

BILAG 5

Arkitektur

19. december 2017

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Indledning	2
Kapitel 2	Hardware	3
2.1	Blok definition diagram	3
2.2	Internal blok diagram	3
2.3	Blokbeskrivelse	4
Kapitel 3	Software	7
3.1	Script session diagram	7
Litteratur		9

Indledning

1

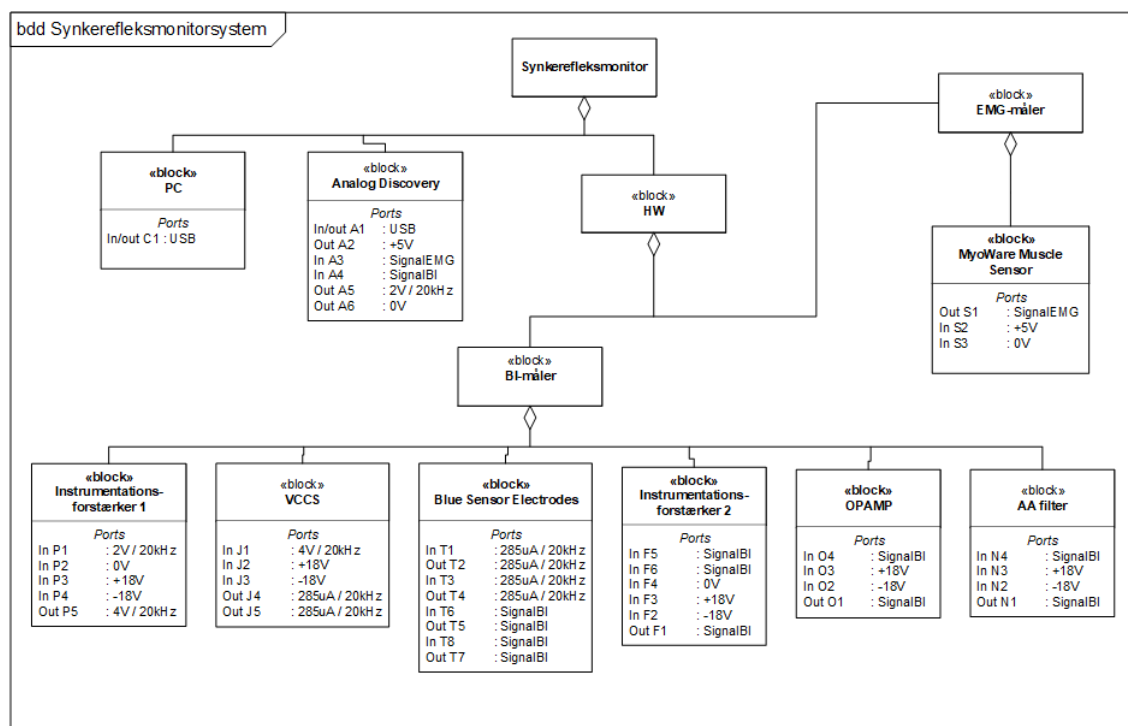
I dette bilag beskrives hardware- og softwarearkitekturen for systemet, som ønskes realiseret. Formålet med arkitekturen er at definere, hvilke "roller" de enkelte hardwareenheder og softwareobjekter skal tildeles. Når disse roller er tildelt til de forskellige HW-enheder og SW-objekter kan man designe systemet i detaljer. Med andre ord anvendes arkitekturen til danne overblik over systemet, hvorimod design giver svar på konkrete implementeringer. For at illustrerer arkitekturen i hardware-delen benyttes Blok definition diagrammer (BDD) og Internal blok diagrammer (IBD). For software-delen benyttes et selvudviklet diagram, kaldet script session diagram. Dette diagram kan sammenlignes med et BDD, men alligevel ikke, da det ikke følger BDD standarder. Script session diagrammet er udviklet for at illustrere Matlab kodens overordnet struktur. Begrundelsen for valg af script session diagrammet uddybes i afsnit 3.

