

INSPIRERENDE VOORBEELDEN

8 PROJECT TOPICS VOOR DE TOEPASSING VAN DE ONDERZOEKSPRAKTIJK

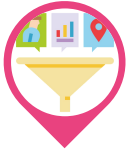
Auteurs: Mercè Gisbert Cervera, Carme Grimalt-Álvaro, Toon Callens, Maryna Rafalska, Margarida Romero, Despoina Schina, Cindy Smits, Lorena Tovar, Stéphane Vassort, Eleni Vordos



Idee 1: Hoe maak je het onzichtbare zichtbaar? U zult de natuurlijke omgeving van kikkers reproduceren om hun overleving te garanderen (volledig voorbeeld)



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren



Om de natuurlijke omgeving van kikkers na te bootsen en hun overleving te garanderen, moet rekening worden gehouden met verschillende parameters van hun leefomgeving. Welke gegevens moeten wij kennen om hen de meest geschikte leefomgeving te bieden? Aangezien de belangrijkste parameter die moet worden geregeld om de overleving van de kikker te garanderen de temperatuur is, en dat die tussen 21 en 26 °C moet liggen, lijkt de eenvoudigste oplossing het gebruik van de temperatuursensor die in het STM32-programmeerbord is geïntegreerd.

Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen



We hebben in het vorige deel kunnen zien hoe we een sensor kunnen vragen om informatie te verkrijgen. Het zou nu nuttig zijn om deze informatie aan de gebruiker kenbaar te kunnen maken. Om de gebruiker op de hoogte te brengen van de gemeten temperatuur, is de eerste oplossing die in gedachten komt het gebruik van het LED-display dat in de printplaat is geïntegreerd. Andere oplossingen zijn mogelijk, zoals een wijzer en een wijzerplaat zoals op een snelheidsmeter in een auto.

Analyseer de gegevens en trek er lering uit



Wij zijn in staat om gegevens onmiddellijk weer te geven. Om de variaties in de klimatologische omstandigheden te kunnen analyseren en na te gaan wanneer het temperatuurniveau kritiek wordt voor onze kikkers en hoe vaak deze waarschuwingen voorkomen, zou het nuttig zijn deze monitoring over een lange periode te kunnen uitvoeren. Om de gegevens van de temperatuursensor over een lange periode te kunnen analyseren, zou het gebruik van spreadsheetsoftware een eenvoudige oplossing zijn. Hiervoor is het noodzakelijk dat de gegevens van het programmeerbare bord kunnen worden opgehaald. De oplossing die ik zal implementeren is de gegevens via de seriële poort weg te schrijven in CSV-formaat (comma-separated value), dat bruikbaar is voor een spreadsheetprogramma.

Dit project omvat een laatste stap: Hoe te verwittigen in geval van nood?



We are now able to measure and analyze the data from the sensors. It would be useful, in case of detection of an abnormal parameter, to be able to alert the user. There are two tasks to perform here: identify a temperature that is too high and alert the user. In order to automatically detect a too high temperature, we will use a conditional "IF" loop. Concerning the user alert, we can use the speaker embedded in the programmable board.

Idee 2: Behoud de biodiversiteit. Controleer het aantal plantensoorten in je buurt. Verken de straten en parken in je buurt om meer te weten te komen over het ecosysteem en gebruik technologie om dit proces te vergemakkelijken! Gebruik de STM32-kaart om uw bevindingen te registreren!



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren



Om ervoor te zorgen dat het ecosysteem in uw omgeving evenwichtig en gezond is, stellen wij u voor de diversiteit van de plantensoorten in het oog te houden. Hoe kunnen we verschillende plantensoorten registreren? De parameter die moet worden gecontroleerd is het aantal soorten dat in het ecosysteem wordt aangetroffen. De eenvoudigste oplossing is om het STM32-bord als teller te gebruiken, om het aantal verschillende plantensoorten te tellen dat men tijdens een wandeling in de straten, parken enz. van een wijk tegenkomt.

Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen



We hebben in het vorige deel kunnen zien hoe we een invoerapparaat kunnen gebruiken om informatie te verkrijgen. Het zou nu nuttig zijn om deze informatie aan de gebruiker kenbaar te kunnen maken. Om de gebruiker te informeren over het aantal soorten, kunnen we een scherm toevoegen.

