

INDHOLD

Elevark 1: Undersøgelse af virksomhedsrobotter	2
Elevark 2: Dippedutproduktion.....	3
Elevark 3: Introduktion til procesdiagrammer og procesanalyse	5
Elevark 4: Design en robotløsning via procesdiagrammer	7
Elevark 5: Forberedelse til virksomhedsbesøget	8
Elevark 6: Case fra virksomheden.....	9
Elevark 7: Fagbegreber.....	10

Elevark 1: Undersøgelse af virksomhedsrobotter

Fakta

Definition af en robot:

”Robot (en -er): En maskine, der automatisk udfører et job, og som er programmeret og styret af en computer” (Cambridge International Dictionary of English).

Generelt kan robotter opdeles i to kategorier:

- Robotter og andre automatiske løsninger, der kører efter et bestemt mønster, når de er sat i gang. Det kan være maskine, der laver huller i metalplader, men som kører, uanset om der er en metalplade i maskinen eller ej, når den først er sat i gang.
- Maskiner, der er koblet til sensorer, og som reagerer på input fra sensorerne.

Hvilke kompetencer kræver det at bruge en robot?

Det kræver en kombination af procesforståelse og teknisk forståelse, når man skal indsætte robotter på en virksomhed. Det betyder, at man eksempelvis skal kunne programmere robotten til at udføre den pågældende opgave. Det bliver dog lettere og lettere, idet robotterne bliver mere brugervenlige. Teknisk forståelse er dog kun ét element. Det er også vigtigt, at man har forståelse for den sammenhæng, robotten skal indgå i.

Det betyder, at man skal kunne analysere en proces – som i dag måske bliver foretaget af mennesker – og bryde den ned i enkeltdele. Først når man har analyseret processen og brudt den ned, vil man kunne begynde at designe og derefter programmere en robot til at overtage opgaverne.

Hvad bruger man robotter til?

Robotter bruges ofte til opgaver, hvor der skal laves mange ens produkter. Mange virksomheder arbejder dog løbende på at finde flere opgaver, der kan overtages af robotter.

Undersøgelse:

I skal undersøge den robottype, I har fået tildelt, med hjælp fra spørgsmålene her:

- Find eksempler på virksomheder, der bruger robotter til den type opgaver, I har fået tildelt.
- Beskriv den opgave, robotten udfører.
- Hvordan fortæller man en robot, hvordan den skal løse en opgave?
 - Bruger den sensorer?
 - Er den programmeret til at gentage en specifik bevægelse?
- Hvilke fordele er der ved at få en robot til at løse denne opgave i stedet for mennesker?
- Overvej, hvilke udfordringer der kan være ved at få robotter til at udføre denne type opgave?

Forbered en kort præsentation, der fortæller om jeres svar på ovenstående spørgsmål. Vis eventuelt en video og/eller billeder, hvor I fortæller om robotens funktion(er). Præsenter jeres resultater for en anden gruppe.

Elevark 2: Dippedutproduktion

Baggrund

En virksomhed skal producere en ny dippedut. I skal som gruppe arbejde med, hvordan man kan producere flere kopier af produktet. I skal i runde 1 og 2 dele jer op i gruppen, så én arbejder alene og resten arbejder sammen om at bygge kopier.

Jeres lærer har bygget en model, som I skal bygge **præcise** kopier af. I skal udføre øvelsen i 3 runder.

Runde 1.

- Den af jer, der er alene, skal bygge tre kopier, mens de øvrige arbejder sammen og bygger seks kopier.
- I skal tage tid på, hvor lang tid det tager at producere henholdsvis tre og seks kopier, noter resultatet i skemaerne nedenfor.

Runde 2.

Inden I starter runde 2, skal I overveje, hvordan I kan blive hurtigere til at samle præcise kopier i gruppen.

- Overvej arbejdsdeling, sortering af dele og samling af del-elementer.
- Når I har bestemt jer for, hvordan I vil blive hurtigere, skal I gennemføre runde 2.

Runde 3.

- I skal i denne runde arbejde sammen alle sammen i gruppen
- I skal nu samle så mange kopier, som I kan på 5 minutter.
- Noter jeres resultat og sammenlign med resten af klassen.
- Hvilken gruppe var hurtigst?
- Har den gruppe gjort noget særligt for at være hurtige?
- Overvej til sidst: Er det hurtigst at være alene eller flere sammen? Hvorfor?

Skema til den, der arbejder alene (runde 1 og 2):

Runde nr.	Samlet tid Omregn til sekunder	Gennemsnitstid (divider tid med 3)
1		
2		

Skema til dem der arbejder sammen (runde 1 og 2):

Runde nr.	Samlet tid Omregn til sekunder	Gennemsnitstid (divider tid med 6)
1		
2		

Skema til runde 3 – alle i gruppen arbejder sammen

Runde	Antal kopier på 5 minutter
3	

Elevark 3: Introduktion til procesdiagrammer og procesanalyse

Arbejdet med at indføre en automatisk løsning (robot) starter med at få overblik over den nuværende produktionsproces.

