

# Kursrapport II1300 Ingenjörsmetodik HT 2022

Seema Fatima Bashir  
Högskoleingenjör i Datateknik  
KTH  
Stockholm, Sverige  
sfbashir@kth.se

**Abstract—** The purpose of the course Engineering Methodology (II1300) taught at the Royal Institute of Technology in Sweden is to give students insight and relevant skills related to engineering roles. By using different working methods and strategies, the students have worked in groups with the goal of partly implementing a project and partly interviewing a fully trained engineer. The group was tasked with designing and programming a Lego robot that would deliver a book to four distinct points. Lessons learned from the project work were to start planning the course of the project as early as possible to make the process go smoother. The group also interviewed Hassam Riaz, an AI researcher at Ericsson. The group received valuable insight into the engineering role.

**Nyckelord—**Lego-robot, grupparbete, studieplanering, etik, mångfald, utvecklare, programmering

## I. INTRODUKTION

Denna rapport ämnar diskutera och redovisa resultat från kursen ingenjörsmetodik (II1300) på Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Syftet med kursen är att studenter ska lära sig arbeta på ett ingenjörsmässigt sätt samt erhålla kunskap om hur olika verktyg används inom ingenjörssyrket. Dess verktyg kan implementeras under ingenjörsutbildning och även i framtida karriärlivet som en ingenjör [1].

Kursen bestod av tre olika moduler; "ingenjörssrollen", "projekt" och "rapporter". Kurser innehåller föreläsningar, muntlig presentation, bokseminarium, LEGO-robotprojekt, studieplanering, intervju med en ingenjör, skriftliga rapporter och en projektpresentation. Under kursens gångs lärs ut flera tekniska verktyg med fokus på presentationsteknik, projektmetodik och användning av datorn som en digital och arbetsverktyg. Datorn är ett verktyg som krävs att lära sig användningen av på ett ingenjörsmässigt sätt. I kursen ingenjörsmetodik erhålls lärdomar om hur olika presentations- och ritprogram samt kalkylprogram används inom ett IT-projekt. Dessutom ger kursen även mer kunskap om presentation och informationsteknik med insikt på rapportskrivning, presentationsteknik, projektledning, informationssökning och webb-publicering [1].

Kursen ingenjörsmetodik består av flera moment som måste uppfyllas för att få godkänt i kursen. Detta gäller muntliga presentationer, projektarbete, skriftliga rapporter och aktivt deltagande i projekthandledning samt seminarium. Kursens lärandemål består av att studenten ska ha kunskap kring ingenjörssyrket. Detta gäller bland annat kunna reflektera och förhålla sig till etiska, hållbara och miljöfrågor. Hen ska kunna tillämpa de ingenjörsmetodik som har lärts under kursens gång för att kunna genomföra ett mindre IT-projekt [1].

## II. PROJEKT

Kursen utfördes främst genom ett LEGO-robotprojekt där eleverna delades in i grupper av 3–5 studenter. Varje grupp blev tilldelad en Lego Mindstorms EV3 Core. Roboten var utrustad med Debian Linux-baserat operativsystem ev3dev och programmerades i EV3-classroom med Scratch [2].

Syftet med projektet var att bygga en LEGO-robot tillsammans med lego gruppen, programmera den för att den ska kunna utföra olika handlingar: leverera post till specifika platser. Målet med projekten är tillägna sig av olika ingenjörsmässiga metoder och ingenjörssyrken roll för att kunna planera och genomföra ett projekt. Samt hur en god dynamik skapas i en projektgrupp [2].

Enligt projektuppgiften, skulle roboten utföra fyra olika uppgifter. Dessa kravspecifikation beskriver de funktionella krav som ställs på roboten. De är:

1. Leverera ett paket till en plats 2 m åt höger längs en vägg, 0–0,3 m från väggen.
2. Leverera ett paket till en plats 2 m åt vänster längs en vägg, 0–0,3 m från väggen.
3. Leverera ett paket till en plats 2 m åt höger, tvärs över korridoren, 0–0,3 m från väggen på andra sidan korridoren.
4. Leverera ett paket till en plats 2 m åt vänster, tvärs över korridoren, 0–0,3 m från väggen på andra sidan korridoren.

Roboten måste alltså uppfylla alla krav ovanför [2]. Gruppen uppfyller dessa mål genom att bygga och programmera en robot som uppfyller dessa kravspecifikationer [3]. En stor del av projekten är att kunna planera och strukturera arbetet som krävs för att programmera och bygga roboten samt andra uppgifter. För att främja detta fanns det ett handledningstillfälle varje vecka där gruppen visade sina framsteg dem hade gjort inom planeringen och i konstruktionen av roboten [4]. Gruppen redovisade planeringen genom att undervisa deras verktyg samt de olika planeringsmetoder de använder sig av. Exempelvis skulle gruppen presentera en "work breakdown structure" under handlednings 2 och därtill även en "Gantt Schema" under handledning 4 [5][6]. Dessutom redovisades utvecklingen av robotkonstruktionen genom att uppvisa funktionaliteten av roboten under de olika handledningstillfällen.

Lego gruppen konstruerar en robot som ska utföra fyra liknande uppgifter en efter varandra. Sedan redovisas detta i en projektdemo vid kursen slut. Vid projektdemo gruppen demonstrerar fyra gången, en för varje uppgift. Då roboten sätts ner vriden i en godtycklig riktningen ca 0,3 meter från väggen. En medlem från lego gruppen ska lägga boken

“Arbeta i projekt” på roboten och starta korrigeringen genom att trycka på knappen på roboten. Detta upprepas konsekutivt 4 gånger [2].

### III. RESULTAT

Av de ovanstående projektuppgifterna lyckades lego gruppen uppnå de flesta projektmålen. Som beskrivet i tidigare avsnitt fanns det 4 olika funktionella krav som ställdes på roboten. Roboten byggdes och programmerade för att kunna uppnå dessa uppdrag på demodagen [2]. Grundläggande ingenjörsmetoder har använts för att uppnå projektnyttat. Svårigheter som uppstod under projektdemo var främst relaterade till hårdvaran från Lego Mindstorms box. Gruppen insåg tidigt att vinkelsensorer gav dåliga resultat. Däremot kunde gruppen inte få roboten att köra spikrakt då vinkeln på lego-robotarna var inte exakta och ständigt kom med några graders fel vinkel. Således orsakades detta stora felmarginaler.

För att utrota problemet fullständigt beslutade gruppen att använda sig av touchsensorer. Gruppen satte två touchsensorer på robotens framsida (Se bilaga-1). Detta säkerställde att roboten inte körde snett då vi programmerade roboten att köra in till väggen först tills både knappen trycktes in innan den körde i väg igen. Emellertid, under projektdemo insåg gruppen att även touch sensorerna var känsliga. Då när roboten körde koden för “run into wall”, aktiverades inte touch sensoren då knapparna inte trycktes in till väggen under varje uppdrag. Detta orsakade att roboten under demonstrationen fortsatte köra mot väggen eftersom touch sensorerna inte trycktes in rätt. På grund av detta fel, behövde gruppen uppvisa några av de uppdrag flera gånger. Gruppen beslutade felet orsakats på grund av vikten av boken och därtill var touch sensorerna inte tillräckligt starka för att prestera.

