



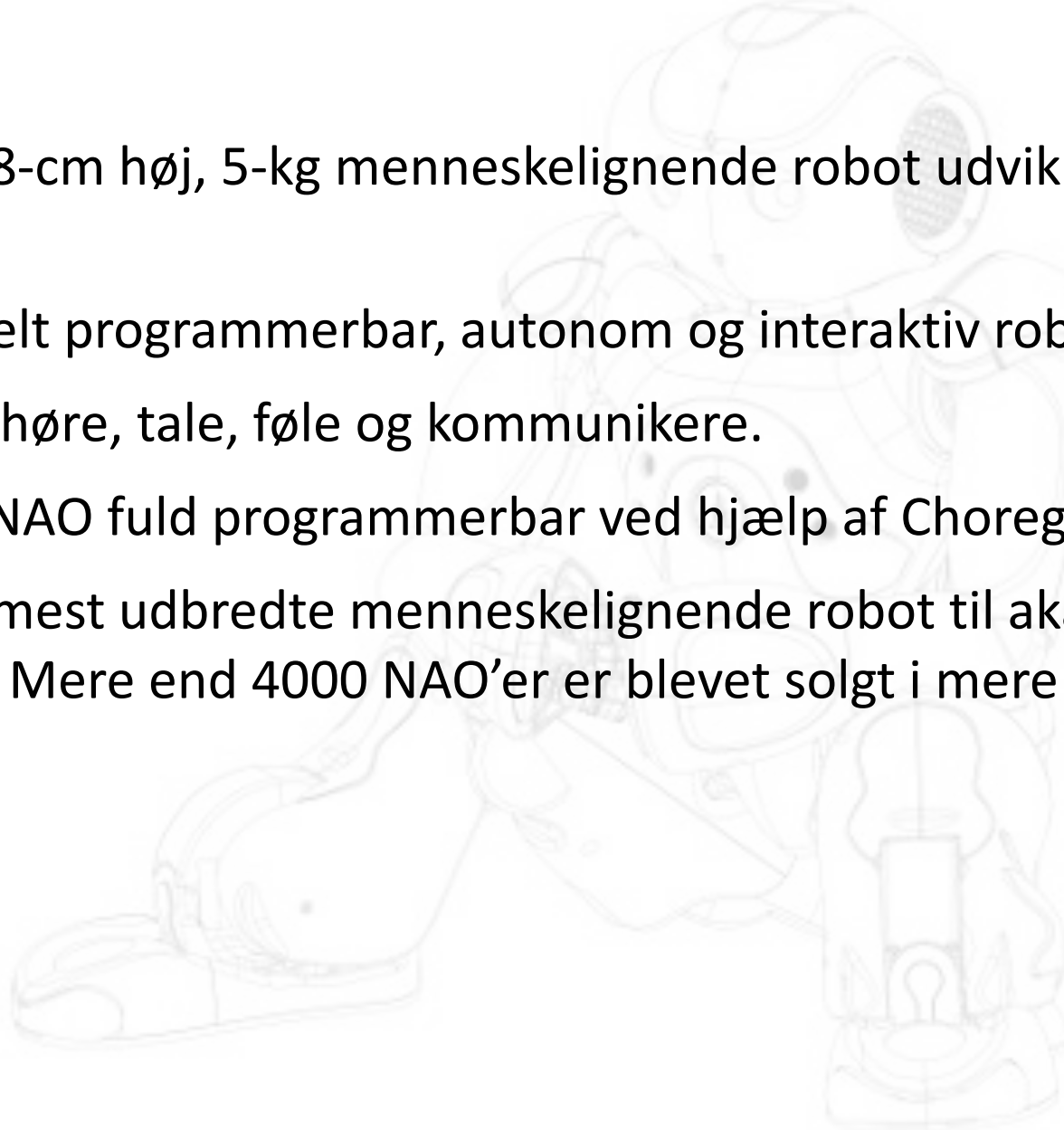
Programmering af NAO

 Anne Mette Vraa

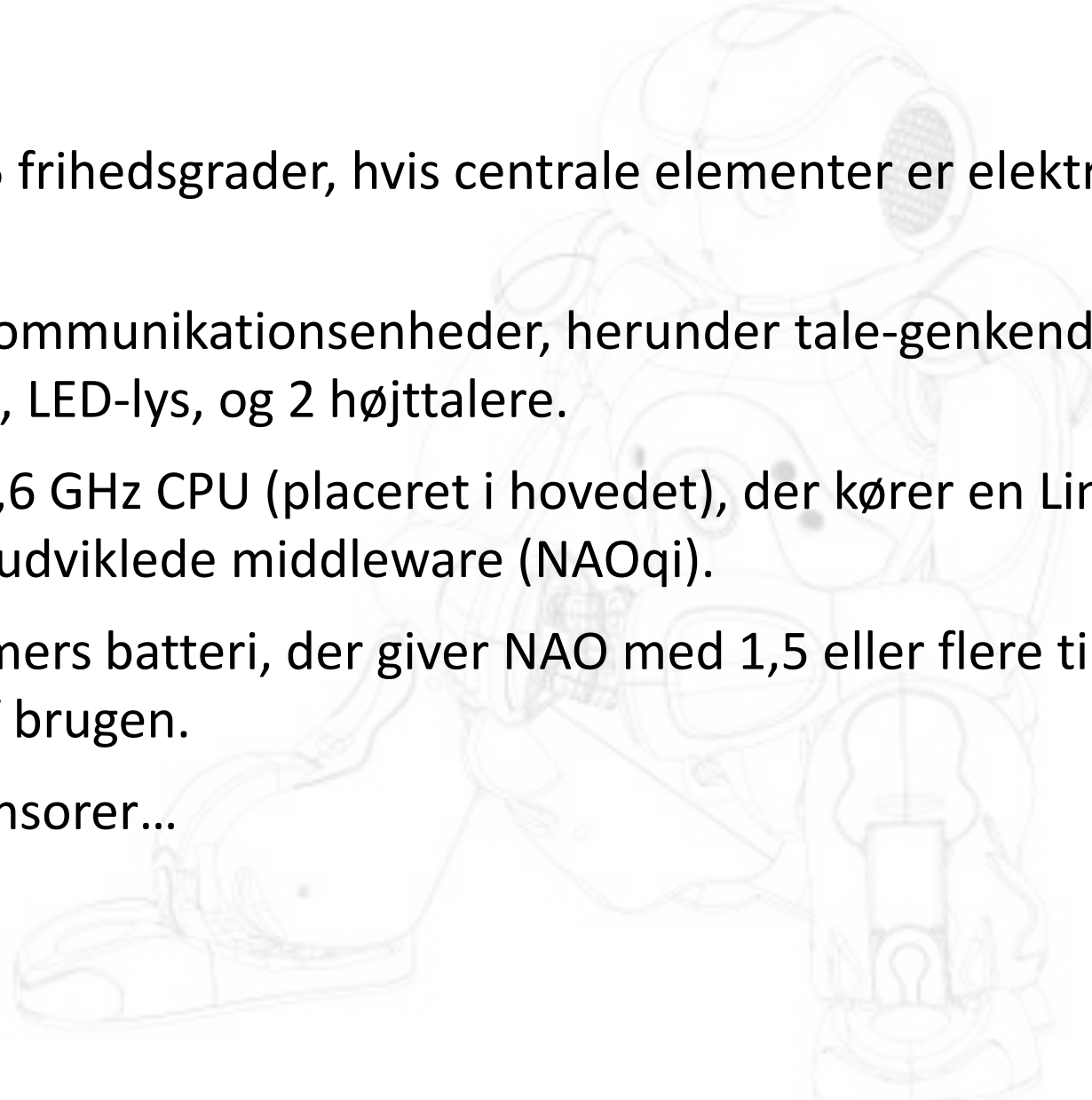
- Introduktion til NAO
- Introduktion til Choregraphe
- En masse opgaver med NAO

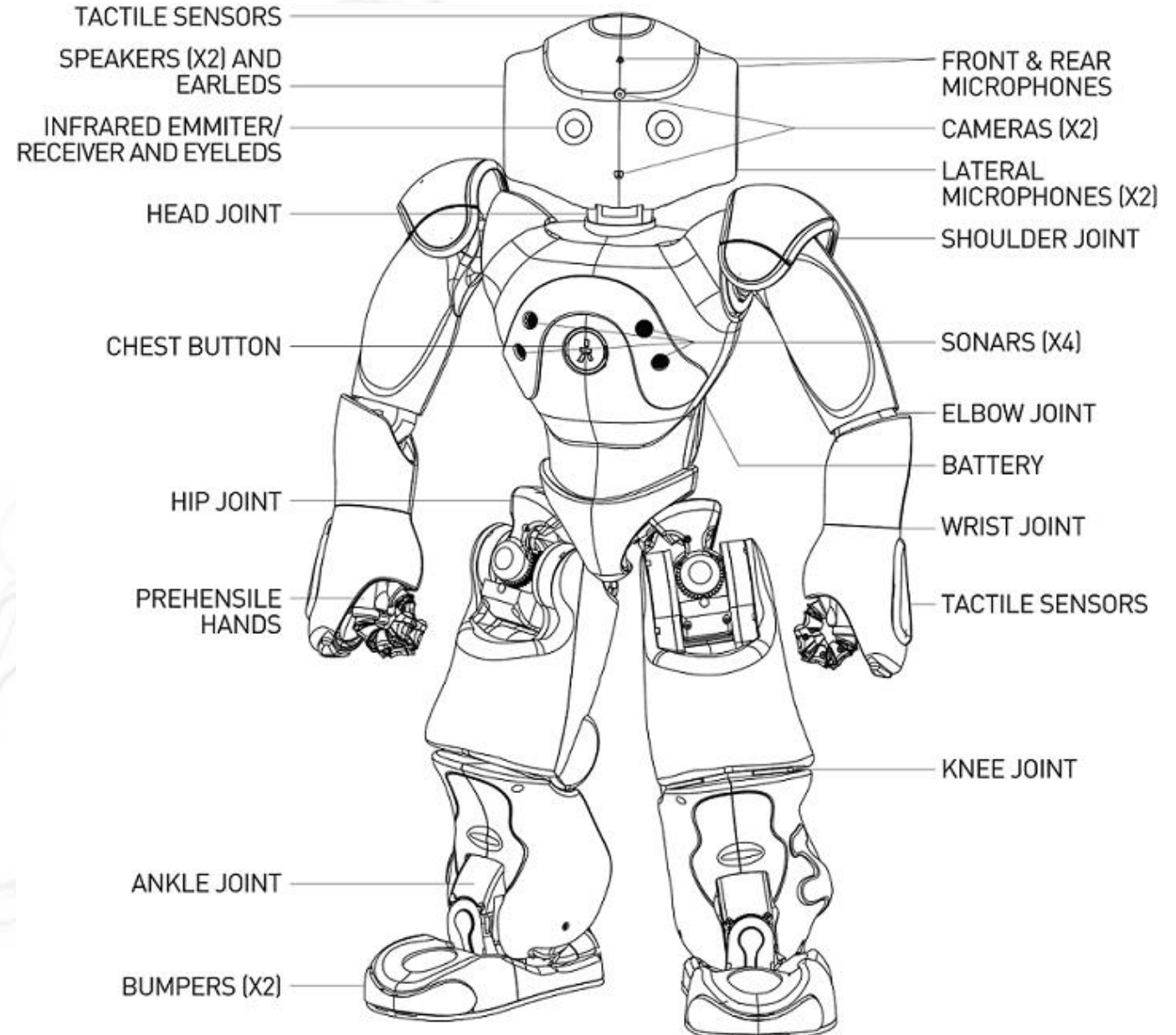


- NAO er en 58-cm høj, 5-kg menneskelignende robot udviklet af Aldebaran Robotics.
- NAO er en helt programmerbar, autonom og interaktiv robot.
- NAO kan se, høre, tale, føle og kommunikere.
- Desuden er NAO fuld programmerbar ved hjælp af Choregraphe softwaren
- NAO er den mest udbredte menneskelignende robot til akademiske formål over hele verden. Mere end 4000 NAO'er er blevet solgt i mere end 60 lande.



