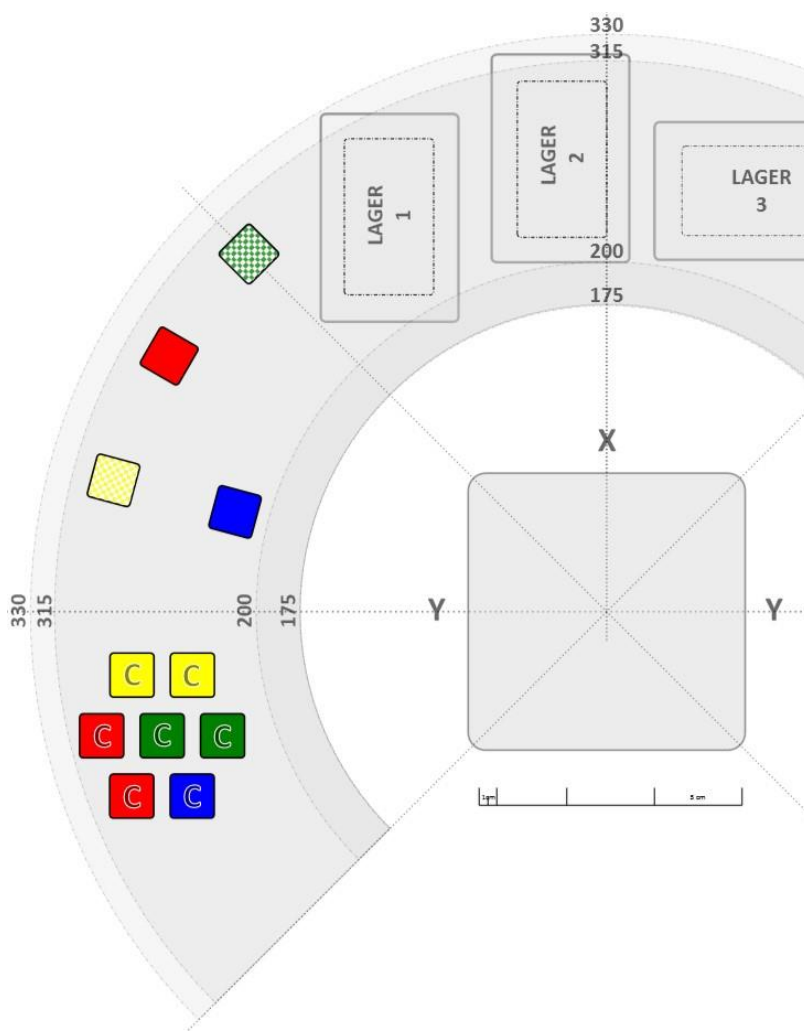


2023

Dobot Ekstraopgaver Løsningsforslag



Videnscenter Procesteknologi:

<https://videnscenterportalen.dk/pt/>

INDHOLD

Forord	2
Opgave 1 - Palletering	3
Opgave 1.1 - Palletering - arealudnyttelse	3
Opgave 1.2 - Palletering - transportbåndskørsel	4
Opgave 1.3 - Palletering - transportbåndskørsel 2	7
Opgave 2 - Opgaver med legoklodser	8
Opgave 2.1 - Placering med legoklodser og lineal	8
Opgave 2.2 - Byg en lego bro	9
Opgave 2.3 - Byg en bro på transportbåndet	10
Opgave 2.4 - Kørsel med bro på transportbånd	12
Opgave 3 - Opgaver med kort	13
Opgave 3.1 - Kortstabling	13
Opgave 3.2 - Kortstabling - transportbåndskørsel	14
Opgave 4 - Opgaver med farvede træklodser	15
Opgave 4.1 - Tæl træklodser	15
Opgave 4.2 - Mønster med farvede træklodser - placering	16
Opgave 4.3 - Mønster med farvede træklodser - stabling	17
Opgave 4.4 - Panel til farvevalg	19
Opgave 4.5 - Farvesensor	23
Opgave 4.6 - Digital matrix - digitalt ur	26
Opgave 4.7 - Digital matrix - pixelstil	28
Opgave 5 - Mønster med farvede træklodser - varianter	29
Opgave 6 - Udfordre dine klassekammerater	30

FORORD

Husk at disse løsningsforslag ikke er ment som den ultimative løsning på opgaverne, men tjener bare det formål at give noget inspiration til, hvordan det kunne vælges at løse dem.

Alle opgaver tager udgangspunkt i definerede funktioner.

OPGAVE 1 - PALLETERING

OPGAVE 1.1 - PALLETERING - AREALUDNYTTELSE

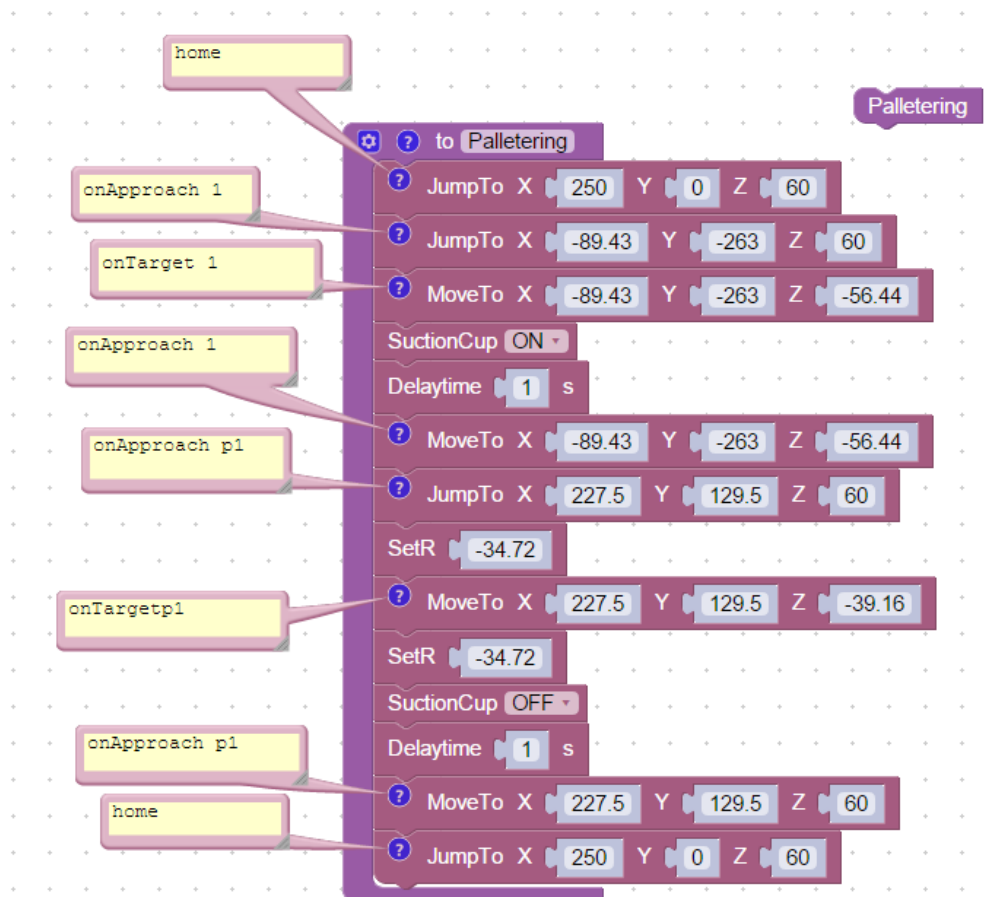
Forklaring:

Opgaven består af en defineret funktion, der hedder "Palletering", som afvikles via funktionskaldet, som altid hedder det samme som funktionen, der skal eksekveres.

