

Analyse af TELLO-drone som IT-system

1. Hvad består systemet af?

1. Brug blokdiagrammer og/eller tabeller til at lave en oversigt der beskriver systemets funktioner og deres ansvarsområder. Skitser er fedt!

- Dronen består overordnet set af selve dronen, med diverse sensorer og en CPU, og telefonen. Dronen er ansvarlig for navigation, og sender diverse data til telefonen. Telefonens primære formål er at fortælle dronen hvordan den skal navigere efter input fra bruger, og give informationer om dronen til brugeren.

Primære ansvarsområder for hvert system:

Telefon:

- Vis informationer om dronens placering og helbred (fejlkoder)
- Skab et styresystem som er let og overskueligt for brugeren
- Send input fra styresystem til dronen
- Konfigurer og send indstillinger

Drone:

- Fortolk brugerinput, og oversæt det til propellerhastighed
- Sørg for stabilitet (Kamera, gyrometer, accelerometer, osv.)
- Send informationer til telefon

Undersøgelse af hvor indstillinger gemmes:

- Ændr indstillinger på én telefon
- Se om indstillinger bliver ændret på anden telefon

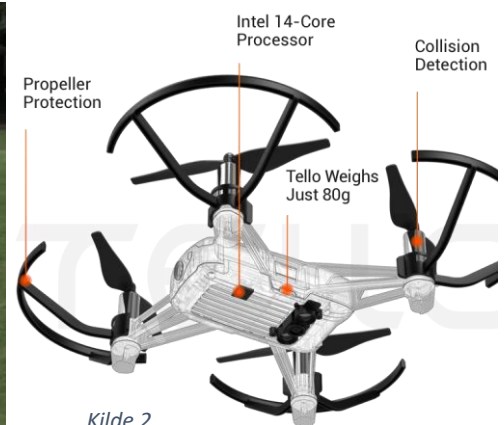
Konklusion:

- Indstillinger gemmes på telefon, ikke på drone.

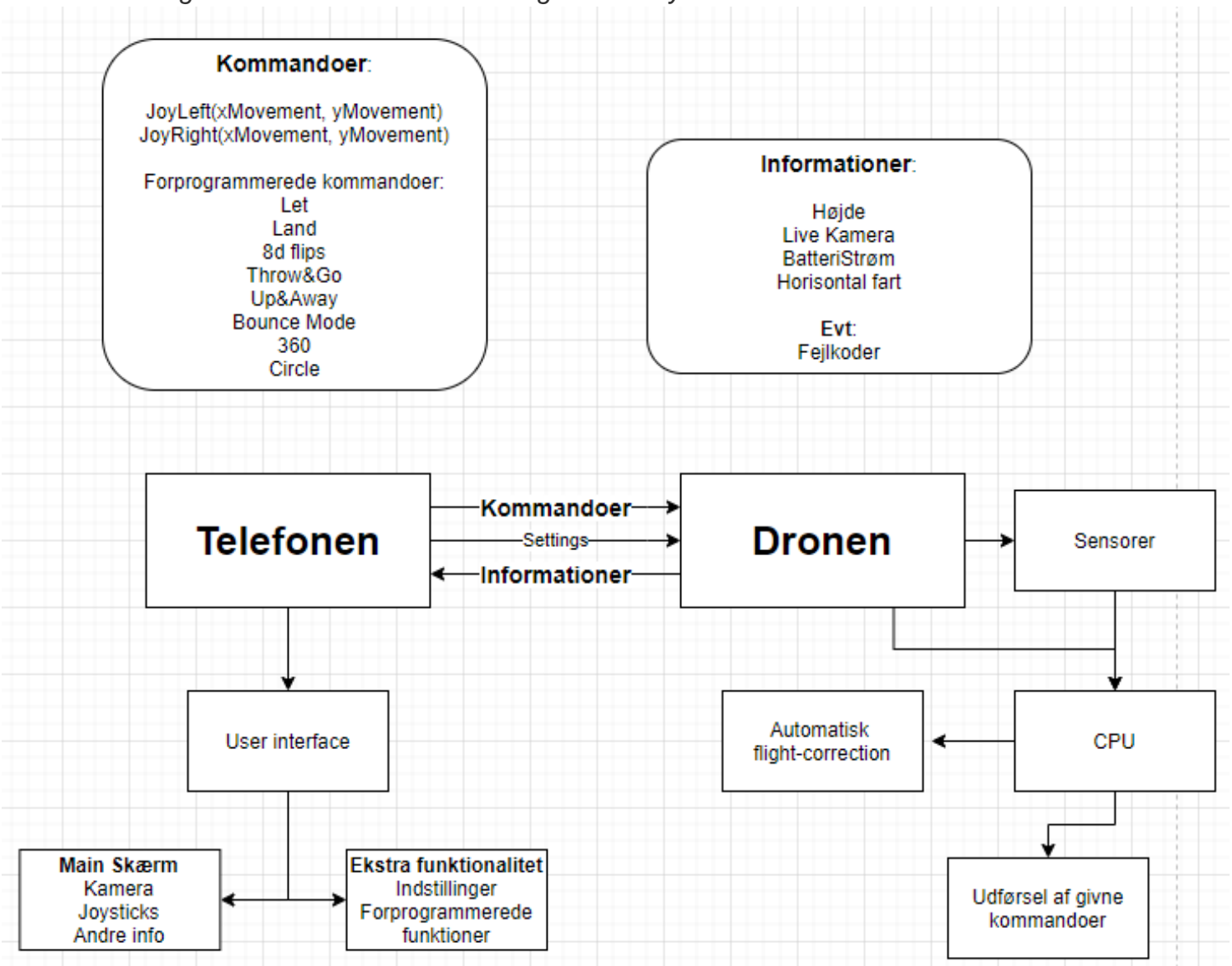
Til venstre ses det som telefonen viser til brugeren. Til højre er illustration af dronens forskellige komponenter :