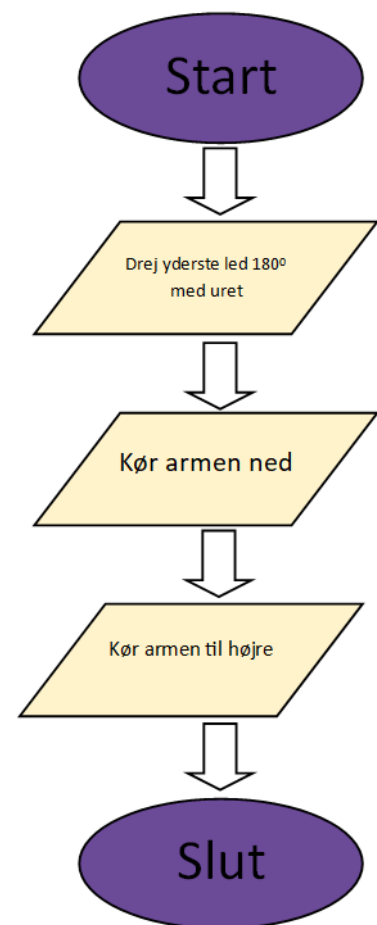
Det handler om at bryde produktionen ned i enkeltdele.

Det gøres ved at tegne et procesdiagram, der illustrer processen i dens enkeltdele.

Eksempel: robotbevægelse med udfyldt procesdiagram:

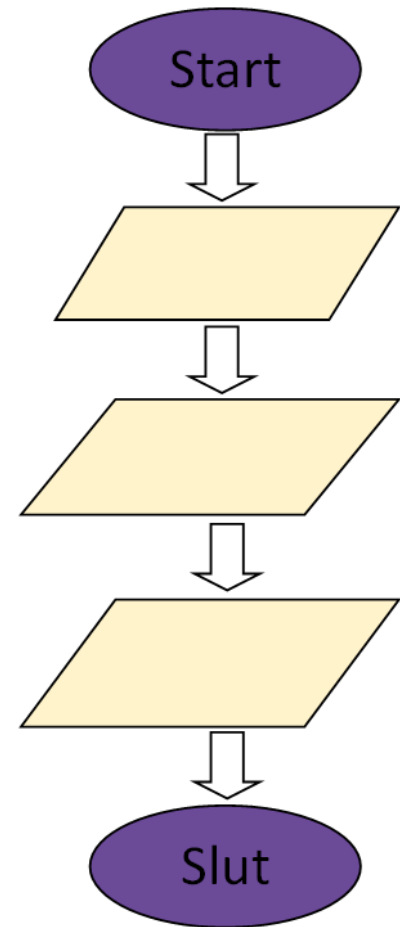
Se videoen: [Robot 1 - YouTube](#)

- Snak med sidemakkeren om, hvad robotten gør.
- Kig derefter på procesdiagrammer, og se videoen igen.
- Kan du se, hvordan det, robotten gør, er beskrevet præcist i procesdiagrammet?



Øvelse: Lav procesdiagram for simpel robotbevægelse

- Se videoen: [Robot 2 - YouTube](#)
- Snak med sidemakkeren om, hvad robotten gør.
- Noter derefter, hvad robotten gør og i hvilken rækkefølge (se evt. videoen flere gange).
- Skriv robottens bevægelser ind i procesdiagrammet og sammenlign med videoen.



Elevark 4: Design en robotløsning via procesdiagrammer.

En virksomhed vil gerne have automatiseret pakningen af deres produkter i æsker.

Lige nu kommer produkterne ind på et transportbånd, hvor der står et menneske, der tager en æske fra en vogn, putter et produkt i æsken, lukker æsken og sætter æsken med produktet over på et andet transportbånd, der kører æsken videre.

I har tidligere undersøgt forskellige robottyper, der findes i industrien. I kan bruge den viden til at udvælge en til flere robottyper, der kan løse casen, og som I vil lave et procesdiagram til.

I skal komme med et forslag til, hvordan denne proces kan automatiseres. Herunder skal I svare på følgende spørgsmål:

Spørgsmål

- Hvad skal robotten kunne? (f.eks. gribe, løfte, dreje, måle)
- Hvilke del-processer kan man dele casen op i?
- Skal der bruges sensorer, så robotten kan ”se” eller ”mærke” noget? (f.eks. lys, varme eller farver).
- Skal der stadig indgå mennesker i dele af processen, eller kan den være helt automatisk?

Krav til besvarelsen:

- Der skal udarbejdes et procesdiagram for løsningen.
- I skal beskrive, hvilken type robot I har valgt at bruge og hvorfor.
- Lav en præsentation af jeres løsning, hvor I præsenterer jeres overvejelser om valg af robot og del-processer.