Dessutom resonerade gruppen att det hade varit mer lämpligt att använda sig av en timer i koden. Då även om touchsensorer inte fungerade som de skulle hade en timer avgjort att roboten skulle börja köra fram efter en viss tid oavsett om den hade centerats mot väggen. Detta skulle eliminera roboten från att fortsätta köra fram in i vägen för en lång period.

### IV. GRUPPDYNAMIK

Lego gruppen bestod av fyra medlemmar. Gruppens dynamik under projektets gång var bra då alla i gruppen hade bra kommunikation med varandra. Alla var hörda och var enda åsikt betraktades under beslutsfattandet. På början av projektet under gick gruppen igenom “smekmånadsfasen” [3]. I denna fas var alla i gruppen lite osäkra då ingen kände varandra från tidigare. På grund av detta visade alla gruppmedlemmar en stor flexibilitet för att känna sig tillhörighet som möjligt till varandra. Denna osäkerhet drabbade under senare tillfällen då gruppen saknade en ledare. Det var ingen gruppmedlem som tog initiativ för att vara gruppleadaren. Även om alla beslut tog på ett demokratiskt sätt blev planeringsprocessen väldigt osmidigt.

Huruvida, det var ingen person som tog ett beslut på bekostnad av en annan person. Detta ledde till att under varje

möte gick vi runt, då alla delade med sina åsikter och därmed en kompromiss gjordes om några motstridiga argument kom fram någon gång.

Efter några veckor kom “självständighetsfasen” [3]. Detta skede när flera i gruppen började ta ansvaret för moment i projektet, såsom programmeringen. Under denna process distanserade många gruppmedlemmar då alla började syssla med olika saker. Här försökte många i gruppen ta eget ansvar för saker och slutföra saker utan varandras hjälp. Detta ledde till mycket stress under en period då det fanns en tidspress på att få saker klart. I denna fasen konfronterades vissa åsikter i gruppen och därmed uppstod små konflikter mellan gruppen. Det blev så då alla i gruppen hade starka personligheter och ibland kunde inte alla bli oense eftersom vi alla hade tidigare programmerat.

Efter ett tag, kunde samtliga gruppmedlemmar erkänna att vi behövde samarbete och dessutom ta hjälp från varandra för att kunna utföra de samtliga uppdrag och just här började gruppen ta sig in på “samarbetsfasen” [3]. Varje vecka började gruppen smidigt minska “fasaden” och även “det blinda” som beskrivs i “Johari-fönster” [3].

För att minska fasaden som varje person upplevde använde gruppen även “Jag budskap” [3]. Gruppen använde detta då alla medlemmar började släppa på fasaden och dessutom lita på varandra mer och mer. Alla tog emot feedback och även om det var ibland kritisk valde vi att acceptera detta då vi alla hade samma slutgiltiga mål. Därtill började gruppmedlemmarna respektera de styrkor och svagheter som alla hade vilket i sig byggde en starkare gemenskap som gynnade under resten av projektet.

### V. METODIK

Projektmetodik och projektverktyg finns för att underlätta processen av planeringen samt att kunna genomföra ett projekt. Därtill finns det olika verktyg som passar bättre för en specifik grupp och som är effektivt att använda för ett givet projekt. Exempelvis funkar Gantt-schema bättre för en viss grupp då alla har tillgång till en överblick av tasks samt när en specifik task ska vara klar. I jämförelse med en PERT-schema då det kan vara tidskrävande och behöver uppdateras kontinuerligt. Dessutom kan PERT-schema vara mer lämpligt att använda i större projekt med flera gruppmedlemmar.

Gruppen använde sig av många metoder under projektets gång. Metoderna introducerades under en föreläsning av Fredrik Lundvall [7]. Därför använde gruppen flera olika verktyg för att skapa en bra organiserad och strukturerad arbetsprocess. På början av kursen skapade gruppen ett socialt kontrakt (Se bilaga-2). Denna sociala kontrakt hjälpte gruppen med att skapa gemensamma förväntningar och dessutom grundregler för vilka gruppmedlemmar kan hålla sig själva och varandra ansvariga. Detta kontrakt bestod av regler som alla i gruppen hade kommit överens om under den första träffat. Dessa noterades i ett dokument som heter “översiktsplanen ” i gruppens Cloud baserade till delningstjänst, Google Drive. Dessutom etablerades gruppen

även de olika kontakt metoder som skulle användas under projektet.

En av det främsta verktyget som gruppen tog fram under början av projektet var tidsredovisningen. Tidsredovisningen skapades på Google Sheets med ett kalkylblad (Se bilaga-3). Tidsredovisningen skapade en ansvarstagande bland gruppmedlemmarna eftersom den både informerade gruppen om viktiga saker som vem som har slutfört vissa tasks samt när jobben slutfördes och hur mycket tid som lades ner på varje jobb. Det noterades på slutet av projektet att arbetsfördelningen och mängden var ganska balanserad då alla gruppmedlemmar i genomsnitt hade lagd ner ungefär samma tid på projektet.

Gruppen har också använt sig av en "work breakdown structure" (WBS) (Se bilaga-4). I huvudsak är det en uppdelning av ett projekt i mindre komponenter [3]. Gruppen delade upp projektet i fyra delar och därmed bryter gruppen ned tasks som fanns under dessa huvuddelar. Dessa fyra delar var "planering", "konstruktion och kvalitetskontroll av hårdvara", "programmering" samt "reflektion". WBS gjorde så att gruppen fick en bättre översikt över hela projektet, genom att visa vad som behövdes göras.

Vidare, en av de mest effektiva metoder som gruppen använde sig av var iterationsplaneringen (Se bilaga-5). Iterationsplanen bestod av en väldigt noggrann planering gjort av gruppen för hela projektperioden. Den innehöll delmål samt milstolpar som skulle uppnås inför varje handledningsmöte. Denna iterations plan var även i form av en checklista då gruppmedlemmar kunde checka av de tasks som var klara. Iterationsplaneringen användes i samband med Gantt schema för att gruppen skulle få en tydlig översikt på alla tasks som behövdes göra veckovis för att senare kunna överföra dessa tasks in till Gantt-schema och delegera de till olika gruppmedlemmar. Gantt-schemat användes av gruppen för att lätt kunna schemalägga uppgifterna från operationsplaneringen (Se bilaga-6). Den innehöll också en bra visuell representation av tidsramar då tidsaxeln var associerat med varje iteration. Gruppen såg till att även färg organisera den för att tydliggöra det som var klart, inte klart och undergång.