Funktionen "Palletering" har til opgave at flytte og rotere legoklodserne, sådan at de kommer fra den initiale position, og de ender i den ønskede position oven på pallen.

Se med på billedet nedenfor og husk at rette koordinaterne, som ikke med sikkerhed kan genbruges.

Hele opgave 1.1:



OPGAVE 1.2 - PALLETERING - TRANSPORTBÅNDSKØRSEL

Forklaring:

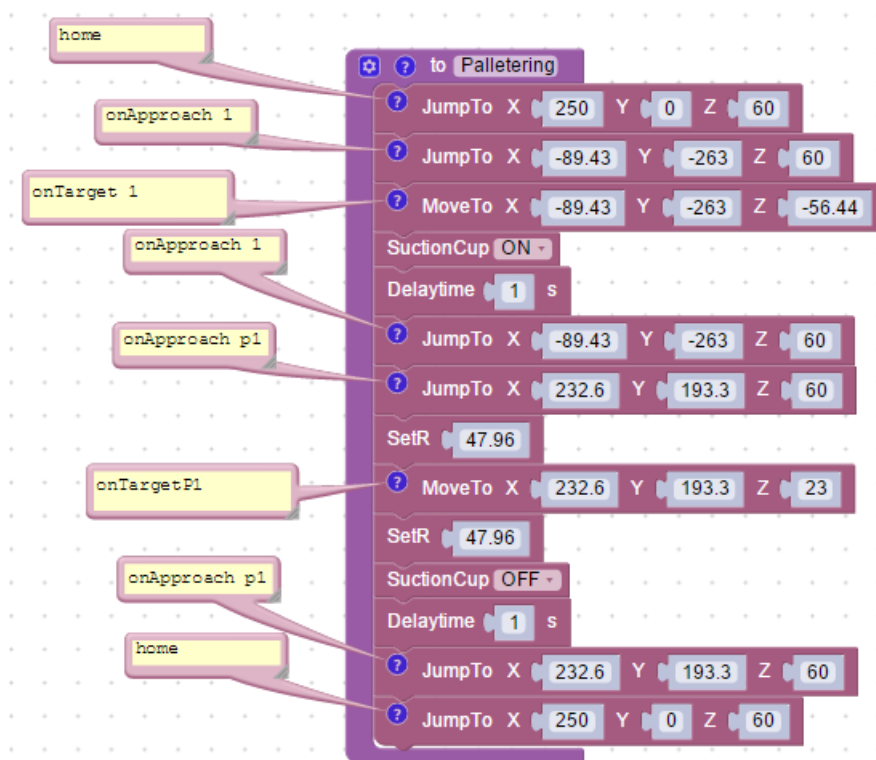
Opgaven består af fem definerede funktioner.

Koordinaterne er ikke nødvendigvis nøjagtige, og skal de muligvis rettes til.

Den første funktion hedder "Palletering".

Funktionen "Palletering" har til opgave at flytte og rotere legoklodserne, sådan at de kommer fra den initiale position og ender i den ønskede position oven på pallen.

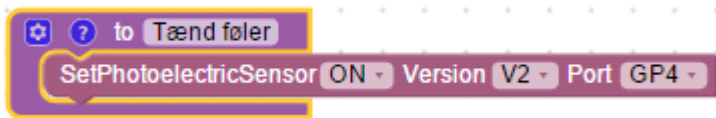
Palletering funktion:



Den anden funktion hedder "Tænd føler".

Funktionen "Tænd føler" tænder for den fotoelektriske føler, så den er klar til at registrere, når pallen kommer.

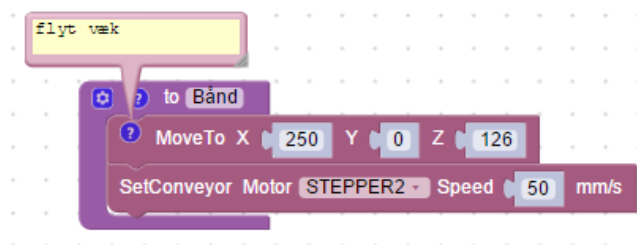
Tænd føler funktion:



Den tredje funktion hedder "Bånd".

Denne funktion har til opgave først at flytte robotarmen væk fra transportbåndet og derefter at tænde for båndet.

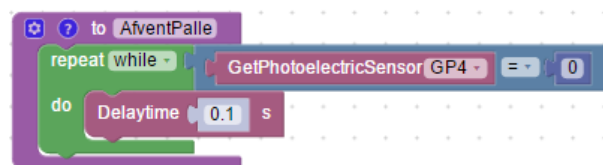
Bånd funktion:



Den fjerde funktion hedder "AfventPalle".

Denne funktion venter på, at den fotoelektriske sensor opdager, at pallen er nået frem, og den sørger dermed for, at programmet ikke stopper, sådan at transportbåndet ikke stopper, før det skal.

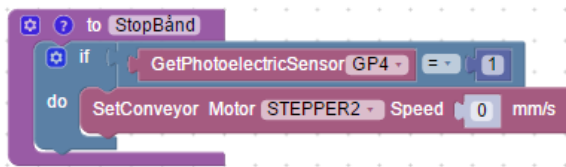
AfventPalle funktion:



Den femte og sidste funktion hedder "StopBånd".

"StopBånd" funktionen tjekker, om den fotoelektriske sensor har opfanget et signal, og hvis den har det, så stopper den transportbåndet.

StopBånd funktion:



Rækkefølge af funktionskald:



Funktionerne eksekveres oppefra og ned.

OPGAVE 1.3 - PALLETERING - TRANSPORTBÅNSKØRSEL 2

Løsningsforslaget for opgave 1.2 er gældende for denne opgave, da den allerede er løst med udgangspunkt i hastigheden 50 mm/s.

OPGAVE 2 - OPGAVER MED LEGOKLODSER

OPGAVE 2.1 - PLACERING MED LEGOKLODSER OG LINEAL

Forklaring:

Opgaven består af tre definerede funktioner.

