

DVA138

Grundläggande projekt i robotik

HT23/VT24





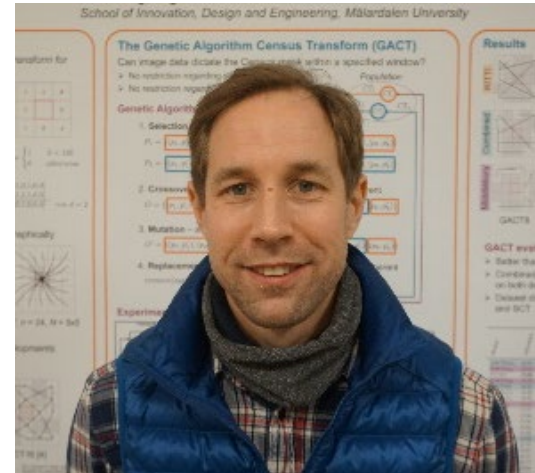
Program för idag

- Vilka är vi?
- Kursinfo
 - Syfte
 - Lärandemål
 - Examinande moment
 - Ändringar från förra året
 - Fusk
- Uppgiftsbeskrivning
 - Mer info om examination
 - Tavelaktiviteter – Brainstorming
- Planering för kursen framöver



Vilka är vi?

- Jonas Larsson – Kursansvarig lärare och examinator
- Carl Ahlberg – lärare





Jonas - Robotikprogrammet

- Civilingenjör på MDU
 - 5 år av studier
- Blandning av programmering, elektronik, mekanik
- Mycket praktiska moment
- Stora projekt sista terminen innan examensarbete
- Vi byggde drönare från grunden.
 - Kanske inte det mest lyckade projektet
 - Men väldigt kul och lärorikt





Examensarbete robotikprogrammet

- Större arbete över en termin
 - Vetenskaplig rapport
- Ofta i samverkan med industri
 - Många företag är intresserade av att få exjobbare från robotikprogrammet
 - Vilket ofta leder till jobb direkt efter studierna
- Jag gjorde ett projekt om optimering av ett smoothingfilter på GPU
 - Tyckte CUDA var intressant
- Massa olika tester, olika parametrar
 - Resultatet inte så relevant idag
 - Lärorikt och intressant



