: "Myslím si, že je čas provést upgrade farmy."

"Jak bychom měli provést upgrade?"

"Podle plánu potřebujeme přeměnit stávající farmu na chytrou farmu a nakonec zajistit přenos souvisejících dat z farmy na planetu F. Základní funkce farmy jsme již realizovali. Navrhuji nejprve vizualizovat environmentální data farmy a poté, po opravě komunikace a elektrického napájení, realizovat dálkový přenos dat," řekla Lumi.

"Jak bychom měli zobrazovat data?"

"Myslím si, že bychom mohli použít OLED displej k vizualizaci dat na

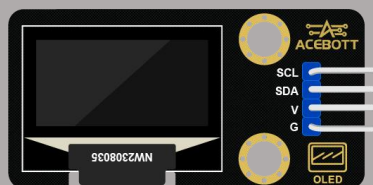


farmě."

"Co je to OLED displej?"

"Nejprve ti představím, co je OLED displej."

OLED patří mezi elektrické organické světelné součásti, nazývané také organické elektroluminiscenční displeje nebo organické světelné polovodiče. Pod vlivem elektrického pole se uvnitř OLED elektronů pohybují a setkávají, což vede k vytvoření energie excitonů, které způsobují světelné záblesky a vytvářejí viditelné světlo.



Lumi se zeptala: "Která data potřebuješ zobrazit?"

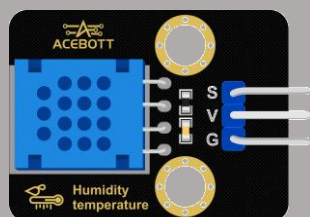
"Potřebuji zobrazit údaje o intenzitě světla, teplotě a vlhkosti v prostředí na farmě."

"Údaje o intenzitě světla můžeme získat pomocí fotorezistoru, který jsme se už učili, ale teplota a vlhkost budou vyžadovat nový senzor nazvaný teplotně vlhkoměr."

"Co je to teplotně vlhkoměr?"

"Teď ti představím, co je teplotně vlhkoměr."

Teplotně vlhkostní senzor je senzor založený na digitálním teplotně vlhkostním senzoru DHT11, který je komplexním senzorem kombinujícím teplotu a vlhkost. Fyzikální veličiny teploty a vlhkosti jsou přeměňovány na číselné hodnoty pomocí citlivých prvků pro teplotu a vlhkost a odpovídajícího obvodu. Senzor umožňuje snadný digitální sběr dat přímo od měřicího zařízení. Měřitelný teplotní rozsah je od 0 °C do 50 °C s přesností  $\pm 2,0$  °C a rozsah vlhkosti je od 20% do 80% s přesností 5%.



"Jak můžeme zobrazit hodnoty světla a teploty a vlhkosti?"

"Musíme ještě napsat program pro zobrazení hodnot intenzity světla a teploty a vlhkosti na OLED displeji."

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

```
#include <U8g2lib.h> //Importovat knihovnu OLED
#include <Wire.h> //Importovat knihovnu IIC pro Arduino
#include <DHT.h> //Importovat knihovnu pro teplotu a vlhkost
U8G2_SSD1306_128X64_NONAME_F_HW_I2C u8g2(U8G2_R0, U8X8_PIN_NONE);

String light; //Definovat proměnnou pro intenzitu světla
String hum; //Definovat proměnnou pro vlhkost
String tem; //Definovat proměnnou pro teplotu
DHT dht23(23, 11); //Definovat piny pro teplotu a vlhkost

void Page1() { //Definovat obsah pro zobrazení na OLED displeji
    u8g2.setFont(u8g2_font_timR12_tf); //Nastavit písmo pro zobrazení
    u8g2.setFontPosTop(); //Nastavit zarovnání písma nahoře
    u8g2.setCursor(0,0); //Nastavit souřadnice zobrazení písma
    u8g2.print(String("light: ") + String(light)); //Zobrazit hodnotu intenzity světla
    u8g2.setCursor(0,20); //Nastavit souřadnice zobrazení písma
    u8g2.print(String("hum: ") + String(hum)); //Zobrazit hodnotu vlhkosti
    u8g2.setCursor(0,40); //Nastavit souřadnice zobrazení písma
    u8g2.print(String("tem: ") + String(tem)); //Zobrazit hodnotu teploty
}

void setup() { //Inicializovat zobrazení na OLED
    u8g2.setI2CAddress(0x3C*2);
    u8g2.begin();
    light = "";
    hum = "";
    tem = "";
    dht23.begin();
    u8g2.enableUTF8Print();
}

void loop() {
    pinMode(23, INPUT);
    u8g2.firstPage();
    do
    {
        Page1(); //Zavolat funkci pro zobrazení
    } while(u8g2.nextPage());
    light = analogRead(34); //Získat hodnotu intenzity světla
    tem = dht23.readTemperature(); //Získat hodnotu teploty
    hum = dht23.readHumidity(); //Získat hodnotu vlhkosti
    delay(1000);
}
```