Analyseer de gegevens en trek er lering uit



De verzamelde gegevens kunnen ons veel helpen begrijpen over ecosystemen en hun kenmerken. We kunnen de biodiversiteit vergelijken in buurten van dezelfde of verschillende steden, binnen hetzelfde of een ander land. Als we deze gegevens over een lange periode en in verschillende seizoenen verzamelen en volgen, kunnen we veel te weten komen over ecosystemen, hun kenmerken en evolutie.

Om conclusies te kunnen trekken over de biodiversiteit in onze regio en vergelijkingen te kunnen maken, moeten we de verzamelde gegevens delen met onze projectpartners in andere steden en landen. We kunnen de verzamelde informatie ordenen in een excel-spreadsheet en die naar onze projectpartners sturen. Wanneer de informatie van alle projectpartners wordt samengevoegd, kunnen we zeer interessante conclusies trekken over biodiversiteit en onze eigen kaart van biodiversiteit maken...

Idee 3: Temperatuurregeling in de klas. Het is te warm in het klaslokaal. Als de leerlingen binnenkomen, weten ze dat ze de jaloezieën moeten sluiten, maar tijdens de pauze wordt het echt te warm in het klaslokaal. Hoe kunnen we een meer autonoom systeem maken door te programmeren?



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren

Om ervoor te zorgen dat de jaloezieën sluiten wanneer dat nodig is, moeten we informatie van buiten verzamelen. We moeten weten of (en hoe sterk) de zon schijnt en we moeten ook weten of het te warm wordt in het klaslokaal. Om de helderheid buiten te meten, hebben we een lichtsensor nodig. Om de temperatuur te meten, hebben we een temperatuursensor nodig. We moeten nadenken over waar we deze sensoren plaatsen: een temperatuursensor die in de zon wordt geplaatst, zal een temperatuur geven die hoger is dan de rest van het lokaal. Bouw een breadboard met een lichtsensor en gebruik de ingebouwde temperatuursensor om gegevens te meten. Om dit te bereiken, moeten we het bord programmeren in MakeCode. Om de gegevens te verzamelen zullen we gebruik maken van de datalogging van de MakeCode omgeving.



Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen

Nadat we het licht en de temperatuur hebben gemeten, moeten we deze gegevens gebruiken om een aangenaam klimaat in het klaslokaal te handhaven. We zullen leren hoe we sensorgegevens kunnen gebruiken en meerdere uitgangen kunnen laten reageren op basis van de gemeten gegevens. Gebruik de sensorgegevens (van licht- en temperatuursensoren) om de motor aan te sturen. Wanneer de temperatuur boven een bepaalde drempel komt, 22°C, moet de motor automatisch worden ingeschakeld om de jaloezieën te sluiten. Evenzo, wanneer de helderheid te hoog is, zouden de jaloezieën ook moeten sluiten. Wanneer de temperatuur weer daalt en/of het buitenlicht afneemt, moeten de jaloezieën automatisch weer open gaan. We zullen ook een knop programmeren om als override te fungeren, zodat we de jaloezieën nog steeds handmatig kunnen openen en sluiten. We moeten één of meerdere motoren programmeren om te reageren op basis van bepaalde waarden die de sensoren oppikken. We moeten ook een knop (of een ander soort heks) programmeren om de sensor handmatig te overbruggen, zodat we de jaloezieën zelf kunnen sluiten.



Analyseer de gegevens en trek er lering uit

We hebben nu automatisch sluitende rolluiken. Wij moeten het systeem controleren om te zien of het in verschillende situaties werkt. Dit kan een proces zijn dat tijd vergt, aangezien temperatuur en daglicht sterk variëren per seizoen en wij bijvoorbeeld willen dat de jaloezieën in de donkere maanden helemaal niet sluiten. Om ons systeem te verbeteren, moeten we de verschillende situaties waarin ons systeem werkt registreren.



Idee 4: Bouw een uitnodigend klaslokaal. Bepaal de specifieke lichtintensiteit die in uw klaslokaal nodig is om een specifieke activiteit uit te voeren.



