

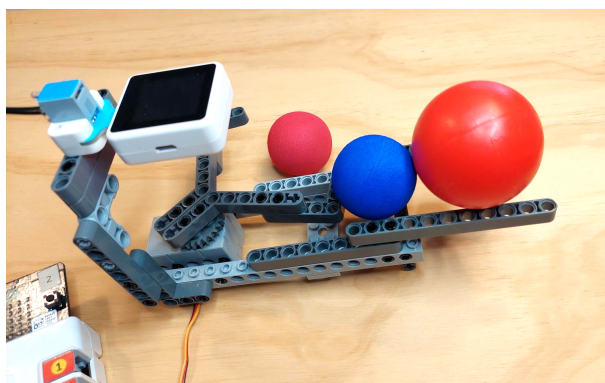
Mønstergenkendelse med Smart AI Lens

kortlink.dk/2ff5s

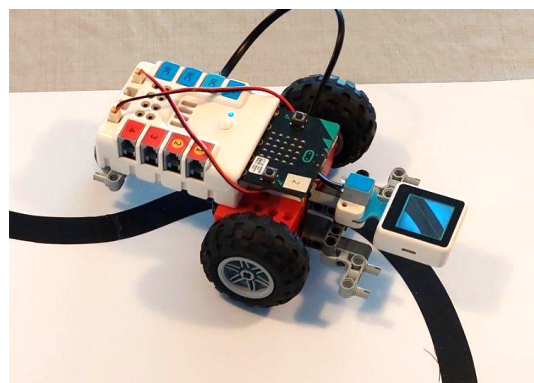
Med Smart AI Lens får I adgang til at eksperimentere med mønstergenkendelse, farvegenkendelse og ansigtsgenkendelse.

Materialet kommer rundt om disse overskrifter:

- Lidt om "kunstig intelligens" (side 3)
- Genkend kort (side 4)
- Position på skærmen - Følg et objekt (side 6)
- Ansigtsgenkendelse (side 9)
- Lær et objekt (side 12)
- Farvegenkendelse (side 14)
- Følg linjen (side 18)



Farvesortering



Følg linjen

Klik på billederne for at se videoer med sorteringsrobot og buggy i funktion

Konstruktionselementer

Til lego konstruktionerne er benyttet dele fra Lego Mindstorms sæt nr. 9797.

Breakout boardet til styring er et Nezha board fra ElecFreaks. Smart AI Lens, motorer og servomotor kommer også derfra.

Horsens, april 2022
Torben Baunsø



CC:BY

Praktisk info



Smart AI Lens set
fra kamerasiden



Og set fra
skærmsiden



Sættet leveres med motivkort, farvekort,
nummerkort, bogstavkort og trafikort

Smart AI Lens er en del af PlanetX serien.

Den kan tilsluttes og fungere sammen med forskellige boards. I dette materiale benyttes den sammen med Nezha boardet.

Opløsningen er 240 x 240 pixels.

Øverste venstre hjørne er (0,0). Nederste højre hjørne er (239,239).

Husk at tilføje funktionspakkerne "Nezha" og "PlanetX" til programmeringseditoren.

Se evt. vejledningen i materialet "Intro til Nezha boardet".

Funktionspakkerne er tilføjet, hvis I downloader programeksemplerne via linkene i dette materiale.

Lidt om kunstig intelligens

AI Lens er en forkortelse for Artificial Intelligence kamera. "Artificial Intelligence" kan oversættes til "kunstig intelligens".

Når man her taler om kunstig intelligens, betyder det, at man arbejder med en teknologi, der forsøger at efterligne menneskelige egenskaber. Her går det ud på at kunne genkende mønstre / objekter og herunder at genkende ansigter.

Ansigtsgenkendelse kan anvendes i mobiltelefoner som en metode til at lukke op for telefonen. Og så kan det også benyttes, hvis man ønsker at opspore bestemte personer via overvågningskameraer.

Moderne biler bliver i stigende grad udstyret med kameraer med mønstergenkendelse, der kan reagere intelligent på omgivelserne (mennesker, andre biler, vejskilte og forhindringer).

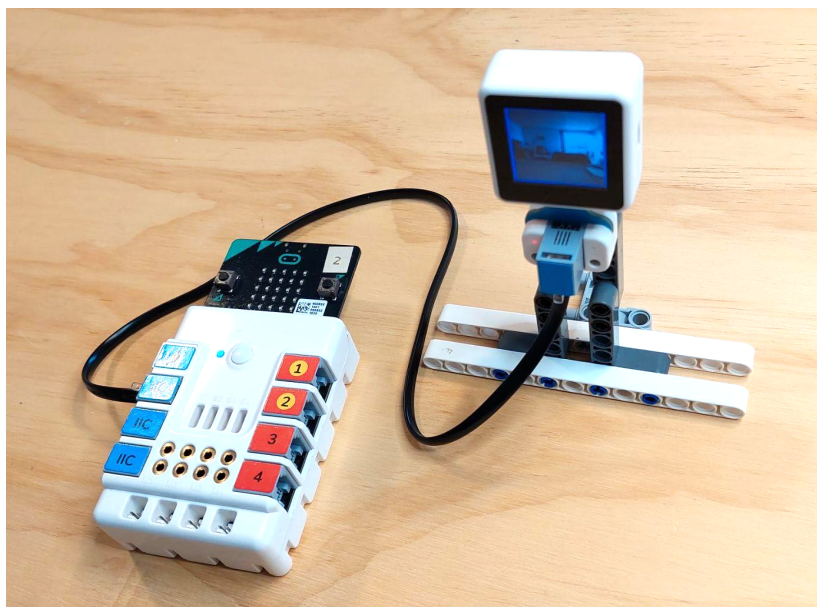
Med Smart AI Lens får I adgang til at eksperimentere med mønstergenkendelse, farvegenkendelse og ansigtsgenkendelse. Eksperimenterne vil vise jer nogle af de spændende muligheder, der åbnes for. Samtidig får I en fornemmelse af de udfordringer, der er forbundet med teknologien, og I bør også få en alvorlig snak om de etiske overvejelser, der skal tages, når teknologien tages i anvendelse.