"Program byl úspěšně nahrán a na OLED displeji se již zobrazují hodnoty intenzity světla, teploty a vlhkosti. Příště už nebude potřeba tyto údaje jednotlivě měřit a zaznamenávat," řekl jsem nadšeně.

"Nyní je to jen první krok k automatizaci farmy. Dalším klíčovým krokem je získání aktuální meteorologické informace a dálkové získání dat z farmy," dodal jsem.

## Lekce 14: Detekce počasí

Sluneční bouře se vyskytují stále častěji a poslední dny jsou charakterizovány velmi zvláštními změnami počasí. Za jednu chvíli je ještě žhavé slunce a za další chvíli se rozpoutá prudký déšť a vítr.

"Za pět dní se počasí konečně uklidnilo," řekla Lumi, "dnes chci vyrazit opravit meteorologická zařízení a server v meteorologické stanici. Ty zůstaň na farmě a spolupracuj na dokončení funkce získávání počasí."

"Skrýt, jak získat informace o počasí?"

"Neměj obavy, až opravím meteorologickou stanici, zavolám ti pomocí satelitního telefonu a domluvíme se na podrobnostech."

"Dobře, a dávej si pozor."

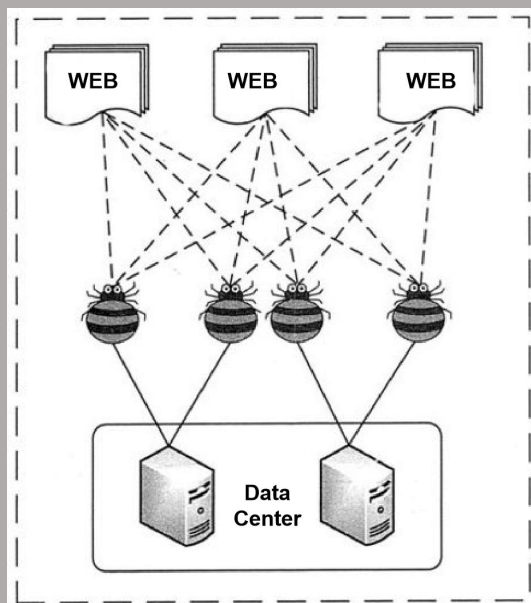
Lumi pečlivě prohlížela mapu a poté, co si ověřila správné umístění, se vydala směrem k meteorologické stanici s batohem na zádech. Po cestě překonávala hory a když procházela jedním horským průsmykem, pohlédla do dálky a uviděla město s vysokými budovami, které však nyní již dávno zpustlo. Asi po hodině cesty Lumi konečně dorazila k meteorologické stanici.



V tu chvíli byla meteorologická stanice zarostlá plevelem, většina omítky na budově odpadla. Nejprve Lumi zkontrolovala meteorologické zařízení a poté šla opravit server v počítačové místnosti meteorologické stanice. Po opravě bylo zjištěno, že většina vybavení a serverů meteorologické stanice jsou stále funkční. Stačí opravit server meteorologické stanice a přihlásit se na původní webové stránky meteorologické stanice, a pomocí webcrawleru bude možné získat počasí

online.

Web crawler, také nazývaný webcrawler nebo pavouk, je program, který automaticky získává informace z webových stránek podle určitých pravidel. Pracovní postup webového crawleru je následující: simulace prohlížeče pro odeslání žádosti (získání zdrojového kódu stránky) -> extrakce užitečných dat -> uložení do databáze nebo souboru.



Po opravě serveru mi Lumi zavolala pomocí satelitního telefonu: "Už jsem opravila meteorologickou stanici. Právě jsem ti poslala program pro získání počasí. Stačí ho otevřít a nahraj na desku."