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren



Bij het bouwen van een gezellig klaslokaal moeten we ervoor zorgen dat we de juiste hoeveelheid licht hebben voor het soort activiteit dat we moeten uitvoeren. Welke verlichtingsbehoeften hebben we? Deze activiteit zou ook met veel variaties kunnen worden uitgevoerd, afhankelijk van het soort sensoren dat beschikbaar is. Met temperatuur- en CO₂-sensoren zouden we bijvoorbeeld kunnen onderzoeken hoe we een goede luchtkwaliteit kunnen handhaven met een temperatuur die warm genoeg is of hoe we het klaslokaal op een geschikt geluidsniveau kunnen houden. Dit project is gericht op het bereiken van goede verlichting voor verschillende soorten activiteiten (bijvoorbeeld een activiteit die concentratie vereist en een algemene activiteit, zoals luisteren naar de docent). Het doel is dat de leerlingen inzien dat de verlichting verschillend moet zijn naar gelang van de behoeften (zowel vanwege hoe je je erdoor voelt als voor de visuele gezondheid). De belangrijkste oplossing zou dus het gebruik van de lichtsensoren zijn.

Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen



We moeten de verzamelde gegevens over de lichtintensiteit laten zien om de verschillende verlichtingsbehoeften te bestuderen, of we een extra licht moeten toevoegen (en waar). Er zijn verschillende ideeën mogelijk, zoals het gebruik van een LED om lage lichtniveaus weer te geven. De beste oplossing zou zijn de verzamelde gegevens over te brengen naar een computer, zodat we in real time een grafiek van de meting kunnen verkrijgen.

Analyseer de gegevens en trek er lering uit



Als we in staat zijn gegevens te verzamelen en weer te geven, kunnen we leren over verschillende onderwerpen zoals:

- (Bio) Levende wezens interageren met de omgeving en passen zich aan externe omstandigheden aan. Een variatie op dit project zou kunnen zijn te bestuderen hoe verschillende planten aangepast zijn aan verschillende lichtintensiteiten, en welke kenmerken hen beter in staat stellen de zon op te vangen en waar ze leven zodat ze aangepast zijn aan de schaduw en deze aanpassingen te bestuderen in relatie tot de fotosynthese van planten.
- (Natuurkunde) Licht verplaatst zich in rechte lijnen. De intensiteit van het licht neemt af naarmate we ons verder van de lichtbron bevinden (daarom is er in de winter en aan het begin en einde van de dag minder lichtintensiteit). We kunnen ook bestuderen hoe de lichtintensiteit afneemt (kwadratische maat) om te bestuderen op welke hoogte het beste extra verlichting kan worden geïnstalleerd.

De gegevens kunnen in real-time worden weergegeven, maar voor langere gegevensverzameling zou het ook goed zijn om de verzamelde gegevens in een CSV-formaat te downloaden en een spreadsheet te gebruiken om ze te analyseren.

Idee 5 - 1/2: Uw ideale (en duurzame) huis. Droom over waar u zou willen wonen, hoe uw ideale huis eruit zou zien en hoe dit ideale huis duurzamer zou kunnen zijn.



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren - 1/2

Droom over wat uw ideale huis zou zijn. Welke kenmerken? Hoe je de ruimte zou verdelen? En als je het energiezuiniger zou moeten maken, hoe zou je dat dan doen? Als eerste stap zouden de leerlingen hun ontwerpen moeten tekenen. Daarna kan in de klas over hun ontwerpen worden gediscussieerd, waarbij vooral de nadruk wordt gelegd op het energie-efficiënter maken ervan. De leraren/opvoeders zouden de leerlingen dus tijdens de dialoog moeten helpen om verschillende energiebronnen te identificeren (bv. zon, verwarmingssystemen...) en wat ze zouden kunnen doen om deze energiebronnen niet te verspillen. Het doel van deze dialoog zou zijn de nadruk te leggen op de materialen die worden gebruikt om het huis te bouwen, aangezien die een sleutelrol spelen bij het besparen van energie. Vervolgens worden de leerlingen uitgenodigd nog eens over hun eigen ontwerpen na te denken en na te denken over welke materialen helpen energie te besparen (d.w.z. de warmte isoleren) en welke niet (d.w.z. als warmtegeleider fungeren) en waarom de leerlingen denken dat ze warmte-isolerend of warmtegeleidend zijn. Er kunnen enkele voorbeelden worden gegeven, zoals glas, baksteen/krijt, metaal, plastic, hout... Tot slot nodigt de leerkracht de leerlingen uit na te denken over hoe ze beter kunnen nagaan of een materiaal een isolator of een geleider is, waarbij ze de noodzaak van het gebruik van een instrument voor het verzamelen van gegevens inleidt.