Genkend kort

Smart AI Lens leveres bl.a. med nogle kort, som programmerne kan genkende. I første omgang kan I teste, hvor godt kameraet genkender kortene.

Konstruktion

Kameraet kan monteres i et lille stativ som vist.



Læg mærke til at kameraet forbindes til en af de blå IIC porte.

Program



[Link til programmet](#)

Blokkene til håndtering af Smart AI Lens hentes under menupunktet "PlanetX_AI-lens" - "Vision". Gå ned under "Card".

Læg mærke til, hvordan kameraet klargøres til brug i starten af programmet. Først initialiseres AI-lens og derefter vælges den genkendelsesfunktion, som man skal arbejde med. Her vælges genkendelse af motivkort.

I eksemplet er det valgt, at kortet med musen skal genkendes.

Prøv selv

Med det simple program kan I afprøve mange forskellige ting.

Kan musekortet genkendes?

På hvor lang afstand kan kortet genkendes?

Hvor meget betyder belysningen?

Kan kortet genkendes, når det holdes skråt, vendes på hovedet el.lign.?

Hvordan går det med genkendelsen, hvis I dækker noget af musen til?

Kan systemet tage fejl af musekortet og andre kort? Prøv f.eks. at teste med katten og hunden.

Prøv evt. at udvide "hvis..." blokken ved at trykke på "+" nederst i blokken, så programmet kan genkende flere forskellige kort og reagere ved at skrive forskellige ikoner eller evt. reagere med forskellige lyde.

Position på skærmen - Følg et objekt

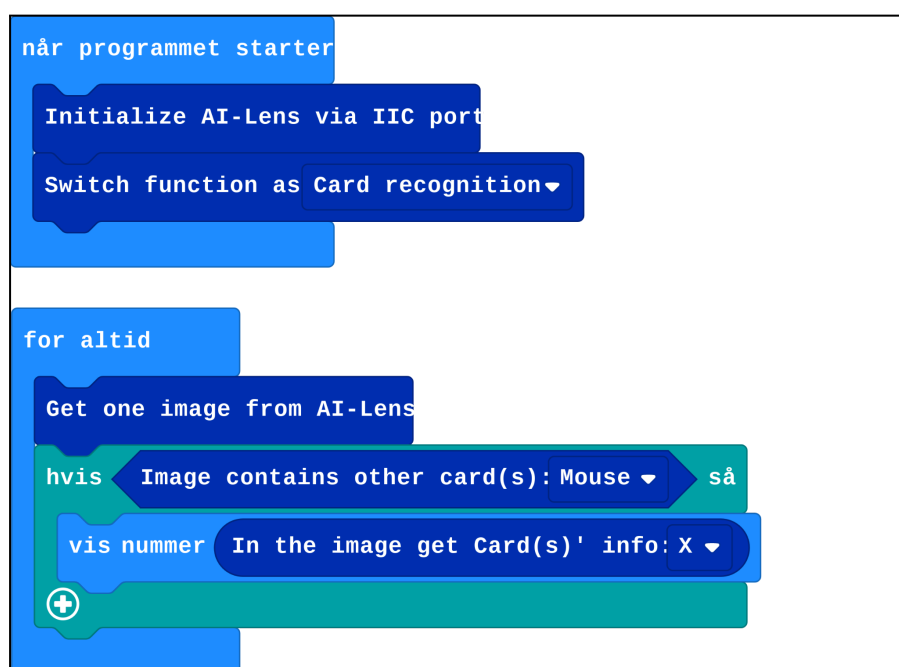
Systemet kan vise, hvilken position et genkendt objekt har på skærmen.

Skærmens opløsning er 240 x 240 pixels.

Øverste venstre hjørne er (0,0). Nederste højre hjørne er (240,240).

Program eksempel 1

Programmet viser, hvilken x-position musekortet har på skærmen.



[Link til programmet](#)

Prøv selv

Flyt kortet ift. kameraet og se, hvad x-positionen viser.

