

Software Engineering 2015

Sluttrapport



Gruppe 1

Karina Rabben Jacobsen

Kamil Lipski

Mohamad Jalloul

Ole Martin Abrahamsen

Innholdsfortegnelse

1.	Presentasjonen av oppgave	s.4
1.1.	Forord	s.4
1.2.	Sammendrag	s.4
1.3.	Introduksjon	s.4
1.4.	Målet med oppgaven	s.5
2.	Domenebeskrivelse	s.5
2.1.	Problemformulering	s.5
2.2.	Digital journal	s.6
2.3.	Fjernlesing av data	s.7
2.4.	Fallsensor	s.8
2.5.	Trygghetsalarm	s.8
2.6.	GPS- sone	s.9
2.7.	Systemsvikt og andre utfordringer	s.9
2.7.1.	Nettverk	s.9
2.7.2.	Database	s.10
2.7.3.	Strøm	s.10
2.8.	Prosjektgruppens begrensninger	s.11
3.	Use Case	s.11
3.1.	Applikasjon på mobilenhet	s.13
3.2.	Vedlikehold av utstyr	s.14
3.3.	Varsel for grenseverdier	s.15
4.	Klassediagram	s.15
5.	Databasediagram	s.17
6.	Sekvensdiagram	s.19
6.1.	Access	s.19
6.2.	Trygghetsalarm	s.22
6.3.	Hjemmesentral	s.23
7.	Tilstandsmaskiner	s.24
8.	Kravspesifikasjoner	s.25
9.	Rapport på klasser	s.31
9.1.	Pasient	s.31
9.2.	Hjemmesentral	s.31
9.3.	Vaktsentral	s.32
10.	Testdokument	s.32
11.	Prototype av kritisk del	s.40
11.1.	Brukergrensesnitt for mobil enhet	s.41

11.2.	Brukergrensesnitt for hjemmesentral	s.42
11.3.	Brukergrensesnitt for vaktsentral	s.42
11.4.	Brukergrensesnitt for armbånd	s.43
12.	Skjelettkode for system	s.45
12.1.	Pasient klasse	s.45
12.2.	Sensor klasse	s.46
12.3.	Microchip klasse	s.47
12.4.	Hjemmesentral klasse	s.49
13.	Oppsummering	s.50
14.	Referanseliste	s.51
15.	Terminologi	s.52
16.	Vedlegg	s.52

1. Presentasjon av oppgaven

1.1. Forord

Prosjektet er gjennomført i faget “Software Engineering og testing” ved Høgskolen i Østfold. Faget dreier seg om å utarbeide ulike metoder, modeller og teknikker for systemutvikling.

Gruppen vil takke alle (undernevnte) som har vært med å veilede og gi nødvendig informasjon til gruppemedlemmene under prosjektperioden.

Terje Samuelsen. Emneansvarlig og oppdragsgiver.

Caroline Sofie Olsen. Studentassistent.

Øyvind Trinborg, Studentassistent.

Isabel Vestli, Studentassistent.

Iren Johansen, hjelpepleier med spisskompetanse for livsstil og kronisk sykdom.

Unni, Avdelingsleder ved Halden sykehjem.

1.2. Sammendrag

Oppgaven handler om å planlegge et system for helsevesenet som senere skal utvikles i utlandet. Systemet skal sette fokus på å gjøre helsepersonells hverdag enklere, samt øke pasienters sikkerhet ved at vaktsentral monitorerer deres helsetilstand. Systemet vil hjelpe til med å løse det fremtidige problemet hvor antall pasienter vil overstige sykepleieres kapasitet. Ulike teknologier skal benyttes for å skape et totalsystem som kan brukes i forskjellige situasjoner i en helsearbeiders hverdag.

1.3. Introduksjon

Denne oppgaven er en del av et student- og forskningsprosjekt. Denne prosjektgruppen består av fire studenter ansatt i firmaet IT-Over-Alt A/S. Det er et selskap som utvikler nye teknologikombinasjoner i Helsevesenet. Utviklingsprosjektet er basert på beskrivelse av konkrete problemer. I dette prosjektet fremstilles et system som kan brukes for at en syk person kan bo hjemme. Det vil si at vedkommende kan få nødvendig pleie av hjemmesykepleien, eller at vedkommende kan bo i en bolig som er

tilknyttet en helseinstitusjon. Under utviklingen av systemet har fokuset vært at helsepersonell får en enklere hverdag, samt at de kan følge med på helsedata til pasienten. Systemet støtter akutsituasjoner hvor vaksentralen sender nødvendig hjelp avhengig av situasjonen. I dette forskningsprosjektet har studentgruppen også hatt fokus på brukervennlighet og skalering som er essensielle krav i dagens systemutvikling. Teamet har sett på ulike muligheter for å ta i bruk ny teknologi og kommet med noen forslag til forenkling av dagens problemstillinger som drift og sikkerhet.

1.4. Målet med oppgaven

Målet med denne oppgaven er å utarbeide en løsning for et nytt system innen helsevesenet. Idéen skal være rettet mot fremtiden, og være med på å forenkle helsepersonells hverdag. I tillegg skal gruppen tilegne seg kunnskap og nyttig erfaring før arbeidslivet.

2. Domenebeskrivelse

2.1. Problemformulering

I helse- og omsorgstjenesten er det ønske om å ta i bruk velferdsteknologi i større grad for å forenkle hverdagen til helsearbeidere. I fremtiden vil antall pasienter øke og det vil ikke være nok helsefagarbeidere eller sykehjemsplasser. Derfor ser man behovet for teknologiske hjelpemidler, blant annet fjernlesing av data, medisindispenser, smarthusteknologi som for eksempel lys med bevegelsessensor. Slik kan pasienter bo hjemme og helsefagarbeidere kan minke antall pasientbesøk.

Helsevesenet ønsker å løse disse problemene, og har nå meldt interesse for å ta i bruk informasjonsteknologi i større grad enn tidligere. Fremtidstenkning har også blitt tatt med i beregningen og det har skapt behov for muligheten til å kunne fjernlese data fra sensorer som befinner seg på eller i pasienten. Dette er en slags overvåkning av pasienter med sykdommer eller vansker som kan overvåkes uten at pasienten må oppholde seg på et sykehus eller sykehjem. Det vil også inkludere tilfeller som for eksempel en spesialsoldat som er ute på oppdrag. Slik fjernlesing av data kan spare betydelige summer for helsevesenet ved at pasienten ikke trenger å oppholde seg på samme sted som de som leser av og noterer resultatene.

Samlingen av informasjon for hver enkel pasientens helseopplysninger blir innen helsevesenet kalt en pasientjournal. Idag brukes det to typer journalsystemer. Hjemmepleien bruker en PDA, mens avdelinger på sykehjem fortsatt bruker et papirbasert journalsystem. Porteføljen kan om det er ønskelig, medbringes ved opphold ved andre helsetjenester. Når pasientjournalen blir "full" vil det bli opprettet en "B-journal". Denne inneholder opplysninger som er eldre enn ett år. Det finnes også en vaktjournal som er en del av pasientjournalen. I vaktjournalen lagres rapporter om pårørendes ønsker og misfornøydhet, medisindoseringer og alle rutiner rundt det. Vaktjournalen benyttes av pleiere for å sjekke rutiner for arbeidsoppgaver for hver enkelt pasient og samtidig for notere ned opplysninger om pasients helsetilstand og alle mulige faktorer som kan påvirke det.

I dag bruker hjemmepleien en PDA for å skrive journalopplysninger. I følge Iren Johansen, hjelpepleier med spisskompetanse for livsstil og kronisk sykdom, er dette god løsning og fungerer godt (se vedlegg 3). Denne idéen vil prosjektgruppen bygge videre på, og tar det med seg videre til utviklingen av systemet.

Det viser seg at journalen til en pasient ikke følger pasienten som bytter helseinstitusjon fra for eksempel et sykehjem til et sykehus. I dette tilfellet blir det opprettet separate journaler. Dersom for eksempel en lege ved et sykehus ønsker informasjon fra pasientens journal fra sykehjemmet, må han/hun spørre om å få tilsendt dette.

2.2. Digital Journal

Systemet prosjektgruppen vil utvikle skal inneholde digital journalføring, hvor opplysninger som noteres ved pasienter lagres i en database. Fra databasen kan helsepersonell laste ned journaler i henhold til tilgangsnivåklarering. Hjemmepleien skal i tillegg kunne laste ned liste over arbeidsoppgaver som skal utføres ved sine pasienter. Ved opplasting av journaldata vil det også være mulighet for manuell overføring til databasen.

Systemet skal ha forskjellige tilganger, slik at brukeren kun får de opplysningene de har behov for. For å skille ut hvem som skal ha tilgang til hvilken informasjon deles tilganger opp i ulike nivåer:

- Nivå 1:
Fullstendig tilgang til pasientjournalen, og er den overordnede personen for henting av opplysninger fra andre helseinstitusjoner, samt deling av de for andre medarbeidere.

- Nivå 2:
Tilgang til siste relevante informasjonen i pasientjournalen, samt arbeidsoppgaver.
- Nivå 3:
Tilgang kun til medisinsk informasjon. Dette inkluderer informasjon om mulige allergier eller andre detaljer som kan være viktig ved valg av behandlingsmetode.

2.3. Fjernlesing av data

Verdier skal kunne monitoreres av helsepersonell. I prosjektgruppens system vil dette foregå via et armbånd som befinner seg på pasientens håndledd. Armbåndet skal måle puls og blodtrykk (EKG), temperatur og insulinnivå. Sensorer som måler disse verdiene er innebygd i armbåndet. Hvilke sensorer hver enkelt pasient benytter seg av avhenger av pasientens behov. Delsystemet skal være mottakelig for nye sensorer.

Pasienten har mulighet til å se sine nåværende verdier på en hjemmesentral. Denne sentralen plukker opp alle målte verdier fra pasientens armbånd. Pasienten vil bli varslet av armbåndet hvis en sensor måler en for lav eller for høy verdi. Sentralen skal i tillegg kunne håndtere ulike profiler dersom det er fler enn én pasient i boligen. Når pasienten befinner seg hjemme vil alle målte sensorverdier sendt fra hjemmesentralen til vaktssentralen. Hvis brukeren av armbåndet er utenfor huset, vil det automatisk opprettes direkte utveksling av sensorverdier og lokasjon med vaktssentralen.

Hjemmepleier har oversikt over måleverdier for sine aktuelle pasienter på sin enhet og kan, så lenge han/hun er innlogget i systemet, når som helst se de. Vaktssentral, derimot, vil få mulighet for å se en oversikt over måleverdier for alle pasienter som tar i bruk armbåndet.

Et varsel sendes til vaktssentralen når en måleenhet over- eller understiger en forhåndsatt grense. Grensen er individuell til hver enkel pasient. Ved akuttsituasjoner går det en alarm hos vaktssentralen som viser hvilken måleenhet som har utløst alarmen, hvem som skal kontaktes og hvilken prioritet situasjonen har. Varselet dukker opp på en skjerm som viser oversikt over hvilke alarmer som utløses ved hvilke pasienter. Avhengig av prioritet, sender vaktssentralen ut AMK og/eller sykepleie, samt sender ut journal og pasientens lokasjon.

2.4. Fallsensor

En del pasienter kan ha problemer med å holde balansen, spesielt når de reiser seg opp fra liggende eller sittende stilling. Ved dagens system kan pasienten bli liggende over en lengre periode uten å få hjelp. I slike situasjoner kan sensorer i hjemmet oppfatte om en pasient har falt, og varsle vaksentral som videreformidler situasjonen til sykepleier, som da reiser ut til den aktuelle pasienten.

Ved å installere fallsensorer i hjemmet som varsler om pasienten har falt, kan pasienten raskt få hjelp og kan også gi pasienten en tryggere hverdag. Dersom pasienten har falt vil sensoren fange opp disse signalene, og et varsel vil bli sendt til vaksentralen. En utfordring med dette er at sensorene kan oppfatte gjenstander som ligger på gulvet som pasienten. En løsning kan være å bruke beveglesensorer som monteres i veggen hos pasienten. Basert på radarteknologi fra Novelda, kan sensorene fange bevegelse med opptil 4 millimeters presisjon, bevegelse i mørket og gjennom møbler og lette vegger. Fallsensoren lager en profil for bevegelsesmønster og endringer i bevegelser til en pasient, noe som kan forutse fall. Denne type sensor vil ha minimal påvirkning for pasientens personvern, siden sensorene kun oppfatter beveglesene og ingen annen personlig informasjon. (hentet fra <http://gemini.no/2014/01/ny-sensor-kan-oppdage-fall-hja-eldre/>).

Man har også mulighet til å bruke en “matte” med sensor som ligger i sengen. Denne går det an å stille inn tidspunkt på, så hvis pasienten ikke er tilbake i sengen innen en viss tid så går det en alarm, eller alarmen går umiddelbart når pasienten forlater sengen.

2.5. Trygghetsalarm

I Mai 2013 vedtok stortinget endringer i pasient- og brukerrettighetsloven som gjør at sporingsutstyr kan benyttes. (hentet fra <http://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Saker/Sak/?p=56884>) Ved å implementere trygghetsalarm og med hjelp av GPS-teknologi, blir pasientens lokasjon sendt til vaksentralen når trygghetsalarmen blir utløst.

