

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	Blok definition diagram	7
Litteratur		9

Indledning

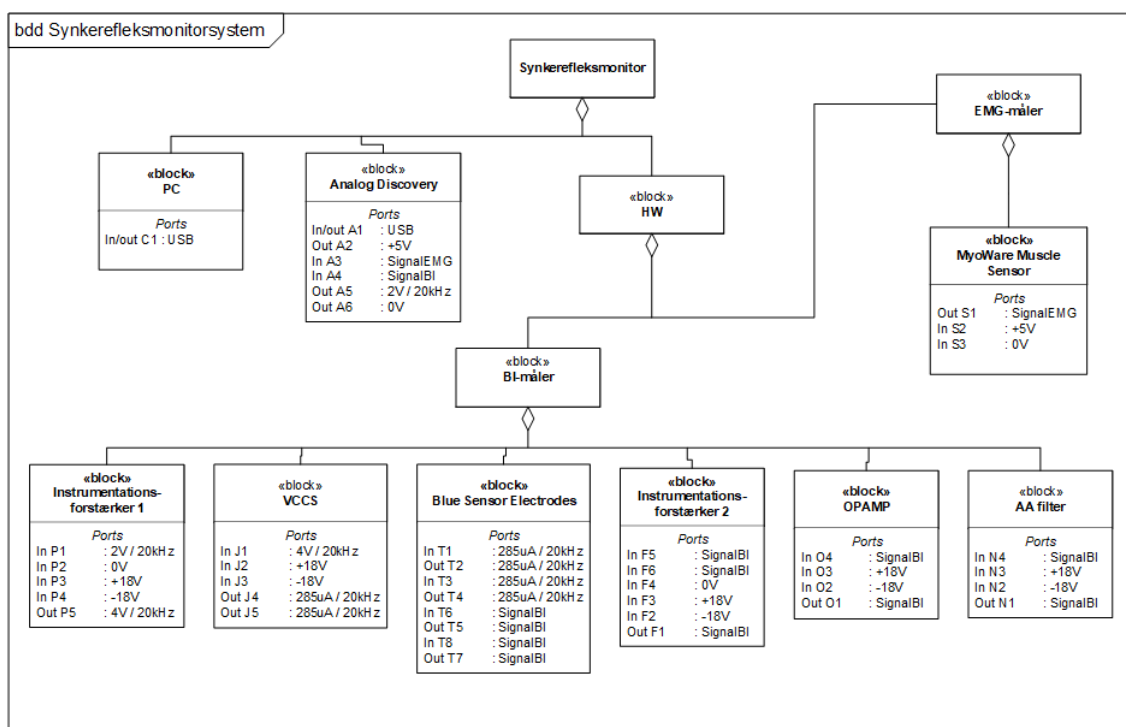
1

I dette bilag beskrives hardware- og softwarearkitekturen for systemet, som ønskes realiseret. Formålet med arkitekturen er at definere, hvilke "roller"de enkelte hardware- og softwareenheder skal tildeles. Når disse roller er tildelt kan man efterfølgende designe systemet i detaljer. For at illustrere arkitekturen i hardware-delen benyttes Blok definition diagram(BDD), Internal blok diagram(IBD) og en blokbeskrivelse, der indeholder uddybende beskrivelse af blokkene i BDD'et. For software-delens vedkommende benyttes også et BDD. Dette BDD bruges til at illustrere hovedblokkene som software-delen består af.

Hardware 2

2.1 Blok definition diagram

Blok definition diagrammet på figur 2.1 viser synkerefleksmonitoren, som overordnet består af en hardware-blok og to blokke, som har relationer til HW-blokken. HW-blokken består ydeligere af to blokke, der hver repræsenterer en bioimpedans-måler (BI-måler) og en elektromyografi-måler (EMG-måler). EMG-måleren består to komponenter og BI-måleren består af en række komponenter. Funktionerne af disse komponenter kan læses i tabel 2.1, hvor der også er beskrevet signaltyper, port- 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.