- Krop med 25 frihedsgrader, hvis centrale elementer er elektriske motorer og aktuatorer.
- Forskellige kommunikationsenheder, herunder tale-genkendelse, ansigts-genkendelse, LED-lys, og 2 højttalere.
- Intel Atom 1,6 GHz CPU (placeret i hovedet), der kører en Linux-kernen og støtter Aldebaran's udviklede middleware (NAOqi).
- 27,6 watt-timers batteri, der giver NAO med 1,5 eller flere timer aktivitet, afhængigt af brugen.
- En masse sensorer...



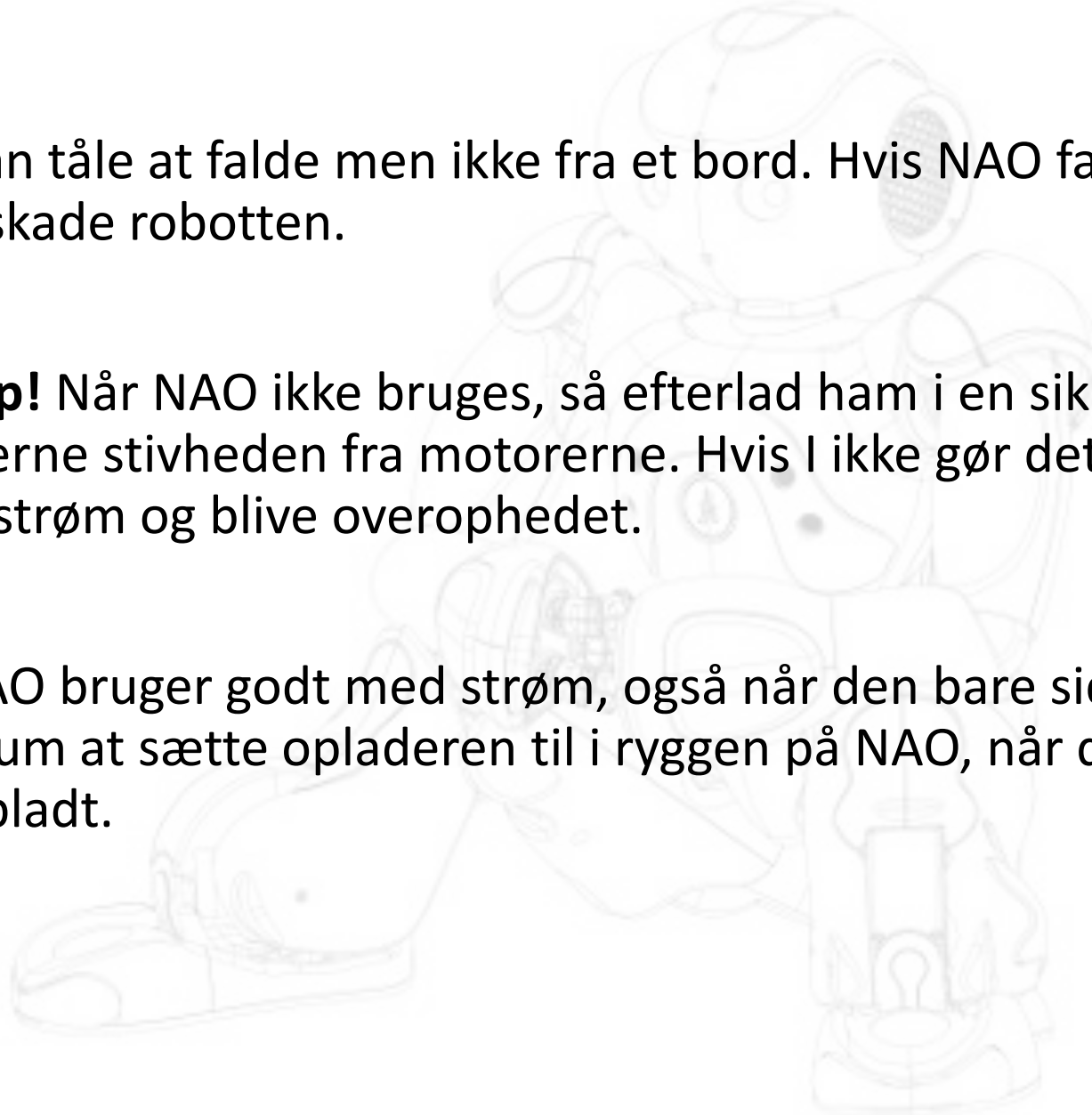




Pas på NAO! Kan tåle at falde men ikke fra et bord. Hvis NAO falder på Ethernet kablet kan det skade robotten.

Lås NAOs led op! Når NAO ikke bruges, så efterlad ham i en sikker position, f.eks. siddende, og fjerne stivheden fra motorerne. Hvis I ikke gør dette vil motorerne i leddene bruge strøm og blive overophedet.

Oplad NAO! NAO bruger godt med strøm, også når den bare sidder ned. Husk med jævne mellemrum at sætte opladeren til i ryggen på NAO, når den ikke bruges, så den hele tiden er opladt.





Knap på brystet

Tryk på knappen for at starte NAO

Lys i ørerne starter og indikerer at booting-processen er i gang

NAO siger 'onacgnuc' når booting processen stopper

Tryk i 5 sekunder for at slukke robotten

NAO siger 'nucnuc' når den slukker

Husk at NAO skal være i en sikker position

Tryk i 8 sekunder for at tvinge slukning

Dette bruges hvis Naoqi crasher

Når NAO er tændt, så tryk en gang på knappen og NAO vil sige sit navn, sin IP-adresse.

Tryk to gange for at fjerne motorenes stivhed

Kan bruges til at stoppe en bevægelse i nødssituationer

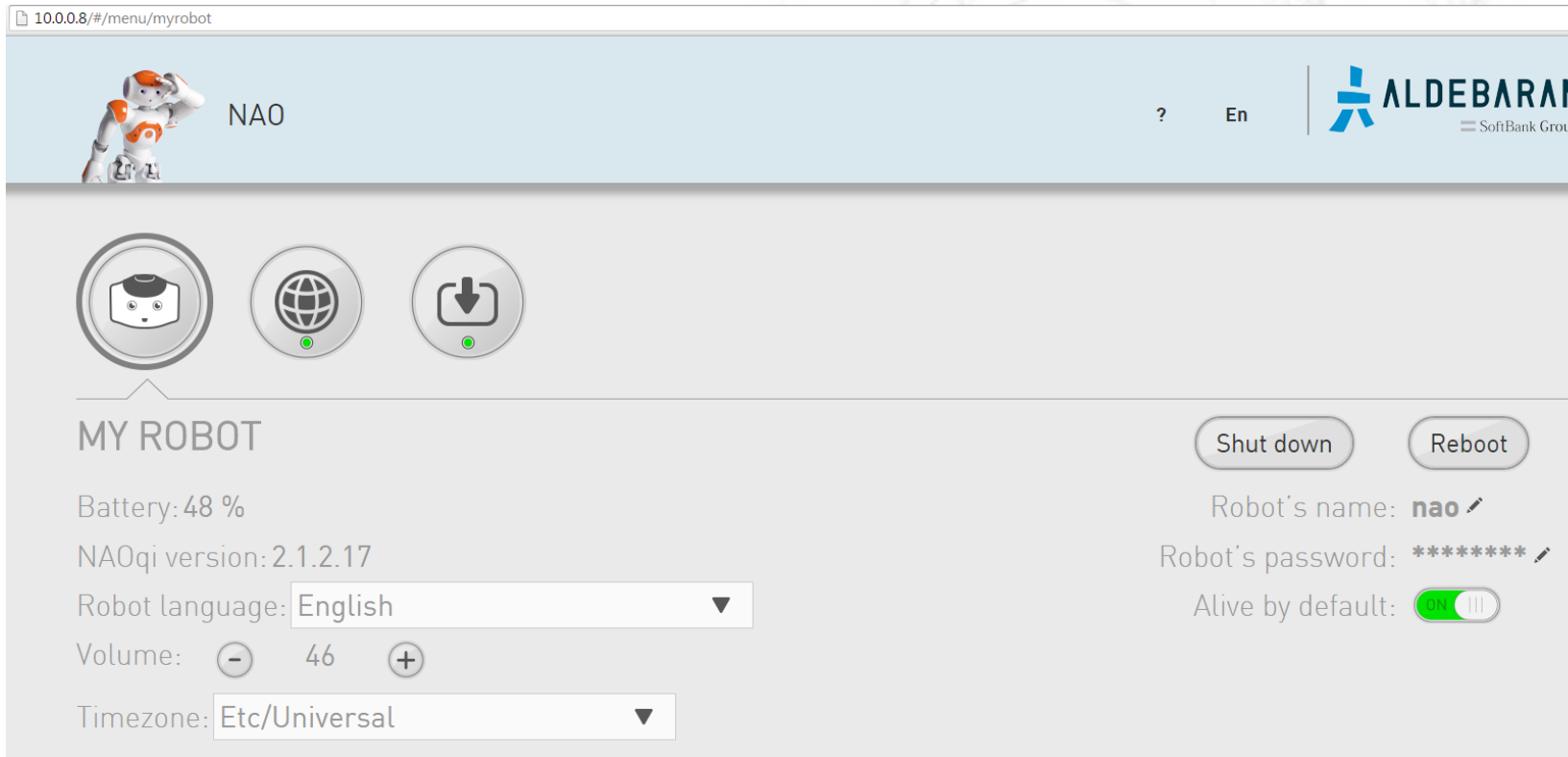
Når NAO er tændt indikerer brystknap-lyset batteriets niveau: Grøn for ok, orange for halv fuldt og blinkende rødt for lavt.