Trygghetsalarmen skal være en del av armbåndet slik at pasienten enkelt kan utløse alarmen. Dette er et tiltak for å forhindre eller begrense risiko for skade. Tiltaket skal bestemmes i forhold til aktuell risiko og fremstå som det minst inngripende alternativet. I de tilfeller der pasienten ikke er tilregnelig til å gi sin tillatelse, så skal det innhentes

informasjon fra nærmeste pårørende om hva pasienten ville ha ønsket. Tiltaket kommer ikke til å anvendes om pasienten eller brukeren motsetter seg tiltaket. (hentet fra <http://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Beslutninger/Lovvedtak/2012-2013/vedtak-201213-062/>)

2.6. GPS-sone

En annen sporingsfunksjon som systemet skal ha, er en funksjon som sender varsel til sykepleiers enhet hvis pasienten går utenfor en forhåndsbestemt sone. Denne funksjonen er først og fremst ment for pasienter med demens eller autisme. Løsningen viser pasientens nøyaktige lokasjon ved overtredelse av pasientens "frie sone". Alarmen utløses hos vaktentralen, og den aktuelle sykepleieren varsles. Hvis det er nødvendig, kan sykepleier kjøre og hente pasienten.

Ikke alle pasienter trenger en gitt sone å holde seg innenfor. Det er mulighet for at pasienter ikke befinner seg i hjemmet da sykepleier er der, og derfor er det behov for GPS-lokalisering for at sykepleieren skal slippe å lete etter pasienten. På grunn av dette behovet vil systemet inneholde en funksjon som gir sykepleieren mulighet til å vite pasientens lokasjon. Ved en savnet pasient vil lokalisering ha en stor betydning for en rask leteaksjon og forebygging av uønskede situasjoner som for eksempel at pasienten ikke får medisinen sin til riktig, som i noen tilfeller kan være livsviktig.

2.7. Systemsvikt og andre utfordringer

"Hva gjør vi når teknologien svikter?". Hovedsakelig skal feil og svikt undersøkes og rettes opp av tekniske fagfolk. Det er uunnværlig å ha en god løsning for å ikke miste viktige data. Dersom systemsvikt oppstår ved akutte situasjoner, kan dette medføre kritiske resultater. For å unngå slike problemer trengs det tiltak for å redusere effekten av de.

2.7.1. Nettverk

Ved starten av et skift vil sykepleier laste ned de aktuelle pasientjournalene, slik at de ligger lokalt på enheten. Derfor trenger ikke sykepleieren ha konstant Internett-tilkobling, kun for å laste ned journalene og ved oppdatering av journaler. Hvis nettverkstilkoblingen ikke gjenopprettes, kan sykepleieren manuelt overføre data til

databasen på slutten av arbeidsdagen ved å sette inn enheten i en dock-stasjon som er tilgjengelig enten i huset til eieren av enheten eller på arbeidsplassen. Dersom sykepleier ønsker å se pasienters sensorverdier på enheten kreves det derimot Internettforbindelse.

Systemet skal hovedsaklig benytte seg av trådløst nettverk. Det vil si at datautveksling vil foregå over det trådløse nettverket som er tilgjengelig hjemme hos pasienter eller på helseinstitusjoner. Det er for å spare betydelige summer for Internettforbindelse via det mobile nettverket. Dersom det trådløse nettverket ikke skulle fungere, vil systemet automatisk gå over til å bruke mobilnettverk etter avtale med leverandører. Forutsatt at armbåndet befinner seg utenfor hjemmet og ikke lenger har kontakt med hjemmesentralen og det trådløse nettverket, vil det benyttes av mobilnettverket for å sende sensorverdier direkte til vaktentralen.

2.7.2. Database

Det er svært viktig at databasen er oppegående til enhver tid, siden det er kjernearkivet for oppbevaring og utdeling av opplysninger og all data.

Selve databasen for sensorverdier og pasientopplysninger skal befinne seg i vaktentralen. Det store opplysningsarkivet skal blant annet innhente informasjon om godkjente helsefagarbeidere fra den nasjonale databasen. Den fundamentale faktoren er at dette arkivet skal være tilgjengelig til enhver tid, uavhengig av kritiske situasjoner. Derfor skal det utføres backup av det. Vaktentralen vil ha sin egen backup av all data, og hvis det ikke er mulig å bruke denne backup'en har prosjektgruppen valgt å bruke en cloud-løsning som en ekstra sikkerhetsløsning. Cloud-løsningen kan brukes i de tilfellene der det ikke er mulig å anskaffe opplysninger fra vaktentralens datalageret, og den vil befinne seg i et område der cloud'en ikke bruker samme strømkilden som vaktentralen (strømlleverandør).

2.7.3. Strøm

Strømbrydd kan medføre katastrofale resultater. Selv om det er mer vanlig i utviklingsland så kan man ikke utelukke at det ikke skjer i industriland. Ved å utstyre hjemmesentralen med en ekstra strømkilde i form av oppladbare batterier forebygger man kritiske situasjoner. Hjemmesentralen vil da automatisk benytte seg av den ekstra strømkilden uavhengig av strømbryddet. Disse batteriene kan forberedes til å bli ladet opp av solpaneler montert på hustaket eller veggene. Det vil sørge for at systemet fortsatt sender sensorverdier uten hovedstrømkilden fra en måned opptil et halvt år.

Hvis man skal tenke innovativt og samtidig forebyggende så kan man finne gode løsninger for kritiske situasjoner ved strømbrudd. Prosjektgruppen har også samme forslag til oppbygning av vaktsentralen med solpaneler som kan lade opp batterier. Nødaggregat koblet til systemet kan også fungere som en ekstra sikkerhetsløsning for strømkilde. Den vil på samme måte som solpaneler lade opp batterier, og de kan brukes igjen av systemet på vaktsentralen.

Når vaktsentralen og hjemmesentralen går på disse nødløsningene vil alle systemets komponenter stilles til å bruke sparemodus, hvor strømforbruket blir satt til minimalt nivå. Armbåndet skal lades opp trådløst når pasienten er hjemme. Armbåndet skal også lades automatisk ved bruk av kinetisk energi som er beregnet for å hjelpe til med å lade batteriet når det er kun 20% batterilevetid igjen og når brukeren av armbåndet ikke er hjemme. Denne løsningen forlenger armbåndets levetid opptil to måneder.

2.8. Prosjektgruppens begrensninger

Prosjektets system benytter seg av ulike teknologier og ferdige løsninger for delsystemer. På grunn av begrenset tid og ressurser har prosjektgruppen valgt å fokusere på delsystemet som inneholder armbåndet og dens komponenter. Det vil si trygghetsalarm, sensorer, hjemmesentral og vaktsentral. Likevel nevner gruppen andre idéer i rapporten fordi det er nyttige idéer som kan tas høyde for under utviklingen av systemet, med tanke på fremtidig implementasjon av de.

Derfor ønsker prosjektgruppen med dette systemet å gjøre hverdagen til helsepersonell enklere og mer effektiv, i tillegg til å gi pasienten en tryggere hverdag. Systemet lages med ønske for videreutvidelse rettet mot samarbeid mellom andre databasesystemer innenfor helsevesenet.

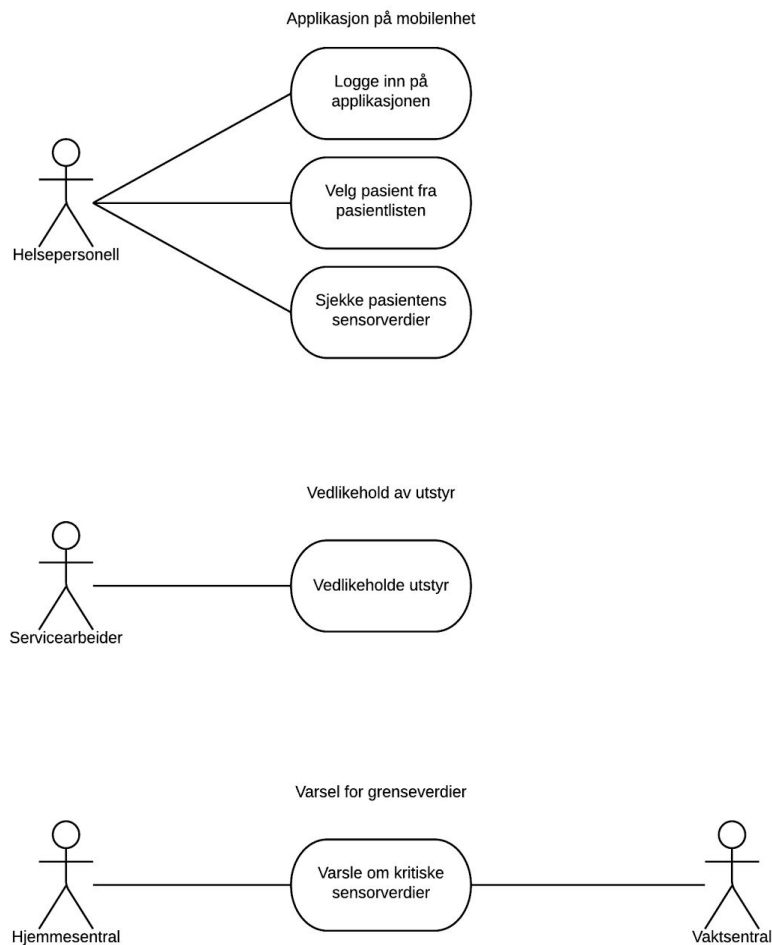
3. Use Case

I figur 1 finner man et diagram for tre av use casene som tar for seg aktørenes interaksjoner.

“Applikasjon på mobilenhet” er det første av use casene som viser helsepersonell sin første interaksjon med systemet, der brukeren logger seg inn på applikasjonen fra den mobile enheten. Den andre interaksjonen som forekommer viser en pasientliste hvor aktøren kan velge en pasient. Etter at pasienten er valgt, har helsepersonell mulighet til å sjekke sensorverdier.

“Vedlikehold av utstyr” er det andre use case’et. Det viser servicearbeiders daglig rutine som er å vedlikeholde utstyr, komponenter og funksjonalitet. Servicesentralen får en elektronisk feilmeldingsrapport om at for eksempel en sensor er defekt. Det vil da bli sendt en servicearbeider for å reparere eller erstatte den defekte sensoren.

Det siste use case’et er “Varsel for grenseverdier”. Det tar for seg hjemmesentralen som registrerer kritiske sensorverdier og videre varsler vaktcentralen når de har oversteget eller understeget grenseverdier. Vaktcentralen vil da sende nærmeste nødhjelpspersonal til stedet.



(Figur 1, UseCaseDiagram, Egenprodusert)

3.1. Use case : “Applikasjon på mobilenhet”

Logge inn på applikasjonen

Aktører: Helsepersonell

Pre-betingelse: Må ha en enhet og applikasjonen installert.

Post-betingelse: Velge en pasient.

Trigger: Sjekke sensorverdier.

Normal hendelsesflyt:

1. Helsepersonell starter applikasjonen på enheten.
2. Helsepersonell skriver inn brukernavn og passord.
3. Systemet gir tilgang til pasientliste hvis autoriseringen er riktig og bekreftet.

Variasjoner:

2a. Helsepersonell skriver feil brukernavn/passord.

- Prøver på nytt

3a. Autoriseringen er riktig, men har ikke tilgang til pasientliste

- Kontakter service ansvarlig

Relatert informasjon:

Helsearbeideren må ha autorisert tilgang for å se pasientlister.

Velg pasient fra pasientlisten

Aktører: Helsepersonell.

Pre-betingelse: Må være pålogget på applikasjonen.

Post-betingelse: Sjekke sensorverdier for valgt pasient.

Trigger: Helsepersonell ønsker å finne riktig pasient eller se sin pasientliste.

Normal hendelsesflyt:

1. Enheten viser en begrenset pasientliste for den påloggedde helsearbeideren.
2. Helsepersonell velger en pasient fra pasientlisten

Variasjoner:

2a. Enheten viser ingen pasienter.

- Prøver å koble til på nytt.
- Helsearbeideren har ikke tilgang til pasienter.
- Sender rapport om feilmelding til service ansvarlig

Relatert informasjon:

For at brukeren kan velge pasient kreves det verifisering av bruker med tilstrekkelig sikkerhetstillatelse.

Sjekke pasientens sensorverdier

Aktører: Helsepersonell.

Pre-betingelse: Må ha valgt en pasient fra pasientlisten.

Post-betingelse: Sensorverdier til pasienten vises på helsepersonells enhet.

Trigger: Helsepersonell ønsker å sjekke sensorverdierene til pasienten.

Normal hendelsesflyt:

1. Helsepersonell velger enten en av sensorerverdier eller alle samtidig.
2. Sensorverdier blir vist på helsepersonells enhet.

Variasjoner:

- 1a. En av verdiene er for lav eller for høy
 - Vaktsentralen blir varslet
- 2a. Resultater blir ikke vist på enheten
 - Prøver å koble til på nytt
 - Sender rapport om feilmelding til service ansvarlig

Relatert informasjon:

Kun installerte sensorer hos den valgte pasienten vil vise verdier på enheten.