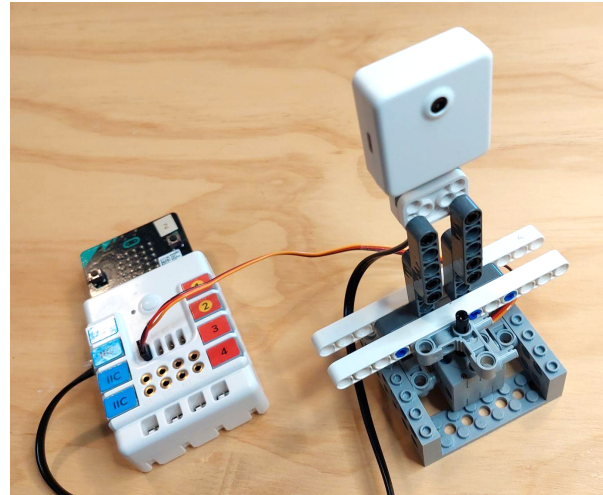
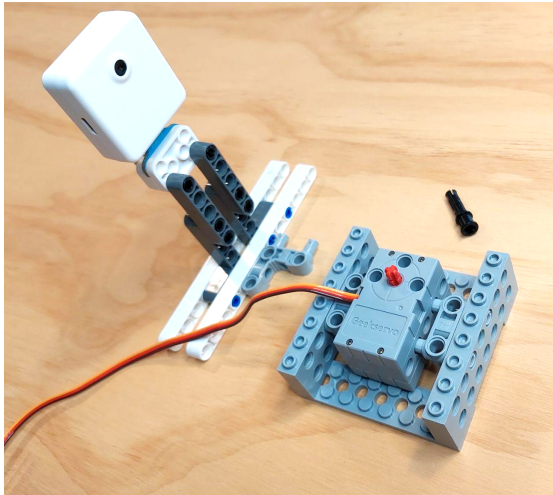
Prøv at holde kortet i forskellige afstande fra kameraet, så I får en fornemmelse af, hvordan funktionen virker.

Program eksempel 2

Nu skal positions visningen bruges til noget praktisk.

Kameraet monteres på en servomotor. Motoren drejer, så kameraet følger musekortet, når det flyttes vandret.

I kan montere stativet med kameraet på servomotoren som vist på billedet på næste side.



```

når programmet starter
  Initialize AI-Lens via IIC port
  Switch function as Card recognition
  sæt servovinkel til 180

når der trykkes på knappen A
  sæt servovinkel til 180

for altid
  Get one image from AI-Lens
  hvis Image contains other card(s): Mouse så
    hvis In the image get Card(s)' info: X < 90 så
      ændr servovinkel af -2
    +
    hvis servovinkel < 90 så
      sæt servovinkel til 90
    +
    hvis In the image get Card(s)' info: X > 150 så
      ændr servovinkel af 2
    +
    hvis servovinkel > 270 så
      sæt servovinkel til 270
    +
  Set 360° servo S1 angel to servovinkel °
  
```

[Link til programmet](#)

Programmet reagerer kun, hvis musekortet genkendes.

Hvis kortets x-position er for langt ude til én af siderne, justeres servovinklen med 2 ad gangen, så servoen med kameraet kan følge kortet.

Servovinklen kan ændres fra 90 - 270 grader.

Prøv selv

Prøv at følge andre kort.

Ansigtsgenkendelse

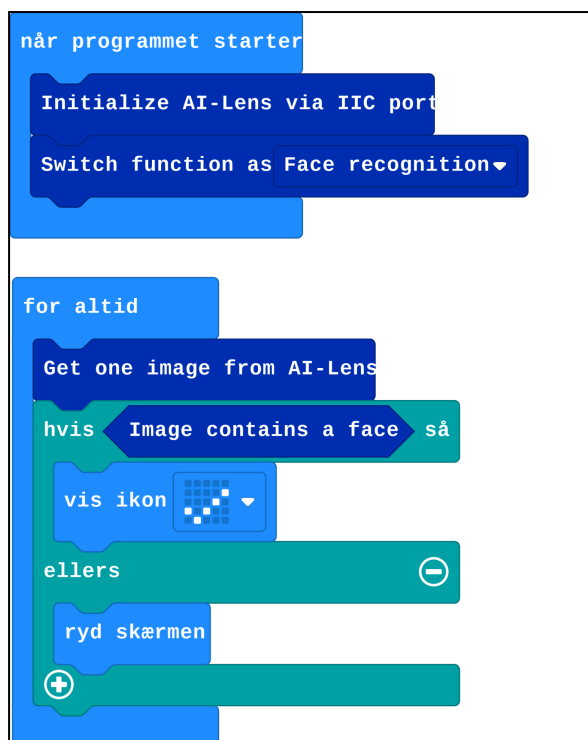
Nu er I allerede blevet lidt klogere på mønstergenkendelse, og I har sikkert fundet ud af, at systemet kan genkende mange mønstre, men at det ikke er helt perfekt.

Smart AI Lens er udstyret med et system, der er beregnet til at genkende ansigter. Ikke bestemte ansigter, men ansigter generelt.

Det betyder, at hvis der dukker et menneskeansigt op inden for kameraets synsvinkel, kan det registreres af systemet.

Program eksempel 1

I det første eksempel skal I teste, hvor effektivt genkendelsen fungerer.



[Link til programmet](#)

Prøv selv

Start med at tage "kamerastilladset" af servoen og fjern servoledningen fra Nezha boardet, så I nemmere kan flytte rundt på kameraet under testen.

Kontroller at systemet virker som forventet.

Hvordan fungerer systemet, hvis der er flere ansigter på skærmen?

Hvad sker der, hvis du dækker noget af ansigtet til?

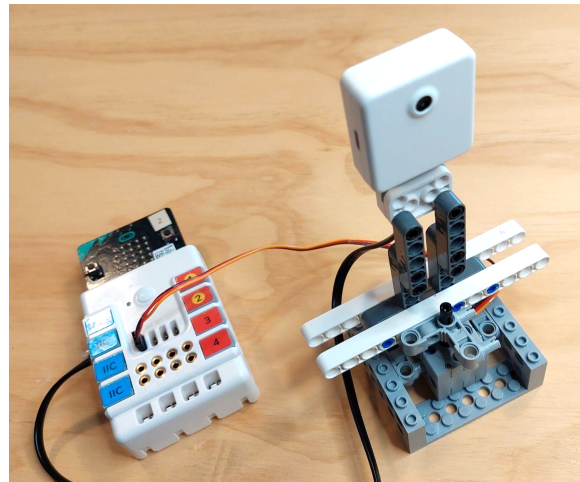
Prøv at google billeder med "ansigter" og ret kameraet mod computerskærmen.