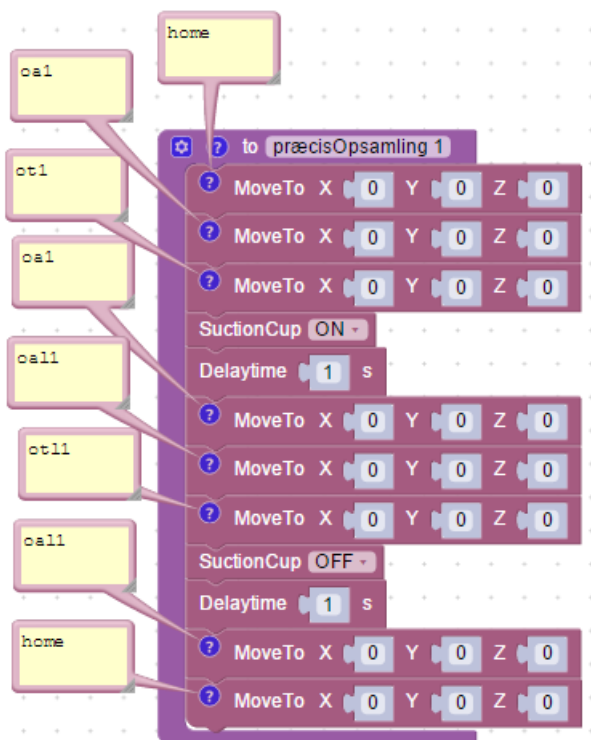
I denne opgave er løsningsforslaget med vilje uden koordinater påsat.

De tre funktioner hedder henholdsvis "præcisOpsamling 1", "præcisOpsamling 2" og "præcisOpsamling 3".

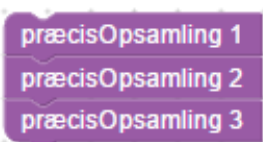
Alle funktionerne gør det samme, men koordinaterne er ikke ens.

Af samme årsag vises kun en funktion nedenfor.

præcisOpsamling 1 funktion:



Rækkefølge af funktionskald:



Funktionerne eksekveres oppefra og ned.

OPGAVE 2.2 - BYG EN LEGO BRO

Forklaring

Opgave 2.2 tager udgangspunkt i, at opgave 2.1 er opfyldt, og at der ikke rykkes på klodserne fra opgave 2.1 efterfølgende.

Opgave 2.2 består af de to funktioner "brolægger" og "brolægger2".

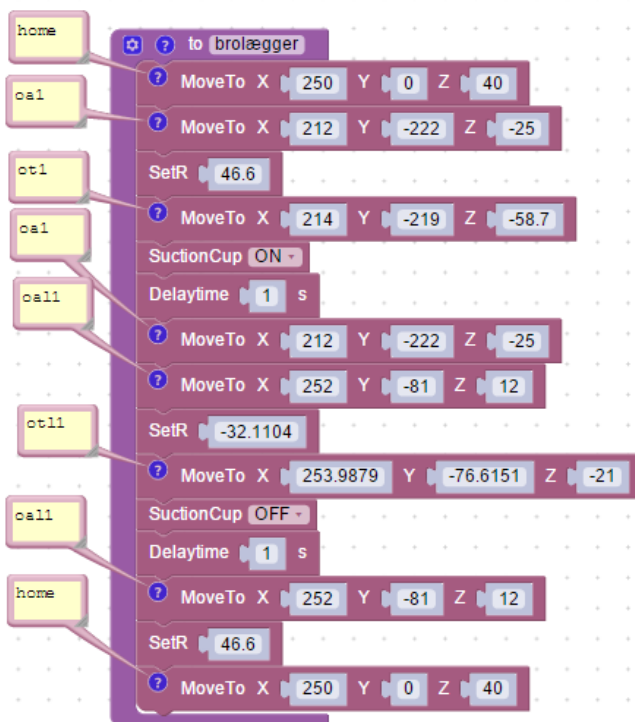
Begge funktioner gør det samme, men har forskellige koordinater.

Af samme årsag vises kun den ene funktion.

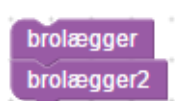
Husk at koordinaterne ikke nødvendigvis passer.

Funktionerne "brolægger" og "brolægger2" flytter og roterer legoklodserne, således de placeres ovenpå legoklodserne fra opgave 2.1 og danner en bro.

brolægger funktion:



Rækkefølge af funktionskald:



Eksekveringsrækkefølgen er oppefra og ned.

OPGAVE 2.3 - BYG EN BRO PÅ TRANSPORTBÅNDET

Forklaring:

Opgave 2.3 er en viderebygning af opgave 2.2.

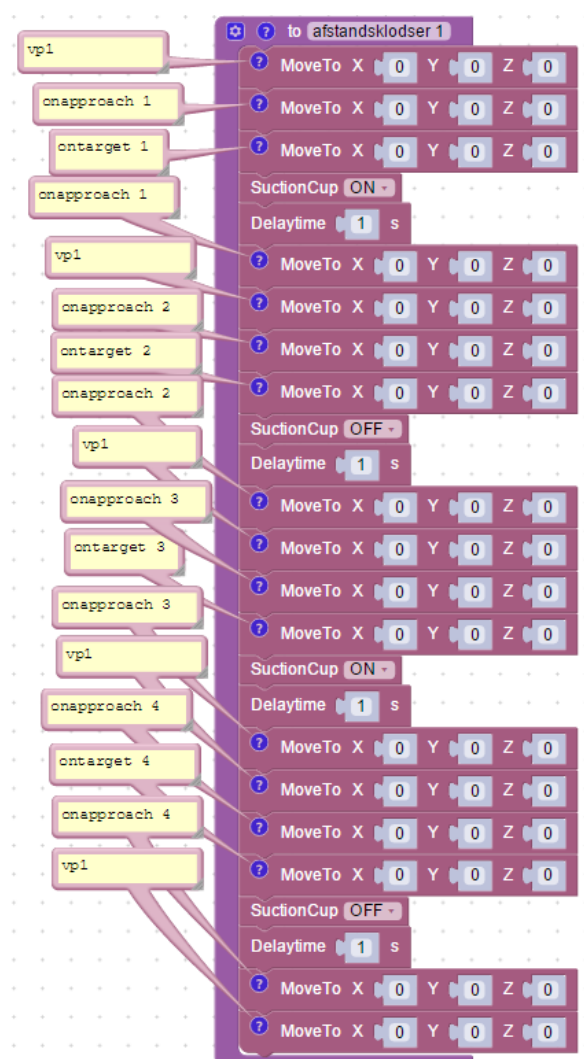
Den består af 7 funktioner, der hedder henholdsvis "legoklods 1" til "legoklods 5" og "afstandsklodser 1" til "afstandsklodser 2".

Der vises kun en funktion for legoklodserne og en funktion for afstandsklodserne, da de funktioner med tilsvarende navne gør det samme bare med andre koordinater.

Alle koordinater er sat til 0 i dette løsningsforslag, og det er meningen, at de skal findes af opgaveløseren.