[1]

Hardware 2

2.1 Blok definition diagram

Blok definition diagrammet på figur 2.1 viser synkrefleksmonitoren, som består af en hardware-blok (HW) og tre blokke, som har relationer til HW-blokken. HW-blokken består ydeligere af tre blokke, der repræsenterer en bioimpedans-måler (BI-måler), en elektromyografi-måler (EMG-måler) og en forsyningsspænding, der bruges til at forsyne BI-måleren. EMG-måleren består to komponenter og BI-måleren består af en række komponenter. Funktionerne af alle komponenter i BDD'et kan læses i tabel, hvor der også er beskrevet signaltyper, port-navne og blok-navne.



Figur 2.1: Figuren viser de enkelte komponenter, som hardware-delen består af. Overordnet består hardwaren af en Bioimpedansmåler og EMG-måler og en enhed, som bruges til at forsyne målerapparaterne. DAQ'en anvendes som dataopsamlingsenhed.

2.2 Internal blok diagram

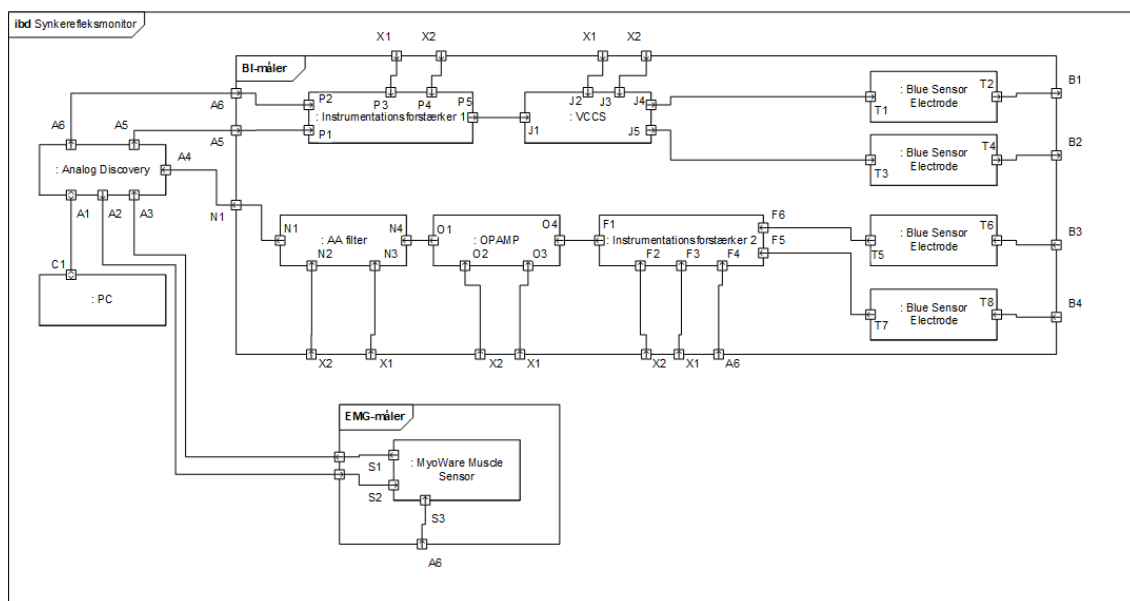
Det interne blokdiagram på 2.2 viser den interne struktur og kommunikation mellem delsystemer. Figur 2.2 indeholder to uafhængige blokke med navnene BI-måler og EMG-måler.

2.3. Blokbeskrivelse

De to måleapparater kommunikerer med Analog Discovery og en PC. For BI-målerens vedkommende starter kommunikationsflowet med at Analog Discovery'en sender to **2V** AC spænding til den første forstærker i BI-måler blokken. Forstærker 1 forstærker de **2V** med faktor 2. Det forstærkede signal sendes videre til strømgeneratoren, VCCS, som på baggrund af det indkommende spænding producerer en konstant strøm på **0,5mA**. Strømmen sendes videre til et måleobjekt via to elektroder, kaldet Blue Sensor Electrodes. Yderligere to elektroder påsættes på måleobjektet for at måle en spændingsforskel. Denne spændingsforskel ligger i millivolt området og kræver at blive forstærket. Denne forstærkning foregår over trin. Til formålet anvendes en instrumentationsforstærker efterfulgt af en operationsforstærker. Det forstærkede signal sendes videre til et anti-aliaseringsfilter, der dæmper frekvenskomponenter over **Nyquist-frekvensen**. Tilslut sendes signalet til en dataopsamlingsenhed, kaldet DAQ NI USB-6259, der sender det opsamlede signal videre til en PC for at blive analyseret og vist. Delsystemerne forstærker 1, 2 og AA filteret forsynes med en eksitationsspænding på $\pm 18V$.