Arbete på MDU

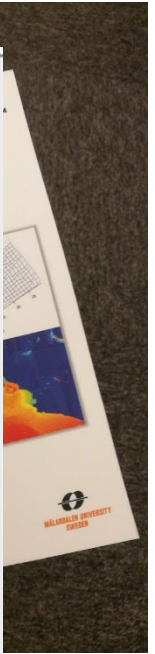
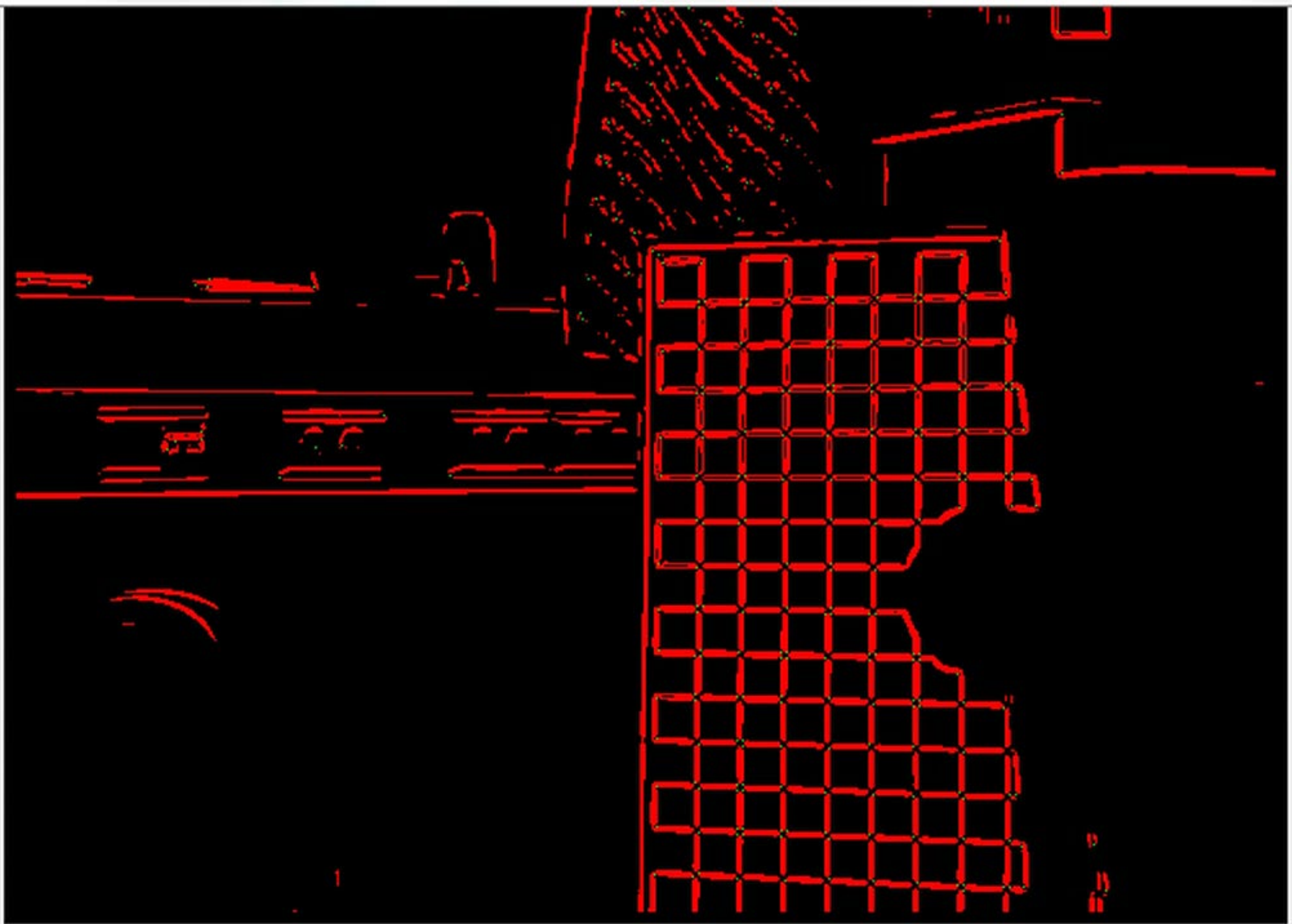
- Började som forskningsingenjör på Naiad
 - Hjälpte till där det behövdes (firmware, kommunikation)
 - Carl berättar mer om det projektet
- Sedan mer och mer inblandad i undervisning
 - Introduktion till robotik
 - Grundläggande elektronik
 - Grundläggande programmering
 - Operativsystem
 - Industrirobotik
 - 2 nya kurser på väg
 - Grundläggande projekt i robotik
- Marknadsföring
- Forskning?

SWARMs)))





A I 3 CHAMPS



Superpixlar

- En superpixel är en gruppering av pixlar baserat på
 - Likhet (färg)
 - Närhet
- Förprocesseringssteg till t.ex.
 - Segmentering (olika objekt i bilden)
 - Stereo matchning
- På FPGA
 - *FP-SLIC: A Fully-Pipelined FPGA Implementation of Superpixel Image Segmentation*, EUROMICRO DSD (Digital System Design) 2022