Dessutom användes gruppen en ny projektmetod som de kände var viktigt för lego gruppen. Ett dokument skapades som innehöll "breakdown av koden" (Se bilaga-7). Detta innebär att gruppen gemensamt brainstormade idéer kring kodens struktur och sammanfattade dessa som referens vid programmering. Denna metod gjorde att alla var delaktiga i skapande av koden samt programmerings processen. Gruppen började med detta tidigt i planering vilket gjorde att det var enklare och en mycket enklare process när programmering faktiskt skede.

Lego gruppen började programmera roboten genom en par programmering metod. Parprogrammering är en vanlig metod som används för att programmera med de vanliga programmeringsspråk där ena personen skriver koden och den andra personen observerar för potentiella fel som kanske förekommer eller med värdefullt förslag. Huruvida denna metod fungerade inte väl då programmeringen av roboten

skede ofta under en tillfällen där de andra gruppmedlemmar var tillgängliga i närheten. Detta ledde till att alla i gruppen började diskutera hur breakdown av koden kunde implementera i Stratch. Det blev snabbt tydligt att det var svårt att par programmera och dessutom svårare om flera personer skulle programmera roboten på en gång då bara en person kunde programmera en gång i taget i EV3 classroom. Därför bestämde gruppen att programkoden skulle skapas av en person i samarbete med de andra gruppmedlemmar (Se bilaga-8).

## VI. INGENJÖRSINTERVJU

Under kursen ingenjörsmetodik har gruppen utfört en intervju med en ingenjör. Syftet med ingenjörsvetenskapen var för att erhålla kunskap om ingenjörsmässiga arbetsmetoden och därtill kunna få en bättre inblick på en ingenjörsvetenskap. Gruppen fick en inblick på en ingenjörsvetenskap och kvaliteter samt det som krävs för att jobba inom IT branschen.

Gruppen intervjuade Hassam Riaz som är 26 år och jobbar med AI-research på Ericsson sedan snart 4 år tillbaka. Vi träffade Hassam på Ericssons huvudkontor i Kista där han idag jobbar. Under intervjun ställde gruppen standardfrågor och dessutom egna frågor som gruppen var intresserad av. Av de svar som gavs målades en bild på de delar av utbildningen som har störst vikt på en ingenjörsvetenskap. Hassam syftade på att det finns flertalet saker utöver de tekniska kunskaperna från sin akademiska utbildning som han har haft nytta av i arbetslivet, till exempel hur man tar kritik och hur man leder och arbetar i projekt.

Enligt Hassam sker arbetet oftast i en researchgrupp vilket kräver att man själv måste driva projektet framåt och kontinuerligt presentera sina framsteg för forskningsledaren och andra intressenter. I researchgrupperna använder man en scrum-inspirerad arbetsmetod. Hassam inser också att det är svårt att implementera scrum fullt ut genom till exempel dagliga standups, eftersom en research-grupp inte alltid har något nytt att presentera

Dessutom, arbetet innebär mycket skrivande av rapporter och presentationer. Enligt honom lägger han mer än 40 % av den totala arbetstiden på rapportskrivning och presentationer. Språket på rapporterna och presentationerna är alltid engelska och det gäller även för kommunikationen inom företaget.

## VII. INGENJÖRSETIK

Etik och moral talar för oss vilka handlingar som är rätt och även de handlingar som anses fel och bör undvikas. Ingenjörsetik är uppbyggd på moraliska principer. I praktiken brukar frågan om etik särskilt behandlas när ingenjörer talar om de funktionella krav som ställs av ens yrkesliv samt deras skyldigheter för sina kunder, alltså samhället [8].

I grunden är ingenjörer problemlösare. Deras tekniska bakgrund tillåter de att ha möjligheten att påverka sin omgivning, genom att utveckla ny teknik och förbättra den. Detta medför att ingenjören ska försöka vara etiskt försvarbart [9]. Dessutom har ingenjörer ett stort moraliskt ansvar och måste reflektera över de etiska aspekterna relaterat till tekniken. Det är viktigt för ingenjören att inse de negativa konsekvenser som kan uppstå av utveckling och innovation.

Hen ska vara medveten om ansvaret den har för produkten de tillverkar samt arbetet de utför. Därför kan ingenjörer utsättas för olika etiska dilemman då deras produkt eller tjänst kan utnyttjas på ett farligt sätt [10].

Artificiell intelligens (AI) är en teknik designad av människor för att replikera, utöka eller ersätta mänsklig intelligens. Dessa verktyg förlitar sig vanligtvis på stora volymer av olika typer av data för att utveckla insikter [11]. Idag utvecklas AI och maskininlärning teknik ständigt i vårt samhälle och kommer att fortsätta utvecklas under de kommande decennierna. AI finns överallt och i många olika former. Exempelvis i intelligent assistans i mobiltelefoner och självkörande fordon. Ett ökat beroende av avancerade AI-system för viktiga samhällsfunktioner ger upphov till etiska frågor kring användning och hantering. Och ju mer sofistikerade sådana system blir, desto mer relevant blir frågan om deras moraliska status [12].

Dåligt utformade projekt som bygger på data som är felaktiga, otillräckliga eller partiska kan få oavsiktliga, potentiellt skadliga, konsekvenser. Dessutom innebär de snabba framstegen inom algoritmiska system att det i vissa fall inte är klart för oss hur AI nådde sina slutsatser, så vi förlitar oss i huvudsak på system som vi inte kan förklara för att fatta beslut som kan påverka samhället [11].

Ingenjörer måste kunna säkerställa och spåra komplex kedja av algoritmiska system och data processer för att förklara hur AI fungerar. Ingenjörer bör kunna förklara källdata, resulterande data, vad deras algoritmer gör och varför de gör det. Det är också oerhört viktigt att säkerställa rättvisa mellan datamängder. I datamängder som involverar personligt identifierbar information bör ingenjörer se till att det inte finns några fördomar när det gäller ras, kön eller etnicitet [11].

#### VIII. JÄMSTÄLLDHET, MÅNGFALD OCH LIKABERÄTTIGANDE

Jämställdhet och likaberättighet implicerar att alla människor är likvärdiga och ska behandla på samma sätt. Alla har alltså rätt till samma möjligheter och skyldigheter [13]. Mångfald innebär att varje människa har flertal egenskaper och roller. Det handlar om olikheter gällande till exempel sexuell läggning, kön, etnisk bakgrund och funktionsnedsättning [14].

Ett problem som uppstår i förhållande till jämställdhet, mångfald och likaberättigande i ingenjörsyrket är könsfördelning mellan män och kvinnor. Inom IT är det dessvärre brist på kvinnor vilket har orsakat att IT branschen har blivit mansdominerat. En sådan stor könsfördelning oftast leder till att det kvinnliga perspektivet samt ideologier lätt glöms bort eller anses irrelevanta. Om arbetsplatsen domineras av män, alltså en homogen grupp blir en kvinnas upplevelser ofta lätt Domineras arbetsplatsen av en etniskt homogen grupp blir minoriteternas upplevelser lätt förbisedda [15].