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

**"Pozor: Musíš vyplnit wifi přihlašovací údaje do programu."**

"Dobře, ale kde budou zobrazeny meteorologické údaje?"

"Meteorologická data se zobrazí na OLED displeji."

"V pořádku, nyní byl program úspěšně nahrán a já vidím meteorologická data."





Pozor: Tato funkce bude získávat meteorologická data podle připojené IP adresy sítě.

"Získání meteorologických údajů je již vyřešeno, teď musíme řešit funkci dálkového ovládání farmy," řekl Lumi.

"Jak to chcete vyřešit?"

"Musím jít opravit vysílací zařízení signálu na nedaleké komunikační stanici a obnovit funkci internetu. Teprve potom bude inteligentní farma schopna plně využívat možnosti Internetu věcí."

Tak Lumi po vyřešení záležitostí na farmě pokračoval směrem k vysílací stanici.

## Lekce 15: Vzdálené ovládání Internetu věcí

Komunikační stanice je ve směru severozápadu od meteorologické stanice ve vzdálenosti 20 kilometrů. Lumi prošel středem města, zastavoval se a pokračoval, až po 3 hodinách dorazil k komunikační stanici.

Komunikační stanice, po mnoha letech pohrom a nepohod, se stala zchátralou a opuštěnou. Vnitřní komunikační zařízení bylo pokryto silnou vrstvou prachu. Lumi rychle provedl kontrolu zařízení a po úspěšné kontrole byl server v této stanici znovu spuštěn. Poté se vydal na střechu stanice k vysílacím zařízením, kde opět vyměnil vysílací zařízení. Nyní by měl signál pokrývat oblast o poloměru 50 kilometrů.



Lumi vytáhl router a připojil ho k síti. Brzy poté mohl na svém superschopném hodinku nalézt WiFi signál.

Lumi volá ze satelitního telefonu: "Ahoj, opravil jsem komunikační stanici. Teď potřebuju, abys pomocí routeru zkusil, jestli se dokážeš připojit k WiFi."

"V pohodě, nejsem někde daleko."

Po chvíli jsem odpověděl: "Lumi, s signálem není problém, můžeme



WiFi a vytvoří lokální síť. Poté je nahrán webový program pro ovládání LED světel. V rámci lokální sítě můžeme přistupovat na webovou stránku prostřednictvím IP adresy. Po kliknutí na ovládací tlačítko LED na webové stránce budou ovládány informace o ovládání zpět na základní desku. Nakonec bude kontrolován stav LED."

"Posílám vám program pro dálkové ovládání LED světel na farmě a po otevření jej nahrajte na základní desku ESP32," řekla Lumi.

**[【Kliknutím získáte program】](#)**

```
#include<WiFi.h>//Import WiFi knihovny
#include<WebServer.h>//Importovat knihovnu webového serveru
const char* ssid = "xxx";//Zadejte prosím jméno WiFi
const char* password = "xxx";//Zadejte prosím heslo k WiFi
int ledPin = 27;
WebServer server(80);//Nastavit port webového serveru

void handleRoot(){//Dálkové ovládání webového programu LED
  String HTML = "<!DOCTYPE html>\n
  <html>\n
  <head><meta charset='utf-8'></head>\n
  <body>\n
  Control LED! \n
  <script>var xhttp = new XMLHttpRequest();\n
    function sw(arg){\n
      xhttp.open('GET', '/sw?Led=' + arg,true );\n
      xhttp.send();\n
    }\n
  </script>\n
  <button onmousedown=sw('on')>LED ON</button>\n
  <button onmousedown=sw('off')>LED OFF</button>\n
  </body>\n
  </html>";
  server.send(200,"text/html",HTML);
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED){//Čekání na připojení k WiFi
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.print("\nIP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());//Tisk sériového portu IP adresy WiFi
  server.on("/", handleRoot);
  server.on("/sw",ledSwitch);
  server.on("/c", [](){server.send(200,"text/html","hello");});
  server.onNotFound([](){server.send(200,"text/html;charset=utf-8","Page not found !
  ");});
  server.begin();
}
```