3.2. Use Case: “Vedlikehold av utstyr”

Vedlikeholde utstyr

Aktører: Serviceansvarlig

Pre-betingelse: Må ha en enhet for å sjekke om alt fungerer.

Post-betingelse: Komponentene og systemets funksjoner virker som de skal.

Trigger: Feilmeldingsrapport om at noe ikke fungerer som det skal.

Normal hendelsesflyt:

1. Serviceansvarlig får en fullstendig feilmeldingsrapport om hva som er defekt og mulige årsaker til feilen.
2. Serviceansvarlig reparer eller erstatter det som ikke virker.
3. Serviceansvarlig sjekker om alt fungerer som det skal.

Variasjoner:

3a. Serviceansvarlig finner ingen feil

- Fortsetter arbeidsøkten.

3b. Serviceansvarlig finner feil

- Reparerer eller erstatter det som ikke virker.
- Sjekker igjen om alt fungerer som det skal.

Relatert informasjon:

Feilmeldingsrapporter sendes i form av en elektronisk melding til servicesentralen.

3.3. Use Case: Varsel for grenseverdier

Varsle om kritiske sensorverdier

Aktører: Hjemmesentral

Pre-betingelse: Sensorene må være koblet opp mot hjemmesentralen.

Post-betingelse: Vaktsentralen sender ut nærmeste tilgjengelig nødhjelpspersonale.

Trigger: For høye eller for lave grenseverdier.

Normal hendelsesflyt:

1. Sensor registrerer sensorverdier som er for høye eller for lave.
2. Sensor sender informasjonen til hjemmesentralen
3. Hjemmesentralen sender varselsmelding til vaktsentralen

Variasjoner:

1a. Pasienten er død

- Tidspunktet til sist målte verdier blir sendt til vaktsentralen.

1b. Sensoren virker ikke

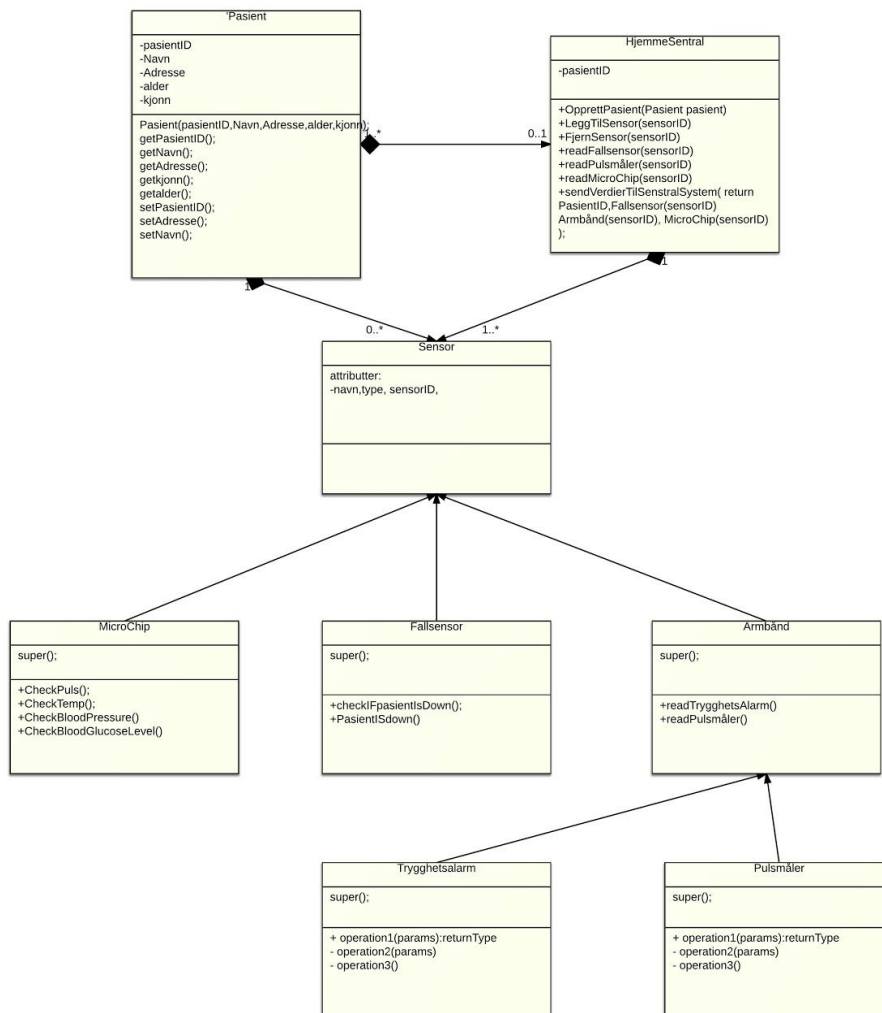
- Det blir sendt en feilmeldingsrapport om at den ikke virker.

Relatert informasjon:

Sensorer må være koblet til hjemmesentralen for at verdier skal bli registert.

4. Klassediagram

Dette klassediagrammet illustrerer oppbygning av innholdet til hjemmesentralen og sammenheng mellom klasser. Diagrammet viser klasser som bokser, attributter og operasjoner som tekstlinjer inni boksene og assosiasjoner og arv med streker. I tillegg annoteres assosiasjonsstreker med informasjon om såkalt multiplisitet (også kalt kardinalitet). Figuren under viser et enkelt klassediagram som kan bli skrevet i Java.



(fig.2. klassediagram. Egenprodusert)

5. Databasediagram

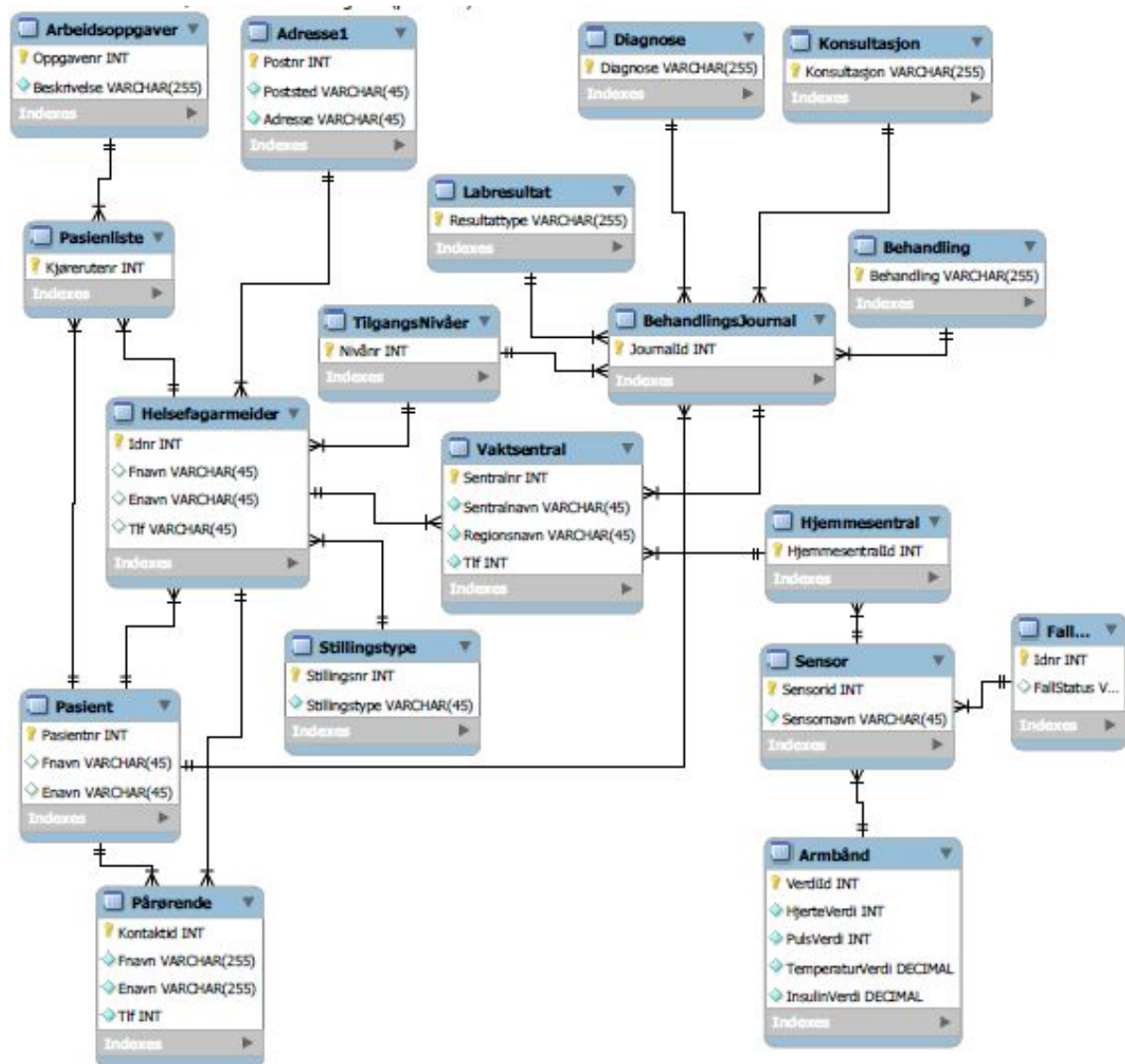
Databasediagram er også kjent som EER modell som brukes i utforming av databaser. Databaser er elektroniske arkiver Det viser hvilke relasjoner deler av databasen har til hverandre, og hvordan det er koblet opp.

Databasen har en tabell for alle helsefagarbeidere som hentes fra den nasjonale databasen. Denne listen er koblet til alle deler hvor det er nødvendig å ha en oversikt over dette. Hver helsefagarbeider vil ha tilgang til en pasientliste, hvor man får en oversikt over aktuelle pasienter og, avhengig av stilling, tilgang til kjørerute og arbeidsoppgaver.

Det er også en liste over alle nåværende pasienter. Hver pasient har en journal som inneholder opplysninger om behandling, diagnoser og annen helseinformasjon. Journalen er tilgjengelig for den aktuelle helsefagarbeider.

Helsefagarbeire vil være tilstede i vaktsentralen. Den er koblet til og mottar verdier fra pasienters hjemmesentraler. Hjemmesentralen er videre tilkoblet til fallsensor og de ulike sensorene i pasientens armbånd.

Under ligger prosjektgruppens databasemodell for systemet.



(Figur 3, DatabaseDiagram, Egenprodusert)

6. Sekvensdiagram

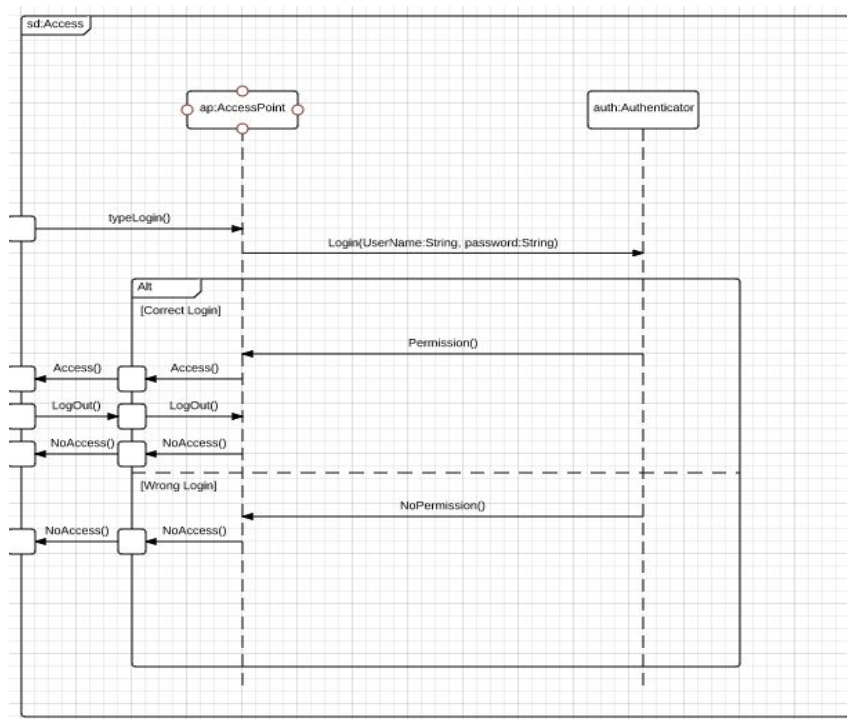
I dag er det vanlig å bruke pålogging med verifisering for å opprettholde sikker tilgang til systemet. Det er for å beskytte seg mot uønskede personer som kan få adgang til sensitive data. Helsesektoren benytter seg av forskjellige fagfolk og arbeidere og ikke alle kan ha fullstendig tilgang til alle funksjoner og opplysninger, noen brukere må begrenses. Påloggingsystemet bør gi bestemt tilgangsnivå til systemets funksjoner og data for en bruker(e), grupper av brukere eller institusjon(er). Tilgangsbegrensninger kan håndteres under verifiseringen av brukeren.

Sekvensdiagrammet “Access” som et forslag til brukerautorisering visualiserer hvordan påloggingssystemet oppfører seg når en bruker logger seg inn i systemet via pcen. Dette diagrammet tar også for seg den situasjonen der brukeren taster inn feil påloggingsverdier.