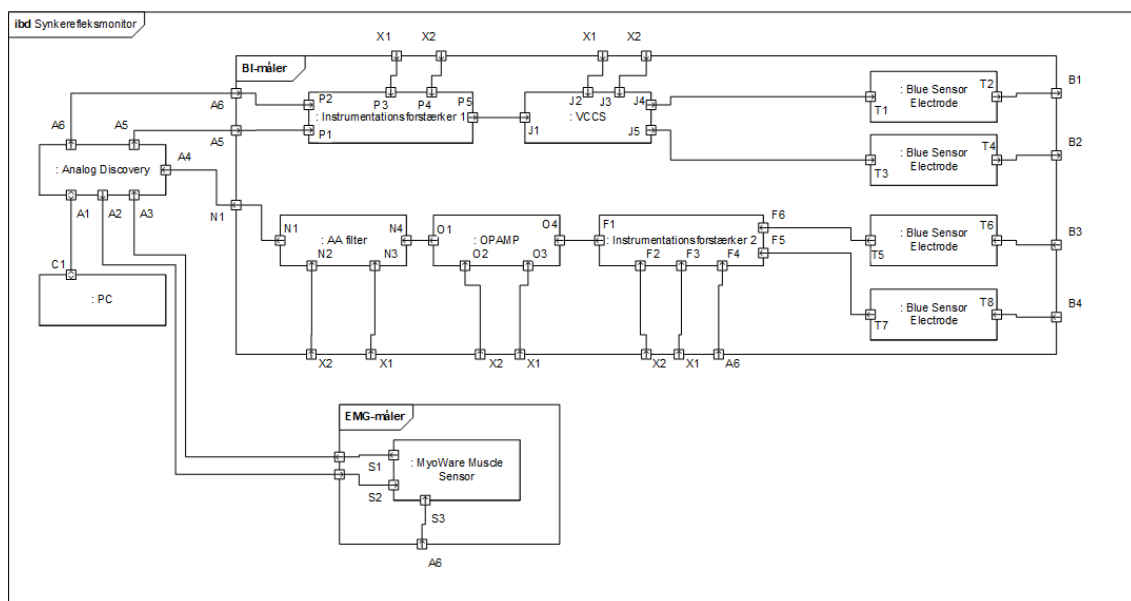
2.2 Internal blok diagram

Det interne blokdiagram på 2.2 viser den interne struktur og kommunikation mellem delsystemerne. Figur 2.2 indeholder to uafhængige blokke med navnene BI-måler og EMG-måler. De to måleapparater kommunikerer med Analog Discovery og en PC. For BI-målerens ved-

2.3. Blokbeskrivelse

kommende 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

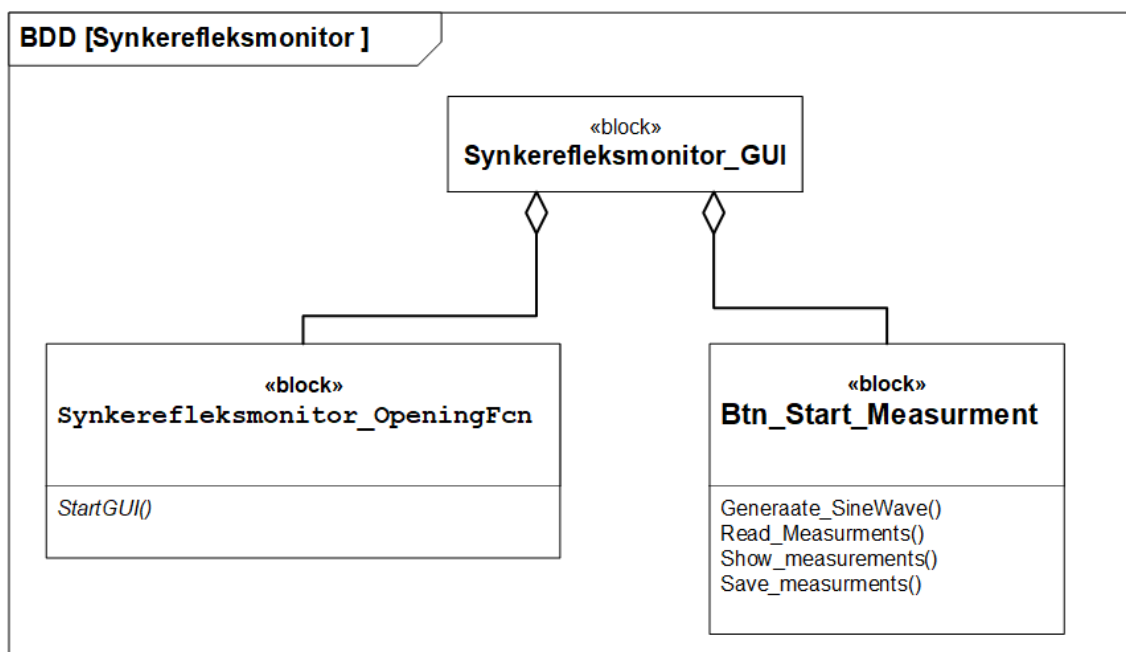
Tabel 2.1: Figuren giver overblik over blok navn, blok funktion og signaltype af de komponenter, som indgår i det interne blokdiagram på figur 2.2

Husk den anden Tabel

3.1 Blok definition diagram

Dette afsnit omhandler arkitekturen af softwaren, som anvendes til analysering og visning af bioimpedans- og EMG-målinger. Arkitekturen af softwaren er drevet af de usecases, som er beskrevet i afsnittet systembeskrivelse. På baggrund af disse usecases udformes et BDD, som indeholder en parent-blok og to child-blokke, der hver indeholder funktioner/metoder. I dette projekt anvendes Matlab til at realisere projektets software-del. Funktionaliteter som ønskes implementeret i Matlab kodes som funktioner. Disse funktioner skrives hver i en selvstændig script-fil, som kaldes fra en GUI fil, når de skal bruges. Da det ønskes i dette projekt at implementere en Matlab GUI med kontroller 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 scriptsession. Hver scriptsession omtales som en funktion/metode, der udfører en bestemt opgave, samt kan interagere med andre funktion. Konkret fungerer softwaren ved at et sundhedspersonale initialiserer kodeeksekveringen ved at starte programmet Synkereflexmonitor og efterfølgende trykke knappen 'Start measurments'. Denne initiering af sundhedspersonalet medfører at der foretages to målinger simultant. Disse målinger analyseres og vises til sundhedspersonalet. Rækkefølgen hvori programmets kode eksekveres beskrives vha. et sekvens diagram. Dette diagram kan læses i designbilaget.

3.1. Blok definition diagram



Figur 3.1: Figuren viser block definition diagrammet for det ønsket software. Diagrammet indeholder en hovedblok, der består af to andre blokke, som hver indeholder Matlab funktioner. Disse funktioner tilsammen analyserer og viser to målinger simultant

USE casene skal ændres der vi nu har en anderledes sw arkitektur

[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.