Däremot finns det lagar såsom diskrimineringslagen, som ser till att motverka diskriminering och främjar lika rättigheter oavsett kön, etnisk tillhörighet, religion, könsöverskridande identitet eller uttryck,

funktionsnedsättning, sexuell läggning eller ålder. Ingen människa ska känna sig förtryckta i en bransch som de har benägnat tid i och intresse i och därför bör alla människor ses som likvärdiga [16].

Det är ett stort ansvar för en enskild ingenjör att kunna påverka könsfördelningen på ingenjörsutbildningar och dessutom inom IT branschen. Genom att verka som en ambassadör för yrken kan man försöka intressera andra för ämnen. Detta kan inkludera att engagera flera kvinnor att söka till en ingenjörsutbildning. Dessutom kan man bidra till olika föreningar som stödjer jämställdhet och mångfald såsom Malvina KTH [17]. Malvina är en kvinnlig förening för ingenjörstudenter samt icke-binära på KTH. Det är också viktigt att ta hänsyn till olika perspektiv samt komma med förslag om brister kring jämställdhet på en studie eller arbetsplats.

#### IX. ERGONOMI OCH ARBETSMILJÖ

Ergonomi innebär att en människa inte ska arbeta så hårt på ens arbetsplats eller arbetsmiljö. Detta gäller bland annat ljud, klimat, arbetsställning och även hur kroppen används för att bära material [18]. Följaktligen ergonomi är förhållandet mellan arbetsmiljön, arbetsuppgifter och människa.

Enligt arbetsmiljölagen (AML) har alla anställda på ett företag samt företaget ett ansvar att se till och hålla en bra arbetsmiljö. Dessa lag tar hänsyn till bland annat skapa och uppehålla en god arbetsmiljö samt förebygga fysisk ohälsa. Det är viktigt för ingenjörer att lära sig om lagar som innebär ergonomi. De kan alltså göra en stor skillnad till arbetsmiljön genom att föreslå produkter och system som kan förbättra arbetslivet osv [10].

Det finns flera bra exempel på hur tidigare ingenjörer har förbättrat arbetsmiljön på ett företag. Många företag har exempelvis introducerat ett gym på arbetsplatsen alternativ gymmembarskap för deras anställda för att ständigt kunna uppehålla deras fysiska hälsa [10]. Dessutom, på de sista åren har elektriska skrivbord implementerats av många IT företag där man har möjligheten att variera skrivbordet. På grund av det kan anställda välja att stå och sitta genom att lyfta och sänka bordet. Därmed bidrar dessa olika möjligheter och funktioner bidra med att öka rörligheten som en gång saknades inom många IT relaterade jobb.

Användningen av datorer och digitala plattformar har också haft en stor påverkan på hur många människor jobbar inom IT. Dessa digitala plattformar har bidragit med bättre kommunikation mellan människor på en arbetsplats. Tillgängligheten av plattformar såsom Microsoft Teams, Zoom, Cloud baserade tjänster som Google Drive har avsevärt förändrat kommunikationen genom att introducera meddelande och videosamtal.

#### X. SLUTSATSER

Trots alla framgångar som gruppen hade gällande planering, programmering och konstruktionen av roboten finns det saker som kunde ha förbättrats. Även om gruppen hade en genomtänkt breakdown av koden med bra beskrivningar på hur varje mål skulle uppnås hade gruppen fortfarande lite svårt med programmeringen av roboten. Detta

hände då alla gruppmedlemmar fortfarande ville bidra med olika idéer vilket ledde till att det ibland blev lite kaotisk då 4 gruppmedlemmar kollar på en och samma skärm för att programmera en funktion till exempel. Gruppen kunde ha bättre delat upp programmering bland alla medlemmar och planerat den processen mer noggrant.

#### A. Måluppfyllnad

Under kursen förväntas studenterna att ha goda kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder samt de grundläggande färdigheter för att använda sig av olika ingenjörswerktyg, detta gäller alltså projektmotodik, presentationsteknik och även att kunna använda datorn som arbetsverktyg [2]. Rapporten betecknar samt belyser att dessa krav har uppfyllts. Gruppen har introducerat specifika arbetssätt för att slutföra projektet. De specifika arbetssätt inkluderar användningen av en tidsredovisning, Gantt schema och även break down av koden. Dessutom har datorn varit en väldigt viktig del av detta projekt och var nödvändig för att lyckas med projektet. Alla planeringsmetoder samt filer lagrades i en gemensam fildelningsstjänst Google Drive. Vidare har alla i gruppen reflektera kring eventuella förbättringar för framtida IT projekt för att kunna utveckla en bättre ingenjörsmotodik.

#### B. Framtida utveckling

Detta hade nog varit intressant om roboten kunde programmeras på ett annat programmering språk. Exempelvis Python i stället för Scratch. Det var visst enklare att komma i gång med Scratch då den är byggd på blockprogrammering dock skulle det vara mer kul att programmera i ett verklighets förenklat programmeringsspråk.

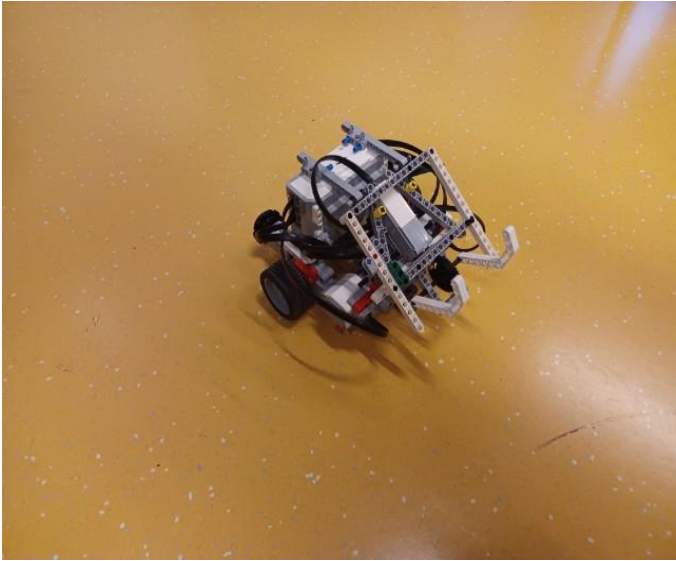
#### LISTA ÖVER BILAGOR

- Bilaga 1- Bild av Roboten
- Bilaga 2- Översiktsdokument
- Bilaga 3- Tidsredovisning
- Bilaga 4- Work Breakdown Structure
- Bilaga 5- Iterationsplaneringen
- Bilaga 6- Gantt Schema
- Bilaga 7- Breakdown av Koden
- Bilaga 8- Programkoden