Kilde 1



Boksdiaagram som viser sammenkobling af de to systemer:



Spekulation i hvordan dronen justerer sin flyvning:

- Dronen består primært af to forskellige dele, som den kan bruge til at vide hvor dens flyvning skal justeres:
 - IMU (inertial measurement unit):
 - *Dronens IMU består af fire forskellige sensorer. Et barometer, et termometer, et gyroskop og et accelerometer. Her er hvad de hver især kan registrere:*
 - **Barometer** - Højde (Lufttryk).
 - **Termometer** - Bruges ved kalibrering, for at kende lufttemperatur.
 - **Gyroskop** - Dronens rotation på alle akser.
 - **Accelerometer** - Ændringer i hastighed.
 - Nedadseende kamera:
 - *Dronens nedadseende kamera bruges til at registrere både afstand (højde) og fart. Dette kan teknisk set også registreres ud fra barometeret, gyroskopet og accelerometeret, men kameraet fungerer som en slags dobbeltsikring, for at værdierne er korrekte. Derudover kan kameraet også være mere præcis end alternativerne. Kameraet har også en laser, som bruges til at måle højden.*

2. Tag stilling til input og output fra de forskellige blokke.

1. Hvordan kommunikerer de forskellige blokke? Hvilken teknologi benyttes?

Hvilke protokoller benyttes?

- TELLO-dronen bruger wifi til at kommunikere med telefonen. Dette er tydeligt, da dronen selv opretter et hotspot, som man skal tilslutte sin telefon til. Protokollen der bliver brugt bliver kaldt UDP.
- Dronen behandler sandsynligvis størstedelen af de forskellige sensorer, før den sender dem til telefonen. Altså har den nok allerede udregnet ting som højde og fart, før den sender informationerne til telefonen.
- Telefonen sender sandsynligvis kommandoer til dronen, som den selv "ved" hvad den skal gøre med. Lidt ligesom der ses når man koder dronen. For eksempel er der en kommando for når et at joystikkene bliver rykket, som også beskriver hvor meget de bliver rykket. Den kommando kan dronen selv tolke, og styre hastigheden af dens propeller derudfra.

- **Sådan virker wifi:**

- Wifi virker ved at sende data gennem elektromagnetisk stråling, lidt ligesom radio, tv-signal og gps fungerer. Dog er den primære forskel på disse systemer, at wifi er lavet til at kunne sende meget mere data ad gangen, hvilket dog betyder at den data ikke kan udsendes særligt langt. Dette opnås ved at hæve frekvensen på signalet, hvilket gør at der er flere svingninger i lyset per sekund. (Derfor ses det for eksempel at 5 GHz internet er hurtigere end 2,4 GHz internet).