Nu de relevantie van de materialen voor de bouw is vastgesteld en het eerste ontwerp van uw ideale huis is gemaakt, gaan we testen hoe deze materialen zich gedragen en welke van hen uw huis energie-efficiënter zou maken. Hiervoor zullen we moeten uitproberen hoe verschillende materialen al dan niet de overdracht van warmte toelaten. Vergeet niet dat een woning met een grote warmteoverdracht niet als energie-efficiënt kan worden beschouwd: u moet de binnenkant zo veel mogelijk van de buitenkant isoleren. Bedenk welke bewijzen je moet verzamelen om te onderzoeken of een materiaal een warmtegeleider of een isolator is. Wat zou je meten? Welke andere omstandigheden kunnen de meting beïnvloeden? Hoe zou je een experiment opzetten om de warmtegeleider/isolerende capaciteit van materiaal te testen?

Het is belangrijk de leerlingen te begeleiden zodat ze een goed experiment kunnen ontwerpen om gegevens te verzamelen over het isolerend vermogen van verschillende materialen. Hierbij kan ook rekening worden gehouden met andere factoren die de meting beïnvloeden, zoals materiaaldikte, tijd van blootstelling aan de warmte, klimaat... Het experiment zou op twee verschillende manieren kunnen worden uitgevoerd: in de zomer, wanneer we onze huizen moeten isoleren van de zon als warmtebron, of in de winter, wanneer we onze huizen moeten isoleren zodat de warmte die door de verwarmingsinstallaties wordt geproduceerd niet aan de omgeving wordt afgestaan. Beide benaderingen zijn geldig, maar de ene is wellicht relevanter dan de andere, gezien het klimaat waarin de leerlingen leven.

Idee 5 - 2/2: Uw ideale (en duurzame) huis. Droom over waar u zou willen wonen, hoe uw ideale huis eruit zou zien en hoe dit ideale huis duurzamer zou kunnen zijn.



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren - 2/2

Dit onderdeel is ontworpen om aan te sluiten bij het natuurkundig model van deeltjes (materie), waarin warmte een manier van energieoverdracht is, gerelateerd aan de beweging van deeltjes. Het is belangrijk aan te geven waar de energiebron is (zon, verwarmingssysteem) en hoe de overdracht verloopt (vanaf de bron).

Twee belangrijke misvattingen (<https://journals.flvc.org/cee/article/download/87720/84517/>) in dit deel zijn dat isolerende materialen "verwarmen" (bv. een wollen trui "verwarmt" ons) en dat de koelte ook "reist" (bv. we kunnen voelen hoe de "koelte" door het raam naar binnen komt als we het raam in de winter openzetten). Het is belangrijk dat de leerkrachten nagaan of de leerlingen deze misvattingen hebben en alternatieve experimenten aanbieden om op deze ideeën voort te bouwen.



Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen

In het vorige hoofdstuk hebben we een sensor gebouwd en een experiment ontworpen om de energie-efficiëntie van onze woningen te testen. Om deze efficiëntie te kunnen beoordelen, zouden we echter deze informatie moeten verzamelen en de gebruikte materialen moeten beoordelen. Om de temperatuur weer te geven die de sensor meet, zou de eerste oplossing het gebruik van het LED-display kunnen zijn. Een andere mogelijkheid is om het bord zo te programmeren dat deze informatie wordt opgeslagen en daarna in CSV-formaat naar een computer wordt overgebracht. Een functie om de temperatuursensor in het bord te ondervragen kan worden gebruikt.

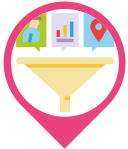


Analyseer de gegevens en trek er lering uit

Aan de hand van de onmiddellijke temperatuurgegevens hebben wij de warmtegeleiding of het isolerend vermogen van verschillende materialen kunnen onderzoeken. In dit deel zullen we deze gegevens analyseren en proberen te bedenken hoe we deze verschillende gedragingen zouden kunnen verklaren en die kennis gebruiken om ons ideale huis te bouwen. Als de leerlingen hebben besloten de gegevens over een bepaalde periode te analyseren, zou spreadsheetsoftware nodig zijn. In dat geval zouden de verzamelde gegevens van het bord moeten worden gehaald. Anders kunnen ze aantekeningen maken over de temperatuur van de sensor die op de LED wordt weergegeven. Na de gegevensanalyse moeten de leerlingen isolatoren definiëren als materialen die helpen om de temperatuur aan de binnenkant van het huis te houden of op peil te houden, en een geleider als een materiaal dat bijdraagt tot het wijzigen van de temperatuur in het huis. Het is belangrijk dat de leerlingen in dit onderdeel de verzamelde temperatuur in verband kunnen brengen met de energie die de luchtdeeltjes hebben (en die kan worden beschreven als de beweging van de deeltjes). En hoe deze beweging van de deeltjes in meer of mindere mate kan worden overgedragen van het ene deeltje naar het andere en van buiten naar binnen en vice-versa. Dat wil zeggen dat de leerlingen in staat moeten zijn het deeltjesmodel te gebruiken om warmteoverdracht te verklaren, zodat zowel wetenschappelijke als technische ideeën worden ontwikkeld.