#### REFERENCER

- [1] KTH, "III1300 Ingenjörsmotodik 7,5 hp", Kth.se, [Online]. Available: <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/III1300>. [Accessed: 19-Oct-2022]
- [2] KTH, "III1300 HT22(50339) Projektuppgift", Canvas, [Online]. Available: [https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/projektuppgift?module\\_id=504027](https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/projektuppgift?module_id=504027) [Accessed: 19-Oct-2022]
- [3] Eklund S. Arbeta i projekt. Uppl. 4:8. Lund: Studentlitteratur AB;2011.
- [4] KTH, "III1300 HT22(50339)Handledning 1, Canvas, Available: [https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-1?module\\_id=504027](https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-1?module_id=504027) [Accessed: 26-Oct-2022]
- [5] KTH, "III1300 HT22(50339)Handledning 2, Canvas, Available: [https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-2?module\\_id=504028](https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-2?module_id=504028)
- [6] KTH, "III1300 HT22(50339)Handledning 4, Canvas, Available: [https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-4?module\\_id=504030](https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/handledning-4?module_id=504030)
- [7] KTH, "III1300 HT22(50339)Föreläsning 7-Planering, Modellering, Vetenskap Canvas, [Online]. Available: [https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/forelasning-7-planering-modellering-vetenskap?module\\_id=504035](https://canvas.kth.se/courses/34869/pages/forelasning-7-planering-modellering-vetenskap?module_id=504035) , [Accessed: 27-Oct-2022]
- [8] S. Ove Hansson, "Teknik och etik - KTH," People KTH. [Online]. Available: <https://people.kth.se/~soh/tekniketik.pdf>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [9] Matilda Aidapå and Matilda Sjöberg, "Diva," Simple search, 2018. [Online]. Available: <https://www.diva-portal.org/smash/>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [10] K. Virgin, "Ingenjörer Måste ta Ett Etiskt Ansvar," Ingenjören, 29-Mar-2016. [Online]. Available: <https://www.ingenjoren.se/2013/11/22/ingenjorer-maste-ta-ett-etiskt-ansvar/>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [11] G. Lawton and I. Wigmore, "What are Ai Ethics (AI code of ethics)?," WhatIs.com, 24-Jun-2021. [Online]. Available: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/AI-code-of-ethics>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [12] S. C. University, "Artificial Intelligence and ethics: Sixteen challenges and opportunities," Markkula Center for Applied Ethics, 2019. [Online]. Available: <https://www.scu.edu/ethics/all-about-ethics/artificial-intelligence-and-ethics-sixteen-challenges-and-opportunities/>. [Accessed: 01-Nov-2022].
- [13] "Vad är jämställdhet?," umo. [Online]. Available: <https://www.umo.se/jag/jamstalldhet/vad-ar-jamstalldhet/>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [14] K. kaikkilä, "Kulttuurikaikkilä - Vad är mångfald?," www.kulttuurikaikkilä.fi. [Online]. Available: [https://www.kulttuurikaikkilä.fi/mangfald\\_vad\\_ar\\_mangfald](https://www.kulttuurikaikkilä.fi/mangfald_vad_ar_mangfald). [Accessed: 01-Oct-2022].
- [15] K. kaikkilä, "Kulttuurikaikkilä - Vad är mångfald?," www.kulttuurikaikkilä.fi. [Online]. Available: [https://www.kulttuurikaikkilä.fi/mangfald\\_vad\\_ar\\_mangfald](https://www.kulttuurikaikkilä.fi/mangfald_vad_ar_mangfald). [Accessed: 01-Oct-2022].
- [16] Riksdagsförvaltningen, "Diskrimineringslag (2008:567) svensk författningssamling 2008:2008:567 T.O.M. SFS 2022:848," Riksdagen, 12-Dec-2014. [Online]. Available: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/diskrimineringslag-2008567\\_sfs-2008-567](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/diskrimineringslag-2008567_sfs-2008-567). [Accessed: 01-Oct-2022].
- [17] "Malvina-Kvinnor," Malvina KTH. [Online]. Available: <https://www.malvinakth.se/>. [Accessed: 01-Oct-2022].
- [18] "Ergonomi , Arbetsmiljö," SKR, 08-Mar-1970. [Online]. Available: <https://skr.se/skr/arbetsgivarekollektivavtal/arbetsmiljo/fysiskarbetsmiljo/ergonomi.9763.html>. [Accessed: 01-Oct-2022].

#### Bilaga 1- Bild av Roboten



## Översiktsdokument

### Gruppens sociala kontrakt

1. Effektiv kommunikation
2. Se till att alla är överens om planeringen
3. Följa deadlines
4. Våga ta emot och ge feedback!
5. Delegera tasks

### Kontaktmetoder - minst två olika (om den första inte fungerar)

- Discord grupp
- Canvas legogrupp 3

---

**I**  
**Hur gör man för att kontakta de andra gruppmedlemmarna vid sjukdom, inställda möten eller liknande?**

Skicka ett meddelande på discord chatten. Annars kan man ringa dem på telefonen.

**Hur gör man om man måste ändra en bokad tid för ett möte?**

Skriv på discord chatten i god tid. Alla ska kunna komma överens om tiden för mötet.

**Metod för planering - se till att följande krav är uppfyllda.**

**Alla i gruppen ska kunna se och ändra planeringen av gemensamma arbetspass.**  
Arbetspass bokas genom delad Google Kalender och ändras efter dialog i Discord.

**Datum, tid och plats för arbetspassen skall framgå.**  
Se till att inkludera platsinfo i kalenderhändelse.

**Det ska gå att skriva in kort information om varje arbetspass separat.**  
Lägg till det som rubrik eller anteckning i kalenderhändelse.

**Alla i gruppen ska veta vilken version av arbetsplaneringen som gäller.**  
Google Drive och Kalender uppdateras automatiskt

**Alla i gruppen ska snabbt få veta om ett planerat arbetspass måste ändras.**  
Skriv i discord först, den som har skapat arbetspassen går in och ändrar det i google kalender.