Hvad sker der, hvis du prøver at rette kameraet mod et "hundeanstigt"?

Program eksempel 2

Her skal I lave en videoovervågning, der scanner et område og reagerer, hvis der er ansigter i området.

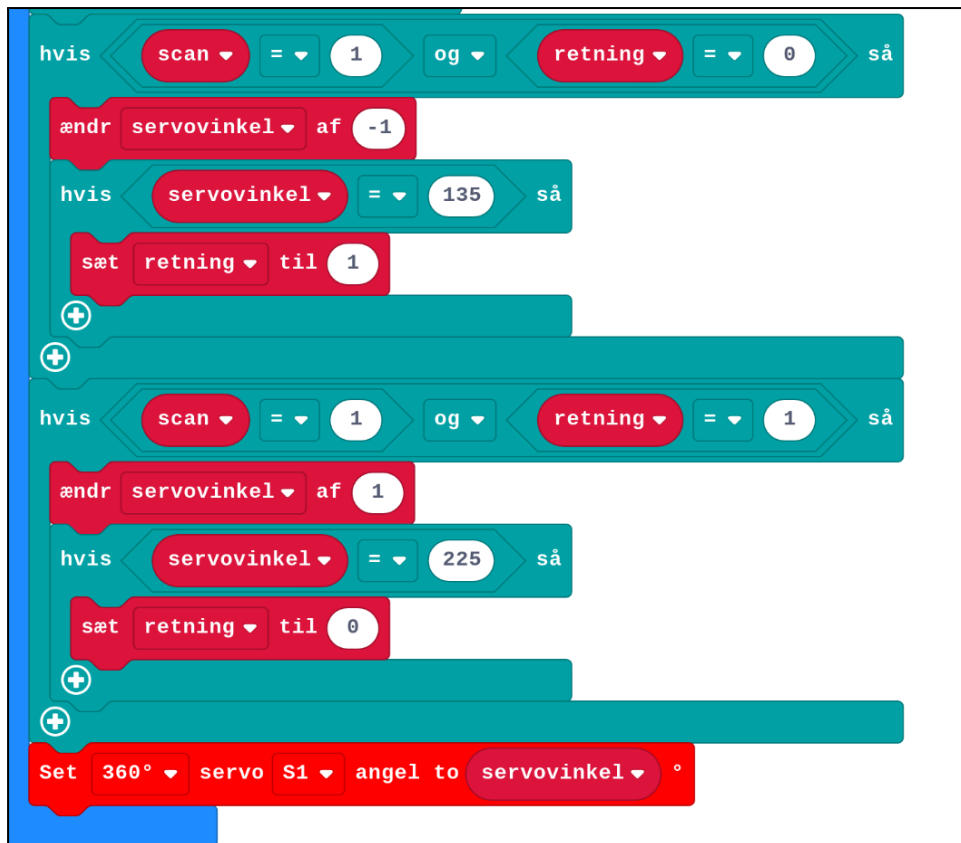
I kan bruge samme opstilling som tidligere med Smart AI Lens monteret på en servomotor.



```
når programmet starter
  Initialize AI-Lens via IIC port
  Switch function as Face recognition
  sæt servovinkel til 180
  sæt retning til 0
  sæt scan til 0

for altid
  Get one image from AI-Lens
  hvis Image contains a face så
    vis ikon
    sæt scan til 0
  ellers
    ryd skærmen
    sæt scan til 1
```

Fortsættes på næste side



[Link til programmet](#)

Scanneren skal kunne køre frem og tilbage og stoppe, hvis et ansigt registreres.

Variabeln "scan" har værdien 0, hvis scanningen skal stoppe og værdien er 1, hvis den skal køre.

"servovinkel" angiver, hvilken vinkel servoen skal drejes til.

"retning" angiver, om servovinklen tælles op ("retning" = 1) eller ned ("retning" = 0).

Prøv selv

Kontroller at scanneren fungerer som forventet.

Juster evt. scannervinklen, så et større område scannes.

Indsæt evt. blokke, så der gives et lydsignal, når et ansigt registreres.