Efter start vil det være orange i et stykke tid selvom batteriet er fuldt



- NAO kan ikke logge på et netværk der kræver at den sender et certifikat.
- Kablet forbindelse direkte fra NAO til PC (eller til router).
- (Hvis router skal PC'en også tilsluttes routeren)
- Tryk en gang på NAOs brystknap. NAO siger nu sin IP-adresse.
- Indtast NAOs IP-adresse i f.eks. Google Chrome (Internet Explorer duer ikke første gang NAO skal sættes op).
- Adgangsnavn og -kode til NAOs setup side er: **nao** og **nao**.
- Sæt nu NAO op og vælg netværk og indtast koden hertil..

- Tryk en gang på NAOs brystknap. NAO siger nu sin IP-adresse.
- Indtast NAOs IP-adresse i internetbrowseren.
- Adgangsnavn og -kode til NAOs side er: **nao** og **nao**.



10.0.0.8/#/menu/myrobot

NAO

ALDEBARAN
Sofibank Group

MY ROBOT

Battery: 48 %

NAOqi version: 2.1.2.17

Robot language: English

Volume: 46

Timezone: Etc/Universal

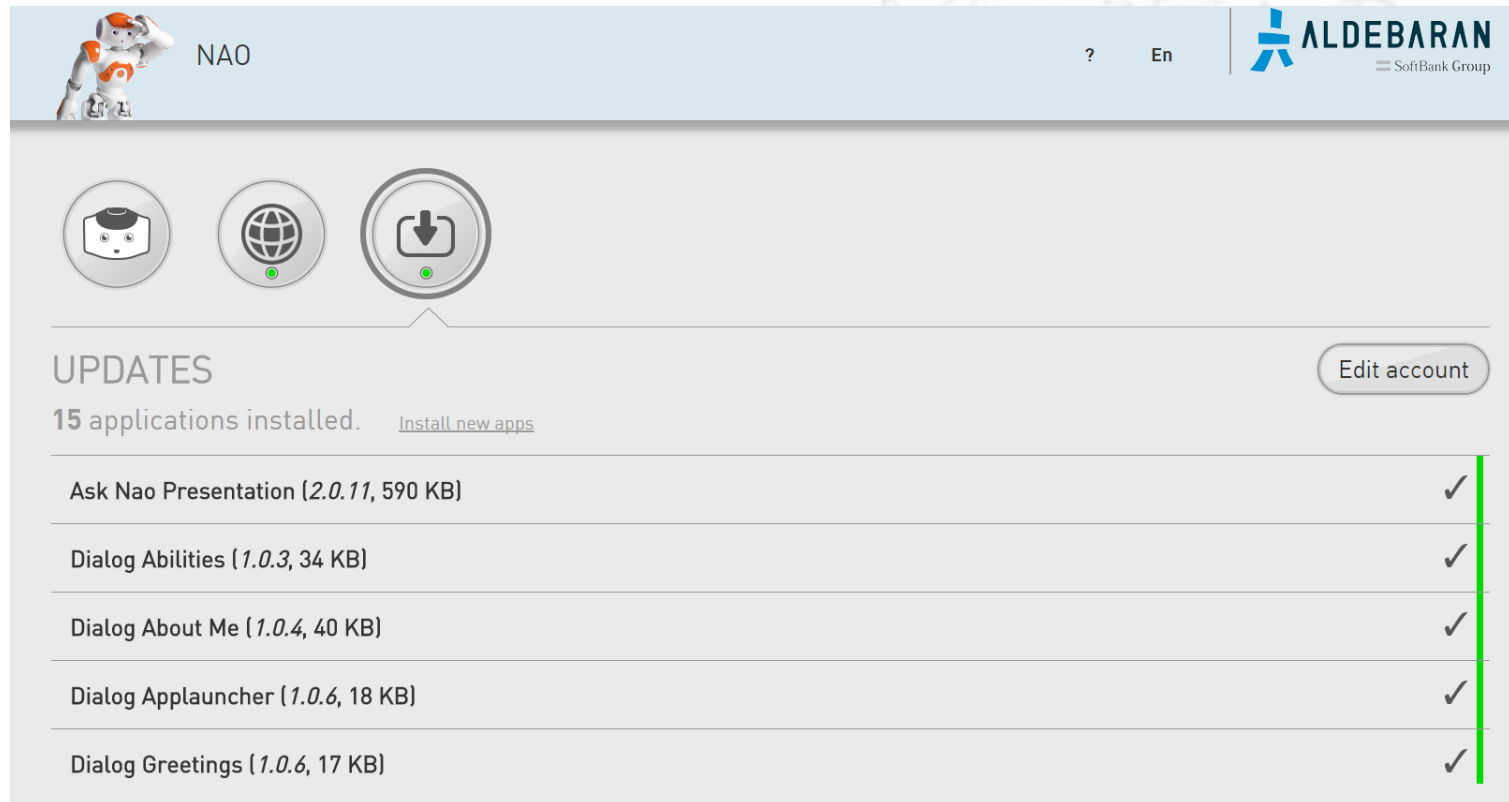
Shut down Reboot

Robot's name: nao

Robot's password: *****

Alive by default:

- Under det tredje ikon kan man ændre sine profil-informationer til Aldebaran's hjemmeside og updatere apps'ne på NAO.



NAO

? En

ALDEBARAN
SoftBank Group

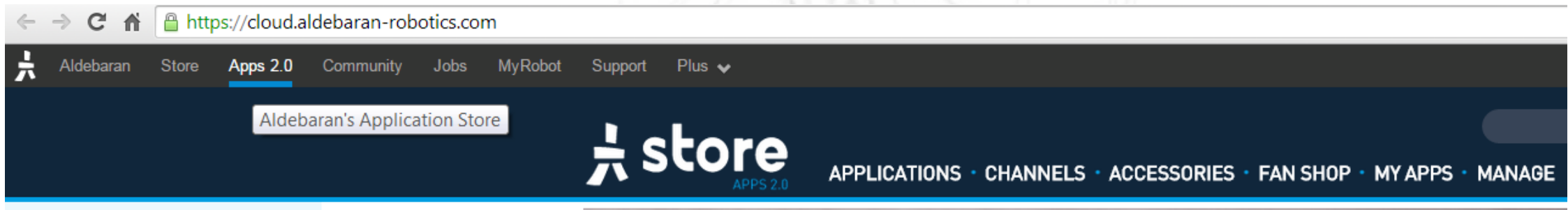
UPDATES

15 applications installed. [Install new apps](#)

Edit account

Ask Nao Presentation (2.0.11, 590 KB)	✓
Dialog Abilities (1.0.3, 34 KB)	✓
Dialog About Me (1.0.4, 40 KB)	✓
Dialog Applauncher (1.0.6, 18 KB)	✓
Dialog Greetings (1.0.6, 17 KB)	✓











- Gå ind på <https://www.aldebaran.com/en>
- Opret en brugerprofil
- I øverste fane kan man vælge "Apps 2.0". (Når NAO kender brugerloginnet og har været på nettet)















- Her kan man tilføje Apps til NAO
- Under "MY APPS" kan man se sine installerede apps















BEST RATED

-  Presentation  ✓
-  Night Befor...  ✓
-  Blind Me  ✓
-  Taichi Danc...  ✓
-  Follow Me  ✓

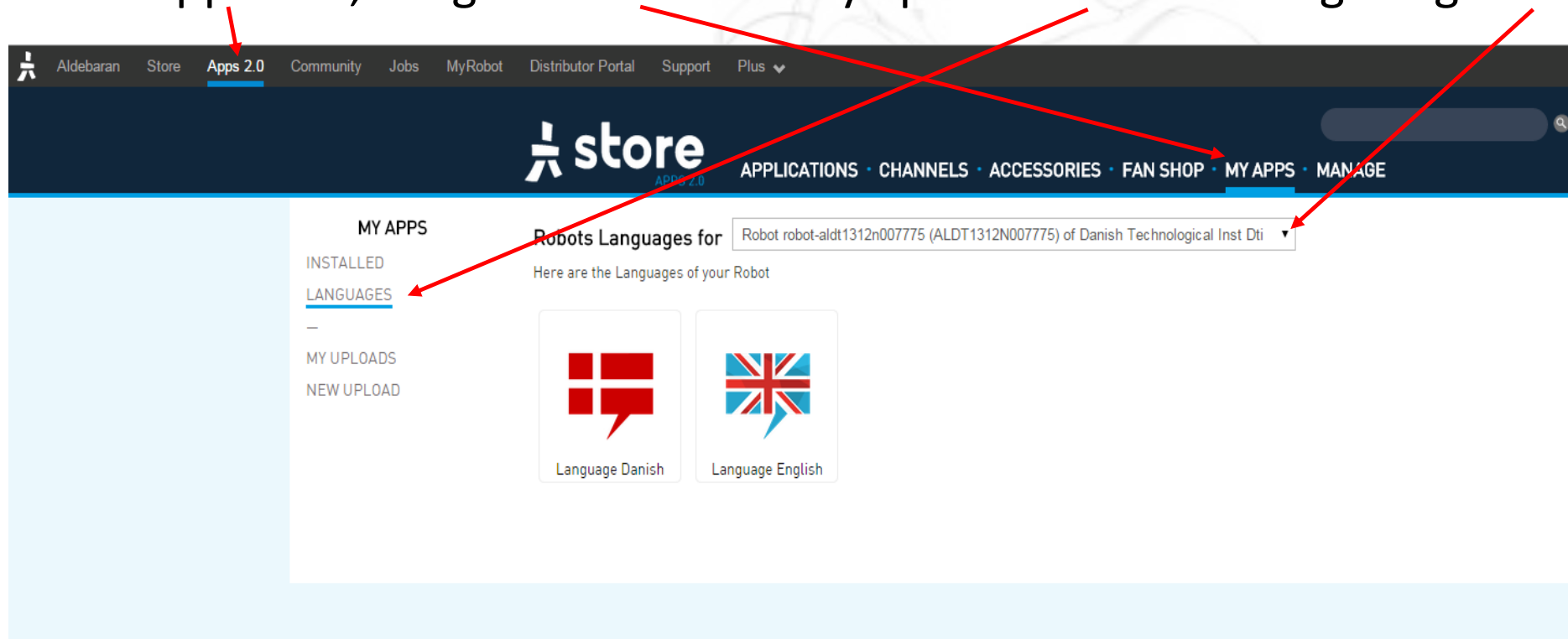
NEW APPS

- | | | |
|---|--|--|
|  Dialog Gree...
 |  Dialog Abou...
 |  Dialog How ...
 |
|  Move Recorder
 |  Soccer Demo...
 |  Soundset AL...
 |

SELECTED FOR YOU

- | | | |
|--|--|--|
|  Move Recorder
 |  Go To Rest
 |  The Dialog
 |
|  Follow Me
 |  Taichi Danc...
 |  Ask Nao Pre...
 |

- Gå ind på <https://www.aldebaran.com/en>
- Under "Apps 2.0", vælges "MY APPS". Tryk på "LANGUAGES" og vælg robotten.