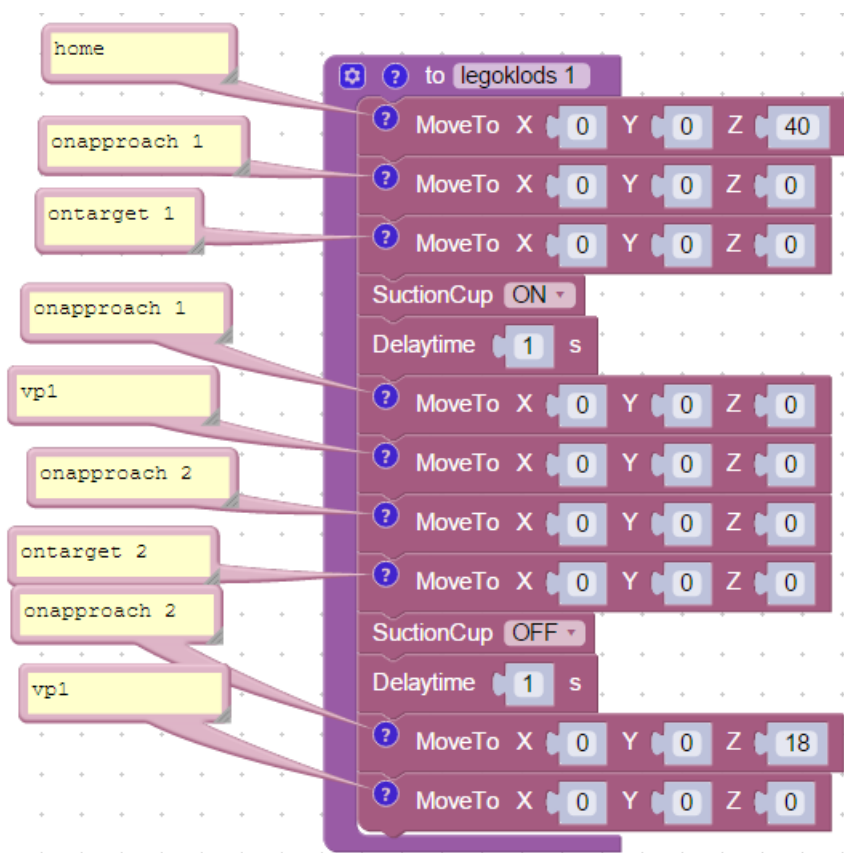
"afstandsklodser" funktionerne flytter to af de farvede træklodser imellem legoklodserne for at angive hvilken afstand, legoklodserne skal have.

afstandsklodser funktion:



”legoklods” funktionerne flytter en legoklods hver, og de placerer den på sin designerede plads på transportbåndet.

legoklods funktion:



Rækkefølge for funktionskald:



Funktionerne eksekveres oppefra og ned.

OPGAVE 2.4 - KØRSEL MED BRO PÅ TRANSPORTBÅND

Forklaring:

Opgave 2.4 består af fire funktioner.

Funktionerne hedder henholdsvis "tænd sensor", "kør med båndet", "vent på sensor signal" og "stop båndet".

Funktionerne vil ikke blive yderligere uddybet da tilsvarende funktioner med andre navne, allerede er vist i opgave 1.2, hvorfor der henvises hertil.

Hvad der ikke er tilsvarende, er selve rækkefølgen for eksekvering, da der ikke indgår nogen palletering.

Den nye rækkefølge følger nedenfor.

Rækkefølge for funktionskald:



OPGAVE 3 - OPGAVER MED KORT

OPGAVE 3.1 - KORTSTABLING

Forklaring:

Opgave 3.1 består af en funktion, der hedder "kortstabler".

Alle programmets nødvendige handlinger bliver foretaget af denne, som desuden med vilje ingen koordinater har angivet.

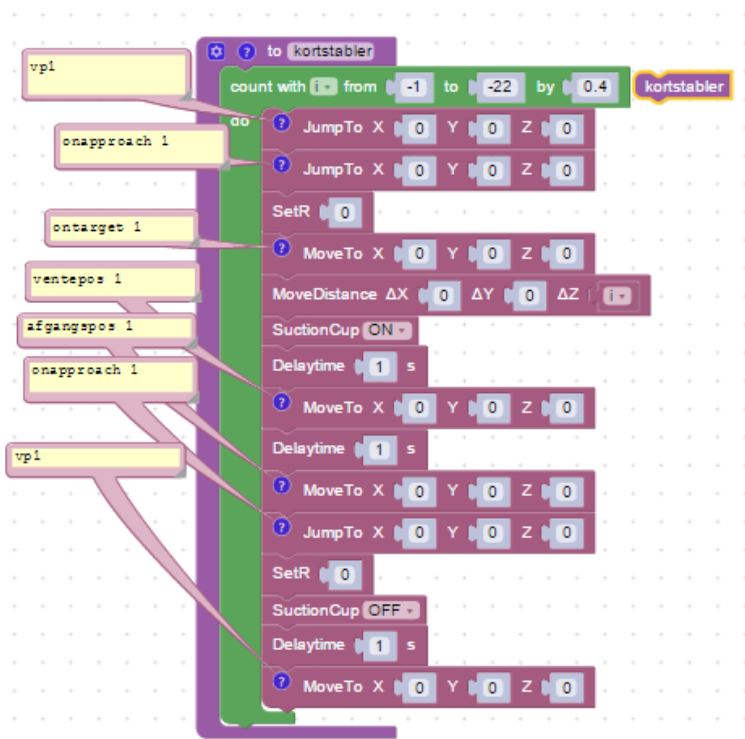
Funktionen er i stand til at flytte et kort ad gangen og putte det på en palle, men programmeringen er smart, så hvert trin resulterer i, at funktionen kan tælle hvor langt, den er kommet.

Med udgangspunkt i et interval baseret på en empirisk afgjort afstand er der bestemt, baseret på antallet af kort, hvor mange gange, og hvor langt robotarmen skal flytte sig for at få fat i det næste kort.

Dette gøres ved at bruge programmeringsblokken "MoveDistance", sætte " ΔZ " til værdien "i" og gøre værdien "i" til variabelen for "count" programmeringsblokken.

Når funktionen har talt til det tal, som er angivet i "count" programmeringsblokken med det interval, der er angivet, kan programkoden undslippe "count" programmeringsblokken, og dermed kan programmet afslutte.

kortstabler funktion og eksekveringsrækkefølge:



OPGAVE 3.2 - KORTSTABLING - TRANSPORTBÅNSKØRSEL

Forklaring:

Opgave 3.2 består, ligesom opgave 2.4, af fire funktioner.

Funktionerne hedder henholdsvis "tænd sensor", "kør med båndet", "vent på sensor signal" og "stop båndet".

Funktionerne vil ikke blive yderligere uddybet da tilsvarende funktioner med andre navne, allerede er vist i opgave 1.2, hvorfor der henvises hertil.

Hvad der ikke er tilsvarende, er selve rækkefølgen for eksekvering, da der ikke indgår nogen palletering.

Den nye rækkefølge følger nedenfor.

Rækkefølge for funktionskald:



Funktionerne eksekveres i retningen oppefra og ned.

OPGAVE 4 - OPGAVER MED FARVEDE TRÆKLODSER

OPGAVE 4.1 - TÆL TRÆKLODSER

Forklaring:

Opgave 4.1 består af fire funktioner.

Funktionerne hedder "tænd føler", "tænd bånd", "tæl klodser" og "sluk bånd".

Da alle funktioner undtagen "tæl klodser" allerede er blevet gennemgået, vil kun funktionen "tæl klodser" blive gennemgået.