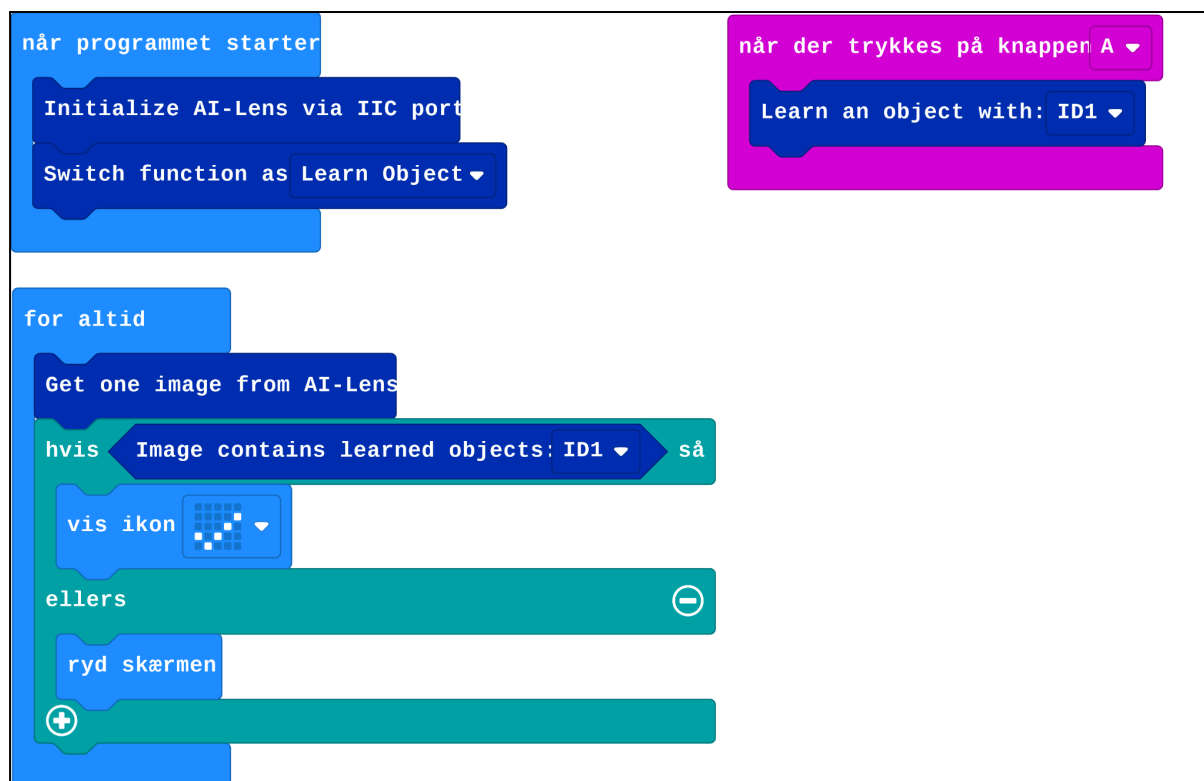
Hvis I har en ekstra micro:bit, kan scanneren via radio sende en alarm til en anden micro:bit, når ansigt registreres.

Lær et objekt

Indtil videre har I benyttet kort og ansigter generelt, der genkendes af systemet. I dette afsnit skal Smart AI Lens lære at genkende objekter, som I vælger. Objekterne kan være et kort, som I selv laver, et billede, en tilfældig genstand som I vælger eller et ansigt.

Program eksempel 1

Tag et billede af det ønskede objekt og kontroller derefter, at kameraet genkender objektet og at det ikke reagerer på andre objekter.



[Link til programmet](#)

Husk at ændre i "Switch function..." ved programstart, så "Learn Object" aktiveres.

Prøv selv

Start med at tage "kamerastilladset" af servoen og fjern servoledningen fra Nezha boardet, så I nemmere kan flytte rundt på kameraet under testen.

I kan starte med at "snyde" og lade systemet lære et af den medfølgende kort.

Placer kortet så det fylder hele skærmen og tryk på knap A. Læg mærke til at der laves en nedtælling på skærmen, før objektet gemmes.

Kontroller om kortet kan genkendes, når det flyttes længere væk eller tættere på kameraet.

Kan kortet genkendes, hvis det vendes på hovedet?

Kan systemet "snydes", så det også reagerer på andre kort?

Prøv selv at lave et kortmønster, som systemet skal genkende.

Vælg en genstand, som skal læres og genkendes. I kan måske lave en lille skattejagt, hvor et hold vælger en genstand og optager det, hvorefter et andet hold skal forsøge at finde genstanden.

Tag et billede af et ansigt og kontrollér, hvor godt denne ansigtsgenkendelse fungerer.

Systemet kan lære at genkende op til 5 forskellige objekter (ID1 - ID5).

Udvid programmet, så et andet objekt kan indlæres ved tryk på knap B, hvorefter der vises f.eks. et "X", når objektet genkendes.

Når I har lavet forskellige tests med "Learn object" i dette system, kan I konkludere på, hvor sikker objektgenkendelsen er.

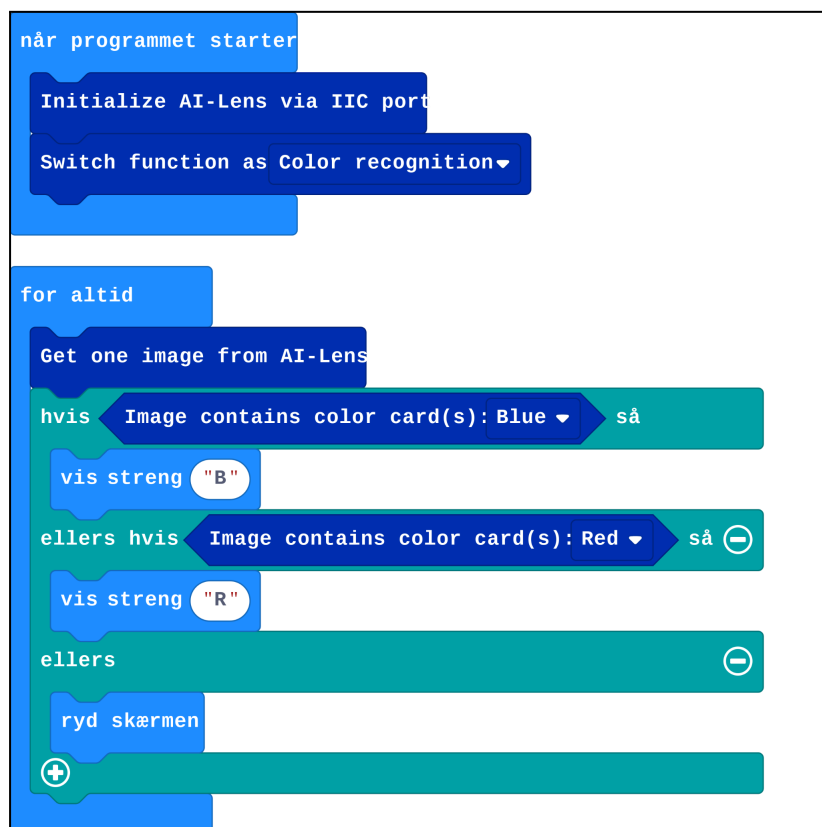
Hvad er systemet velegnet til, og hvor er funktionen for dårlig?