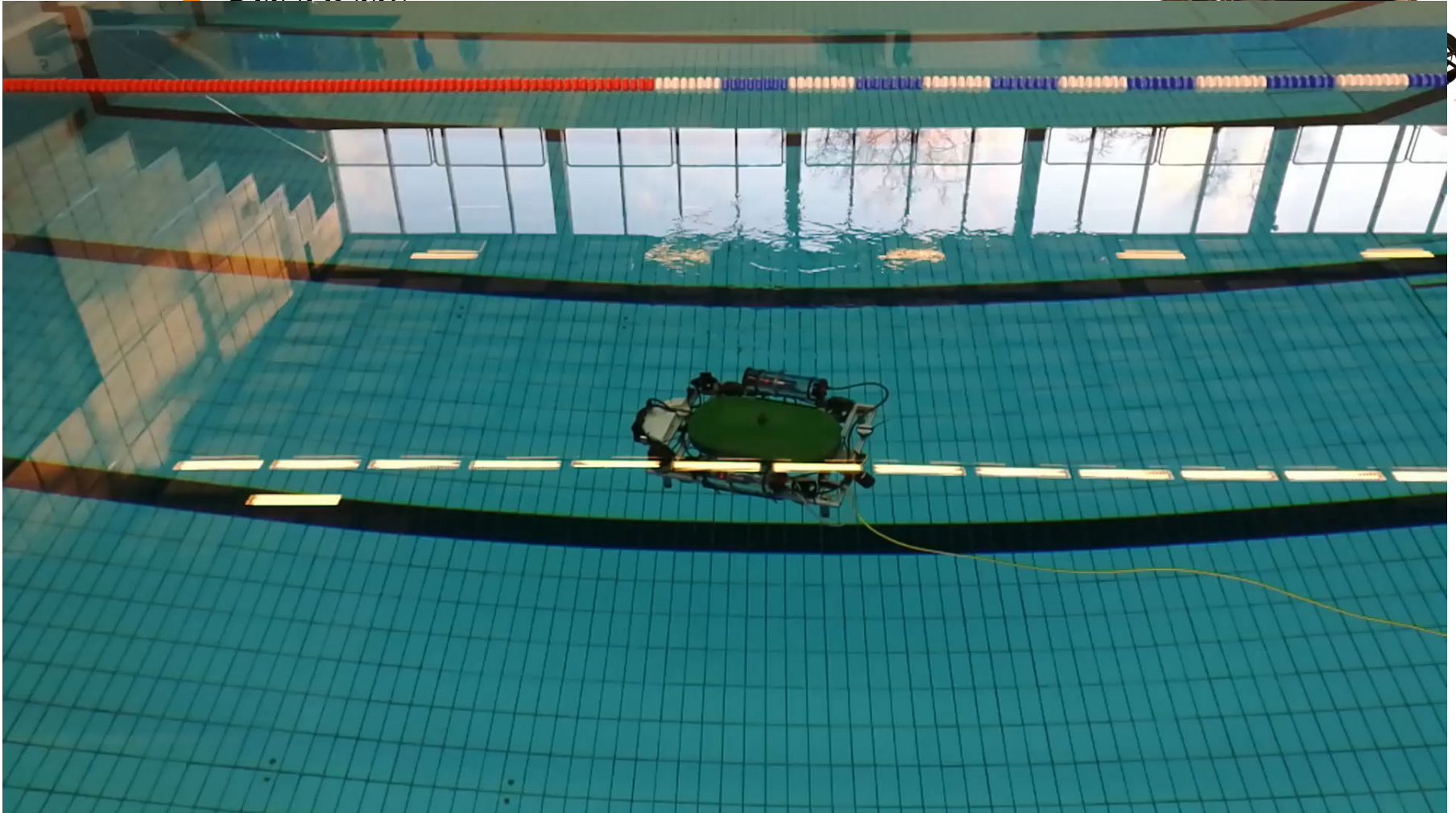
OpenDrone





Naiad/Vasa

SWARMs





Syfte/Kursplan

Syfte

Kursen syftar till att ge en överblick av de grundläggande principerna för autonoma robotar. Dessa tillämpas i projektformat för en praktisk uppgift.

- <https://www.mdu.se/utbildning/kursplan?id=30981>
- Omfattning 7.5 hp
 - = 5 veckors heltidsstuder (200h)
 - > än schemalagd tid



Ändringar i upplägg detta läsår

- Kursen sträcker sig över en kortare tidsperiod
 - Tidigare varade kursen hela läsåret, nu siktar vi på att bli klara i slutet av februari/början av mars
 - Baserat på önskemål från tidigare år.
 - Hade hjälpt om det stod i en kursvärdering
- Mer schemalagd tid per vecka
 - Tidigare endast en schemalagd lektion/arbetsstund per vecka
 - Nu alltid schemalagd tid på onsdag eftermiddagar men även flera andra tillfällen (varierande över tid)
 - Många av dessa tider (förutom onsdagar) kommer vara för självständigt grupparbete, utan lärare.
 - Kontaktar ni mig i förväg kan jag dyka upp på flera tillfällen om ni behöver hjälp.