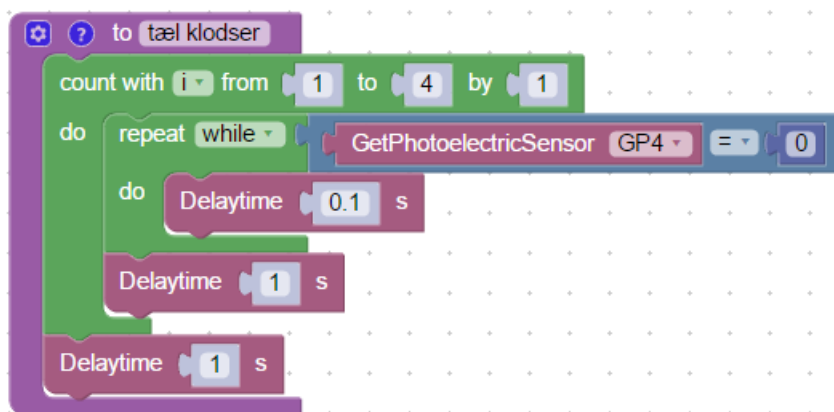
Se de tilsvarende funktioner, der ikke bliver gennemgået her i opgave 1.2.

"tæl klodser" funktionen fungerer sådan at den, med udgangspunkt i en variabel "i" og programmeringsblokken "count", kan tælle de fire farvede træklodser ved at registrere et signal på den fotoelektriske sensor.

Programmet forsøger gentagende at vente på, at den fotoelektriske sensor får et signal, og når den gør det, så kan den bevæge sig ud af "repeat" løkken. Derefter venter programmet på, at klodsen er kommet på plads på pallen, og derefter afsluttes en omgang i "count" kassen, hvilket forøger variabelen "i" med en stigning på "1", indtil værdien "4" er nået.

Når den har talt op til den indstillede værdi, som er "4", så er funktionen afviklet, og programmet kan gå videre til næste funktion.

tæl klodser funktion:



Rækkefølge for funktionskald:



Funktionerne eksekveres i rækkefølgen oppefra og ned.

OPGAVE 4.2 - MØNSTER MED FARVEDE TRÆKLODSE - PLACERING

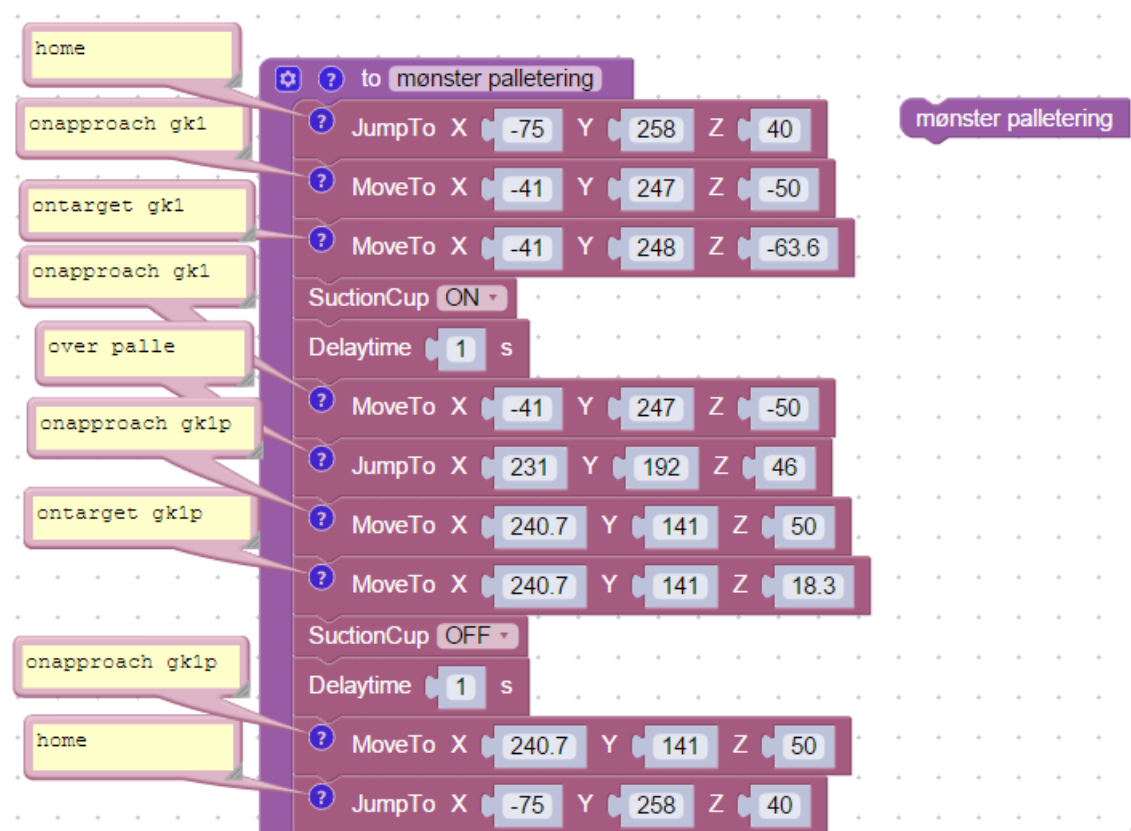
Forklaring:

Opgave 4.2 består kun af en funktion.

Funktionen hedder "mønster palletering", og funktionen indeholder en bestemt sekvens, men for forskellige klodser med forskellige koordinater.

Af denne årsag tages der kun et udklip af funktionen til demonstration af, hvordan opgaven kan løses, da resten af funktionen blot gentager sekvensen.

Udklip af opgave 4.2



OPGAVE 4.3 - MØNSTER MED FARVEDE TRÆKLODSE - STABLING

Forklaring:

Opgave 4.3 består af 18 funktioner.

Hensigten med opdelingen er at gøre programmet so modulært som muligt med henblik på opgave 4.4 og opgave 5.

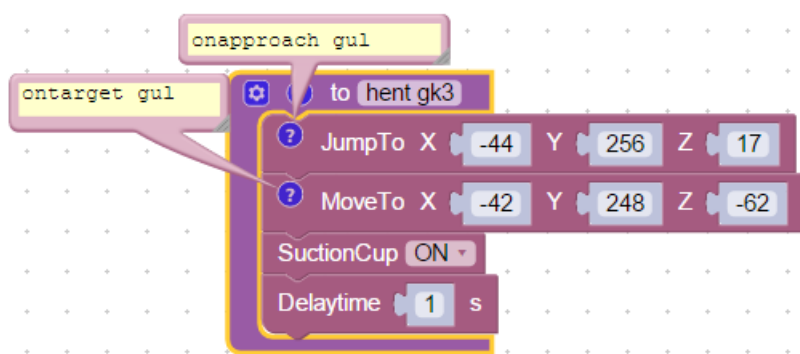
Dette opnås ved, at funktionskaldene kan placeres i lige den rækkefølge, det ønskes.

Det er kun nødvendigt at forklare to af funktionerne for at forklare den overordnede virkemåde af programmet.

Af samme grund bliver der også kun vist to funktioner i løsningsforslaget.