**Metod för tidsredovisning - ska vara separat från planeringen.**

**Varje gruppmedlem ska enkelt kunna ange vilka tider den personen har arbetat med projektet.**

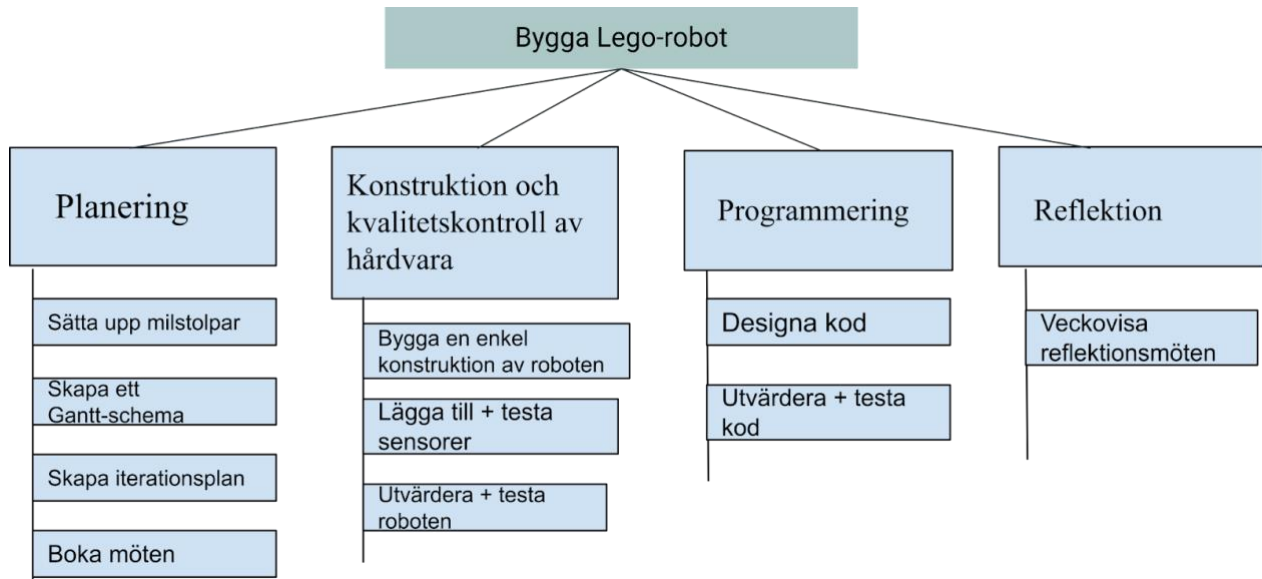
## Bilaga 3-Tidsredovisning

Sök i menyerna (Alt+F)

</



Bilaga 4- Work Breakdown Structure (WBS)



## Översiktsplan för iterationer

### Iteration 1 (–14 september)

- ☒ Inventera legolådan
- ☒ Skapa kravspecifikation
- ☒ Gruppen ska gemensamt diskutera robotens effektmål
- ☒ Påbörja breakdown av koden
- ☒ Skapa ett Gantt-schema med milstolpar och övriga deadlines
- ☒ Konstruktion och kvalitetskontroll av hårdvara
  - ☒ Bygga en enkel konstruktion av roboten
- ☒ Programmering
  - ☒ Installera programvara och se till att programmet kan prata med roboten
- ☒ Krav för handledning 2
  - ☒ Skapa work-breakdown-structure
  - ☒ Skapa översiktsplan för alla kommande iterationer
  - ☒ Roboten ska kunna köra framåt, bakåt och sedan snurra runt
  - ☒ Hålla reflektionsmöte

### Iteration 2 (15–21 september)

- ☒ Konstruktion och kvalitetskontroll av hårdvara
  - ☒ Bygga och testa sensorer i samband med avståndsmätaren
- ☒ Programmera utifrån gruppens översiktsplan av koden
- ☒ Krav för handledning 3
  - ☒ Uppdatera översiktsplanen med ett Gantt-schema
  - ☒ Roboten ska kunna reagera på input från minst 2 sensorer
  - ☒ Hålla reflektionsmöte

### Iteration 3 (22–28 september)

- ☒ Programmera utifrån gruppens översiktsplan av koden
- ☒ Krav för handledning 4
  - ☒ Roboten ska kunna utföra minst ett av uppgifterna
    - ☐ Mål 1 och 2
  - ☒ Hålla reflektionsmöte

#### Iteration 4 (29 september – 5 oktober)

- ☒ ~~Programmera utifrån gruppens översiktsplan av koden~~
- ☒ ~~Krav för handledning 5~~
  - ☒ ~~Roboten ska kunna utföra minst tre av uppdragen~~
    - ☒ ~~Mål 3 och 4~~
  - ☒ ~~Göra en första version av projektpresentationen~~
  - ☒ ~~Diskutera fram ansvarsfördelning till projektets avslutning~~
  - ☒ ~~Hålla avslutande reflektionsmöte~~

#### Iteration 5 (6–11 oktober)

- ☒ ~~Programmera utifrån gruppens översiktsplan av koden~~
- ☒ ~~Förbereda inför demonstration~~