EMG-blokken består en Myoware Muscle Sensor og to elektroder, der måler spændingsfaldet over et valgt segment på et måleobjekt. Det målte signal sendes til en PC for at blive vist. Myoware Muscle Sensorens eksitationsspænding på **5V** på kommer fra Analog Discovery.

INDSÆT EN BLOK OM ELNETET



Figur 2.2: Figuren viser et internt blokdiagram, der illustrer den interne relation og signalflow mellem delsystemer. Overordnet set indeholder diagrammet to hovedblokke med hver deres subkomponenter. Den ene af de store blokke repræsenterer en bioimpedansmåler-apparat og den anden blok repræsenterer en elektromyografi-apparat

2.3 Blokbeskrivelse

Nedenstående tabel viser den enkelte blokes funktion, signaltype og port navn, som indgår i IBD'et på figur 2.2.

2.3. Blokbeskrivelse

Blok-navn	Funktionbeskrivelse	Port	Signaler	Kommentar
PC	Behandler input fra Analog Discovery.	C1	bit(USB)	Interfacekommunikation
		C2	Graf	Impedans og tid
Analog Discovery	Forsyner MyoWare Muscle Sensor og Forstærker 1. Den fungerer også som Analog-til-digital-konverter.	A1	2V	Udgangsspænding
		A2	bit(seriel)	Indgangsspænding
		A3	bit(USB)	Interfacekommunikation
		A4	bit(seriel)	Indgangsspænding
		A5	5V	Eksitationsspænding
Forstærker 1	Forstærker 2V fra Analog Discovery til 4V	P1	2V	Indgangsspænding
		P2	-18V	Eksitationsspænding
		P3	4V	Udgangsspænding
		P4	18V	Eksitationsspænding
Strømgenerator	Genererer en konstant strøm	J1	18V	Eksitationsspænding
		J2	4V	Indgangsspænding
		J3	$\pm 0.5\text{mA}$	Udgangsstrøm
		J4	-18V	Eksitationsspænding
Forstærker 2	Forstærker biosignal fra et måleobjekt	F1	mV	Indgangsspænding
		F2	18V	Eksitationsspænding
		F3	V	Udgangsspænding
		F4	-18V	Eksitationsspænding
4 x Blue Sensor Electrodes	Transporterer strøm til et måleobjekt og måler biosignal fra et måleobjekt.	T1	uA	Udgangsstrøm
		T2	uA	Udgangsstrøm
		T3	mV	Biopotentiale
		T4	mV	Biopotentiale
OPAMP	Forstærker signalet fra forstærker 2	O1	V	Indgangsspænding
		O2	18V	Eksitationsspænding
		O3	V	Udgangsspænding
		O4	-18V	Eksitationsspænding

2.3. Blokbeskrivelse

AA filter	Bruges til at undgå aliasering.	N1	V	Indgangsspænding
		N2	18V	Eksitationsspænding
		N3	V	Udgangsspænding
		N4	-18V	Eksitationsspænding
MyoWare Muscle Sensor	Behandler EMG input fra et måleobjekt	S1	mV	Biopotentiale
		S2	bit(seriel)	Biopotentiale
		S3	5V	Eksitationsspænding
2x Kendall electrodes	Transporterer EMG signal fra et måleobjekt	L1	mV	Biopotentiale
		L2	mV	Biopotentiale