- Nu kan NAOs andet sprog vælges ved, at klikke på det danske flag.

File Edit Connection View Help

Project content: root

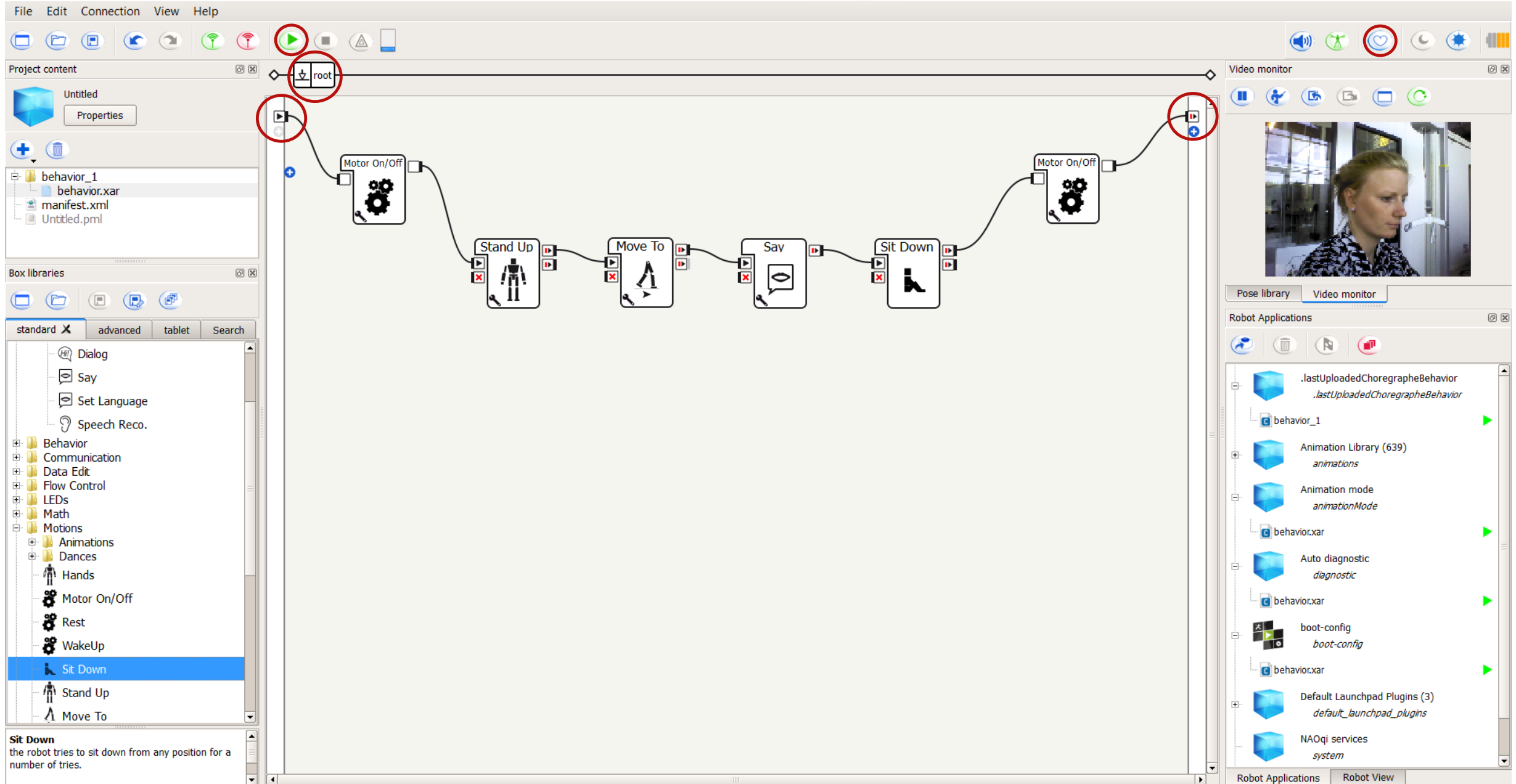
Box libraries: standard, advanced, tablet, Search

- Dialog
- Say
- Set Language
- Speech Reco.
- Behavior
- Communication
- Data Edit
- Flow Control
- LEDs
- Math
- Motions
 - Animations
 - Dances
 - Hands
 - Motor On/Off
 - Rest
 - WakeUp
 - Sit Down**
 - Stand Up
 - Move To


Sit Down
the robot tries to sit down from any position for a number of tries.

Video monitor: Video monitor

Robot Applications: .lastUploadedChoregrapheBehavior, behavior_1, Animation Library (639), Animation mode, behavior.xar, Auto diagnostic, behavior.xar, boot-config, behavior.xar, Default Launchpad Plugins (3), NAOqi services

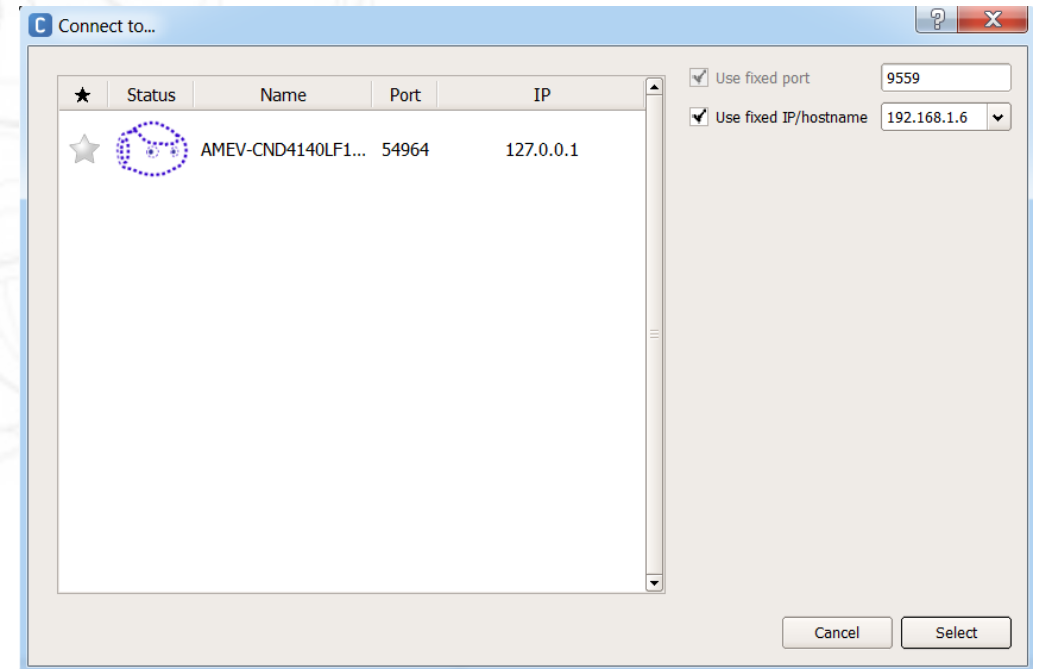


```
graph LR; Start(( )) --> M1[Motor On/Off]; M1 --> S[Stand Up]; S --> M[Move To]; M --> S2[Say]; S2 --> SD[Sit Down]; SD --> M2[Motor On/Off]; M2 --> End(( ))
```

- Tryk på  i øverste venstre hjørne i Choregraphe.
- Vælg nu den NAO du vil forbinde til. Nogle gange kan man ikke se den NAO, som man ønsker at forbinde til (som på billedet nedenfor).

Brug da "Use fixed IP/hostname" og på NAOs brystknap og indtast dens IP-adresse.

- Når PC'en er forbundet til NAO:
 - Billede fra NAOs kamera
 - Behaviors på NAO



File Edit Connection View Help

Project content: root

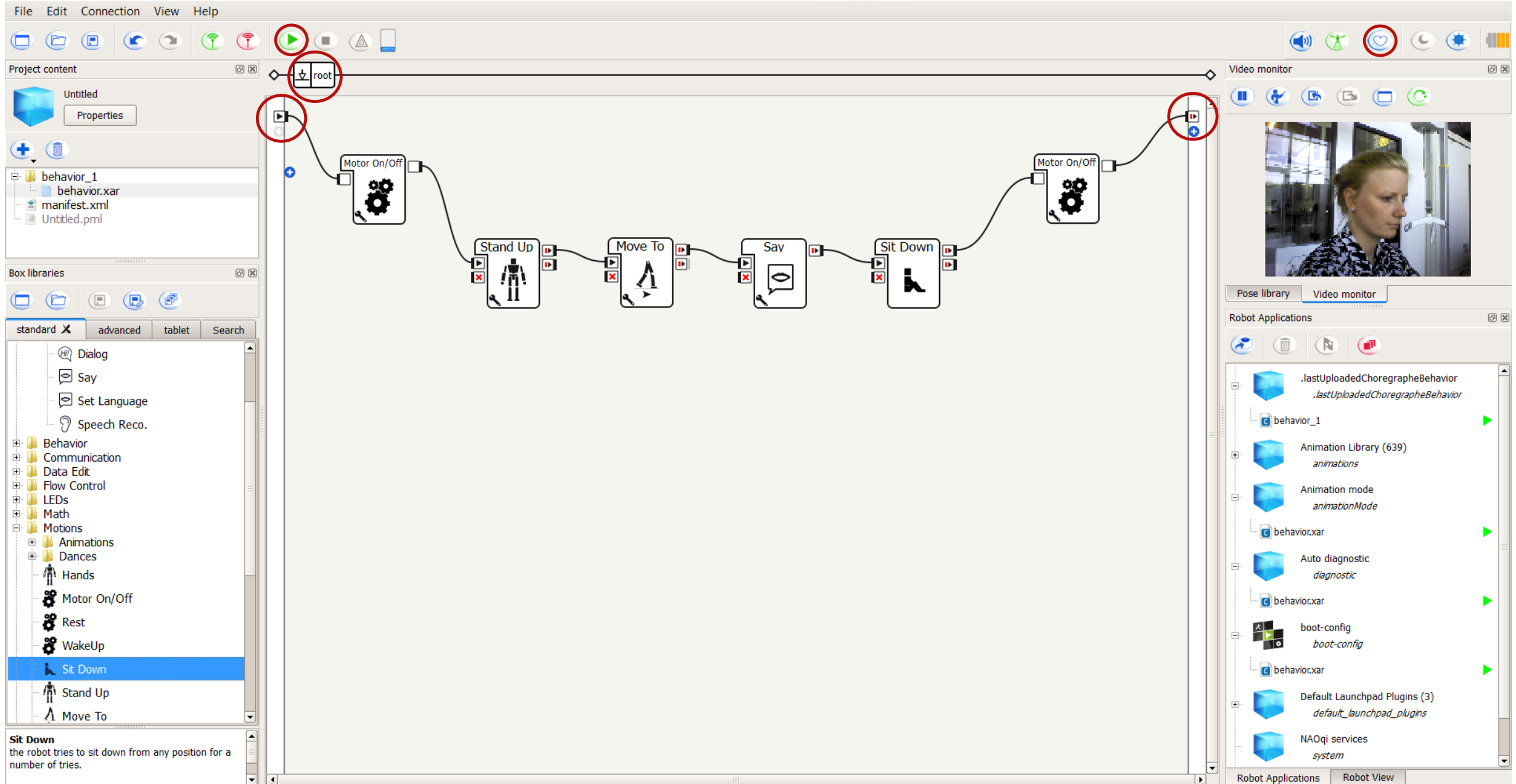
Box libraries: standard, advanced, tablet, Search

- Dialog
- Say
- Set Language
- Speech Reco.
- Behavior
- Communication
- Data Edit
- Flow Control
- LEDs
- Math
- Motions
 - Animations
 - Dances
 - Hands
 - Motor On/Off
 - Rest
 - WakeUp
 - Sit Down**
 - Stand Up
 - Move To

Sit Down
the robot tries to sit down from any position for a number of tries.