## Bilaga 6-Gantt Schema

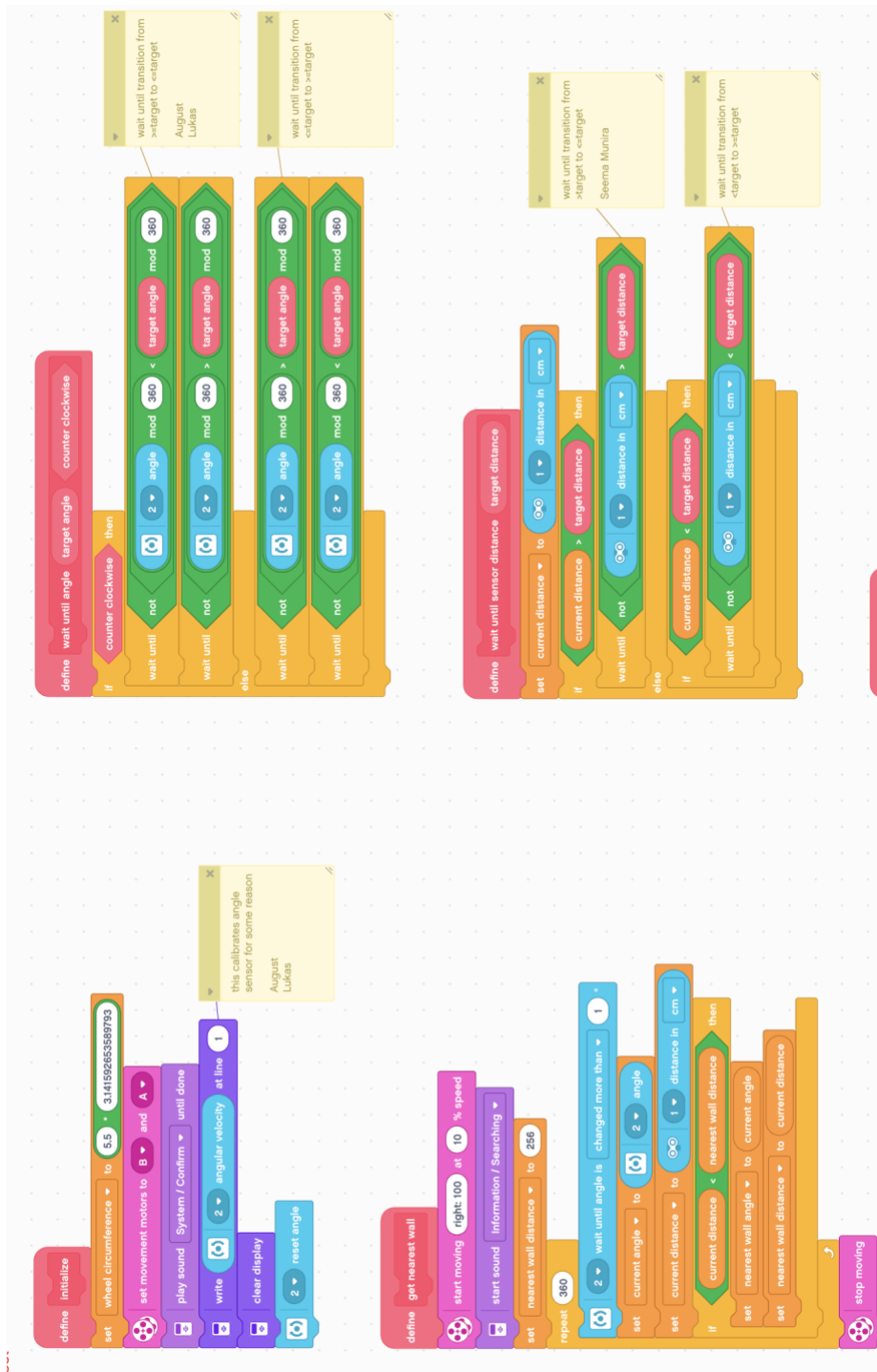
|    | A  | B             | C          | D           | E          | F          | G           | H          | I          | J          |
|----|--|---------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| 1  | INTE GJORD   | Iteration 1   |            | Iteration 2 |            |            |             |            |            |            |
| 2  | WORK IN PROGRESS   | 2022-09-13    | 2022-09-14 | 2022-09-15  | 2022-09-16 | 2022-09-17 | 2022-09-18  | 2022-09-19 | 2022-09-20 | 2022-09-21 |
| 3  | KLAR   | tisdag        | onsdag     | torsdag     | fredag     | lördag     | söndag      | måndag     | tisdag     | onsdag     |
| 4  | Deadlines  | Handledning 2 |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 5  | Bygga och testa vinkelsensor                             |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 6  | Konstruktion och kvalitetskontroll av hårdvara           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 7  | Uppdatera översiktsplanen med ett Gantt-schema           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 8  | Hålla reflektionsmöte 2                                  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 9  | Bygga och testa avståndsmätare                           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 10 | Roboten ska kunna reagera på input från minst 2 sensorer |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 11 | Bygga bokhållare   |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 12 | Roboten ska kunna utföra uppdrag till mål 1              |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 13 | Hålla reflektionsmöte 3                                  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 14 | Förbättra bokhållare efter robotens rörelser             |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 15 | Roboten ska kunna utföra uppdrag till mål 2              |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 16 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 17 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 18 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 19 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 20 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 21 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 22 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 23 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 24 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 25 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 26 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 1  | INTE GJORD   | Iteration 3   |            |             |            |            | Iteration 4 |            |            |            |
| 2  | WORK IN PROGRESS   | 2022-09-24    | 2022-09-25 | 2022-09-26  | 2022-09-27 | 2022-09-28 | 2022-09-29  | 2022-09-30 | 2022-10-01 | 2022-10-02 |
| 3  | KLAR   | lördag        | söndag     | måndag      | tisdag     | onsdag     | torsdag     | fredag     | lördag     | söndag     |
| 4  | Deadlines  | Handledning 4 |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 5  | Bygga och testa vinkelsensor                             |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 6  | Konstruktion och kvalitetskontroll av hårdvara           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 7  | Uppdatera översiktsplanen med ett Gantt-schema           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 8  | Hålla reflektionsmöte 2                                  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 9  | Bygga och testa avståndsmätare                           |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 10 | Roboten ska kunna reagera på input från minst 2 sensorer |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 11 | Bygga bokhållare   |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 12 | Roboten ska kunna utföra uppdrag till mål 1              |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 13 | Hålla reflektionsmöte 3                                  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 14 | Förbättra bokhållare efter robotens rörelser             |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 15 | Roboten ska kunna utföra uppdrag till mål 2              |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 16 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 17 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 18 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 19 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 20 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 21 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 22 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 23 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 24 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 25 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 26 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 27 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 28 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |
| 29 |  |               |            |             |            |            |             |            |            |            |

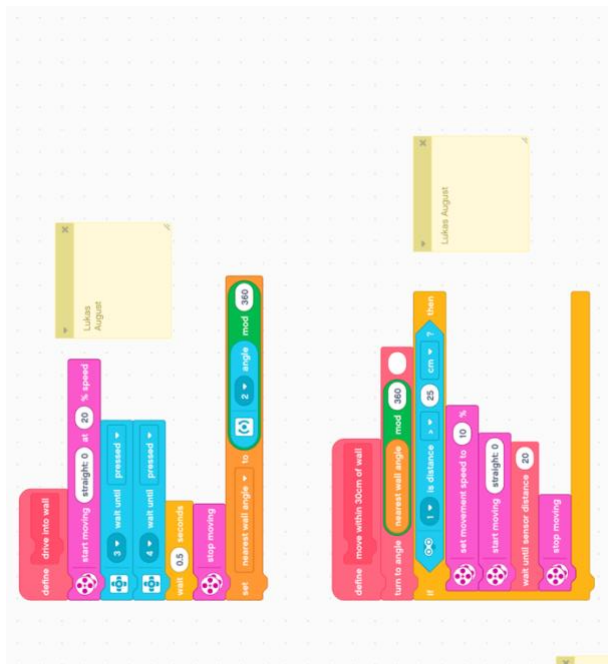
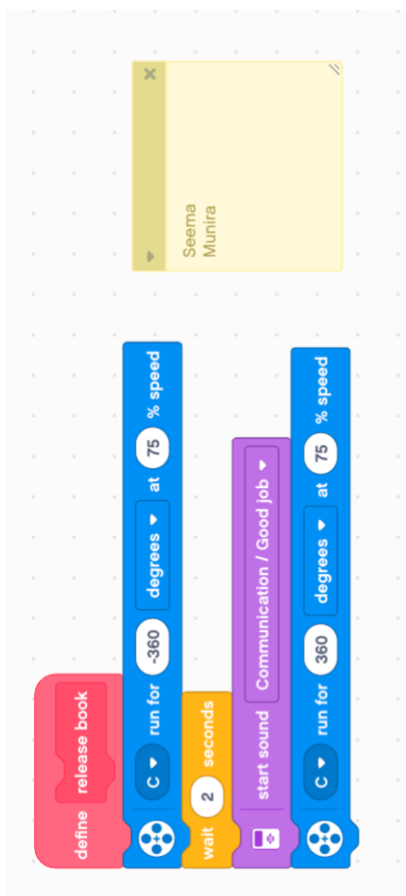
## Breakdown av koden