”hent gk3” funktionen er programmeret til at placere sig på den klods, der hører til det angivne koordinatsæt og sætte vakuum på den, så den er klar til at blive flyttet.

Tallet 3 i navnet ”hent gk3” angiver hvilken lodret placering, den farvede træklods har.



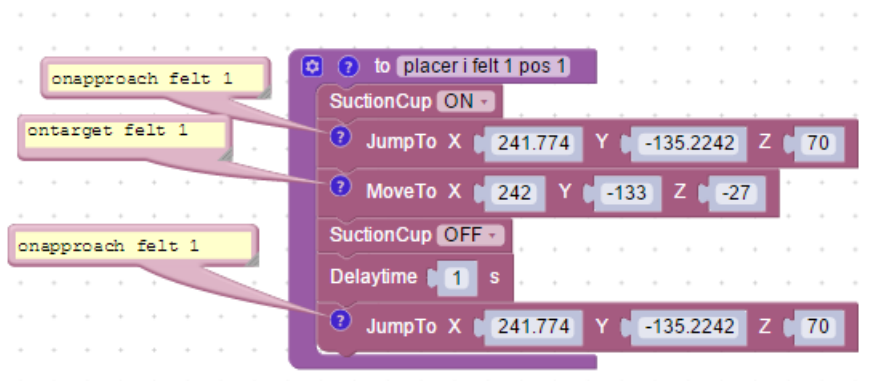
”placer i felt 1 pos 1” funktionen indeholder koordinaterne til en af de muligheder, der er for at placere en klods.

Felt 1 angiver klodsens vandrette placering ud fra 3 muligheder.

Pos 1 angiver klodsens lodrette placering ud fra 3 muligheder.

Funktionen er bygget sådan, at den holder vakuum på den opsamlede klods, og den flytter robotarmen til den placering, der er angivet i koordinaterne, og derefter slukkes der for vakuummet.

Se funktionen på næste side.



Rækkefølge for funktionskald (specifik til opgave 4.3)



Funktionskaldene eksekveres i rækkefølgen oppefra og ned.

Funktionskaldene kan justeres sådan, at der hentes en vilkårlig klods og denne placeres i en vilkårlig position MEN:

Vær opmærksom: Start altid fra tallet 1 i "hent" funktionerne da robotten er nødt til at starte fra toppen af stakken og bevæge sig ned i rækkefølgen 1, 2 og 3.

Vær opmærksom: Start altid fra pos 1 i "placer i felt pos" funktionerne da robotten er nødt til at starte med at stable fra bunden og bevæge sig op i rækkefølgen 1, 2 og 3.

OPGAVE 4.4 - PANEL TIL FARVEVALG

Forklaring:

Opgave 4.4 tager stærkt udgangspunkt i programmet fra opgave 4.3, og den udvides dermed fra 18 funktioner til 34 funktioner.

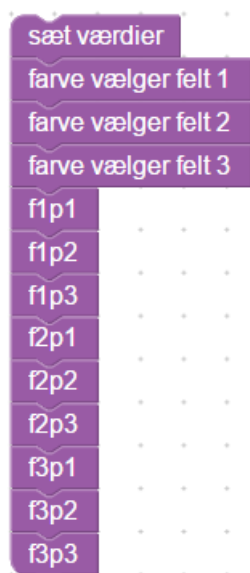
Kompleksiteten skyldes, at logikken er opdelt i mange funktioner.

I denne sammenhæng vil de funktioner, der optræder i opgave 4.3 ikke fremgå her.

Alt i alt kan opgaven opdeles i fire nye dele, der varetager forskellige moduler af logikken bag farvevælgerpanelet.

For at det er muligt at danne et hurtigt overblik over de enkelte led af disse fire led, vises rækkefølgen for eksekvering først.

Rækkefølge for eksekvering:



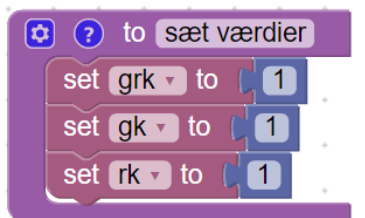
Der eksekveres i rækkefølgen oppefra og ned.

Forklaringen fortsætter på næste side.

Del 1 - initialisering af værdier

Den første funktion, "sæt værdier", har til opgave at definere en række variabler, som bruges til at opbevare nogle talværdier i, som skal bruges af en anden funktion senere.

Funktionen ser ud som følger:



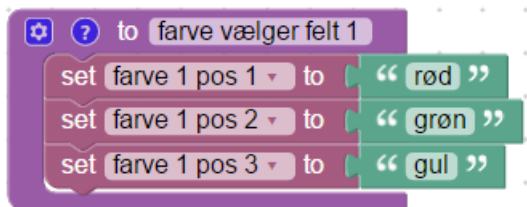
Del 2 - farvevælgerpanel

De næste 3 funktioner repræsenterer farvevalget.

Grunden til der er 3, er at der er 3 søjler med en højde på 3 farver, og hver farve skal kunne defineres hver for sig.

Alternativt kunne der skrives et program med kun 1 panel og så få dette program til at udføre 1 søjle for hver programkørsel. I dette løsningsforslag vælges der at fortsætte med de 3 paneler.

I det følgende vises der et eksempel på et panel kaldet "farve vælger felt 1".



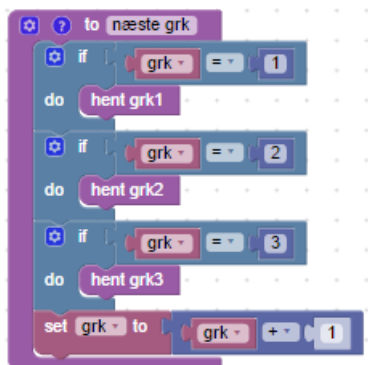
Panelet fungerer, på mange måder, ligesom den første funktion, men i denne er der mulighed for at skrive i de grønne kasser, ved at trykke på teksten og redigere den.

For at programmet kan fortsætte, kan det kun acceptere de tekster, der står i de grønne kasser, altså "rød", "grøn" eller "gul". Teksten må kun være skrevet med små bogstaver, medmindre der konsekvent bliver skrevet det samme i hele programmet.

Del 3 - logik til at hente træklodser

Funktionerne "næste grk", "næste gk" og "næste rk" er en overbygning på "hent" funktionerne fra opgave 4.3.

Et eksempel på en af funktionerne er som følger:



Funktionen virker ved at tage stilling til en af de værdier, der initialiseres, i den første funktion af programmet, og foretage beslutninger om hvilken klods, der skal hentes ud fra det. Til sidst opdaterer funktionen værdien, hvilket gør den i stand til kun at vælge den klods, der er til rådighed af den type, der er valgt fra pluklageret.

Denne funktion kaldes senere i den næste del af programmet.