6.1. Sekvensdiagram Access

Hensikt:

Dette diagrammet er brukt til å visualisere forskjellige samhandlinger mellom systemets komponenter under interaksjonen av en bruker med systemet som forsøker å få tilgang.



(Figur 4, SequenceDiagram. Egenprodusert)

Rammer:

Sekvens diagram Access

Kombinert fragment : en ramme delt i to felter med en horisontal stiplede linje som indikerer på to forskjellige tilstander: CorrectLogin og WrongLogin

Lifelines:

AcessPoint: er etablert for å kontrollere tilgang til systemet og den er oppfylt dersom to identifikasjonsparametere er korrekte.

indentifikasjonsparametere:UserName:String , Password:String

Authenticator: tilgangsrettighetene er tildelt av sentralt Authenticator service.

Den svarer med enten Persmission(), eller NoPermission()

Porter:

I diagrammet er hver fiktantet boks et Interaksjonspunkt som brukes il å koble strukturerte klassifikatorer med deres deler og miljøet. Portene spesifiserer tjenester de tilbyr og tjenester de krever fra andre deler av systemet. De delegerer mottatte forespørsler til interne deler og som også leverer disse forespørslene direkte til et oppførsel av strukturert klassifikator som porten er inkludert i.

Meldinger:

Det er både sende- og svarhendelser som kobler sammen interaksjonene ved hjelp av piler med retning som indikerer på hvilken type hendelse det er.

Alle meldingstypene:

TypeLogin(),Login(Username,password),Permission(),Access(),LogOut(),NoAccess(),NoPersmission()

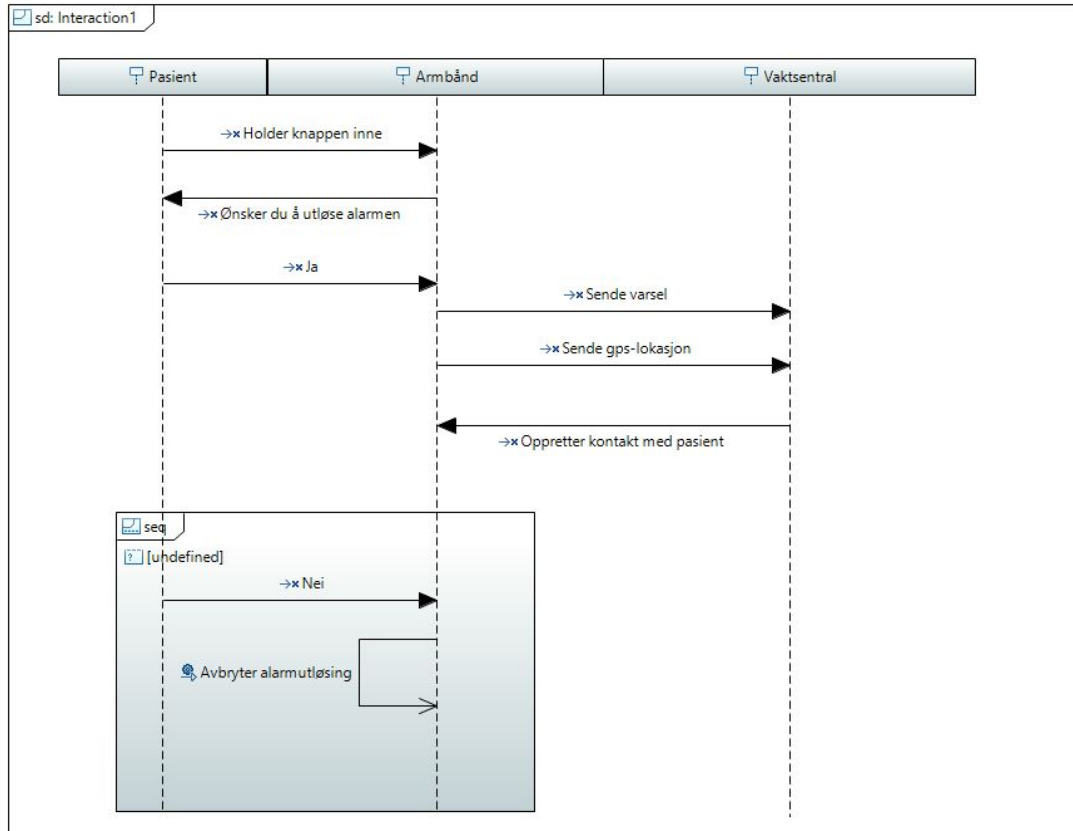
Beskrivelse:

I hjørnet av den store rammen kan vi se navnet til interaksjonen som er Access som betyr tilgang. Inn i rammen , kan vi se to lifelines som er to stiplede linjer med hoder: AccessPoint og Authenticator. Disse hodene er såkalte objekter i systemet eller “doere”. Den første interaksjonen startes med en port som er en firkant med en melding som består av en strek med pil, som indikerer hvilken hendelse det er. Piler som går fra venstre mot høyre er sendehendelser mens piler som går i motsatt retning er svarhendelser, og man skal alltid starte med en sendehendelse. Sekvensen av interaksjonene leser man alltid fra toppen og går nedover og derfor er pilene strengt ordnet. Den første meldingen i diagrammen er “typeLogin()” som er den overordnede sendehendelsen som går til tilgangspunktet “AccessPoint” og denne handlingen startes av aktøren og det blir jo brukeren. Med disse meldingene gjør vi “calls” til objektene, og deretter gjør AccessPoint et “call” til Authenticator som sender samtidig to parametere , Username og password. Den andre rammen Alt, som er inne i den store rammen indikerer to forskjellige tilstander for systemet som er delt opp med en stiplede linje , som kalles argument-separator. Tilstanden til systemet er definert inn i firkantede paranteser. Den første tilstanden er under CorrectLogin. Det vil si at dersom Authenticator har bekreftet riktige parametere, så returner den et svar og gir systemtilgang til brukeren. Den andre tilstanden i systemet er når det har blitt tastet inn feil parametere og den er definert under argument-separatoren, som heter Wrong Login. I dette tilfellet for brukeren noAccess() og da må den forsøke å logge seg inn på nytt. Dersom brukeren har tenkt å logge seg ut fra systemet etter å ha vært pålogget blir den returnert til påloggingen igjen og da kan interaksjonen startes fra toppen igjen.

6.2. Sekvensdiagram Trygghetsalarm

Hensikt:

Dette diagrammet er brukt til å visualisere forskjellige samhandlinger mellom systemets komponenter under utløsning av trygghetsalarm.



(fig.5 sekvensdiagram.Egenprodusert)

Rammer:

Sekvens diagram Trygghetsalarm

Kombinert fragment : en ramme med ett felt som beskriver hva som skjer når pasienten velger å avbryte sekvensen.

Lifelines:

Pasient: Denne lifelinen er opprettet for å vise hvilke handlinger pasienten kan utføre ved utløsning av trygghetsalarm.

Armbånd: Viser alle sekvenser utført av armbåndet.

Vaktsentral: Viser alle sekvenser utført av vaktsentral.

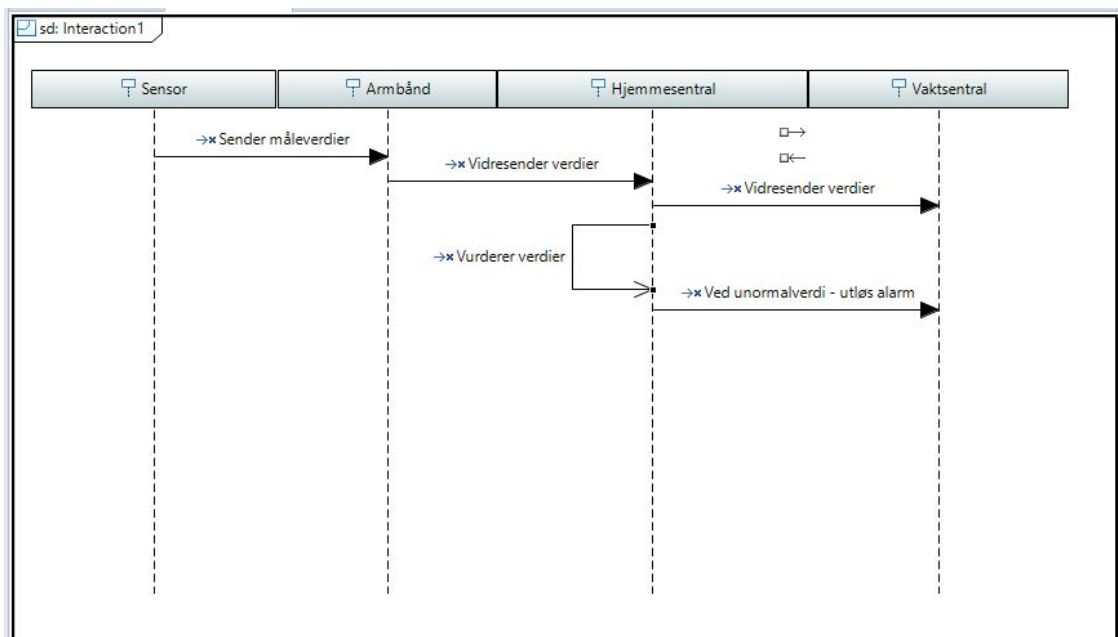
Beskrivelse:

Pasienten starter sekvensen ved å holde inne trygghetsknappen i to sekunder. Armbåndet vil da motta signalet, og spørre om pasienten virkelig ønsker å utløse alarmen. Velger pasienten ja, vil armbåndet sende signal til vaktsentral. Vaktsentralen mottar varselet, sammen med pasientens lokasjon. Deretter oppretter vaktsentralen en samtale med pasientens armbånd. Dersom pasienten hadde valgt “Nei” (eller “avbryt”), ville armbåndet umiddelbart avbrutt sekvensen.

6.3. Sekvensdiagram Hjemmesentral

Hensikt:

Dette diagrammet er brukt til å visualisere forskjellige samhandlinger mellom de forskjellige delene av armbåndsystemet.



(fig.6 sekvensdiagram.Egenprodusert)

Rammer:

Sekvensdiagram Hjemmesentral.

Lifelines:

Sensor: Viser hvilke handlinger pasienten kan utføre ved utløsning av trygghetsalarm.

Armbånd: Viser alle signaler mottatt og sendt av armbåndet.

Hjemmesentral: Viser alle signaler mottatt og sendt av hjemmesentralen.

Vaktsentral: Viser alle signaler mottatt og sendt av vaktsentral.

Beskrivelse:

Sekvensen starter med at sensoren sender måleverdier til armbåndet.

Armbåndet samler opp sensorverdier for en pasient. Verdiene videresendes til hjemmesentralen, som samler opp alle måleverdier for alle pasienter i boligen. Herfra sendes verdiene videre til vaktsentral.

Hjemmesentralen vurderer om verdiene er innenfor gitt grense. Ved unormale verdier utløses alarmen hos vaktsentralen.

7. Tilstandsmaskiner

Under finnes tilstandsdiagram for innlogging via en mobil enhet på appen.

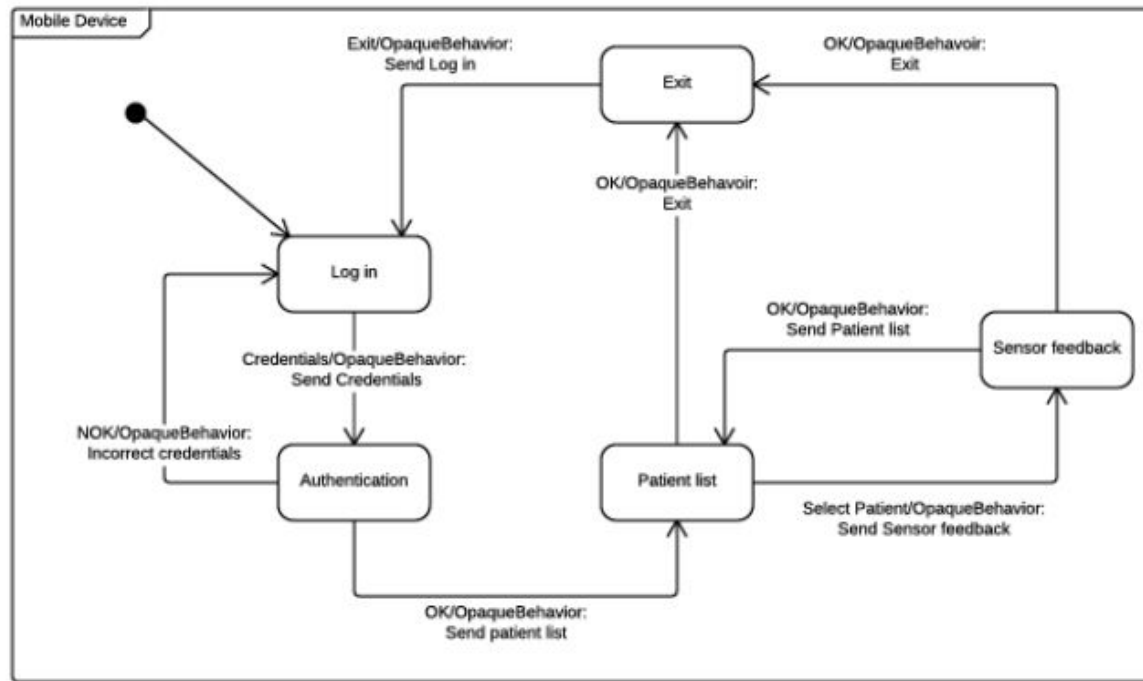
Helsearbeideren har mulighet til å fjernlese sensorverdier hos en valgt pasient.