Video monitor: Video monitor

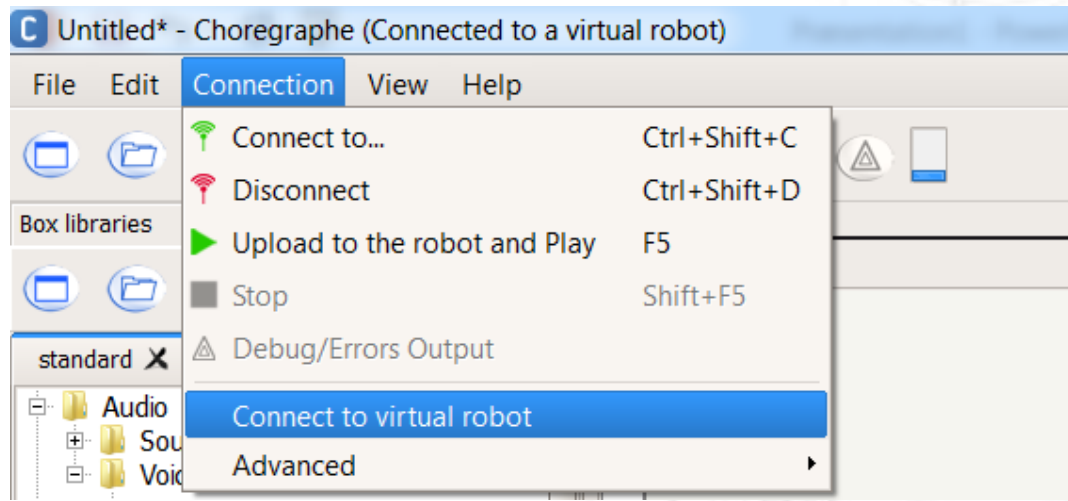
Robot Applications: .lastUploadedChoregrapheBehavior, behavior_1, Animation Library (639), Animation mode, behavior.xar, Auto diagnostic, behavior.xar, boot-config, behavior.xar, Default Launchpad Plugins (3), NAOqi services



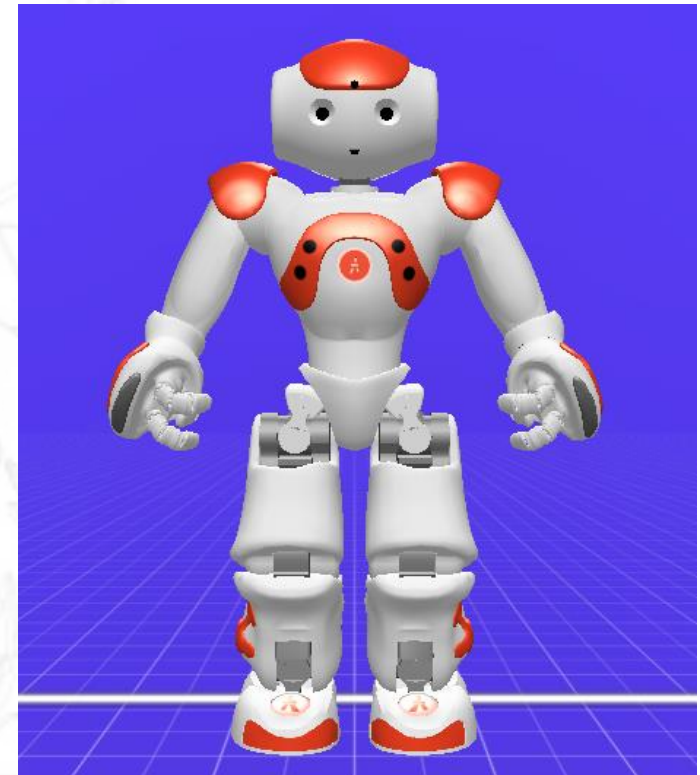
```
graph LR; Root((root)) --> M1[Motor On/Off]; M1 --> S[Stand Up]; S --> M[Move To]; M --> S2[Say]; S2 --> SD[Sit Down]; SD --> M2[Motor On/Off]; M2 --> End(( ));
```



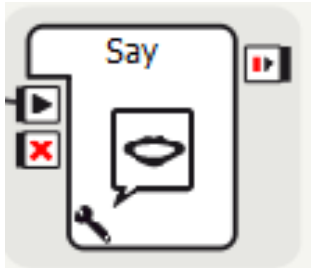
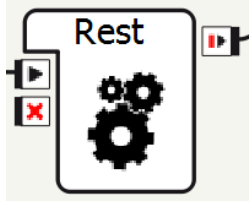
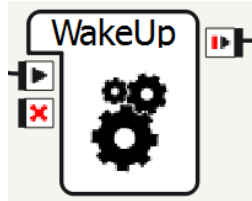

- Man kan altid teste sine programmer til NAO via en virtuel robot.



- Kan ses i "Robot view" i nederste højre hjørne.
- Har hverken audio eller vision egenskaber.
Kun til simulering af bevægelser.



Opgave 1: Få NAO til at tale



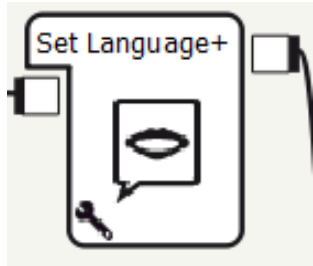
Start altid et program med en "**WakeUp**" box og afslut det med en "**Rest**" box. Disse boxe tænder og slukker for NAO's motorer, så NAO enten er klar til at bevæge sig eller slapper af og bruger mindre strøm.

Tilføj "**Say**" boxen mellem "WakeUp" og "Rest" og få NAO til at sige noget. Dobbeltklik på boxen og skriv hvad NAO skal sige på engelsk.

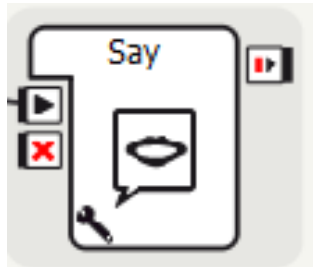


Husk altid at klikke tilbage til root, når I er færdige med at redigere i Say boxen.

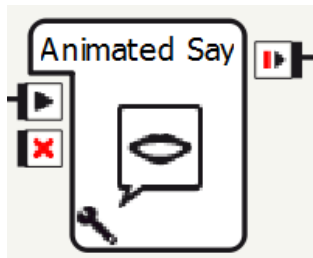
Opgave 2: Få NAO til at sige noget på dansk



Start altid programmet med en "**Set Language**" box, når NAO skal tale dansk. Klik på svensknøglen og vælg "Danish".

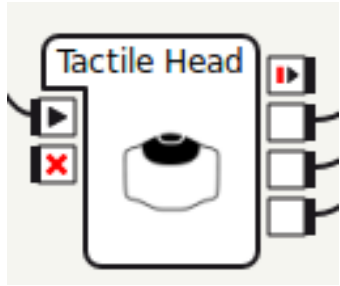


Brug "**Say**" boxen til at få NAO til at sige noget. Dobbeltklik på boxen, vælg igen "Danish" og skriv hvad NAO skal sige.

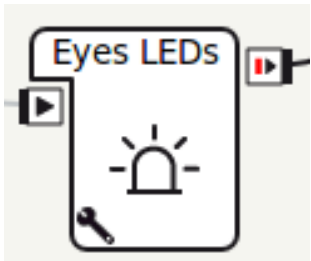


Test programmet og udskift bagefter "Say" boxen med "**Animated Say**".
Hvad er forskellen på "Say" og "Animated Say"?

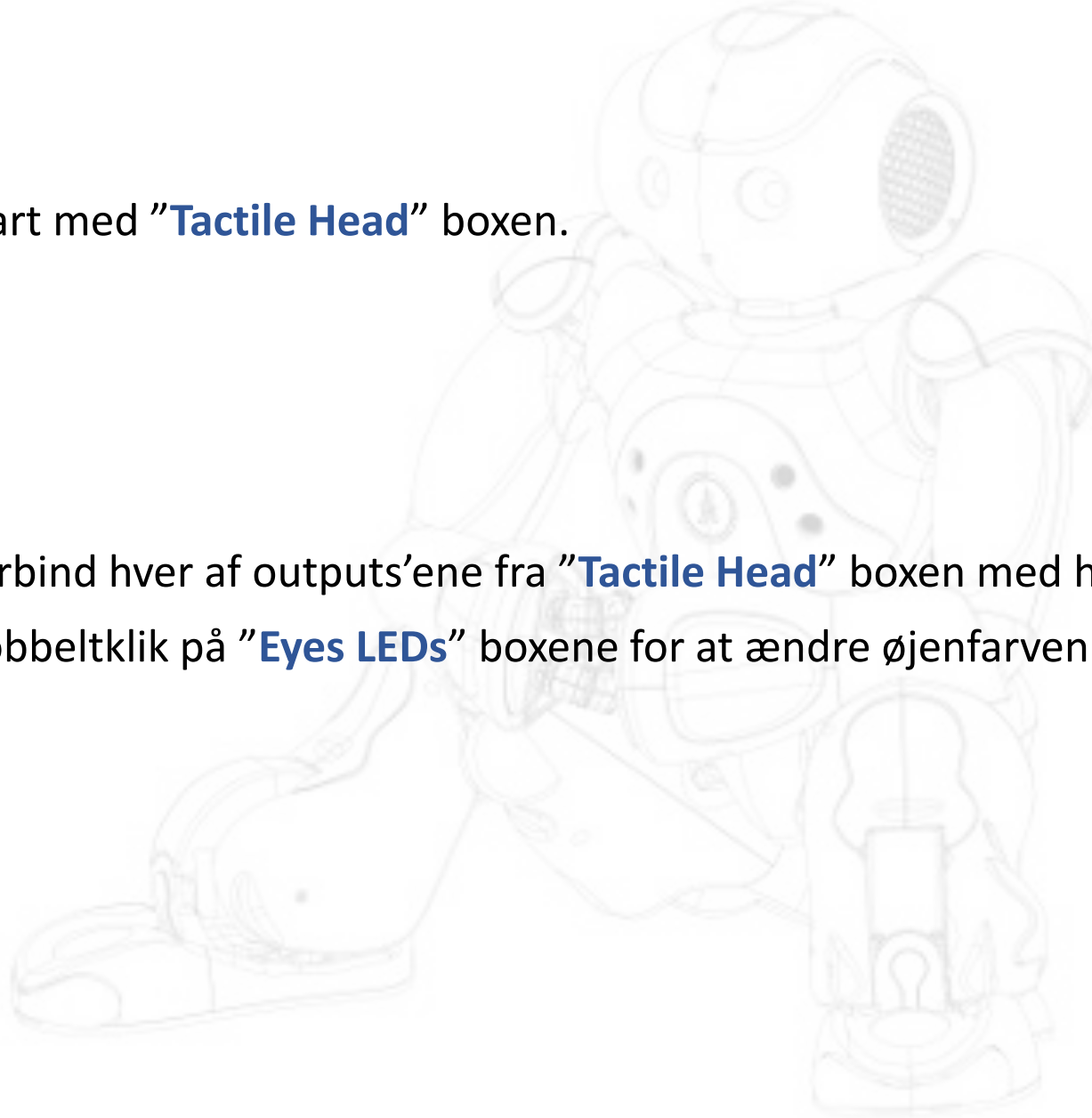
Opgave 3: Få NAOs øjenfarve til at ændre sig ved tryk på hovedsensor