Farvegenkendelse

I dette afsnit testes systemets farvegenkendelse, og I skal undersøge, hvad farvegenkendelsen kan bruges til.

Program eksempel 1

I dette eksempel testes simpel farvegenkendelse.



[Link til programmet](#)

Programmet er lavet til at kunne genkende farverne blå og rød på de farvekort, der følger med Smart AI Lens.

Prøv selv

Kontrollér hvordan farvegenkendelsen fungerer. Kan de to farver genkendes? Kan systemet tage fejl, hvis de andre farvekort bruges? Kan de to farver genkendes, på genstande der har nogenlunde samme farve?

Farveopfattelse afhænger meget af belysningen. Hvis I gennemfører jeres tests i kunstig belysning, kan resultaterne nemt påvirkes af lyskilden. Prøv at lave de samme tests i naturligt lys. Lyset fra solen midt på dagen er tæt på "ægte" hvidt lys, mens man indendørs normalt bruger en lyskilde med farver, der indeholder en anelse ekstra rødt og gult lys. Hvad er jeres konklusion på systemets farvekendelse?

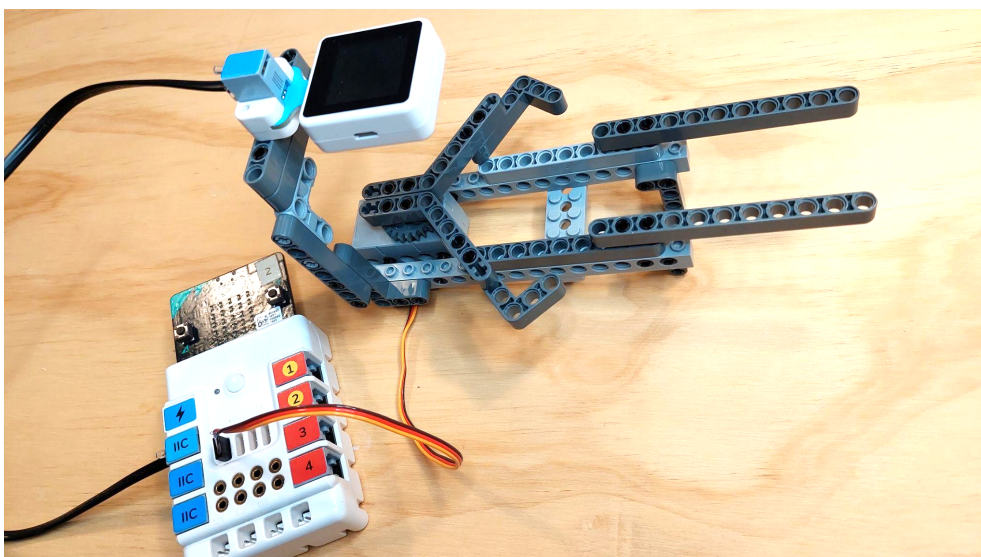
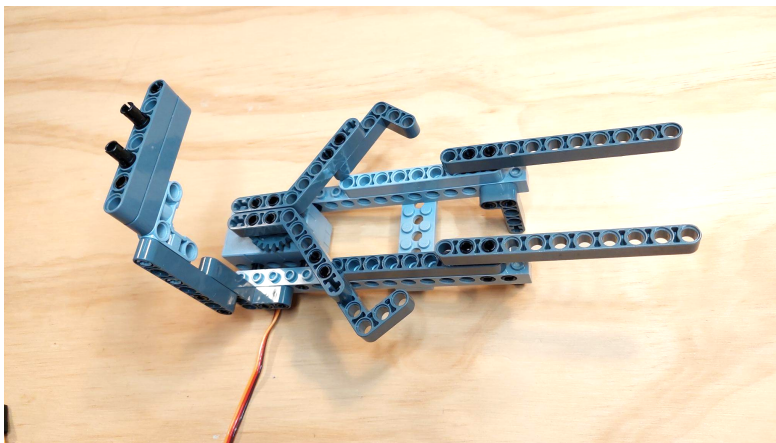
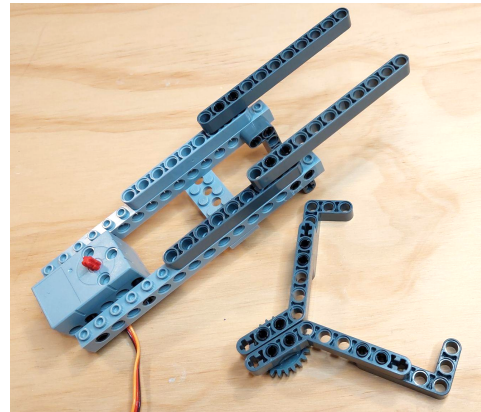
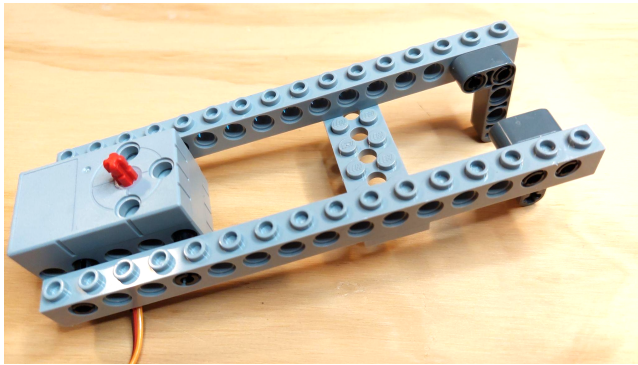
Program eksempel 2