Lärandemål

Efter avslutad kurs skall studenten:

1. kunna redogöra för ingående delar och deras funktion i en enkel robot,
2. ha viss förståelse för planering av uppdrag,
3. ha förståelse för hur positionering och lokalisering sker,
4. kunna programmera ett inbyggt system och ha viss förståelse för dess begränsningar jämfört med en vanlig PC,
5. kunna grunderna i kommunikation i och mellan inbyggda system samt
6. kunna, på ett begripligt sätt, redovisa för och motivera de lösningar som valts.



Ändringar i kursinnehåll sedan tidigare år

- Kursen brukade heta Grundläggande projekt i samarbetande robotar (Verkar heta så på ert schema fortfarande)
- Samarbetsaspekten har tagits bort
 - Vi har ingen expertis inom området
 - Vi tycker andra delar av projektet är mer intressanta och viktiga
- Ni ska fortfarande samarbeta, men era robotar behöver inte göra det



Examination/Betyg

Har studenten uppnått lärandemålen?

- Praktisk examination (PRO1)
 - Slutdemonstration
- Skriftlig examination (INL1)
 - Projektrapport
- Laborationer (LAB1)
 - Planeringsuppgift
 - Projektplan
 - Kamratrespons
 - Milestone "Follow me"
 - Milestone "Follow road"

Tvågradig betygsskala

- G/U



Fusk

- **Misstankar** om vilseledande vid examination (fusk) anmäls, enligt högskoleförordningen, till högskolans rektor och prövas av högskolans disciplinnämnd. Om disciplinnämnden anser att en student gjort sig skyldig till en disciplinförseelse fattar nämnden beslut om en disciplinär åtgärd, vilket är varning eller avstängning.
- Skyldighet att anmäla
- Vad är fusk?
- Kopiera vs samarbete?
- Referera?

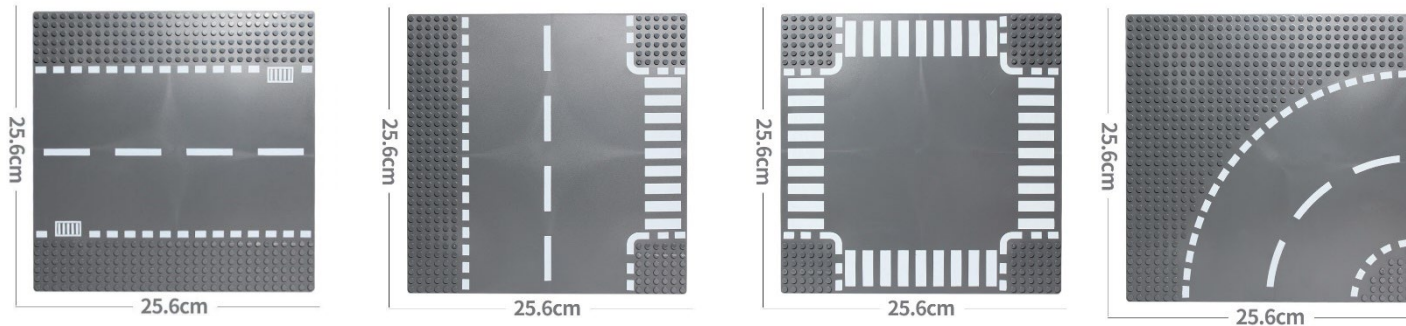


Uppgiften

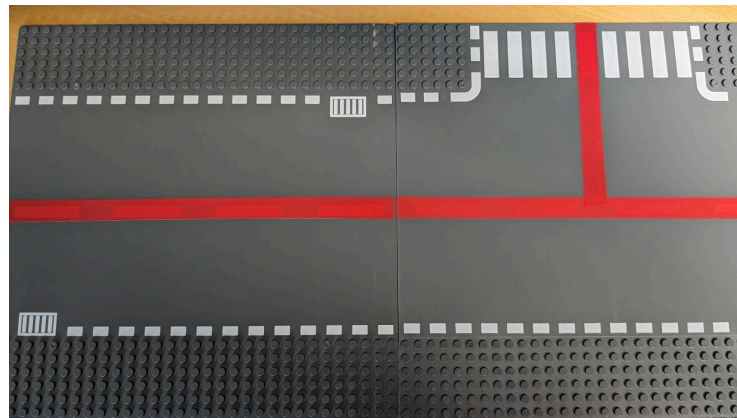
- Vad ska vi göra då? Hur ska vi visa att vi uppfyller lärandemålen?
- **Scenario:** I en okänd stad har en olyckshändelse inträffat och en skadlig gas läckt ut. Innan röjningspersonal kan skickas in måste staden och koncentrationen av gas kartläggas. Det finns ett forskarteam som har utvecklat en sensor för att mäta gaskoncentrationen. Det som saknas är ett sätt att positionera sensorn i staden. Er uppgift är att skapa en robot som kartlägger staden (per grupp).