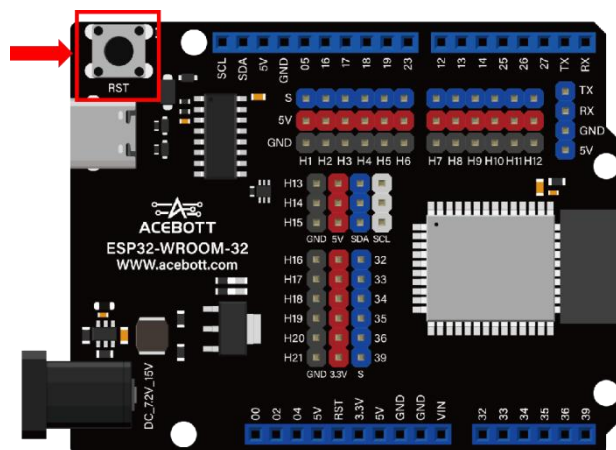


```
void ledSwitch(){
  String state = server.arg("Led");
  if(state == "off"){
    digitalWrite(ledPin, LOW); //Kliknutím na webovou stránku zhasnete světla a
    vypněte LED diodu
  } else if(state == "on"){
    digitalWrite(ledPin, HIGH); //Kliknutím na webovou stránku rozsvítíte světla,
    LED se rozsvítí
  }
  server.send(200, "text/html", "LED IS <b>" + state + "</b>.");
}
void loop() {
  server.handleClient();
}
```

**Poznámka: WiFi účet a heslo v programu musíte vyplnit sami.**

"Dobře, nahrávání bylo úspěšné, tak co mám dělat?"

"Nyní mi prosím řekněte IP adresu zobrazenou na sériovém portu. Pokud není zobrazena, stiskněte prosím tlačítko reset na základní desce."

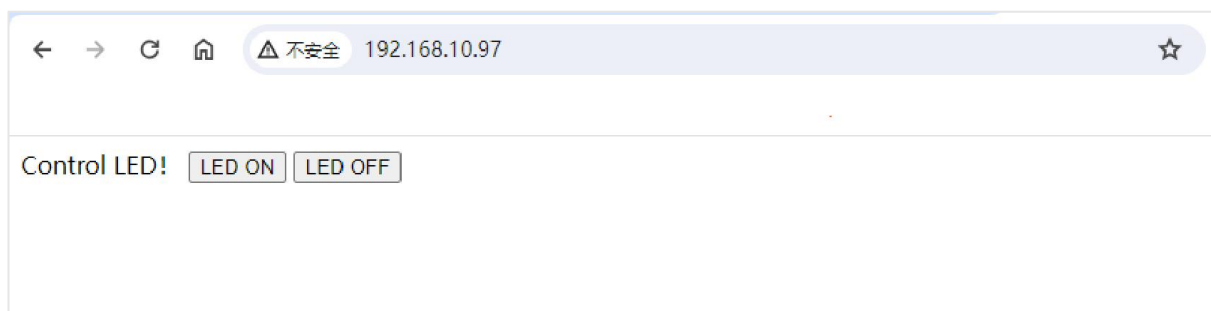


"Dobře, aktuální připojená IP adresa je zobrazena jako: XXX.XXX.XX.XX."

"Nyní zadejte tuto IP adresu do prohlížeče a zobrazí se stránka ovládání webové stránky. Kliknu na tlačítko LED ON a potom LED OFF."



Můžete pozorovat, zda se LED světlo rozsvítí a zhasne?"



"Je to úžasné, LED se rozsvítila a pak vypnula!"

"Dobře, teď byl test funkce dálkového ovládání úspěšný."

"Haha, skvělé, modernizace farmy je konečně dokončena."

"Ještě se netěšte, stále musíme udělat poslední krok a integrovat všechny funkce do aplikace pro lepší ovládání," řekla Lumi.

"Upozornění! Sluneční bouře se očekává, že do tří dnů vybuchne!" Lumiiny superhodinky najednou obdržely zprávu ze satelitu a atmosféra se okamžitě stala velmi slavnostní.

## Lekce 16: Ovládání APP

"Musím spěchat zpátky na farmu a najít způsob, jak posílit ochranu," řekla Lumi.

"Pokud je škoda příliš velká, obyčejná ochrana tomu nebude schopna odolat," řekl jsem.

"Pokud je destruktivní síla sluneční bouře příliš velká, pak může být energetický štít farmy aktivován pouze."

"Jaký energetický štít?"

"Jedná se o energetické ochranné zařízení, které mi instruktor Luca před vyrazením předal. Má extrémně silné fyzické obranné funkce a zdůraznil, že je možné ho aktivovat pouze v nouzových situacích. Ochranný kryt však nemůže odolat záření vytvářenému slunečními bouřemi, takže musíme jít pod zem a najít útočiště."