Helsearbeideren må først logge seg inn på appen for så å velge en pasient fra pasientlisten. Pasientlisten vil være begrenset til den som er pålogget. Etter valgt pasient kan brukeren fjernlese sensorverdier tild den valgte pasienten.

Brukeren starter på «Log in» state og må skrive inn brukernavn og passord for å bli autorisert. Systemet vil da gå til «Authentication» state for å autorisere om brukernavn og passord stemmer. Brukeren blir så sendt til «Patient list» state og har nå muligheten til å velge en pasient. Brukeren kan da velge en pasient for å se «Sensor feedback» altså sensorene som er installert hos pasienten. Fra «Sensor feedback» state har brukeren mulighet til å gå tilbake til «Patient list» state for å velge en annen pasient eller logge ut av appen.

Hvis autoriseringen ikke stemmer vil brukeren bli sendt tilbake til «Log in» state og må prøve på nytt. Brukeren vil da ikke få tilgang til «Patient list» eller «Sensor feedback».

Fra pasientlisten og sensorverdier har brukeren mulighet til å logge ut når som helst. Systemet vil også automatisk lagre og logge ut brukeren etter 3 timer. Hvis brukeren er innlogget og systemet ikke har vært i bruk på 1 time så vil systemet logge ut automatisk.



(Figur 7, tilstandsdiagram. Egenprodusert)

8. Kravspesifikasjoner

Rammer (1)

1. Utvikling av systemet skal ikke koste mer enn kr. 3 000 000,-.
2. Prosjektet må være ferdig og testet ut innen fem måneder fra prosjektstart.
3. Prosjektet krever fagfolk som kan ekstrem programmering for at systemet kan realiseres.
4. Prosjektet krever fagfolk som med utbredt kompetanse og ferdigheter innenfor forskjellige
5. Prosjektet krever testpersoner som tester systemet opp mot kravspesifikasjoner.
6. Prosjektets totale estimering av arbeidstimer er på ca 2500 av hele fra

Kvalitetsmessige krav (100)

100. Systemet skal være så brukervennlig at en person som aldri har brukt systemets programvare lett klarer å lære seg å bruke det.

101. Systemet skal ha innebygd hjelpefunksjon for nye brukere i alle brukergrensesnitt.
102. Systemet må ha tilgjengelig backup dersom det skjer noe uforutsigbart.
103. Systemet skal støtte flere språk.
104. Systemets programvare må være skallerbart for forskjellige skjermstørrelser.
105. Systemet må kunne samspille med andre delsystemer.
106. Systemet må automatisk ta backup hvert døgn.
107. Systemet må slette backup eldre enn en uke.

Mobil enhet (200)

200. Enheten skal minst ha en 4-tommer skjermstørrelse
201. Enheten må ha innebygd GPS.
202. Enheten bør ha touchscreen.
203. Enheten må ha støtte for WiFi og 3G/4G nettverk.
204. Enheten må ha stort batterikapasitet der batteriforbruket er beregnet for konstant bruk i 18 timer.
205. Enheten må ha en lagringskapasitet på 128 gb.
206. Enheten skal ha et slitesterkt skjermglass med OLED skjerm.
207. Enhetens responstid skal ikke overstige 3 sekunder.
208. Enhetens batterilevetid bør holde ut i rundt 16 timer.
209. Enheten skal kunne motstå -20 (°C) Celsius grader.
210. Enheten skal motstå fall fra 1 meter over bakken.
211. Enheten skal kunne kobles til hjemmesentralen for å sjekke sensorverdier hos den det gjelder.

Armbånd (300)

300. Diameter på armbåndet skal kunne justereses fra maks 15 cm til minst 3 cm.
301. Armbåndets reimer skal utføres av slitesterk materiale som er umulig å kutte med skarpe hjemmeverktøy.
302. Armbåndets reimer skal utføres i tre forskjellige farger
303. Alle armbåndets komponenter skal være mulig å bytte ut
304. Alle armbåndets komponenter skal være mulig å reparere.
305. Armbåndet kan kun tas av med en nøkkel som kun er tilgjengelig for helsepersonell.
306. Armbåndets nøkkelhull skal være på høyre side av armbåndet.
307. Armbåndets trygghetsalarmknapp skal være på venstre side av armbåndet.
308. Armbåndet skal være montert på venstre håndledd. Noen spesialtilfeller hvor det blir på høyre håndledd.

- 309. Armbåndet har en trygghetsalarm-knapp hvor brukeren må holde knappen inne i 2 sekunder for å utløse trygghetsalarmen.
- 310. Armbåndet skal lades automatisk trådløst via hjemmesentralen når det er kun 20% batterilevetid igjen.
- 311. Armbåndet skal også lades automatisk ved bruk av kinetisk energi som er beregnet for å hjelpe til med å lade batteriet når det er kun 20% batterilevetid igjen og når brukeren av armbåndet ikke er hjemme.
- 312. Armbåndet skal kunne utveksle data med både sentralene og den mobile enheten.
- 313. Armbåndet skal måle kroppstemperatur.
- 314. Armbåndet skal måle insulinnivået.
- 315. Armbåndet skal måle puls og blodtrykk (EKG).
- 316. Armbåndet skal ha den mobile funksjonaliteten for å ringe vaktssentralen automatisk ved utløsning av trygghetsalarmen.
- 317. Armbåndet skal tåle belastning på 250 kg ved fall og trykk.
- 318. Armbåndet skal være vanntett og kunne motstå trykk som tilsvarer 2 meter under havet.
- 319. Armbåndet skal kunne motstå -25 (°C) Celsius grader.
- 320. Armbåndet skal motstå fall fra 2 meter over bakken.
- 321. Armbåndet skal ha et slitesterkt buet skjermglass med OLED berøringsskjerm på størrelse 1,6 tommer.
- 322. Armbåndet skal ha en innebygd GPS.
- 323. Armbåndet må ha en innebygd mikrofon.
- 324. Armbåndet må ha en innebygd høyttaler.
- 325. Armbåndet må ha en innebygd nettverskort.
- 326. Armbåndet skal ha en temperaturmåler som måler brukerens kroppstemperatur.
- 327. Armbåndet skal ha en pulsmåler som måler brukerens puls.
- 328. Batterikapasiteten til armbåndet skal være 3000 mAh.
- 329. Vekten på armbåndet skal ikke overstige 45 gram.
- 330. Armbåndets skal ikke være mulig og åpne opp eller tas av bruker.
- 331. Armbåndets reim skal være behagelig å ha rundt handledet.
- 332. Armbåndets skjerm skal vise klokkeslett og puls.
- 333. Armbåndet skal kunne deaktiveres og aktiveres fra vaktssentralen.
- 334. Armbåndet skal ha fire forskjellige moduser: aktivitet, avslapping, søvn og krise.
- 335. Armbåndet skal automatisk opprette direkte datautveksling av sensorverdier og armbåndets lokasjon med vaktssentralen.
- 336. Armbåndet skal kunne vise nåværende puls, insulinnivå, blodtrykk og kroppstemperatur

- 337. Armbåndet skal ikke ha en av/på knapp.
- 338. Armbåndet kan gjenopprettes kun fra vaktsentralen.
- 339. Trygghetsalarm skal kunne utløses fra en knapp på armbåndet
- 340. Trygghetsalarm skal kunne utløses til enhver tid av bruker.
- 341. Trygghetsalarm skal være enkel for bruker å utløse.
- 342. Ved utløsning av trygghetsalarm skal armbåndet kunne motta og opprette telefonlinje fra vaktsentral.
- 343. Ved utløsning av trygghetsalarm skal armbånd sende informasjon om brukerens lokasjon via GPS teknologi.
- 344. Trygghetsalarmknapp på brukerens armbånd skal måtte holdes inne i 2 sekunder før den utløses.
- 345. Ved utløsning av trygghetsalarm skal vaktsentralen umiddelbart få en alarm og brukerinformasjon samt sensorverdier.

Fallsensor (400)

- 400. Fallsensoren skal til enhver tid kunne oppdage fall og sende verdier til hjemmesentralen.
- 401. Fallsensoren skal ikke kunne identifisere pasienter.
- 402. Fallsensor skal kunne registrere pasientens bevegelsesmønstre over tid.
- 403. Fallsensorene skal være koblet til hjemmesentralen.

Hjemmesentral(500)

- 500. Hjemmesentralen skal samle inn sensorverdier fra armbåndet og sende de til vaktsentralen.
- 501. Hjemmesentralen skal være sikker mot hacking.
- 502. Hjemmesentralen skal kunne opprette og slette brukere av armbånd for en bolig.
- 503. Hjemmesentralen skal ha et brukergrensesnitt, hvor sykepleier kan opprette/fjerne nye brukere, og legge til/fjerne sensorverdier som måles ved en pasient.
- 504. Hjemmesentralen skal være tilkoblet trådløst nettverk.
- 505. Dersom trådløst nettverk ikke fungerer, skal hjemmesentralen koble seg automatisk til mobilnettverk for å kunne sende data til vaktsentral.
- 506. Hjemmesentralen skal være koblet til Internett.
- 507. Hjemmesentralen skal ha mulighet til å legge og fjerne til nye sensorer.
- 508. Hjemmesentralen skal være konstant på.
- 509. Hjemmesentralen skal ha 5000mh batteri.
- 510. Hjemmesentralen skal automatisk lades via strømuttak når batteriet er 20%.

Vaktsentral (600)

- 600. Vaktsentralen skal til enhver tid være bemannet av helsepersonell, politi og brannmannskap.
- 601. Vaktsentralens bemanning skal være tilgjengelige for utrykning ved en nødsituasjon.
- 602. Vaktsentralen skal ha mulighet til å se oversikt over pasienter og status på alle alarmer og sensorverdier.
- 603. Vaktsentralen skal kunne opprette telefonlinje med pasienters armbånd dersom pasienten har utløst trygghetsalarm.
- 604. Vaktsentralen skal kunne motta verdier fra pasienters hjemmesentral (eller direkte fra armbånd dersom pasienten ikke befinner seg nær boligens nettverk).
- 605. Vaktsentralen skal ha tilgang til kontaktinformasjon til pasient dersom en alarm går ved pasienten.
- 606. Vaktsentralen skal være i stand til å kunne varsle pårørende for pasient dersom det er behov for det.

Nettverk og database (700)

- 700. Databasen skal kunne motta og lagre data. Dette innebærer
 - i. journalopplysninger (ved opplasting)
 - ii. sensorverdier(automatisk)
- 701. Databasen skal være koblet til den nasjonale database for helsearbeidere for å kunne få en oversikt over ansatte og deres kontaktinformasjon.
- 702. Databasen skal kunne sende data til helsearbeidere ved forespørsel.
- 703. Databasen skal dele informasjon opp i ulike tilgangsnivå, etter hva som er relevant for helsearbeiderens stilling.
- 704. Dersom en helsearbeider ønsker å få tilgang til opplysninger utenfor sitt tilgangsnivå skal databasen avslå dette.
- 705. Ved opplasting av journaldata skal databasen kunne sortere dette og legge det inn under respektiv pasient.
- 706. Datautvekslingen fra og til databasen skal ikke overstige en responstid på 3 sekunder
- 707. Når ny informasjon blir lagt til databasen skal det tas backup og lagre dette i "nettsky".
- 708. Databasen skal være konstant koblet til internett.
- 709. Databasen skal være konstant på.
- 710. Databasen skal ikke være avslått mer enn 1 time under service.
- 711. Under service skal "nettskyen" (backup) bli tatt i bruk foreløpig.
- 712. Databasen skal til enhver tid være tilgjengelig for datautveksling.
- 713. Databasen skal kunne flyttes mellom maskinvare dersom det er nødvendig.

- 714. Databasen skal kunne motta data gjennom manuell tilkobling (USB) fra sykepleiers enhet.
- 715. Databasen skal ha mulighet for å motta data over Internett.
- 716. Databasen skal ha mulighet for å sende data over Internett.

Strøm og sikkerhet (800)

- 800. Alle hjemmekomponentene (armbånd, hjemmesentral og fallsensor) skal benytte oppladbare batterier som strømkilde.
- 801. Database skal være direkte koblet til strøm, men ha et nødaggregat som kan slå inn ved strømbrudd.
- 802. Databasen skal ha en egen nød generator som kan gi nok strøm for at databasen kan ta backup av all data
- 803. Alle deler av systemet skal være så sikkert som mulig mot hacking.
- 804. Tilgang til data blant ansatte skal være delt inn i nivåer ettersom hvilken stilling helsearbeideren har, og hvilke pasienter som er relevante for helsearbeideren.
- 805. Databasen skal være sikkert plassert i vaktentral.
- 806. Brukeren av den mobile enheten er ansvarlig for at den blir oppbevart sikkert.