I dette eksempel bruges farvegenkendelse til at sortere blå og røde kugler.

I skal lave en opstilling, hvor kuglerne ruller ned ad en slidske.

Når en blå eller rød kugle registreres af kameraet, puffer servomotoren de røde kugler til én side, mens de blå kugler puffes til den anden side.

Konstruktionen kan laves som vist på billederne



Kontrollér at "gaflen" kan bevæge sig frit til begge sider.

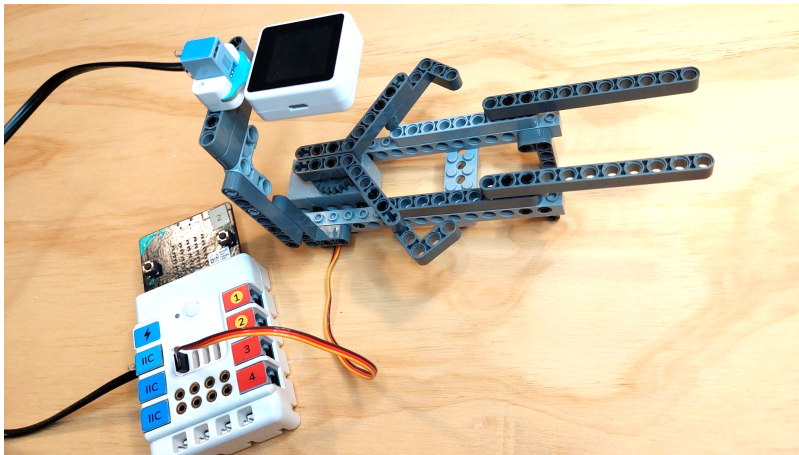
Tag nu gaflen af. Den skal først monteres igen, når servomotoren er midtstillet af programmet.



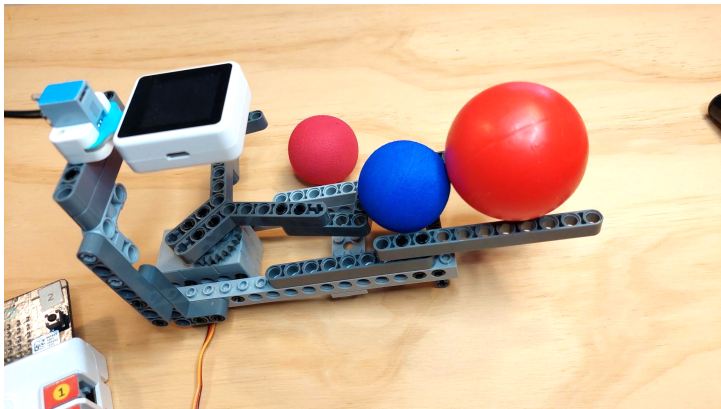
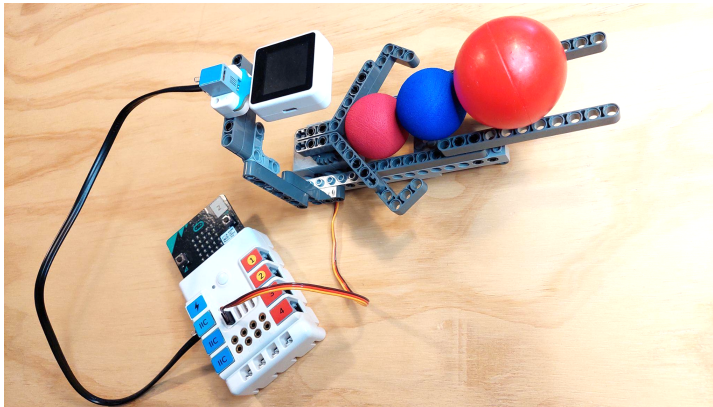
[Link til programmet](#)

VIGTIGT! Vi ved ikke præcist, hvilken vinkel servomotoren står i, når programmet startes. Derfor skal I starte programmet UDEN af have monteret "gaflen" på servomotoren. Når programmet startes, stiller servomotoren sig i vinklen 175°, der passede til den viste konstruktion.

Sluk igen for Nezha boardet og monter "gaflen" som vist.



De to næste billeder viser, hvordan kuglerne lægges i slisken, og hvordan gafflen er drejet, når en rød kugle er puffet ud.



De små kugler følger med Smart AI Lens. De store kugler er en del af Lego Mindstorms sæt 9797.