Pamatuji si, jak jsi naposledy říkal, že jsi našel stopy podzemního útulku na farmě.

"Ano, ale informace musí být znovu potvrzena," odpověděla Lumi.

Potom Lumi naplánoval nejkratší cestu směrem k farmě a rychle cestoval. Po cestě našel velké množství organismů migrujících, zdánlivě se vyhýbajících se nějaké katastrofě. Vrány letěly na jih na obloze, ryby skočily do řeky a některá stáda bizonů migrovala ve velkém měřítku na souši.



Na chvíli se skupiny zvířat neustále střetávaly a bojovaly na různých místech a scéna byla velmi chaotická. Při vidění této situace se Lumi cítil nepříjemně a snažil se, aby se těmto tvorům po cestě vyhnul, což také způsobilo, že si několikrát ušetřil cestu.

O dva dny později se konečně vrátil na farmu a zbýval jen poslední den, než vypukla sluneční bouře. V té době pokrýval celou oblohu velký černý mrak a obrovské blesky na obloze blikaly obrovské plameny. V dálce bylo slabě viditelné obrovské tornádo.

Najednou se s hlasitým řvem objevily meteority. Na obloze nepřetržitě rychle padalo několik meteoritů, vytvářejících ohnivou kouli pod třením vzduchu. Naštěstí ohnivá koule padla více než 200 kilometrů od farmy.

Když jsem viděl Lumi, úzkostlivě jsem řekl: "Našel jsem přístřešek, rychle se schovejme dovnitř."

"Dobře, nejdřív otevřu energetický štít," řekla Lumi rychle.

V tuto chvíli se tornádo pomalu posunulo dopředu a situace se stala stále nebezpečnější. Jak vítr zesílil, dřevěný dům vrápal ve větru.

Najednou, meteorit na obloze havaroval směrem k farmě a očekává se, že spadne asi za pět minut.

Lumi teď úzkostlivě čekala na otevření energetického štítu. O dvě minuty později rychle vystřelila poloprůhledná světelná opona z energetického štítu a obklopila farmu.

Po aktivaci energetického štítu Lumi rychle běžela směrem k podzemnímu útočnému krytu. Když Lumi vstoupila do přístřešku, zazněl hlasitý hluk, následovaný trvalými silnými vibracemi na zemi.

Meteorit zasáhl místo několik desítek metrů od farmy, vytvořil obrovskou hlubokou jámu a stříkal nespočet kusů trosek. Mnoho kamenů různých velikostí padlo směrem k farmě. Naštěstí měl energetický štít silnou obranu a všechny trosky byly blokovány.





Pod útočným krytem jsem úzkostlivě řekl: "Nevím, kdy sluneční bouře skončí, jak můžeme vědět situaci na farmě?"

"Nebojte se, už jsem vytvořil aplikaci, která umí vzdáleně spravovat farmy."

"Skvělé, jak to můžu použít?"

"Nebojte se, nejdřív vám představím, jak nainstalovat aplikaci."

Pokud se jedná o systémový telefon IOS, musíte vyhledat klíčové slovo ACEBOTT v APP Store a pak ho stáhnout;

Pokud se jedná o telefon s Androidem, musíte vyhledat klíčové slovo ACEBOTT v obchodě Google Play a pak si ho stáhnout; Ikona je zobrazena na následujícím obrázku.



"Mohu ji ovládat přímo po instalaci?"