Prototype (900)

- 900. Prototypen skal være skalerbar for forskjellige mobilenheter og nettbrett.
- 901. Prototypen skal kunne legge til flere pasienter.
- 902. Prototypen skal kunne legge til flere sensorer.
- 903. Prototypen skal være brukervennlig for nye brukere.
- 904. Prototypen skal kunne synkroniseres med vaktentralen.
- 905. Prototypen skal ha en hjelpefunksjon for nye brukere.
- 906. Prototypen skal ha muligheten til å redigere pasienter som har blitt lagt til.
- 907. Prototypen skal ha muligheten til å redigere sensorer som har blitt lagt til.
- 908. Prototypen skal ha en pasientliste.
- 909. Prototypen skal vise sensorer registrert på den valgte pasienten.
- 910. Prototypen skal vise sensorverdier når en pasient blir valgt.

9. Rapport på klasser

9.1. Klasse Pasient

Navn:

```
public class Pasient
```

Hensikt:

Klassen håndterer alle dataene om pasienten og brukes i hjemmesentralen for å registrere pasienten inn i systemet.

Inn/Ut:

Variabler:

```
-pasientID    -int
-Navn         -String
-Adresse      -String
-Alder        -int
-kjonn        -String
```

Konstruktører:

```
Pasient()
public Pasient(int PasientID, String Name, String LastName,String
kjonn, int alder){
    Pasient.PasientID=PasientID;
    Pasient.Name=Name;
    Pasient.LastName=LastName;
    Pasient.alder=alder;
    Pasient.kjonn=kjonn;
}
```

9.2. Klasse HjemmeSentral

Navn:

```
public class HjemmeSentral
```

Hensikt:

Klassen registrerer en eller fler pasienter og sender verdier til vaktsentral etter å ha mottatt data fra pasientklassen

Inn/Ut:

Variabler:

```
-hjemmeSentralID  -int
-sensorer -string
```

Konstruktører:

```
hjemmeSentral()  
sendData()
```

9.3. Klasse VaktSentral

Navn:

```
public class VaktSentral
```

Hensikt:

Klassen mottar verdier sendt fra HjemmeSentral klassen. Verdiene skrives ut på en skjerm, sammen med pasientdata.

Inn/Ut:

```
Variabler:  
-vaktSentralID          -int  
-
```

Konstruktører:

```
displayVerdi()
```

10. Testdokument

Dette dokumentet utformer en software testplan for en del av prosjektgruppens system til helsevesenet. Her tar vi for oss armbåndet og komponenter den sender informasjon til. Dokumentet inneholder en beskrivelse av den overordnede planen og metoden som er benyttet for å verifisere systemkrav, samt informasjon på det generelle testmiljøet, testmålet og testplan.

Referanser i testdokument

Test plan. Oversikt over innhold i testdokument. Hentet fra http://en.wikipedia.org/wiki/Test_plan.

Test plan outline. Publisert av Systeme Evolutif Limited. Hentet fra <http://www.computing.dcu.ie/~davids/courses/CA267/ieee829mtp.pdf>.

Testplan. Ukjent publisert. Hentet fra

<http://www.kollektivanbud.no/dokumenter/2014%2009%2019%20Bilag%20%20Vedlegg%207b%20Testplan.pdf>.

Formål med test

Formålet med en testplan er å finne eventuelle feil eller mangler av funksjonaliteten til armbåndet i ulike situasjoner som kan oppstå. Funksjonelle og ikke-funksjonelle krav skal vurderes opp mot kravspesifikasjonene. Under testingen kan det oppdages feil i programvare eller hardware som kan føre til erstatninger eller endringer. Ved oppdagelse av disse feilene kan det avklares budsjettbegrensninger og nødvendige ressurser for fullføring av prosjektet. Motstandsdyktighet til armbåndet skal også testes. Det vil si om den tåler vann, slag, press og generell slitasje i henhold til kravspesifikasjonen.

Testobjekter

Armbåndet.

- ❖ Puls og blodtrykk (EKG)
- ❖ TemperaturVerdi
- ❖ InsulinVerdi
- ❖ Trygghetsalarmen
- ❖ GPS
- ❖ Hastighet for sending av data

Armbåndets motstandsdyktighet

- ❖ Vanntetthet
- ❖ Fysisk motstand
 - Fall
 - Slag
 - Trykk
- ❖ Levetid
- ❖ Batteritid
- ❖ Ladetid

Software risiko

- A. Feil ved gjenoppretting av en eldre versjon av systemet.
- B. Systemet kan bli hacket og sensitive data kan bli stjålet.
- C. Tap av data ved
 - a. Tilkoblingsbrudd med hjemme- og vaktsentral ved datautveksling.
 - b. Oppgradering av systemet og nedetid dette medfører.

- c. Utløst trygghetsalarm og telefonlinje ikke kobler seg opp til vaktsentral.
- D. Enhet eller noen av dens komponenter slutter å virke.
- E. Risiko for at sentraler ikke får kontakt med hverandre
 - a. på grunn av manglende måleverdier fra sensorer
 - b. på grunn av manglende
- F. Sensorer kan sende feil måleverdier og kan føre til feilvurdering av alarmutløsning.
- G. Dårlig responstid ved sending og visning av data.

Hva som skal testes

Se kravspesifikasjoner i hovedrapport for detaljer.

Funksjonelle krav:

- Brukergrensesnittet for armbåndet
- Om sensorer måler verdier
- Om sensorer måler riktige verdier
- Om sensor sender riktige verdier
- Låsing av armbåndet
- Datautveksling mellom armbåndet, hjemmesentralen og vaktcentralen
- Sikkerhet
 - for armbåndet og systemet den er koblet til
 - for tilgangsnivåene
 - for hacking
- Responstid
 - for datautveksling
 - for funksjoner i brukergrensesnittet
 - for måling og visning av data
- Historikkvisning over målte verdier

Ikke-funksjonelle krav:

- Vanntetthet
- Vanntrykk
- Slag
- Vektbelastning
- Fall
- Temperaturbegrensninger
- Lufttrykk

Tilnærming

Testverktøyet som skal brukes er Eclipse's tilleggspakke "JUnit" til å teste kodens klasser, metoder og til slutt samspillet mellom armbåndet, hjemmesentral og vaktsentral. Alle nødvendige opplysninger om implementasjon, nedlastninger av programvare og tilleggspakker og hvordan JUnit verktøyet fungerer i Eclipse finnes på www.eclipse.org. Testverktøyet krever derfor ikke spesiell opplæring, men om testpersonene ikke har brukt verktøyet før anbefales det at de setter seg inn i hvordan verktøyet fungerer.

Dette verktøyet hjelper testerene med å utelukke feil i koden og finne ut av hvilke forbedringer av koden som må gjøres for å forebygge større feil i videreutviklingen. Derfor anbefales det at forbedringene under utviklingen foretas etter små enkle tester som viser feil på bestemte biter av klassen, både ved hjelp av JUnit-testverktøyet og manuell testing som Java tilbyr, samt tester på sammensatte deler av systemet som kan avklare eventuelle feil. Dette verktøyet kan også hjelpe utviklere med å minske forbruket av hardwareressursene ved å rette på eventuelle feil i koden som kan gjøres etter testen.

Det skal samles verdier for puls og blodtrykk (EKG), insulinnivå og temperatur. For å hente ut disse verdiene brukes armbåndets innebygde sensorer. Her er det viktig å teste om metoder for henting av disse målingene returnerer verdier ved deres påkall og ved implementasjonen av de i brukergrensesnittet til armbåndet. Testing av sensorenes riktig målbarhet er nok den viktigste og avgjørende faktoren før testing av å hente verdier fra armbåndet. Dersom målingene er feil må sensorene konfigureres på nytt eller noen komponenter må erstattes hvis de ikke samspiller med hverandre. Black- og whiteboxtester kan hjelpe med å finne avvik fra forventede verdier. En annen viktig funksjon som må testes er innebygd trygghetsalarm i armbåndet. Trygghetsalarmen skal kunne utløses via brukergrensesnittet på armbåndet ved å holde inne knappen i 2 sekunder. Deretter skal det komme opp en melding med et spørsmål om man vil ringe vaktsentralen som bare kan bekreftes med et tastetrykk. Deretter skal det opprettes en telefonforbindelse med vaktsentralen, hvor pasient og vaktsentral kan snakke sammen. Anropet kan kun avsluttes av vaktsentralen. Disse funksjonene må testes for å oppfylle alle kravene som er stilt til funksjonaliteten av armbåndet. Loggføring av alle verdier fra armbåndet i hjemmesentralen er nødvendig for å kunne forutse nødsituasjoner. Armbåndet skal bestandig sende verdiene til hjemmesentralen uavhengig av pasientens tilstedeværelse. Derfor må det også foretas tester for kommunikasjon og datautveksling mellom armbåndet, hjemmesentralen og vaktsentralen ved både WiFi- og mobilnettstilkobling, som skal være pålitelig til enhver tid.

Brukergrensesnittet for armbåndet skal vise verdier ved enkle tastetrykk i hovedmenyen. Det er viktig at det testes for forventet respons ved tastetrykk men samtidig rask og feilfri tilgang. Under testingen av brukergrensesnittet oppdages det flest feil i koden og i stor grad logikken. Det skaper en iterativ prosess for testing og feilretting på hver testing av programvare.

Samspeilet mellom systemets programvare og hardware (enhets komponenter) er også en viktig del av testingen. Slike tester kan tyde på at man må forbedre koden, hvor responstid er en viktig faktor. For å gjøre programvaren mest effektiv trengs det en rekke algoritmeberegninger som må foretas under utviklingen av koden. Disse beregningene skal hjelpe til med å vurdere om logikken i koden som har påvirkning på kjøretiden til software er beregnet for store mengder av data (input) som for eksempel stort antall pasienter i systemet og om den ikke må gjøres om eller erstattes. Dette oppdager man oftest ved den ferdige koden eller under tester av enkle klasser og metoder ved hjelp av JUnit, som skal hjelpe oss med å minske forbruket av minnet og andre komponenter ved å peke på eventuelle feil og hva som må rettes på.

Denne regresjonstesting er basert på gjentakelse av test(er) for å verifisere at feilrettinger eller endringer ikke har introdusert nye feil eller uønskede effekter i modul(er) som er endret eller andre moduler, og at systemet eller komponenten fremdeles tilfredsstillers spesifiserte krav.

Det er mulighet for at et av tilkoblingsnettverkene svikter, og derfor er det viktig at et annet alternativt nettverk tas i bruk og data lagres midlertidig på enheten. Det skal simuleres nettverksbrudd ved WiFi-tilkobling og testes om det mobile nettverket tar over og omvendt.

Det skal foretas tester for om det er mulighet for oppgradering av programvare i fremtiden ved å utføre en oppdatering av både logikk i koden og brukergrensesnitt. Det er svært viktig å gå gjennom alle testpunktene på nytt for å se om den oppgraderte programvaren ikke har medført noen uønskede feil.

Ved sikkerhetstesting er det viktig at dataene ikke er lett tilgjengelig for andre tilskuere utenfor systemet og innenfor systemet der tilgang til dataene skal tilgjengeliggjøres bare for bestemte grupper av brukere eller en enkel bruker. Svake programmeringskunnskaper hos utviklerne kan medføre sikkerhetshull. Dette kan unngås ved at alle variabler, metoder eller klasser er satt til å være private. Sikkerhetstesten skal gjennomføres ved å prøve å hacke seg inn gjennom armbåndet for å endre verdier og få tilgang til sensitive opplysninger. Denne testen skal avklare eventuelle sikkerhetshull i systemet som må dekkes.

Dersom armbåndet blir mistet, skal den kunne deaktiveres eller aktiveres av vaktentral av sikkerhetsmessige grunner. Denne funksjonen skal testes ved å låse og låse opp armbåndet fra en datamaskin som er koblet opp mot armbåndet. Armbåndet kan lett bli lokalisert igjen ved hjelp av GPS tracking.

Det er viktig at man foretar pilottester til slutt før det kan tas i bruk som kan utelukke usynlige feil i systemets programvare foretatt av analyseringsprogrammene.

Kriterier for godkjenning av test

kriterier:

- Alle testcases må være utført
- Testverktøyet må vise full kodedekking (code coverage)
- Alle faults og failures i kode skal være rettet
- Armbåndet skal godkjennes vanntett
- Riktig dataer blir målt
- Datautveksling mellom armbåndet, hjemmesentralen og vaktcentralen skal være feilfritt og skje nærmest umiddelbart
- Sikkerhet for armbåndet og systemet den er koblet til skal leve opp til krav
- Deaktivering og aktivering av armbånd skal kunne gjøres fra vaktcentral

Suspensjonskriterier og gjenopptakelseskrav

Om testgruppen når et punkt hvor oppfølging av testen ikke gir noen verdi, er det meningsløst å fortsette testen. Dette er bortkastede ressurser. Testing etter en kritisk feil vil generere forhold som kan identifiseres som mangler, men er ofte såkalte “ghost errors” forårsaket av de tidligere feilene som ble ignorert.

Kriterier for å stanse test:

- Mangel av personell
 - Testing vil fortsette når minst tre testere er klare og tilstede.
- Det oppdages kritiske feil i systemet
 - Testing vil fortsette når feil har blitt rettet/endret.
- Det oppdages feil med komponenter
 - Testing vil fortsette av komponenter som virker, mens forsinkelse av de med feil til de blir erstattet/repert.