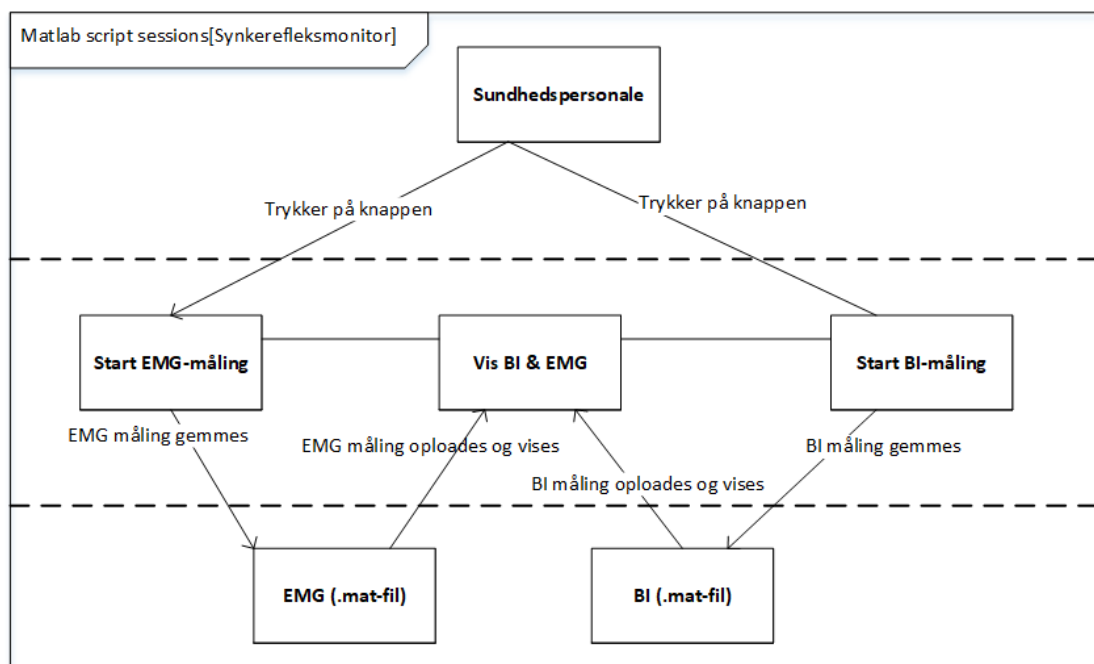
Tabel 2.1: Figuren giver overblik over blok navn, blok funktion og signaltype af de komponenter, som indgår i det interne blokdiagram på figur 2.2

Husk den anden Tabel

3.1 Script session diagram

Dette afsnit omhandler strukturering af den software, som anvendes til analysering og visning af bioimpedans- og EMG målinger. Design af softwaren er drevet af de usecases, som er beskrevet i afsnittet systembeskrivelse. På baggrund af disse usecases udformes en script session diagram, som indeholder blokke, der hver repræsenterer en funktion/metode som udfører en bestemt opgave. I dette projekt anvendes Matlab til at implementere systemets software. Matlab er ikke et objekt orienteret programmeringssprog, men derimod scriptsprog. Dette gør at at det bliver vanskeligt at anvende diagrammer, som er brugt til at strukturere objekt orienteret programmeringskoder. For at skabe en form for struktur i arkitekturen er der lavet et alternativt diagram kaldet Matlab script session diagram. Funktionaliteter som ønskes implementeret i Matlab kodes som funktioner. Da vi ønsker at implementere Matlab GUI med kontroller i dette projekt skrives koden til disse kontroller i funktioner. Kontrollerne kan være en knap, tekstfelt eller tekstboks. I stedet for at kode alle funktioner i én scriptfil tildeles hver funktionen sin egen script session. Hver script session omtales som et objekt, der udfører en bestemt opgave, samt kan interagerer med andre objekter. På den måde er der forsøgt at lave et system/diagram som giver overblik over de funktioner som indgår i software-delen. Konkret fungerer softwaren ved at et sundhedspersonalet initialiserer koden ved at trykke på knapperne 'Start EMG-måling' og 'Start BI-måling'. Denne initiering medfører at koden, som ligger bag begge knapper udføres og der foretages to målinger. Disse målinger gemmes i .mat-filer som gemmes lokalt på PC'en. For at analysere og vise målingerne uploades de gemte filer til softwaren.

3.1. Script session diagram



Figur 3.1: Figuren viser de tre lag som koden er inddelt. Kode eksekveringen initialiseres af et sundhedspersonale ved at trykke på knapperne 'Start EMG-måling' og 'Start BI-måling'. Efterfølgende foretages en måling, som gemmes lokal i PC'en. Tilslut uploades de gemte målinger for at blive analyseret og vist.

[1]

Litteratur

- [1] Kevin R. Aroom, Matthew T. Harting, Charles S. Cox, Ravi S. Radharkrishnan, Carter Smith, and Brijesh S. Gill. Bioimpedance Analysis: A Guide to Simple Design and Implementation. *Journal of Surgical Research*, 153(1):23–30, 2009.