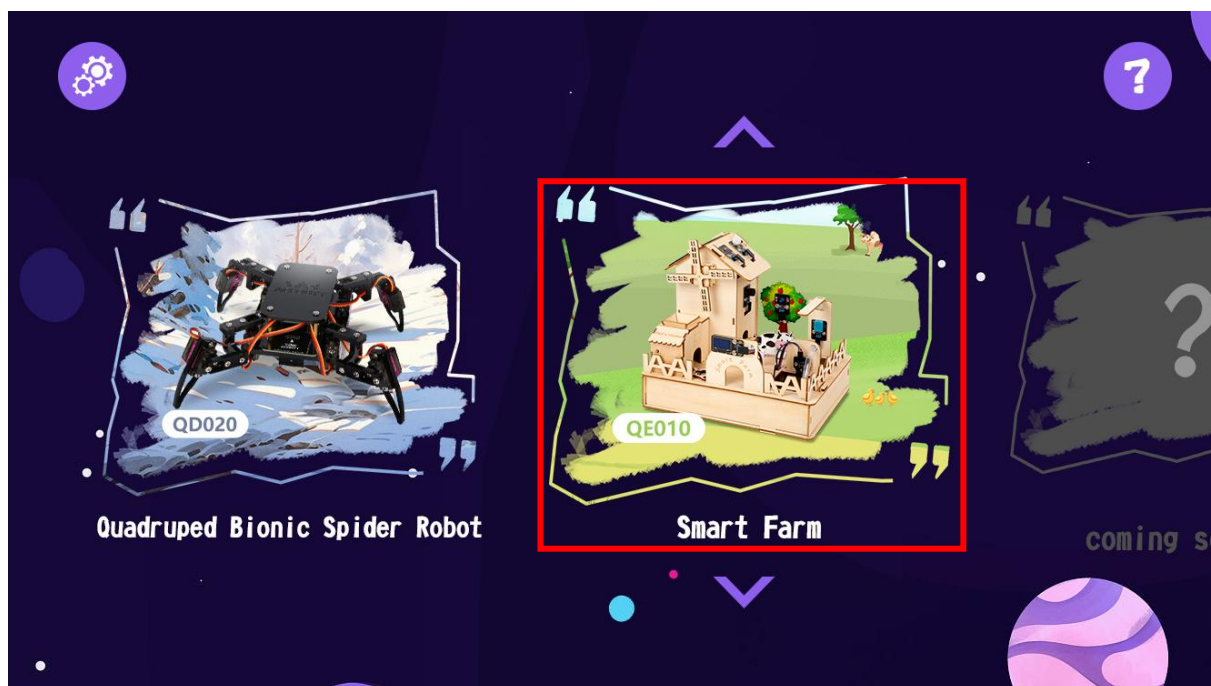
"Ještě ne, musíme nahrát ovládací program na základní desku ESP32, abychom mohli implementovat funkce aplikace," odpověděla Lumi.

### **【Kliknutím získáte ovládací program APP】**

Lumi připomněla: "Před nahráním programu nezapomeňte změnit název a heslo WiFi v programu a také připojit telefon a ESP32 ke stejnému WiFi."

```
const char* ssid = "xxxx";//Please use your WiFi name  
const char* password = "xxxx";//Please use your WiFi password
```

"Po připojení k WiFi klikněte na aplikaci a vyberte 'Smart Farm Starter Kit'."