Miljøkrav

Testingen ved bruk av testverktøyet JUnit krever å bli utført på en datamaskin. Det vil si at det er behov for strømtilførsel. Verktøyet baserer seg på Java programmeringsspråk, og vil dermed kreve at Java er installert på datamaskinen. Testpersonell skal bruke de nyeste versjonene av programvarene. Dersom en programvare har spesielle versjoner tilpasset f.eks ulike operativsystemer, skal den respektive versjonen brukes. Det vil si om testpersonell benytter seg av f.eks Mac, skal det ev. installeres den Mac-tilpassede versjonen av programvaren. Armbånd skal være til stede da test av ikke-funksjonelle krav utføres.

Ansvar

Navn	Rolle	Tlf	Epost	Ansvarsområde
Terje Samuelsen	Prosjekteier	12345678	terje.samuelsen@hiof.no	Godkjenne ferdig utført test.
Karina Rabben Jacobsen	Prosjektleder	45344534	karinarj@hiof.no	Utarbeide testplan.
Han Fra Bulgaria	Testleder	87654321	hanfra@bulgaria.com	Godkjenne ferdig utført test. Sørge for at testing blir gjennomført etter instruks fra testplanen.

(tabell.1.oversikt over ansvar.Egenprodusert)

Tidsplan og milepæler

Prosjektgruppen estimerer en testperiode på 4 uker. Dersom leveransen er forsinket, starter systemtesting fra leveringsdagen, ikke på den spesifikke dato. Under finnes en foreslått plan på hvilke oppgaver som bør være gjennomført til hvilken tid.

Nr.	Milepæl	Bør være gjennomført
1	Teststart	Leveringsdag
2	Test av funksjonelle krav	Dag 10
3	Test av ikke-funksjonelle krav	Dag 15
4	JUnit-test	Dag 20
5	Koderetting	Dag 25
6	Testslutt	Dag 28

(tabell.2.oversikt over milepæler.Egenprodusert)

Risiko og eventualiteter

Det finnes ulike fallgruver og risikoer i testprosessen. I tabellen under beskrives hver enkelt risiko, dens konsekvens og sannsynlighet for at hendelsen skjer. Prosjektgruppen har valgt å rangere sannsynlighet fra 1 til 5, hvor verdien 1 er lite sannsynlig, og verdien 5 er høyst sannsynlig.

Nr.	Risiko	Konsekvens	Sannsyn- lighet	Tiltak
1.	Mangel på testpersonell når test skal begynne.	Kan forårsake en treig start på testutførelsen, og dermed hindre testgruppen i å komme i gang.	2	Ha organisert testgruppen i god tid før testperioden starter. Testpersonell må gjøre sitt beste i og være tilstede i løpet av testperioden.
2.	Mangel på tilgjengelighet av nødvendig maskinvare/programvare.	Dersom maskinvare (PC) eller programvare (JUnit og eclipse) ikke er tilgjengelig ved teststart, kan ikke deler av testen utføres. Det kreves at testpersonell har tilgang til disse under hele testperioden.	1	Testleder må sørge for at testere har tilstrekkelig med maskinvare, samt sørge for at nødvendige programvarer er installert og kan tas i bruk umiddelbart ved teststart. Om det oppstår komplikasjoner med innstallasjon av programvare, må det prøves på alternative maskinvarer.
3.	Lav innsats fra testpersonell.	Dårlig testgjennomføring. En slurvete testutførelse kan føre til uventede systemfeil senere, og uoppdagede kodefeil/errors vil følge systemet videre i utviklingen.	3	Holde arbeidsmoral oppe. Sørge for et godt arbeidsmiljø. Testpersonell må selv sørge for å være uthvilt og opplagt når de utfører tester.
4.	Mangel av testobjekter, defekte komponenter	Forsinkelse av testutførelse, og kan hindre framgang.	4	Ha to reserve testobjekteter tilstede, og noen reserve komponent deler

(tabell.3. risikotabell for testdokument.Egenprodusert)

Godkjennelse av test

Testen godkjennes av testleder og system/prosjekteier. Ved underskrift kan prosjektet gå videre til neste nivå/fase.

11. Prototype av kritisk del

Prosjektgruppen har utviklet en prototype for armbåndet, bestående av funksjonell kode som viser et eksempel på hvordan gruppen har tenkt at delsystemet skal fungere. Prototypen er laget i utviklerverktøyet Eclipse og skrevet i programmeringsspråket Java. Kommentarer i koden for prototypen vil gi en nærmere forklaring på hva prosjektgruppen mener kodens funksjon skal være.

Samspillet mellom sensor er veldig viktig for å vurdere hvilken type hjelp en pasient trenger i bestemt situasjon. Oppdager sensorene unormale verdier vil hjemmesentralen ut ifra disse verdiene vurdere hvilke handlinger/varsler som skal iverksettes.

Som nevnt tidligere i domenebeskrivelsen vil vaktssentralen sende nødvendig hjelp dersom flere av måleverdier er kritiske. Slik vil pasienten få hjelp så raskt som overhodet mulig. Det er nødvendig at pleieren varsles, fordi de vil oftest ha tilgang til pasientens hus, og de har nøkkel til pasientens bolig.

I prototypen har prosjektgruppen valgt å lage et eksempel på funksjoner for trygghetsalarmen. Oppstår det tilfeller der pasienten faller ned og forblir bevisstløs, vil trygghetsalarmen utløses. I tilfellet der vaktssentral ikke får kontakt med pasienten gjennom den opprettede telefonsamtalen, sender de ut nødvendig hjelp. Funksjonen for opprettelse av telefonsamtale er ikke lagt inn, men kommentert at det skal skje.

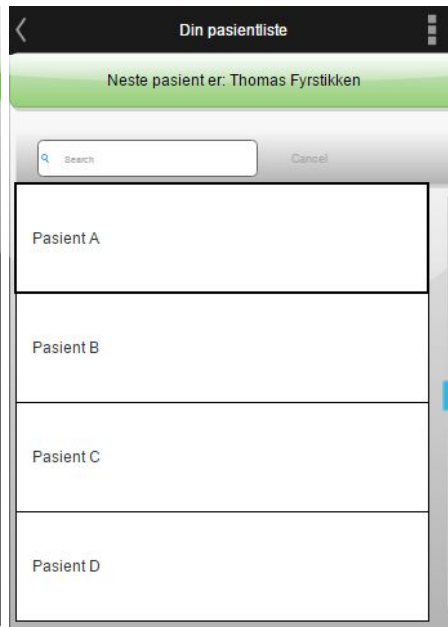
Det er lagt opp til at måleverdier fra sensor skal mottas av hjemmesentral, og sende det videre til vaktssentral.

11.1. Brukergrensesnitt for mobil enhet

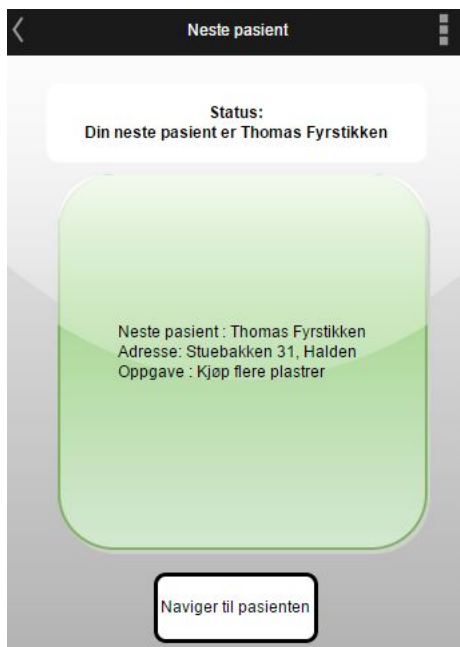
Den mobile enheten til sykepleier skal vise pasientliste, arbeidsoppgaver, kjørerute og sensorverdier til aktuelle pasienter.



(fig.8.brukergrensesnitt for mobil enhet Egenprodusert))



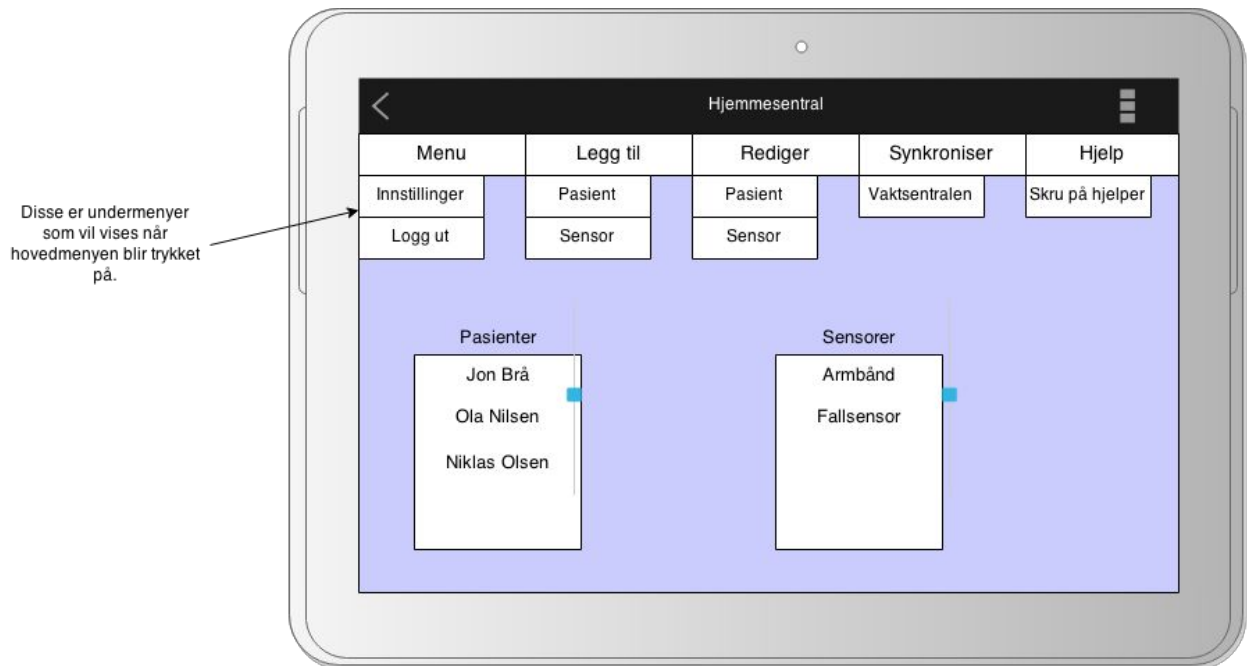
(fig.9.brukergrensesnitt for mobil enhet Egenprodusert)



(fig.10.brukergrensesnitt for mobil enhet. Egenprodusert)

11.2. Brukergrensesnitt for hjemmesentral

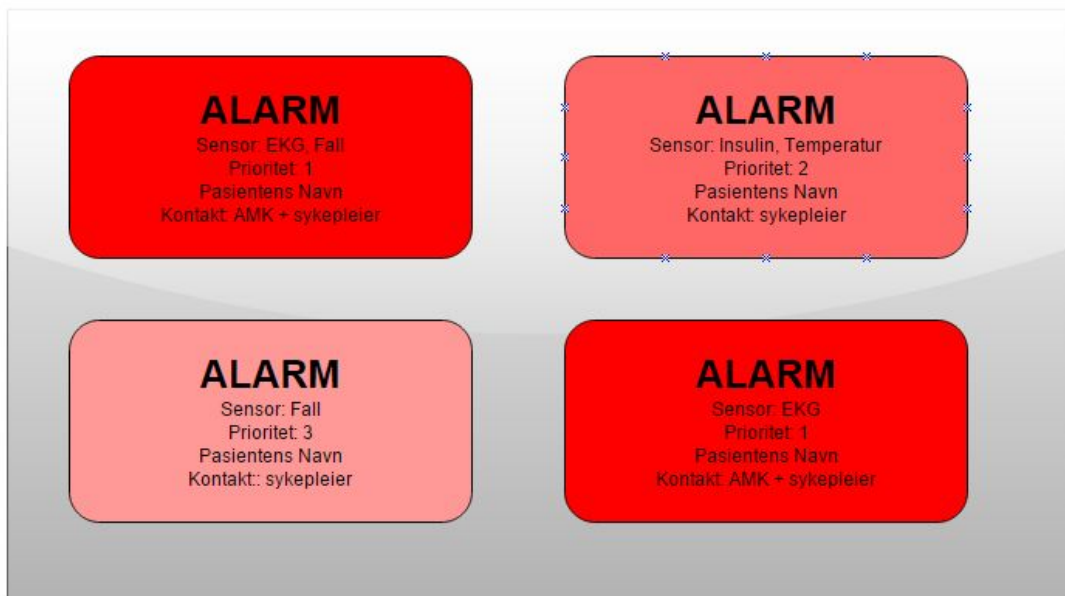
Hjemmesentralen skal inneholde flere mulige funksjoner, blant annet administrasjon av sensorer, brukere av armbånd og hvilke sensorer som er aktive hos hver pasient.



(figur 11. Brukergrensesnitt for hjemmesentral. Egenprodusert.)