Förutsättningar

- Robot byggd i lego (och 3D-printade delar) – 1 per grupp
- Staden representeras av legovägbitar



- För att minska påverkan av ljus och reflektioner så förstärker vi mittlinjen med röd tejp på varje bit



Exempel





Men...

- Ni vet inte hur staden ser ut utan ni måste utforska/kartlägga den under uppdraget
- Städer kan ha olika storlek så era program ska vara anpassningsbara (inte hårdkodade)
- **Vad krävs för att lösa uppgiften? Vad ser ni för deluppgifter?**

BRAINSTORMING!
(30 min i grupper)



Tavelaktivitet

BRAINSTORMING!

(30 min i grupper)

- Vad har ni kommit fram till?
- Skriv upp deluppgifter på tavlan
- Kan deluppgifterna delas in i klasser/organiseras?

- Vart kan vi åka?
- Vart ska vi åka?
- Åk dit vi vill! Åker vi dit vi vill?



Praktisk examination (PRO1)

11 delmål
6 delområden

För godkänt krävs:

- Minst 6 delmål
- Minst 1 från varje delområde 6 undantaget)

1. Robot (system) - Hårdvara/mjukvara/elektronik
 1. Ett komplett system (sensorinput -> mekanisk output)
2. Identifiering
 1. Kan vägtyper och orientering identifieras?
3. Reglering
 1. Kan roboten följa/reglera längs en rak väg?
 2. Kan roboten svänga (svängd väg/korsning)?
 3. Kan en robot följa en specificerad rutt från A till B?
4. Kartläggning
 1. Finns en representation av kartan?
 2. Kan kartläggning utföras genom att flytta roboten manuellt från A till B?
 3. Kan kartläggning utföras av roboten från A till B?
5. Planering
 1. Kan en robot planera en rutt från A till B i en känd värld?
 2. Kan en robot planera utforskning av en okänd värld?
6. Helhet
 1. Kombinera/repetera delmålskategorier



Praktisk examination förutsättningar

Definition:

1. Pose (p): (x, y, d)
 1. Position = (x, y) | $x \in \{1, \dots, X\}, y \in \{1, \dots, Y\}$
 2. Direction = d | $d \in D$

Begränsningar:

1. X och Y kommer att definieras, t.ex. $X = 6, Y = 3$
2. $D = \{N, E, S, W\}$

Deklarationer:

1. $p_1 = (x, y, d) = (4, 3, W)$
2. $p_2 = (4, 1, E)$

Vad i **#fH€@%!** betyder det här?