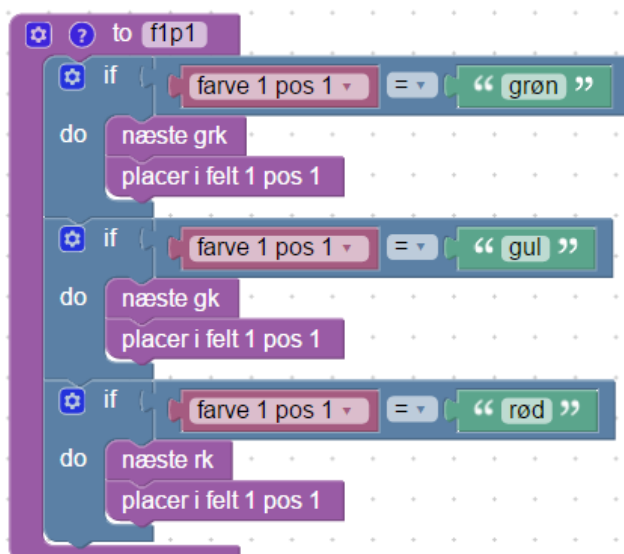
Del 4 - placering af træklodsen

Funktionerne, i denne del af programmet, er opkaldt efter hvilket felt og hvilken position, en træklods ønskes placeret i.

Rækkefølgen er afgjort i rækkefølgen for eksekvering.

Med udgangspunkt i funktionen "f1p1", som står for felt 1, position 1, vil denne del af programmet nu forklares.

Desuden ser funktionen ud som følger:



Måden denne funktion virker på er ved at arbejde sammen med alle de tidligere nævnte dele af programmet.

Først kigger funktionen på hvilken farve, der blev defineret i den for feltet relevante farvevælger.

Efterfølgende kalder "f1p1" funktionen på funktionen for at hente den pågældende træklods.

Til sidst kalder "f1p1" funktionen på den tidligere anvendte "placer i felt og pos" funktion fra opgave 4.3, som sørger for at placere klodsen i den relevante position og det relevante felt.

Vær opmærksom: For at resultatet skal blive korrekt, er det altafgørende, at klodserne er placeret, som det er vist i opsætningsbilledet.

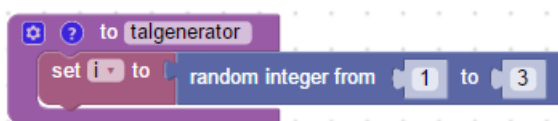
OPGAVE 4.5 - FARVESENSOR

Forklaring:

Opgave 4.5 består af 5 funktioner, som henholdsvis hedder "talgenerator", "hent en tilfældig klods", "flyt en klods til farvesensor", "farvetjek" og "placer på pallen".

Den sidst nævnte funktion fremgår ikke af eksekveringsrækkefølgen, da den i stedet bruges i en af de andre funktioner.

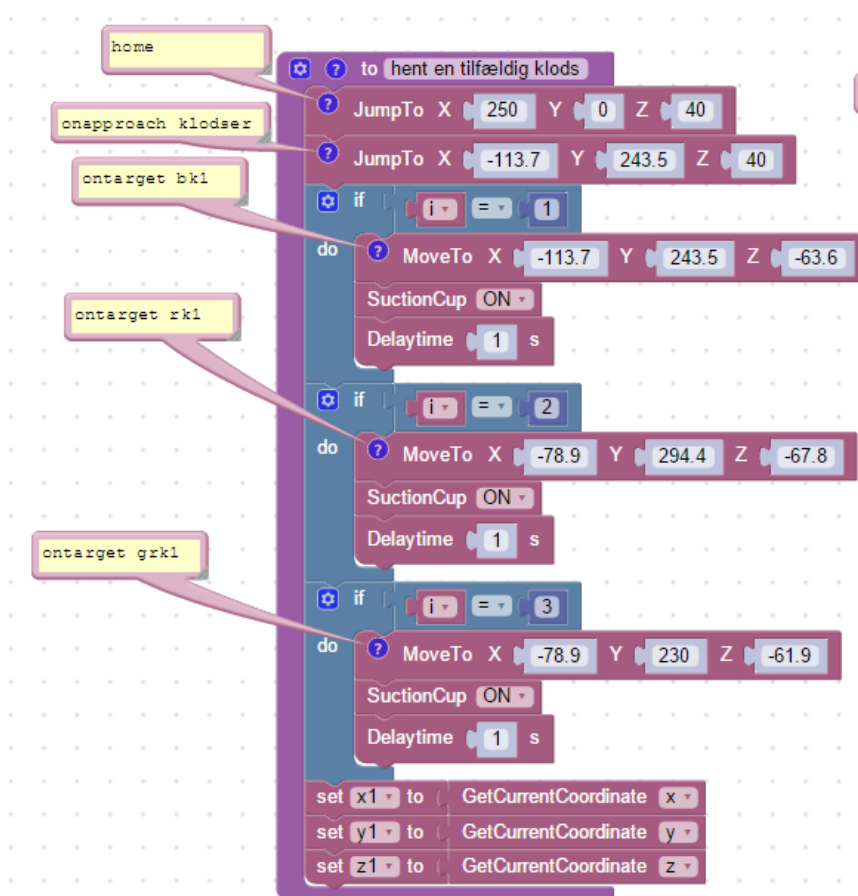
Den første funktion "talgenerator" ser ud som følger:



Funktion gør det, at den definerer en variabel med navnet "i" og giver variabelen en tilfældig værdi i området 1-3.

Det bruges i den næste funktion for at vælge en tilfældig træklods.

Funktionen "hent en tilfældig klods" ser ud som følger:

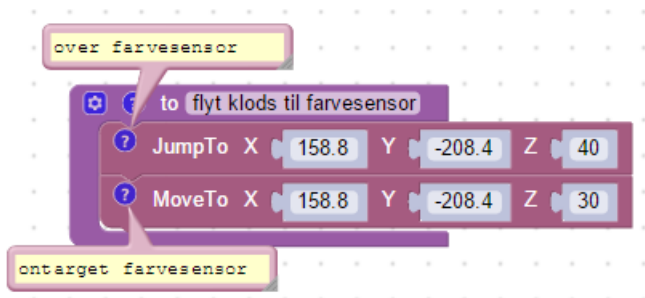


Funktionen "hent en tilfældig klods" fungerer ved at stille robotarmen over pluklageret og tage stilling til værdien af variabelen "i".

Ud fra værdien af "i" bliver en af de mulige klodser valgt ved at placere sugekoppen ovenpå den pågældende træklods.