11.3. Brukergrensesnitt for vaktentral

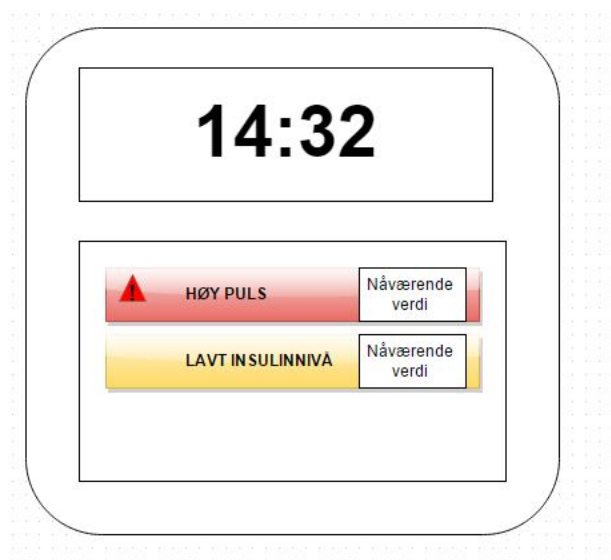
Hos vaktentralen har man oversikt over alle alarmene som utløses hos pasientene de har i sitt system. De har også mulighet til å gå inn på den enkelte pasient og sjekke måleverdiene utenom når det går en alarm.



(fig.12.PC- skjerm med alarmer hos vaktentralen. Egenprodusert)

11.4. Brukergrensesnitt for armbånd

Brukergrensesnittet for armbåndet skal være lett og konsist. Den skal hovedsakelig vise klokkeslett.



(fig.13.brukergrensesnitt for armbånd Egenprodusert)

Dette vil være hovedskjermen for armbåndet. Her vises klokkeslett, i tillegg til sensorverdier som dukker opp. Den røde fargen vil si at verdien har over- eller understeget grensen og varsel har blitt sendt, mens den gule fargen vil si at verdien er på vei til å over- eller understige grensen.

Trygghetsalarmknappen vil være plassert som en fysisk knapp på siden av klokken. Når den holdes inne i to sekunder, vil følgende bilde vises:



(fig.14.brukergrensesnitt for armbånd Egenprodusert)

Dersom pasienten velger "avbryt" vil sekvensen avbrytes og bildet vil gå tilbake til hovedskjermen. Velger pasienten "Ja" vil følgende bilde vises:



(fig.15.brukergrensesnitt for armbånd Egenprodusert)

Pasienten vil få bekreftelse på å ha sendt trygghetsvarsel, og at samtale har blitt opprettet. Etter at vaktsentralen avslutter samtalen, vil bildet gå tilbake til hovedskjermen.

12. Skjelletkode for system

12.1. Pasientklasse

```
package Pasient;
public class Patient {

    private static int PatientID;
    private static String Name;
    private static String Surname;

    public Patient(int PatientID, String Name, String Surname){
        Patient.PatientID=PatientID;
        Patient.Name=Name;
        Patient.Surname=Surname;
        addPasientToPatientList();
    }

    // getters and setters
    public static int getPatientID() {
        return PatientID;
    }

    public static void setPatientID(int pasientID) {
        PatientID = pasientID;
    }

    public static String getName() {
        return Name;
    }

    public static void setName(String name) {
        Name = name;
    }

    public static String getLastName() {
        return Surname;
    }

    public static void setLastName(String lastName) {
```

```

        Surname = lastName;
    }
    public String toString(){
        return getName();
    }
}

```

12.2. Sensorklasse

```

package Sensors;
public class Sensor {

    private String SensorName;
    private String type;
    private int sensorID;

    public Sensor(String SensorName,String type,int sensorID){

        this.SensorName=SensorName;
        this.type=type;
        this.sensorID=sensorID;
        AddToSensorsList();
    }

    public String getSensorName() {
        return SensorName;
    }

    public void setSensorName(String sensorName) {
        SensorName = sensorName;
    }

    public String getType() {
        return type;
    }

    public void setType(String type) {
        this.type = type;
    }

    public int getSensorID() {
        return sensorID;
    }

    public void setSensorID(int sensorID) {
        this.sensorID = sensorID;
    }
}

```

```
}
```

12.3. MicroChip klasse

```
package Sensors;
import HjemmeSentral.HjemmeSentral;
/*
Denne klassen er subklassen til Sensor og benytter seg av faste verdier. Der skal det egentlig
implementeres en logikk som er koblet sammen med sensorer og returnerer verdier
*/

public class MicroChip extends Sensor {

    private int Pulse;
    private int Temperature;
    private double GlucoseLevel;

    public MicroChip(String SensorName, String type, int sensorID) {
        super(SensorName, type, sensorID);

        addToMicroChipsList();
    }

    public void addToMicroChipsList() {
        HjemmeSentral.getMicroChips().add(this);
    }

    public int CheckTemperature(MicroChip sensor){
/*
Her skal det egentlig importeres verdier fra temperatursensoren. Alle tekstlinjer i denne metoden
kan slettes fordi de var bare brukt for å teste om metoden sjekker og returnerer verdier for
temeperaturen.
*/

        int temperature=36;
        setTemperature(temperature);
        return getTemperature();
    }

    public int CheckPulse(MicroChip sensor){
/*
Her skal det egentlig importeres verdier fra pulssensoren. Alle tekstlinjer i denne metoden kan
slettes fordi de var bare brukt for å teste om metoden sjekker og returnerer verdier for pulsen.
*/

        int pulse=70;
        setPulse(pulse);
        return getPulse();
    }
}
```

```

    }

    public String CheckBloodPressure(MicroChip sensor){
        String BP="" + Systole() + "/" + Diastole();
        return BP;
    }

    public double CheckBloodGlucoseLevel(MicroChip sensor){
/*
Her skal det egentlig importeres verdier fra sensoren som sjekker insulinnivået. Alle tekstlinjer kan
slettes fordi de var bare brukt for å teste om metoden sjekker og returnerer verdier for insulinnivået.
*/
        double glucoseLevel=6.5;
        setGlucoseLevel(glucoseLevel);
        return getGlucoseLevel();
    }

    public int getPulse() {
        return Pulse;
    }

    public void setPulse(int puls) {
        Pulse = puls;
    }

    public double getGlucoseLevel() {
        return GlucoseLevel;
    }

    public void setGlucoseLevel(double glucoseLevel) {
        GlucoseLevel = glucoseLevel;
    }

    public int getTemperature() {
        return Temperature;
    }

    public void setTemperature(int temperature) {
        Temperature = temperature;
    }

    public String toString(){
        return getSensorName();
    }

    public int Systole() {
/* her skal det implementeres logikk som henter og returnerer systole
*/
        int systole = 120;

```



```

        return systole;
    }

    public int Diastole() {
        int diastole=80;

        return diastole;
    }
}

```

12.4. Hjemmesentral klasse

```

package HjemmeSentral;
public class HjemmeSentral {

    private static LinkedList<Sensor> Sensors=new LinkedList<>();
    private static LinkedList<MicroChip> MicroChips= new LinkedList<MicroChip>();
    private static LinkedList<FallSensor> FallSensors= new LinkedList<FallSensor>();
    private static LinkedList<Object> MicroChipsValues=new LinkedList<Object>();
    private static LinkedList<Patient> Patients=new LinkedList<>();

    public HjemmeSentral(Patient pasient){
        Patient pasient0 = pasient;
    }

    public static LinkedList<Sensor> getSensors() {
        return Sensors;
    }

    public static void setSensors(LinkedList<Sensor> sensors) {
        Sensors = sensors;
    }

    public static LinkedList<MicroChip> getMicroChips() {
        return MicroChips;
    }

    public static void setMicroChips(LinkedList<MicroChip> microChips) {
        MicroChips = microChips;
    }

    public static LinkedList<Object> getMicroChipsValues() {
        return MicroChipsValues;
    }
}

```

```

public static void setMicroChipsValues(LinkedList<Object> microChipsValues) {
    MicroChipsValues = microChipsValues;
}

public static LinkedList<FallSensor> getFallSensors() {
    return FallSensors;
}

public static void setFallSensors(LinkedList<FallSensor> fallSensors) {
    FallSensors = fallSensors;
}

public static LinkedList<Patient> getPatients() {
    return Patients;
}

public static void setPatienter(LinkedList<Patient> pasienter) {
    Patients = pasienter;
}
}

```

13. Oppsummering

Prosjektgruppen har arbeidet i fire måneder med prosjektet. I løpet av prosjektperioden har gruppen planlagt, utarbeidet og beskrevet ulike komponenter og deler ved systemet. Ved å trekke sammen forskjellige typer teknologi og legge til rette for samspill med prosjektgruppens system, har gruppen kommet frem til en løsning som vil gi helsepersonell og pasienter en enklere hverdag. Data vil være lettere tilgjengelig, måleverdier fra sensorer kan monitoreres umiddelbart og relevante pasientopplysninger kan enkelt lagres og fås tak i.

Som beskrevet valgte prosjektgruppen å fokusere på å utarbeide og dokumentere armbånddelen av systemet, altså fjernlesing av verdier, trygghetsalarm og fallsensor i bolig. Det vil si at tilstrekkelig dokumentasjon om den resterende delen (digital journalføring) mangler for at totalløsningen kan tas i bruk.

Som nevnt tidligere i domenebeskrivelsen, vil systemet måtte samspille med eksisterende databasesystemer for helse- og omsorgstjenesten for å fungere. Her vil informasjon om leger, sykepleiere eller andre helsearbeidere kobles til prosjektgruppens system. Dette vil fylle inn kontaktinformasjon til helsepersonell som prosjektgruppen mangler.

14. Referanseliste

Bilder og figurer

Bilde 1: Hjemmepleie (Forsidebildet). Hentet fra

http://www.inhomecareadvisors.com/wp-content/uploads/2012/08/Provider_Gpa_wheel_chair1.jpg

Figur 1: UseCaseDiagram. Egenprodusert i Lucidchart.

Figur 2: Klassediagram. Egenprodusert i Lucidchart.

Figur 3: Databasediagram. Egenprodusert i MySQL.

Figur 4: Sekvensdiagram for Access. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 5: Sekvensdiagram for Trygghetsalarm. Egenprodusert i Ecclipses Papyrus.

Figur 6: Sekvensdiagram for Hjemmesentral. Egenprodusert i Ecclipses Papyrus.

Figur 7: Tilstandsdiagram. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 8: Brukergrensesnitt for Mobilenhet. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 9: Brukergrensesnitt for Mobilenhet. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 10: Brukergrensesnitt for Mobilenhet. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 11: Brukergrensesnitt for Hjemmesentral. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 12: Brukergrensesnitt for Vaktsentral. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 13: Brukergrensesnitt for Armbånd. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 14: Brukergrensesnitt for Armbånd. Egenprodusert i DrawIO.

Figur 15: Brukergrensesnitt for Armbånd. Egenprodusert i DrawIO.

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over ansvar i testdokument. Egenprodusert.

Tabell 2: Oversikt over milepæler i testdokument. Egenprodusert.

Tabell 3: Risikotabell for testdokument. Egenprodusert.

Tabell 4: Terminologiliste. Egenprodusert.

Litterære verk og nettsteder

Sommerville, Ian. (2011). *Software Engineering* (9. utg.). Publisert av Pearson.

Torheim, Maria Gilje. (30.1.14). *Ny sensor kan oppdage fall hos eldre*. Hentet 7. februar 2015, fra <http://gemini.no/2014/01/ny-sensor-kan-oppdage-fall-hja-eldre/>

Andersen, Dag Terje. (27.5.13). *Vedtak til lov om endringer i pasient- og brukerrettighetsloven mv. (bruk av varslings- og lokaliseringsteknologi)*. Hentet 7. februar 2015, fra <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Beslutninger/Lovvedtak/2012-2013/vedtak-201213-062/>

Endringer i pasient- og brukerrettighetsloven mv. (bruk av varslings- og lokaliseringsteknologi).

Hentet 7. februar 2015, fra

<http://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Saker/Sak/?p=56884>

Test plan. Oversikt over innhold i testdokument. Hentet 20. mars 2015, fra

http://en.wikipedia.org/wiki/Test_plan.

Test plan outline. Publisert av Systeme Evolutif Limited. Hentet 20. mars 2015, fra

<http://www.computing.dcu.ie/~davids/courses/CA267/ieee829mtp.pdf>.

Testplan. Ukjent publiserer. Hentet 20.mars 2015, fra

<http://www.kollektivanbud.no/dokumenter/2014%2009%2019%20Bilag%20%20Vedlegg%207b%20Testplan.pdf>.

15. Terminologi

Under finnes en liste over ulike begreper og termer som nevnes i rapporten og forklaring på disse.

Begrep	Forklaring
AMK.	Akuttmedisinsk Kommunikasjonssentral.
Kravspek.	Kravspesifikasjoner.
EKG.	Elektrokardiogram. Grafisk fremstilling laget av et apparat som registrerer hjertets elektriske aktivitet.
GPS.	Global Positioning System. Et system som viser lokasjon ved hjelp av koordinater (bredde-, lengde- og høydegrad).

(tabell.4.terminologiliste.Egenprodusert)

16. Vedlegg

Vedlegg 1: Timeliste

Vedlegg 2: Møtetreferater med veileder

Vedlegg 3: Møtetreferater med fagpersoner