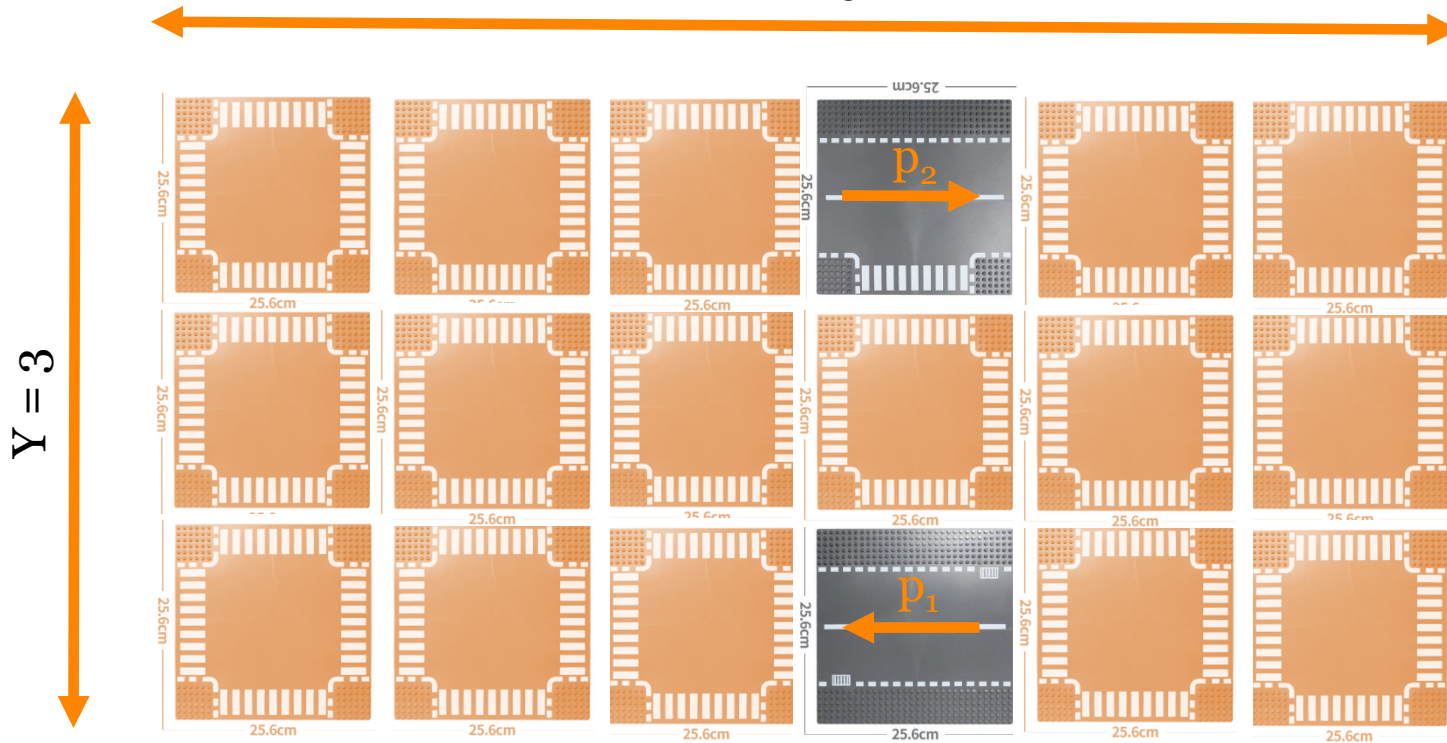
Praktisk examination förutsättningar

$$p_1 = (4, 3, W)$$

$$p_2 = (4, 1, E)$$

Vad betyder det här?

$$X = 6$$





Tavelaktivitet 2

BRAINSTORMING!

(10 min i grupper)

- Vad har ni med er till kursen?
 - Har ni redan löst liknande (del)uppgifter?
 - Vad har ni arbetat med för programvara?
 - Vad har ni arbetat med för system?
- Skriv upp era 'skills' på tavlan
- Kan dessa delas organiseras under olika mål?



Skriftlig examination (INL1)

En projektrapport som beskriver lösningen, bör innehålla:

- Helhetssyn, flödesschema
 - Introducerande sammanfattning som senare presenteras del för del samt problemformulering
- Mekanisk, elektronisk samt algoritmisk beskrivning
 - Vad har ni gjort, hur och varför?
- Diskussion
 - Vad kom ni fram till, vad funkar, vad funkar inte, varför?
- Tänk på att beskriva samtliga delar övergripande snarare än enskilda delar på detaljnivå.
 - Använd referenser

Inledning
Syfte
Metod
Resultat
Diskussion



Planering

- Teoretiskt block
 - Inklusive planeringsuppgift
- Uppgift projektplan
- Kamratrespons projektplan
- Revidering projektplan (datum tbd)
- Utförande av projekt enligt plan med kontinuerlig uppföljning och anpassning av planen (praktiskt arbete)
- Milestones
 - Follow me
 - Follow road
 - Eventuell deadline för robotkonstruktion
- Praktisk demonstration (näst sista veckan ungefär)
- Rapportinlämning (sista veckan)
 - Rapporten bör skrivas kontinuerligt under kursens gång