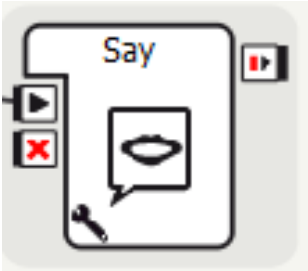
Start med "**Tactile Head**" boxen.



Forbind hver af outputs'ene fra "**Tactile Head**" boxen med hver sin "**Eyes LEDs**" box.
Dobbeltklik på "**Eyes LEDs**" boxene for at ændre øjenfarven.



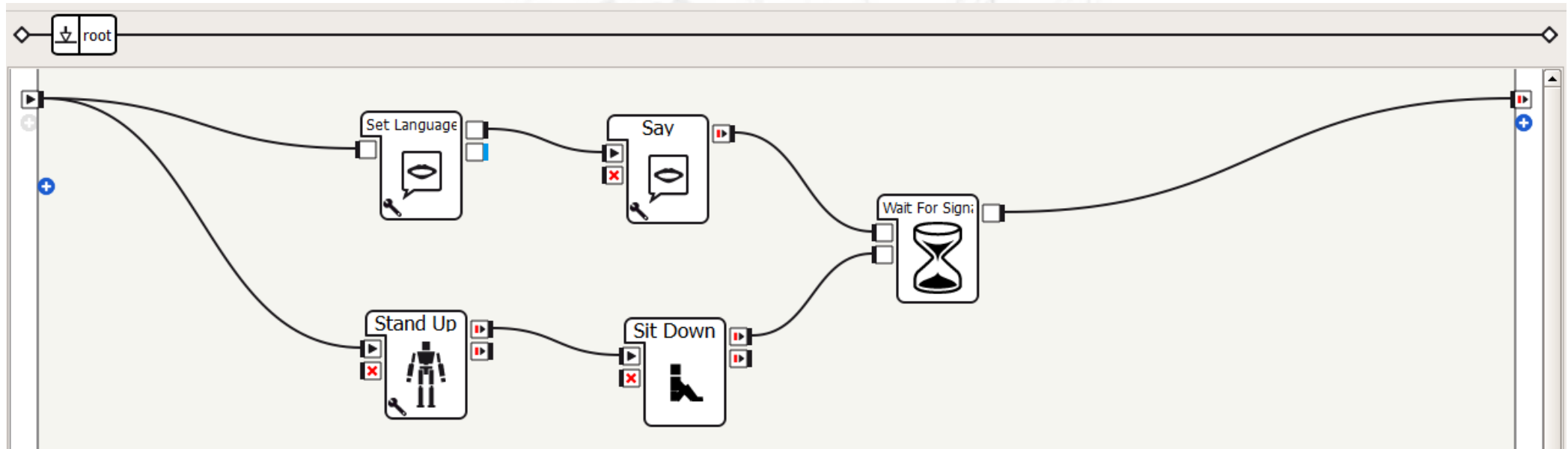
Opgave 4: Multitasking: Få NAO til at tale og bevæge samtidig

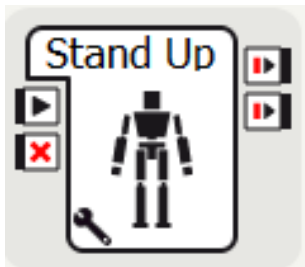
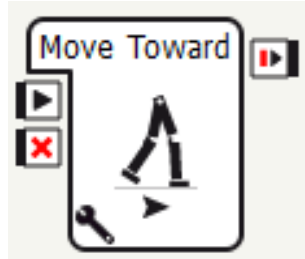


Brug **"Say"** boxen. (Boxen **"Animated Say"** må ikke bruges).

Vælg et par bevægelses-boxe som f.eks. **"Stand Up"** og **"Sit Down"** og forbind disse med hinanden.

Forbind **"Say"** boxen og bevægelses-boxene parallelt. Husk en **"Wait For Signals"** box.

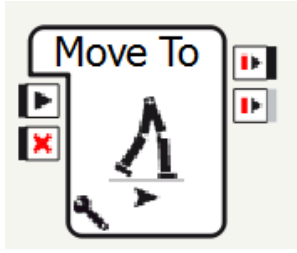




Få NAO til at gå fremad indtil den forreste hovedsensor berøres.

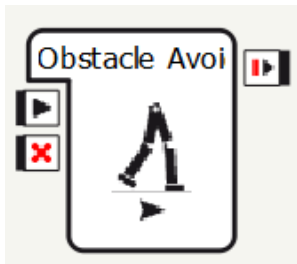
Brug boxene "**Move Toward**" og "**Tactile Head**" til dette. Huske en "**Stand Up**" box foran "**Move Toward**" boxen, ellers kan NAO ikke flytte sig.





Lav et program, hvor NAO går et stykke frem, tilbage og drejer til højre eller venstre afhængig af hvilken sensor man berører. Brug enten hovedsensorerne, sensorerne på hænderne eller på fødderne.

Brug flere "**Move To**" boxe til dette og en valgt sensor-box.

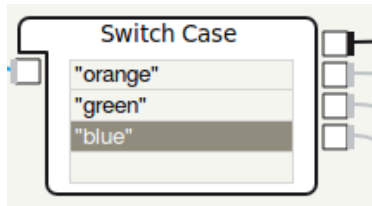


Prøv at lege med boxen "**Obstacle Avoidance**".

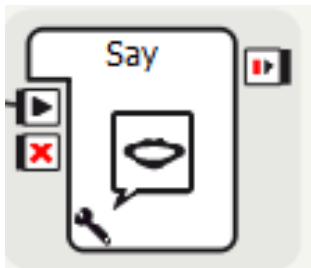
Opgave 6: Få NAO til at gøre hvad I beder ham om



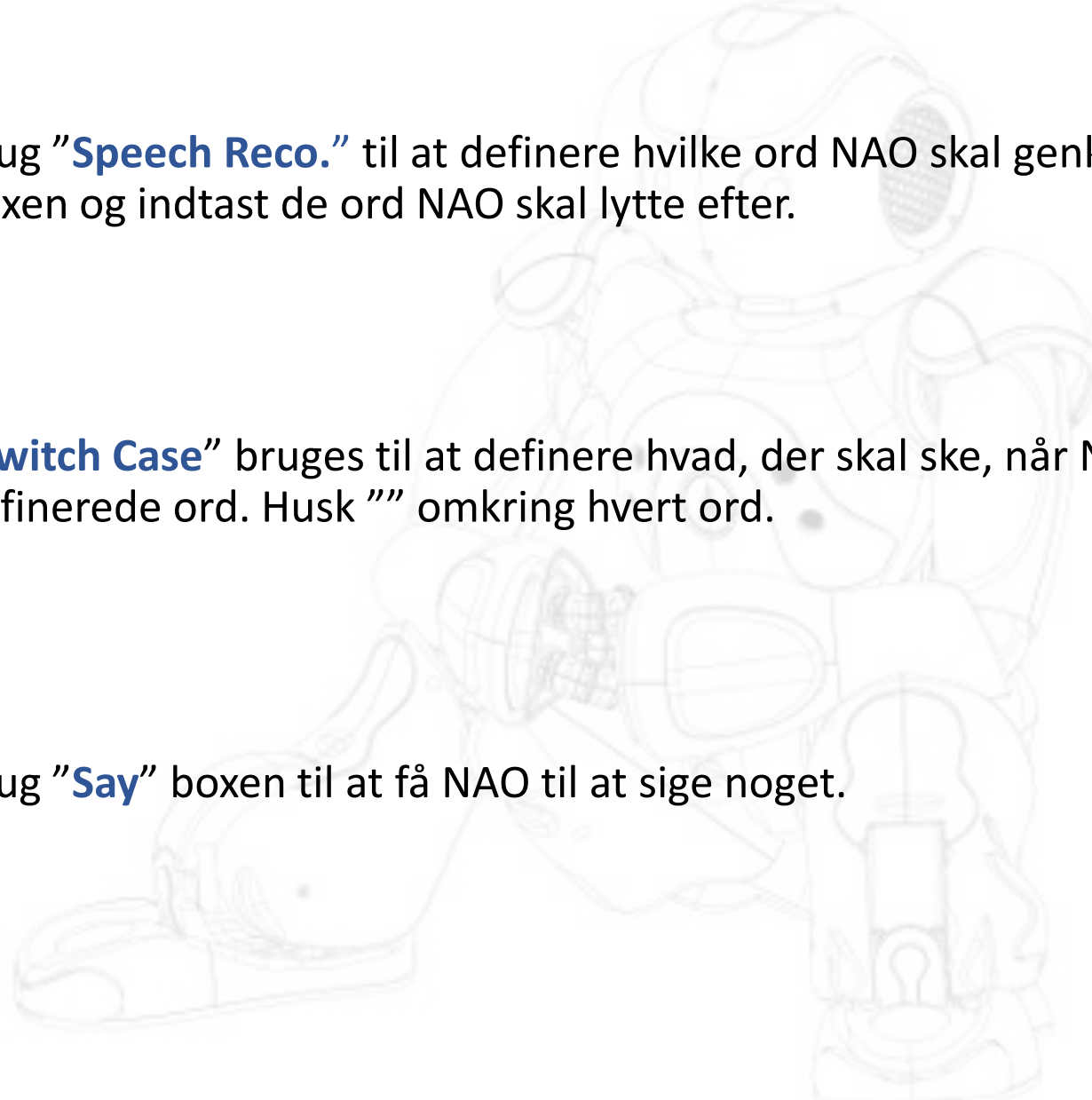
Brug "**Speech Reco.**" til at definere hvilke ord NAO skal genkende. Dobbeltklik på boxen og indtast de ord NAO skal lytte efter.