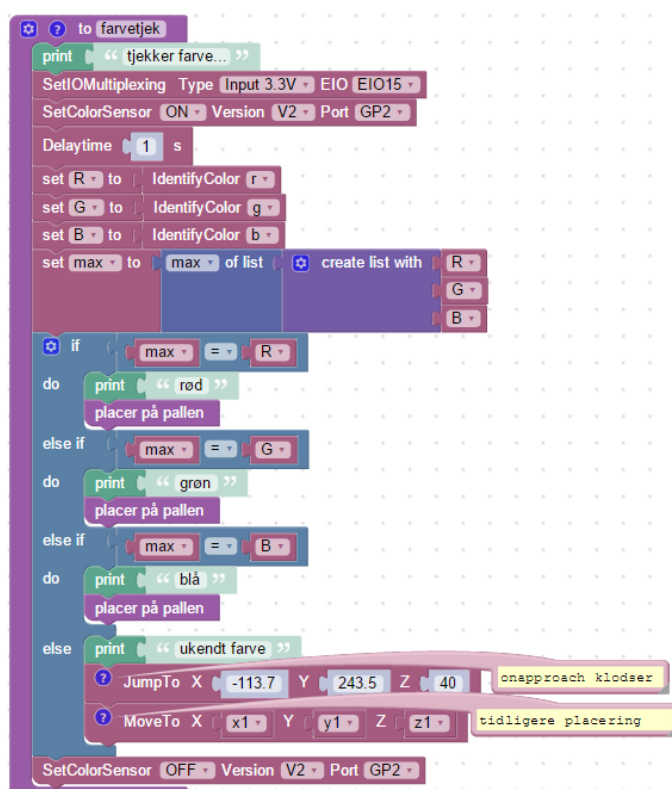
Inden programmet går videre i eksekveringsrækkefølgen, henter programmet desuden koordinaterne til den træklods, robotarmen har valgt.

Funktionen "flyt klods til farvesensor" ser ud som følger:



Funktionen er en simpel JumpTo og MoveTo funktion, og funktionen gør at træklodsen placeres rigtigt over, men ikke på selve farvesensoren.

Funktionen "farvetjek" ser ud som følger:



Funktionen starter med at skrive til "running log" at den "tjekker farve..."

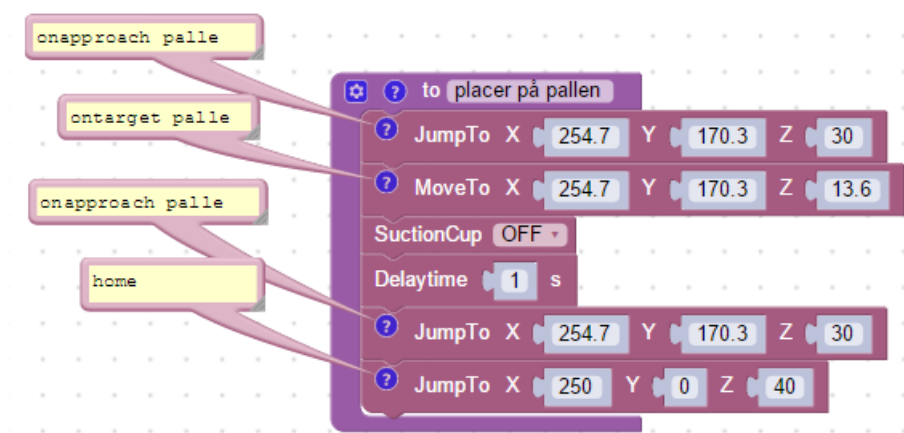
Efterfølgende sætter funktionen gang i farvesensoren og definerer variablerne "R", "G" og "B" til de værdier, programmet identificerer som enten rød, grøn eller blå, ved at scanne den pågældende træklods.

Dernæst definerer funktionen variablen "max", og der laves en liste, der indeholder variablerne "R", "G" og "B" som værdier i listen.

Ud fra værdierne i listen max undersøger programmet hvilken værdi i listen, der svarede til det resultat, der blev identificeret, og så kalder programmet på "placer på pallen" funktionen, hvorefter klodsens placeres på pallen.

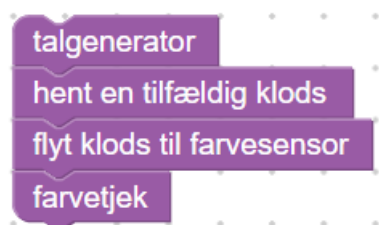
Skulle der på noget tidspunkt komme en tilbagemelding med, at robotarmen har opsamlet en ukendt farve, så håndterer programmet det ved at bruge de koordinater, der blev indhentet i "hent en tilfældig klods" funktionen for så at stille træklodsens tilbage på sin oprindelige plads.

Funktionen "placer på pallen" ser ud som følger:



Funktionen er navnet tro, og funktionen er en række af bevægelseskommandoer, der placerer en klods med en godkendt farve på pallen, når funktionen kaldes.

Rækkefølge for eksekvering:



Rækkefølgen for eksekvering er oppefra og ned.

OPGAVE 4.6 - DIGITAL MATRIX - DIGITALT UR

Forklaring:

Opgave 4.6 består af 7 funktioner, hvor de alle sammen har nogenlunde den samme opbygning.

Funktionerne hedder "skriv tallet 1" og "skriv tallet 2".

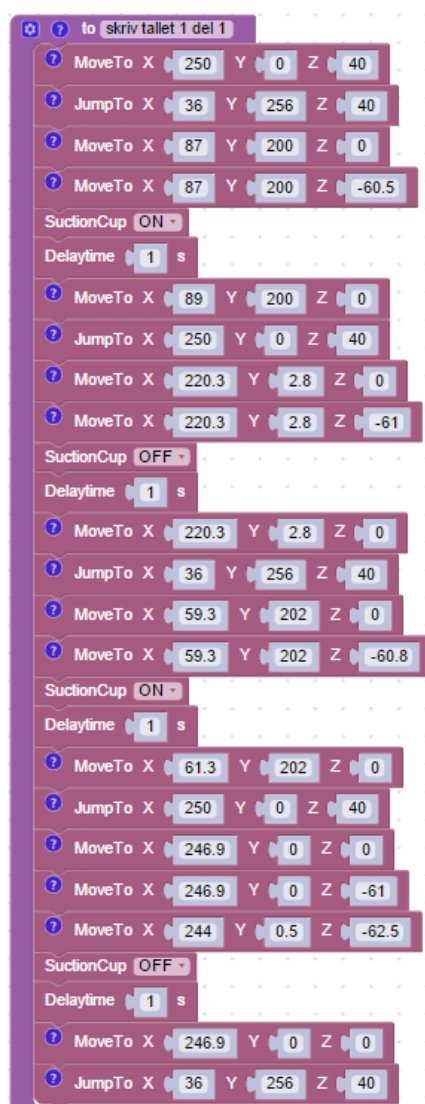
Den første funktion er opdelt i 2 dele, og den anden funktion er opdelt i 5 dele.

Det er op til opgaveløseren at bestemme, hvordan det giver mest mening at lave det.

Da alle funktionerne er næsten identiske, vises der kun en funktion.

Husk desuden at ændre koordinaterne så de passer.

Funktionen "skriv tallet 1 del 1" ser ud som følger:



Rækkefølge for eksekvering:



Funktionerne eksekveres oppefra og ned.

OPGAVE 4.7 - DIGITAL MATRIX - PIXELSTIL

Der henvises til løsningsforslaget for opgave 4.6, da opgaverne skal laves på lignende måde.

OPGAVE 5 - MØNSTER MED FARVEDE TRÆKLODSE - VARIANTER

Disse opgaver har ikke løsningsforslag, men tager i stedet udgangspunkt i løsningsforslaget fra opgave 4.3.

Overvej med fordel overveje at bruge opgave 4.4 som udgangspunktet.

OPGAVE 6 - UDFORDRE DINE KLASSEKAMMERATER

Da dette er en opgave, som eleven selv skal lave, er der ikke noget løsningsforslag.