Signalet sender den binære kode ude som systemet har sammensat, og denne binære kode kan ses enten ved små ændringer i frekvensen, som der bliver gjort ved fm-radio, eller ændringer i styrken af signalet, som ved am-radio. Dog er wifi-signaler en blanding af disse, for at kunne sende op til 8 bits hver gang der kommer en ny lysbølge, i stedet for kun at sende 1 bit.

3. Man kan argumentere for at hver del af systemet kan opdeles i sin egen 3-lags model: én for app'en og én for dronen. Kan man også argumentere for at det er et samlet system?

- Det giver god mening at inddеле det hele i et samlet system, i stedet for at opdele det i de to forskellige dele. Dette skyldes at de to dele begge to udgør en nødvendig del af brugeroplevelsen, og man ville ikke kunne benytte nogen af systemerne, uden at bruge det andet. Dog har det nogle vigtige fordele for forståelsen af systemerne og deres sammenhæng, når man opdeler de to. Her er nogle af de fordele

Nogle fordele ved at opdele i 2 systemer:

- Overblik over hvilke systemer som håndterer hvilke processor f.eks. udregninger af batteriopladning (Fra spænding til %)
- Klart bedre overblik ved modellen
- Det er mere klart hvor data stammer fra

4. Forsøg at indplacere blokkene i 3-lags arkitekturen.

1. Præsentationslaget (bruger input/output)
2. Logiklaget
3. Datalaget (sensorer)

Da jeg lige har konkluderet at det gav mest mening at inddele hele systemet i de to forskellige dele, er det også det jeg gør her.

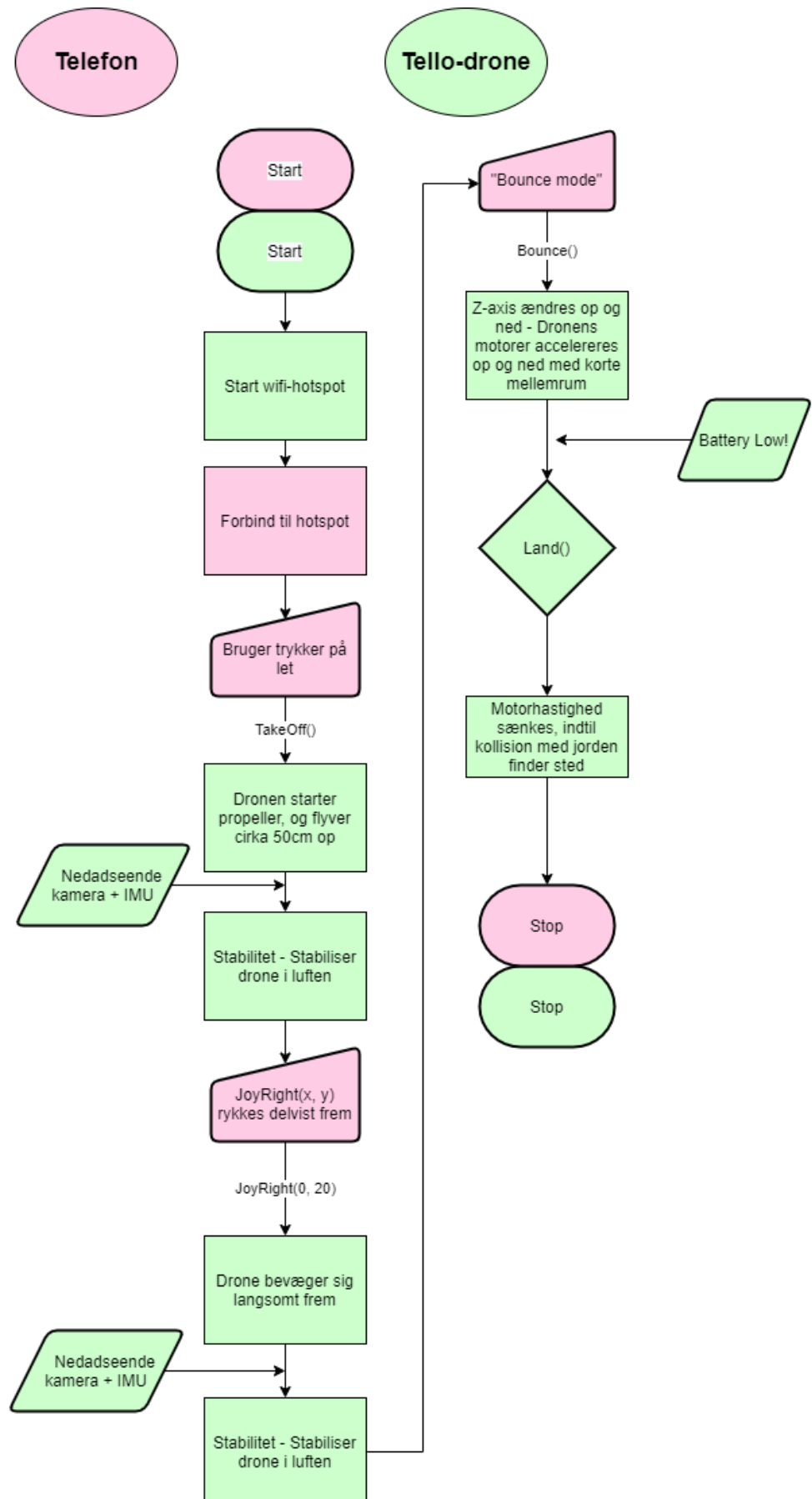
Datalag som to forskellige systemer:

	Dronen	Telefonen
Præsentationslaget	<ul style="list-style-type: none">- Blinkende LED-indikator- Sluk-/tænd-knap	<ul style="list-style-type: none">- Live-kamera <p>UI:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Højde og Horisontal hastighed2. Settings3. Forprogrammerede kommandoer vælges af bruger (Nævnes i "1.")4. Styling af dronen (joysticks)5. Flere funktioner (Optag video, Tag billede)
Logiklaget	<ul style="list-style-type: none">- Behandling af input fra telefonen- Stabilitet fra sensorer- Send info til telefon- Information om interne systemer behandles, for at kunne sendes til telefon	<ul style="list-style-type: none">- Klargør data fra dronen som skal vises til brugeren- Layout af UI- Udsending og fortolkning af brugerinput
Datalaget	<ul style="list-style-type: none">- Nedadseende kamera og laser- Input fra telefon <p>IMU:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Accelerometer2. Termometer3. Barometer4. Gyrometer <ul style="list-style-type: none">- Information om interne systemer (Batteri, osv.)- Kollisions-detektion fra propellerne	<ul style="list-style-type: none">- Settings <p>Data fra dronen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fejlkode2. Højde3. Batteri4. Horisontal hastighed5. Kamera-feed

5. Forestil jer en simpel mission for dronen, tegn et flowchart for missionen

inkluder bruger input

inkluder sensor input



6. Litteraturliste

Kilde 1:

Rcgeeks.co.uk, Ryze Tello Unboxing and Hands On Review, Tom Begley, Besøgt 20-09-2020, <https://www.rcgeeks.co.uk/blogs/news/ryze-tello-unboxing-hands-review>

Kilde 2:

Ryzerobotics.com, Tello, Ryze (ukendt forfatter), Besøgt 20-09-2020, <https://www.ryzerobotics.com/tello>

Kilde 3:

Quora.com, Are mobile signals FM and are wifi signals AM?, Svar fra Jacob VanWagoner, Besøgt 18-09-2020, <https://www.quora.com/Are-mobile-signals-FM-and-are-wifi-signals-AM>

Kilde 4:

Droneguides.net, Ryze Tello IMU Calibration, "Simon", Besøgt 20-09-2020, <https://droneguides.net/en/ryze-tello-imu-calibration/>

Kilde 5:

Letusdrone.com, DJI Drone IMU Calibration: When and How You Should Do It, Trevor Hall, Besøgt 20-09-2020, <https://www.letusdrone.com/dji-drone-imu-calibration-when-and-how-you-should-do-it/>