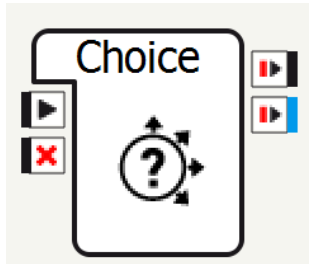


"**Switch Case**" bruges til at definere hvad, der skal ske, når NAO har genkendt et af de definerede ord. Husk "" omkring hvert ord.

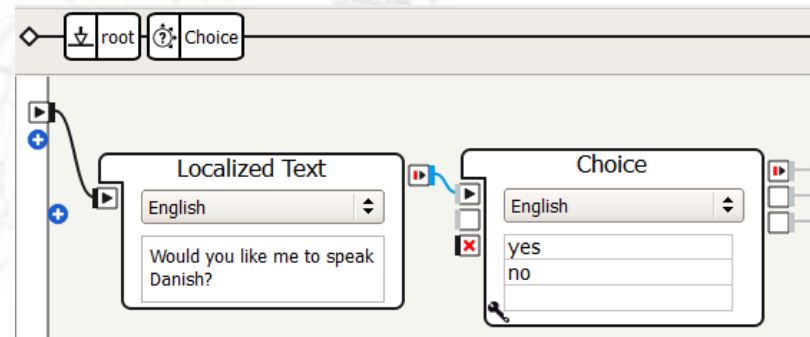


Brug "**Say**" boxen til at få NAO til at sige noget.

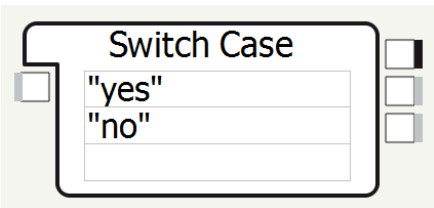




Vælg boxen "**Choice**", dobbeltklik på boxen og indtast NAO's spørgsmål. Skriv også de svar, som NAO skal kunne forstå.



Husk at gå tilbage i root.



Brug en "**Switch Case**" box til at definere hvad, der skal ske, når NAO genkender et ord.

Ekstra opgave: Lav nu et lille program hvor NAO starter med at spørge om han skal tale dansk. Hvis man siger ja skal NAO sige en sætning på dansk og siger man nej skal han sige en sætning på engelsk.

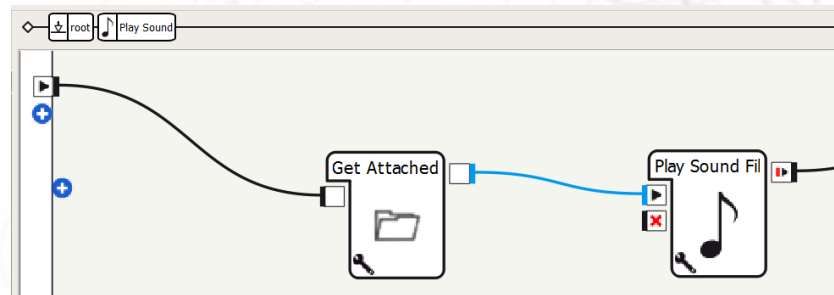
Opgave 8: Få NAO til at optage og afspille hvad du siger



"**Record Sound**" optager en lyd i et defineret antal sekunder. Klik på svensknøglen for at definere hvor mange sekunder NAO skal optage i.



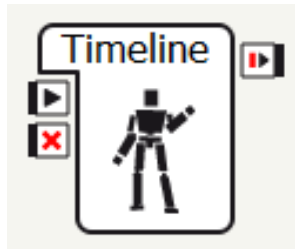
Find "**Play Sound**" boxen og dobbeltklik på denne. Kopier boxen "**Play Sound File**" og indsæt denne i root.



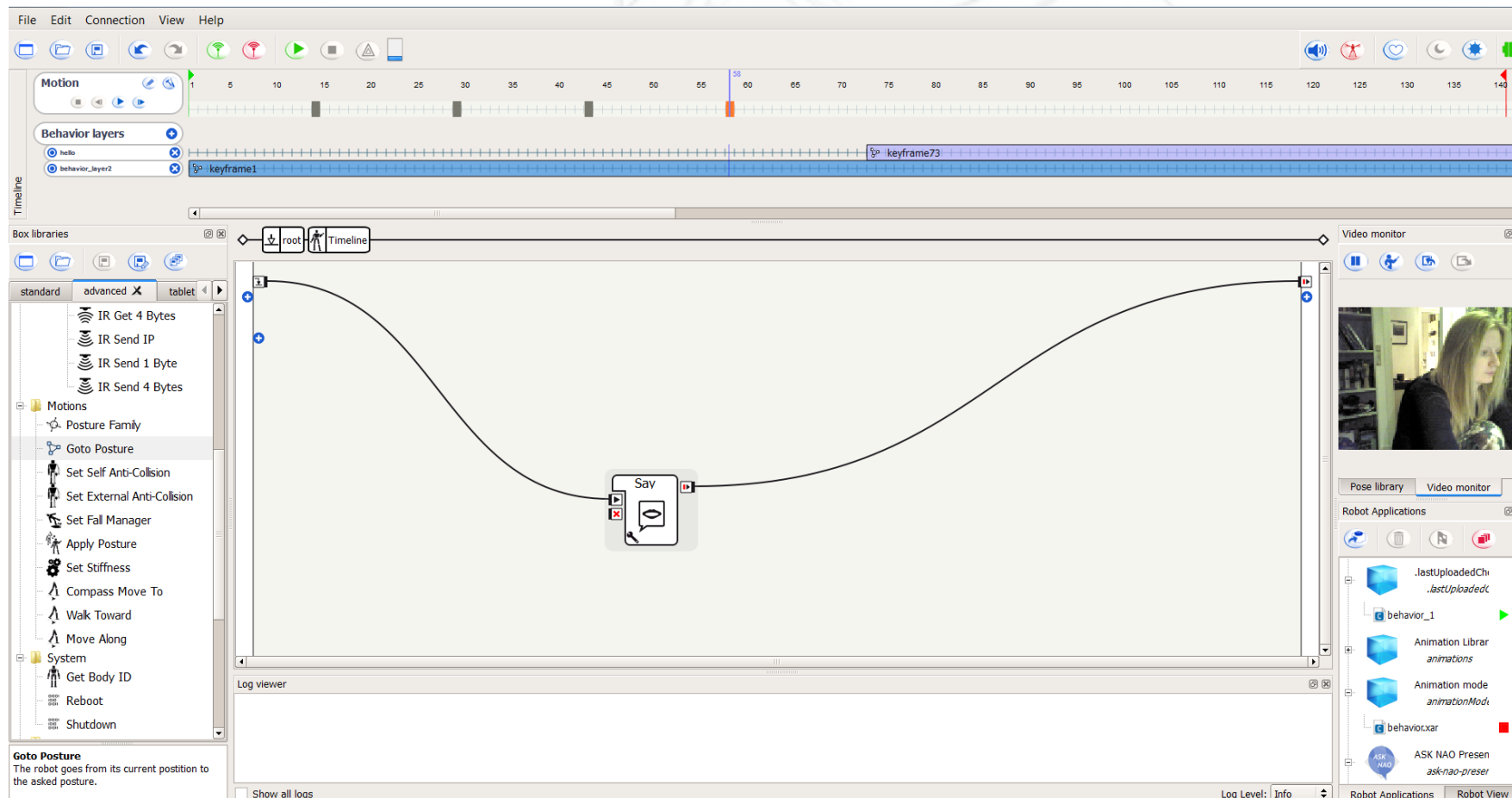
"**Play Sound File**" afspiller den fil, som den får en sti til. Denne fil skal ligge på NAO. ("**Play Sound**" boxen afspiller en fil fra din PC).

Note: En optagelse som NAO har lavet kan hentes ned på computeren under "Connection", "Advanced", "File Transfer". Lydfilerne ligger under "recordings".

Husk at en fil kun gemmes på NAO, hvis der ikke er tjekket af ved "Temporary storage" i "Record Sound" boxen.



Vælg boxen "Timeline" og dobbeltklik på denne.
Klik nu på "Animation Mode" – knappen bliver rød.



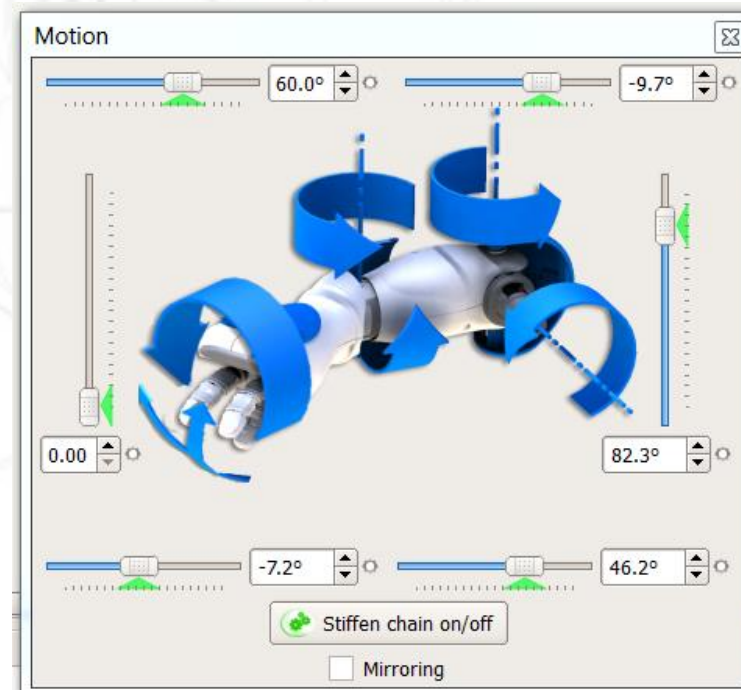
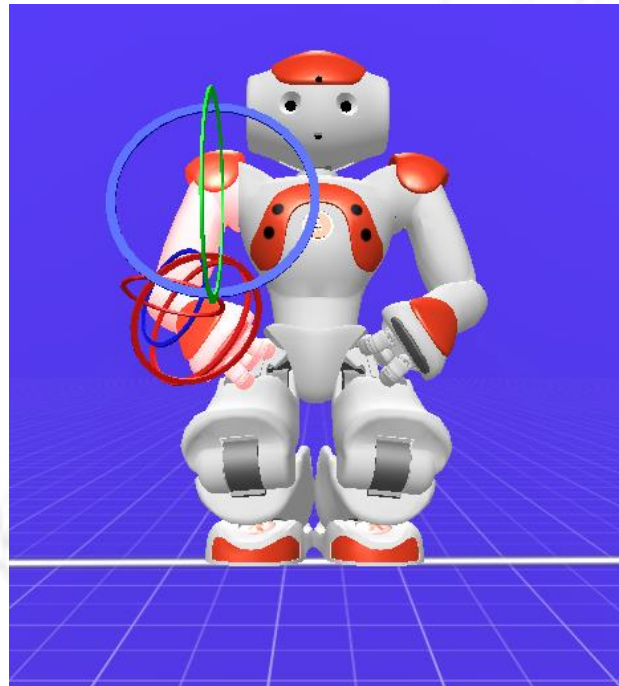
The screenshot displays the software interface for robot animation. At the top, there is a menu bar (File, Edit, Connection, View, Help) and a toolbar with various icons. Below the menu bar is a timeline with a playhead at 58. The main workspace shows a timeline with keyframes labeled 'keyframe1' and 'keyframe73'. A 'Say' block is visible in the timeline. On the left, the 'Box libraries' panel shows a list of actions and motions, including 'IR Get 4 Bytes', 'IR Send IP', 'IR Send 1 Byte', 'IR Send 4 Bytes', 'Motions', 'Posture Family', 'Goto Posture', 'Set Self Anti-Collision', 'Set External Anti-Collision', 'Set Fall Manager', 'Apply Posture', 'Set Stiffness', 'Compass Move To', 'Walk Toward', 'Move Along', 'System', 'Get Body ID', 'Reboot', and 'Shutdown'. A 'Goto Posture' tooltip is visible at the bottom left. On the right, the 'Video monitor' panel shows a video feed of a person. Below it, the 'Robot Applications' panel shows a list of applications, including '.lastUploadedCh', '.lastUploadedC', 'behavior_1', 'Animation Librar', 'animations', 'Animation mode', 'animationMod', 'behavior.xar', and 'ASK NAO Presen', 'ask-nao-preser'. The 'Log viewer' panel is at the bottom.