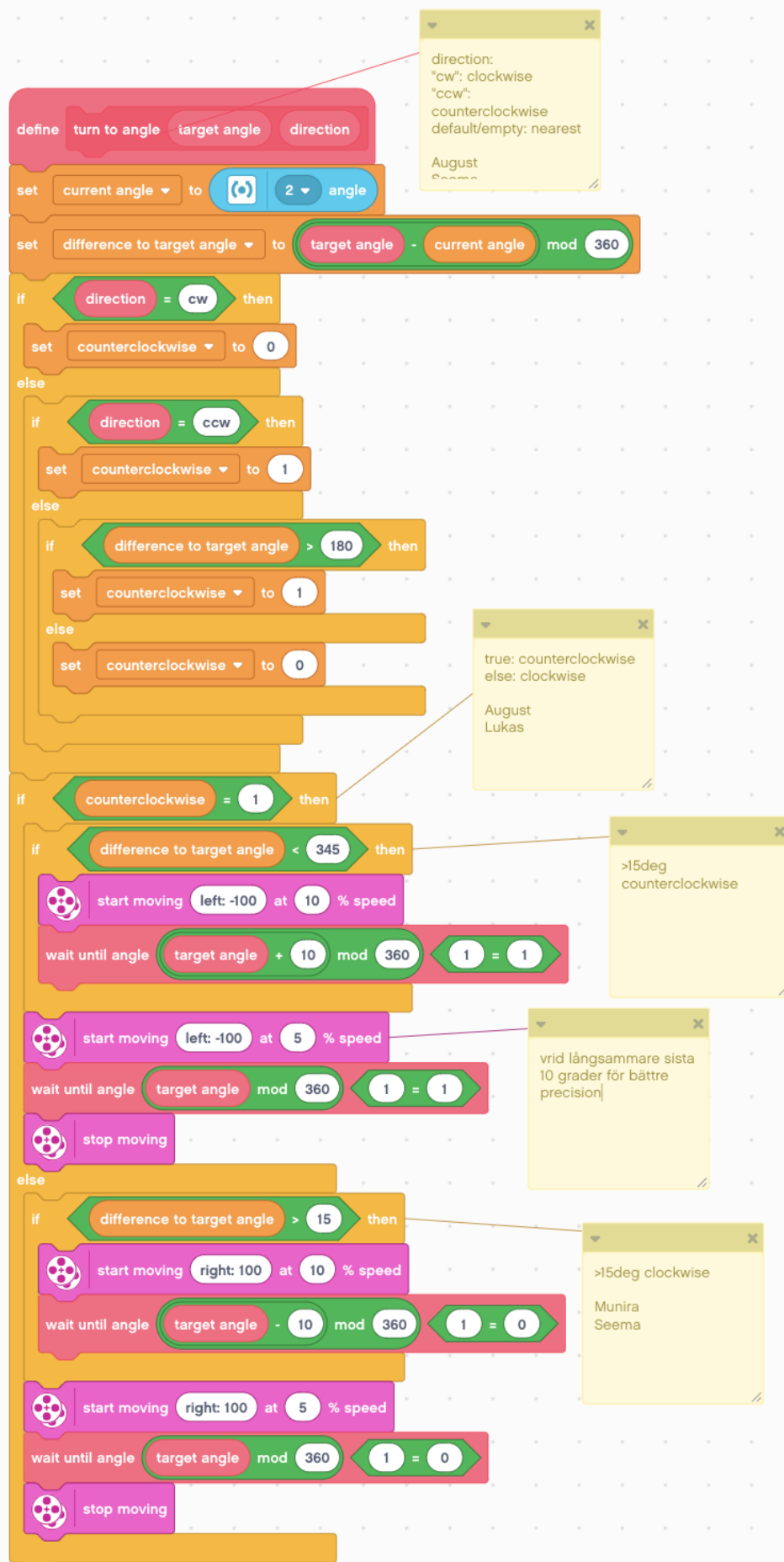
- Roboten ska kunna analysera miljön och göra ett beslut om vart närmaste vägg finns inom 0.3 meter.
  - Roboten måste vara kompakt
  - Roboten måste snurra ett varv eller 90 grader på plats och göra en beslut utifrån avstånd och riktning.
    - Sensorer: Sensorer
    - Avståndsmätare
  - Nu har roboten ett start position.
- Roboten måste veta vilken program den ska köra (mål 1, 2 , 3, 4).
  - startposition: 180 grader mot väggen ( Mål 3 och 4).
  - Startposition: 90 grader mot väggen (Mål 1 och 2).
- Roboten måste köra närmaste vägg (Mål 3 eller mål Fyra).
  - Roboten måste köra till väggen.
  - Snurra 90 grader och köra 2 meter längs väggen.
- Roboten ska leverera boken

## Bilaga 8 – Programkoden

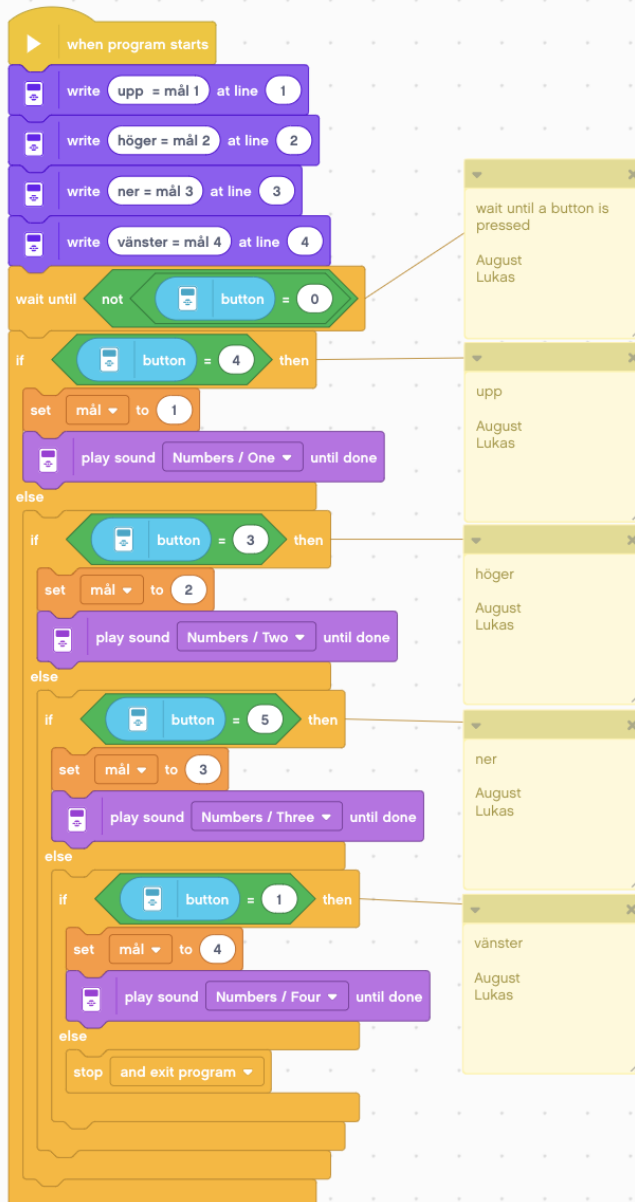
Programkoden är skriven av August Wikerfors och skapad under gemensamma programmeringstillfällen i samarbete med Lucas Fredman, Seema Bashir och Munira Ahmed.











wait until a button is pressed

August  
Lukas

upp

August  
Lukas

höger

August  
Lukas

ner

August  
Lukas

vänster

August  
Lukas