Idee 6: Handen wassen. We moeten er voor zorgen dat kinderen hun handen wassen als ze terugkomen van de speelplaats. Hoewel er nieuwe routines zijn ingevoerd om ervoor te zorgen dat alle kinderen hun handen wassen, zijn we er niet zeker van dat ze dat goed genoeg doen. Hoe kan programmeren ons helpen ons aan de regels te houden?



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren

Een afstandssensor detecteert wanneer een kind in de buurt van de gootsteen is en een tijdteller start.



Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen

Als de tijd voorbij is, wordt er een positief geluid weergegeven. Als de afstandssensor merkt dat het kind weggaat voordat het klaar is met handen wassen, wordt een negatief geluid weergegeven.



Analyseer de gegevens en trek er lering uit

We kunnen kinderen bewuster maken van de tijd die ze nodig hebben om hun handen correct te wassen. Als leerkrachten kinderen signaleren die hun handen niet goed genoeg wassen, kunnen zij specifieke acties tegen hen ondernemen om hun gedrag te verbeteren.

Idee 7: Verstandig gebruik van verwarming. Bepaal de optimale positie voor het gebruik van verwarmingsstoestellen op bepaalde tijdstippen om elektriciteit te besparen.



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren

Gebruik de temperatuursensoren van het bord en installeer meerdere borden in verschillende delen van de gymzaal of het klaslokaal. We kunnen ook alarmen instellen om de gebruikers te verwittigen wanneer de temperatuur het minimumniveau overschrijdt.



Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen

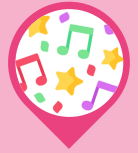
De gegevens worden opgeslagen in csv-bestanden van elk bord en geanalyseerd.



Analyseer de gegevens en trek er lering uit

Using the data, we can study the transmission of heat in different points of the gymnasium/classroom with the time needed to heat the points that are situated the most far away from the heating device. The data collected will be used for making maths computations in order to optimise the heat consumption.

Idee 8: Muziek: Kun je spelen wat je hoort? Heb je ooit gewenst dat je een liedje op de piano kon spelen door er alleen maar naar te luisteren?



Verzamel gegevens met het bord en de ingebouwde sensoren

Als uw leerlingen geen piano of keyboards bezitten, kunt u het bord gebruiken om hen te leren op het gehoor muziek te spelen. U kunt een liedje spelen (bv. https://www.youtube.com/watch?v=5M_YKXax2IA) en hen dan vragen om het liedje met behulp van het muziekbord op het bord na te spelen.



Geef de gegevens weer om de nodige informatie te verkrijgen

Vraag uw leerlingen de MakeCode-blokken te gebruiken om de melodie na te bootsen door de maat, toon, volume en tempo in te stellen.



Analyseer de gegevens en trek er lering uit

Wat hebben uw leerlingen geleerd over de maat, de toon, het volume en het tempo van de liedjes? Vraag hen na te denken over de leerresultaten en de moeilijkheden die ze ondervonden. Probeer andere populaire liedjes om extra te oefenen.

Contacteer de Let's STEAM leden voor meer info

IDEE #1, IDEE #2 & IDEE #8 - STÉPHANE VASSORT - AIX MARSEILLE UNIVERSITE - FRANCE
stephane.vassort@lets-steam.eu

IDEE #3 - CINDY SMITS & TOON CALLENS - DIGITALE WOLVEN - BELGIUM
cindy.smits@lets-steam.eu - toon.callens@lets-steam.eu

IDEE #4 & IDEE #5 - MERCÈ GISBERT CERVERA, CARME GRIMALT-ÁLVARO - UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI - SPAIN
merce.gisbert@lets-steam.eu - carme.grimalt@lets-steam.eu

IDEE #6 - MARGARIDA ROMERO - UNIVERSITE COTE D'AZUR - FRANCE
margarida.romero@lets-steam.eu

IDEE #7 - MARYNA RAFALSKA - UNIVERSITE COTE D'AZUR - FRANCE
maryna.rafalska@lets-steam.eu