Motion kan bruges til fysisk, at placere NAO i en ønsket position.

I "Robot View" vinduet klikkes på NAOs arm. Et Motion vindue åbner nu, hvor man kan definere vinklerne på hvert af NAOs led i armen.

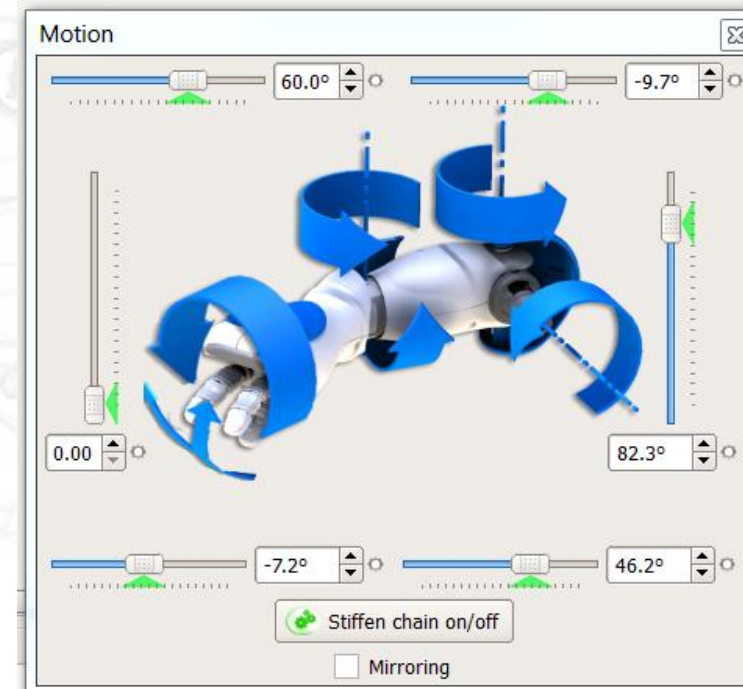
Man kan klikke på og manipulere bevægelser for NAOs hoved, begge arme og begge ben.



Lav nu en animation af NAO via Timeline og evt. Motion.

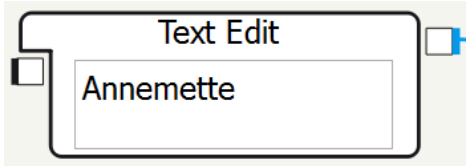
Sørg altid for at være klar til at gribe NAO!

Pas på i Motion. Træk kun meget lidt i indstillingerne for de enkelte led!

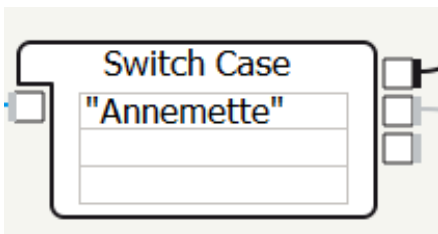




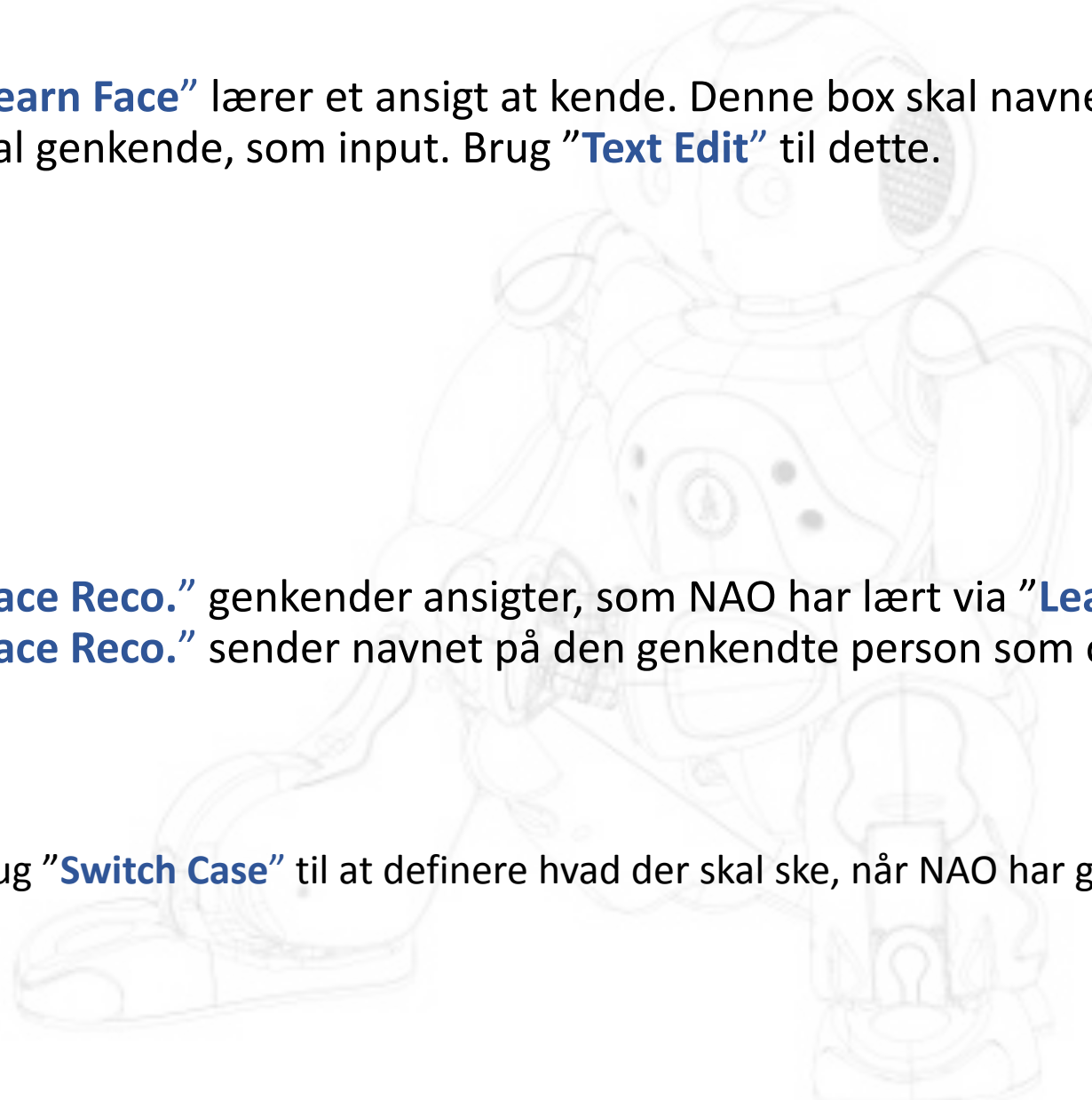
”**Learn Face**” lærer et ansigt at kende. Denne box skal navnet på den person, som NAO skal genkende, som input. Brug ”**Text Edit**” til dette.



”**Face Reco.**” genkender ansigter, som NAO har lært via ”**Learn Face**”.
”**Face Reco.**” sender navnet på den genkendte person som output.







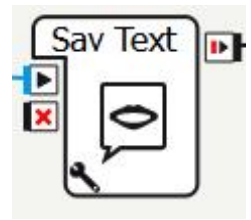
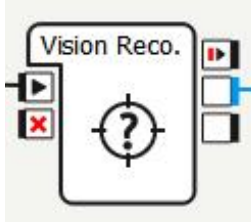
Brug ”**Switch Case**” til at definere hvad der skal ske, når NAO har genkendt et ansigt.



Opgave 11: Objekt-genkendelse



- Aktiver vinduet "Video Monitor", som findes under "View"-menuknappen.
- Placer det objekt, som NAO skal lære at genkende foran NAO så det kan ses i "Video Monitor".
- Klik på **Learn-knappen** 
- Der går nu 4 sekunder før billedet af objektet tages – hold objektet stille. Når tiden er gået er billedet af objektet taget.
- Nu skal objektet markers. Dette gøres ved at klikke med musen punktvis rundt om objektet. Når I trykker på det første punkt igen, afsluttes markeringen.
- Indtast informationerne om objektet i den boks, der popper op.
- Klik **ok**. Der kommer en feed-back besked, der bekræfter om lagringen var succesfuld eller ej. Hvis der opstod fejl så prøv igen evt. Med bedre lysforhold.
- Hvis du ønsker at lagre flere objekter, så tryk på *play*-knappen  og gentag fra skridt 2. Bemærk: Det kan betale sig, at lagre flere billeder af det samme objekt taget fra forskellige vinkler, for at NAO har lettere ved at genkende objektet. Især hvis objektet ikke er symmetrisk.
- Når du er færdig med at lagre objekter så tryk på knappen "*Send current vision recognition database to*"  for at opdatere NAOs objekt-database med det/de nye objekt/objekter. Klik også på knappen "*Export Vision Recognition Database*"  for at gemme database på din computer til senere brug.



- Brug "**Vision Reco.**" til at genkende objektet.
- Brug "**Say Text**" til at fortælle hvilket objekt NAO har genkendt. "**Say Text**" boxen ligger i Advanced-biblioteket.