Elevark 5: Forberedelse til virksomhedsbesøget

Inden I besøger virksomheden, skal I finde svar på følgende spørgsmål, ved at besøge virksomhedens hjemmeside og evt. søge på nettet:

1. Hvad producerer virksomheden?
2. Hvem er virksomhedens kunder (kom gerne med et konkret eksempel).
3. Hvad er det, virksomheden er særligt god til (ifølge virksomheden selv)?

Forberedelse af spørgsmål til virksomhedsbesøget

- I gruppen skal I forberede 3-5 spørgsmål, I vil stille, når I er på virksomheden. Tag udgangspunkt i den undersøgelse af virksomheden, I lige har lavet.
 - Er der noget, der undrer jer?
 - Er der noget, I ikke forstår/ikke kan finde information om på deres hjemmeside?
- Forslag til spørgsmål:
 - Hvilke typer robotter arbejder virksomheden med?
 - Hvilken opgave skal robotten løse?
 - Hvorfor giver det mening at bruge robotter til netop denne opgave?

Skriv spørgsmålene ned på papir. Husk at medbringe spørgsmålene på virksomhedsbesøget.

I skal bruge oplysningerne fra besøget til at designe jeres egen produktionsproces, når I kommer tilbage på skolen, så det er en god idé at skrive svarene på jeres spørgsmål ned undervejs under besøget.

Elevark 6: Case fra virksomheden

I skal designe en automatiseret produktion af det produkt eller den proces, I blev præsenteret for på virksomheden. "Produktet" kan også være en del af et større produkt.

Opgave

I skal lave et procesdiagram, der beskriver processen eller en del af processen så præcist som muligt.

I procesdiagrammet skal I beskrive hvert led i processen. I har en vis frihed til, hvordan I vil designe jeres proces, kravet er blot, at den løser opgaven, som virksomheden skal have løst.

Arbejdsspørgsmål

Udover procesdiagrammet skal I arbejde med følgende punkter:

- Lav en tegning/illustration af arbejdsområdet, hvor processen foregår.
- En beskrivelse af de enkelte trin i processen f.eks. ved hjælp af billeder eller tegninger.
- Markering af de steder i processen, hvor mennesker indgår.
- Markering af, hvordan hver del i processen foregår. Er det f.eks. en sensor? Hvilken slags sensor? Eller er maskinen programmeret til gentagelse?
- En beskrivelse af jeres overvejelser omkring fordelene og udfordringer ved at bruge robotter ved de enkelte processer. Gerne knyttet til processer, som I har set. Er der eksempelvis processer, som I har set mennesker udføre, man kunne automatisere?
- En kort beskrivelse af jeres arbejde. I kan f.eks. lave den i PowerPoint, så I kan bruge den, når I skal præsentere jeres procesdiagram og besvarelse af punkterne

Elevark 7: Fagbegreber

Robot: ”En maskine, der automatisk udfører et job, og som er programmeret og styret af en computer” (Cambridge International Dictionary of English).

Den fjerde industrielle revolution: Markerer *anvendelse af teknologier som f.eks. robotter, 3D-print og big data i industrien*, og de muligheder, disse teknologier bidrager med i forhold til at effektivisere arbejds gange og processer.

Effektiv produktion: Typisk kendetegnet ved, at man *udnytter maskinerne og produktionsanlæg mest muligt. Prøver at få så lidt spild og så få fejl som muligt samt at gøre produktionen mindre afhængig af mennesker.*

Automation/automatisering: Beskriver overgangen med at erstatte menneskelig styring med automatisk styring gennem brug af maskiner. Fx robotter, CNC-maskiner og transportbånd.

Procesdiagram: Også kaldet Flow Chart. Bruges til at modellere rækkefølgen af aktiviteter i en proces gennem faste symboler, der bindes sammen af procespile, som angiver rækkefølgen på aktiviteterne.

Cobots: Såkaldte kollaborative robotter, også kendt som ”robot-kolleger”. Det særlige ved Cobots er, at de er lavet til at *arbejde direkte ved siden af og sammen med mennesker*. De er ikke som andre robotter afskærmet af hegn.

Velfærdsrobotter: Er en del af det brede begreb ”velfærdsteknologi”. Velfærdsrobotter kan blandt andet være rengøringsrobotter, sociale robotter eller andre robotter, der kan hjælpe svage eller personer med funktionsnedsættelser.

Programmering: Handler om at designe *computerprogrammer, der kan løse en given opgave*, fx at få en robot til at bevæge sig. Programmering foregår oftest som tekst programmering (f.eks. Python), men findes også i en simple udgave som blokprogrammering (f.eks. Scratch).

Sensorer: En enhed, der *reagerer på en fysisk påvirkning*, f.eks. temperatur, lys, farver, tryk eller bevægelse.