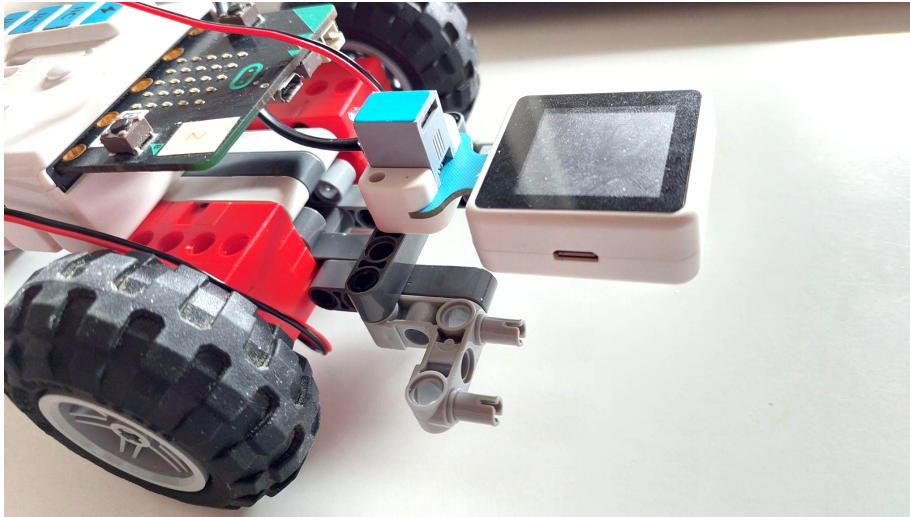
Prøv selv

Nu gælder det om at prøvekøre og finjustere opstillingen, så den kører så optimalt som muligt. Vinklerne i programmet skal måske justeres, så de passer til jeres konstruktion. Det er vigtigt, at der er lys på kuglerne, så kameraet har en chance for at genkende farverne.

Følg linjen

Smart AI Lens er forsynet med en funktion, der gør det simpelt at få en buggy til at følge en linje.

I materialet "Start med buggy" finder I et forslag til, hvordan en buggy kan bygges. På billedet herunder vises, hvordan Smart AI Lens kan monteres på buggyen.



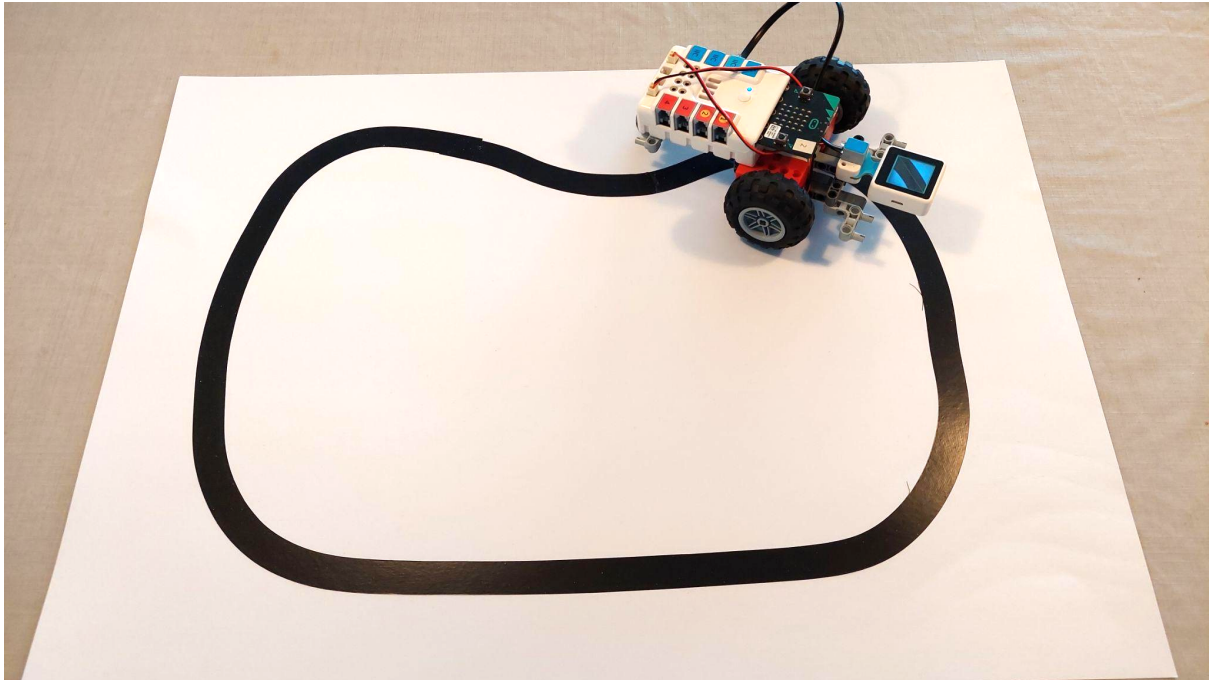
Program

```
når programmet starter
  Initialize AI-Lens via IIC port
  Switch function as Tracking recognition▼

for altid
  Get one image from AI-Lens
  hvis Image contains line's direction towardsLeft ▼ så
    Set motor M1 ▼ speed to 10 %
    Set motor M4 ▼ speed to 30 %
  ellers hvis Image contains line's direction towardsRight ▼ så ⊖
    Set motor M1 ▼ speed to 30 %
    Set motor M4 ▼ speed to 10 %
  ellers ⊖
    Set motor M1 ▼ speed to 30 %
    Set motor M4 ▼ speed to 30 %
  ⊕
```

[Link til programmet](#)

Prøv selv



Man kan lave sin egen bane med hvidt karton og sort isolerbånd.

Prøvekør buggyen og se, om den fungerer som forventet.

I kan selv eksperimentere med farten og se, buggyen følger linjen, hvis I sætter farten op.