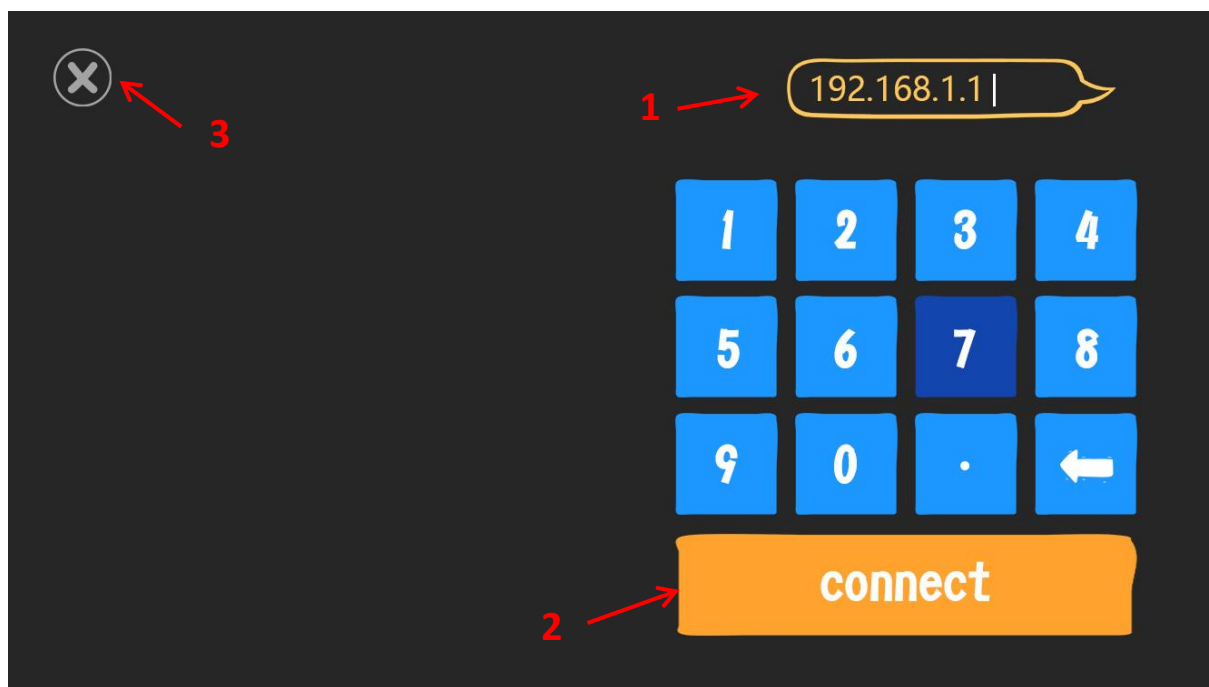


"Po vstupu do ovládacího rozhraní chytré farmy klikněte na IP v pravém horním rohu a připojte se k ESP32," uvedla Lumi.



"Pak na základě IP adresy zobrazené na sériovém displeji ručně zadejte IP adresu v aplikaci a klikněte na tlačítko 'connect'."





"Když se zobrazí výzva 'Connected Successfully', označuje to úspěšné připojení. Jakmile je připojení úspěšné, můžeme začít řídit, získat data z každé skupiny a ovládat zařízení na farmě."

Řekl jsem vzrušeně: "Skvělé, nemůžu se dočkat, až to zkusím!"

Postupoval jsem podle postupů ke stažení aplikace, nahrál program, připojení k síti a pak jsem implementoval funkce řízení provozu farmy a kontroly povětrnostních podmínek venku v aplikaci.

## Konec

Sluneční bouře trvala téměř rok, během kterého prostředí mimo farmu prošlo drastickými změnami. Během dne, teplota Země byla tak horká jako 60 °C, ale v noci byla tak chladná jako -40 °C. Ve stejné době, extrémní počasí, jako jsou zemětřesení, sopečné erupce, krupobití, sněhové bouře a písečné bouře nastaly.

Na aplikaci jsem pozoroval počasí venku a bylo to tři měsíce poté, co se sluneční bouře zastavila a počasí se postupně stabilizovalo, než jsme se vynořili z leteckého krytu. Abychom lépe porozuměli změnám životního prostředí na Zemi po slunečních bouřích, plánujeme využít jeden rok k fyzickému zaznamenání ekologických podmínek oblasti poloměru tisícilometrů kolem farmy.

Cestou, snad díky drastickým změnám atmosféry a kůry, jsme zjistili, že mnoho zelených rostlin se vynořilo z dříve holé země a vzduch na Zemi se stal mnohem čerstvější. Dokonce i tmavá obloha měla modré oblohy a bílé mraky.

Kromě toho jsme také zjistili, že kvůli této katastrofě zahynulo mnoho obřích organismů, zatímco některé malé organismy se staly aktivní a často lze vidět, jak se vynoří z trávy.

Naši cestu jsme zaznamenali pěšky, procházející lesy, pastvinami, řekami, pouštěmi a pobřežími. Nakonec jsme se o rok později opět vrátili na farmu. Po organizování všech mých zkušeností a dat na Zemi jsme se

s Lumi nalodili na Voyager zpět na planetu F.

O sedm dní později, když se dozvěděli o našem návratu, vrchní vedení Aliance Strážců naléhavě svolalo setkání, aby projednali další kroky plánu a nakonec se jednomyslně rozhodli poslat sto lidí do klíčových oblastí Země, aby provedli plány městské výstavby.

Po třech měsících přípravy, obrovská kosmická loď nesoucí sto lidí a zásob letěla z planety F na Zemi. Přistáli v opuštěném městě poblíž farmy a pak začali stavět.

Opravili městské elektrické a komunikační systémy, založili ekologické restaurační centrum a rozsáhle transplantovali rostliny, které mohly dříve čistit vzduch.

Po dalších padesáti letech byla původní městská oblast padesátkrát rozšířena a pomocí čistících rostlin se zemská ekologie nakonec vrátila do původního stavu.

Dosud vysoké vedení Svazu planet F oficiálně spustilo plán návratu na Zemi. V nekonečném vesmíru se desetitisíce vesmírných lodí vydaly z F planety směrem k Zemi.....