
AFFEKTIVE LIDELSER: FORSTYRRENDE OG IKKE-FORSTYRRENDE INDSAMLING AF DATA OM SOCIAL AKTIVITET

DEL AF PSYLOG

SW807F15



Mobilteknologi

8. Semester, Foråret 2015



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Institut for Datalogi

Selma Lagerlöfsvej 300, 9220 Aalborg Øst
Aalborg Universitet
<http://www.aau.dk>

Titel:

Affektive Lidelser: Forstyrrende og Ikke-Forstyrrende Indsamling af Data om Social Aktivitet

Tema:

Mobile Systemer

Projektperiode:

Forårssemestret 2015

Projektgruppe:

SW807

Deltager(e):

Bruno Thalmann
Mikael Elkiær Christensen
Mikkel Sandø Larsen
Stefan Marstrand Getreuer Micheelsen

Vejleder(e):

Ivan Aaen

Oplagstal: 6

Sidetal: 54

Afleveringsdato:

27. maj 2015

Kildekode:

Links til GitHub repositories kan findes i appendiks B.

Abstract:

This project extends on the 'PsyLog' platform [1]. The purpose of this project is to prepare for experiments that examines a possible connection between non-intrusive and intrusive data. This is done with data collected from the mobile devices of patients that have been diagnosed with an affective disorder, specifically regarding their social activity.

Intrusive data will be collected through surveying the patient, regarding his own perception of his current state, through notifications on the phone.

Non-intrusive data will be collected by sensors on the phone and logging social activity through SMS, calls and the like.

By collecting data from both, intrusive and non-intrusive, it should be possible in the future to say something about the validity of the non-intrusive data.

The report concludes by discussing how the developed modules can be used to conduct the experiment in the future.

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne.

Forord

Denne rapport er udarbejdet af Software-Ingeniør studerende på 8. semester, på Aalborg Universitet, forårssemestret 2015. Det forventes at læseren har en baggrund indenfor IT/software grundet det tekniske indhold.

Dette projekt er en del af et fælles-projekt "PsyLog - En Modulær Mobil Platform med Fokus på Affektive Lidelser"[1] udarbejdet i et samarbejde mellem SW807F15 og SW808F15. I fællesskab er der udarbejdet en rapport der omhandler den indledende analyse af affektive lidelser, samt udviklingen af en platform der kan understøtte patienter med affektive lidelser. Denne rapport er udarbejdet af SW807F15 og vil omhandle udviklingen af konkrete moduler til den udviklede platform.

Hvert kapitel starter med en introduktion, hvor indhold og udførelse kort belyses. Yderligere vil der, hvor det er relevant, blive givet en opsummering af kapitlet.

Referencer og citationer noteres med nummernotation, fx. [1], hvilket refererer til den første kilde i litteraturlisten. Når der refereres til 'vi', menes der projektgruppens medlemmer.

Vi vil gerne sige tak til vores undervisere, samt vores vejleder Ivan Aaen, hvor sidstnævnte skal særligt takkes for et godt samarbejde og god vejledning igennem projektforsløbet.

Indhold

1	Introduktion	1
2	Begreber	3
2.1	Affektive fænomener	3
2.2	Forstyrrende og ikke-forstyrrende dataindsamling	5
2.3	Social aktivitet	5
3	Målsætning	7
3.1	Mål for projektet	8
4	Relevant forskning	9
4.1	Sammenhæng mellem humør og social aktivitet	9
4.2	Brug af mobil data-indsamling	10
I	Ikke-forstyrrende dataindsamling	13
5	Datakilder	15
5.1	Opkald	15
5.2	SMS/MMS beskeder	16
5.3	Lokation	17
5.4	Applikations-brug	17
5.5	Kalender	18
5.6	E-mail	19
5.7	Browser historik	19
6	Implementerede moduler	21
6.1	Opkald	21
6.2	SMS/MMS beskeder	22

II	Forstyrrende dataindsamling	25
7	Måling af stemningsleje	27
7.1	Positive Affect and Negative Affect Scales (PANAS)	27
7.2	Stemningsregistrering	28
7.3	Hamilton Depressionsskala(HAM-D)	31
8	Behov til løsning	33
8.1	Typer af spørgsmål	33
8.2	Tidspunkter for spørgsmål	35
9	Survey - et modul til forstyrrende dataindsamling	37
9.1	Implementation af spørgsmålstyper	37
9.2	Scheduler	37
III	Konklusion	39
10	Opsamling	41
10.1	Relation mellem social aktivitet og stemningsleje	41
11	Diskussion	43
11.1	Forbedringer til 'survey'-modulet	43
11.2	Usikkerheder og eksperimenter	45
A	PANAS	49
B	Kildekode	51
	Bibliografi	53

Kapitel 1

Introduktion

Dette projekt bygger videre på det fundament som blev udarbejdet i starten af semestret [1]. Denne rapports resultat var en platform til Android, hvor en kombination af moduler kan anvendes til at danne en brugertilpasset applikation.

De faktorer som blev vurderet de vigtigste og mest effektive, baseret på de to personinterviews samt fokusgruppeinterviewet, er søvn og social aktivitet. De to projektgrupper har derfor besluttet at fokusere på hver sin af disse faktorer og udarbejde løsninger hertil. Dette projekt vil fokusere på *social aktivitet*.

Gennem interviewet [1, Afsnit 1.4] gav Jørgen Aagaard udtryk for at social aktivitet spiller en væsentlig rolle ved detektering af episoder. Under en depression mindskes den sociale aktivitet mens den øges i en manisk periode. Det vil derfor være interessant at måle og observere ændringer i mængden af social kontakt. Da en del af en persons sociale kontakt foregår via mobiltelefonen (i form af sms-beskeder og opkald) vil det være muligt at observere en del af en persons sociale kontakt ved brug af den udviklede platform. Tilsvarende kan information indsamles fra *sociale applikationer* som fx. Facebook og Twitter.

Det har ikke været muligt for projektgruppen at finde dokumentation for relationen mellem social adfærd og stemningsleje hos den enkelte patient. Af denne grund har det ikke været muligt at opstille en model for relationen. Projektgruppen har i stedet arbejdet med at muliggøre psykiatrisk forskning, der ved indsamling af stemningslejet hos patienter, samt patientens digitale sociale aktivitet, kan være med til at beskrive relationen mellem de to aspekter (hvis en sådan eksisterer).

Kapitel 2

Begreber

For at opnå en fælles forståelse for relevante psykologiske begreber vil de blive defineret i den følgende sektion. Derefter vil der blive præsenteret en række begreber introduceret af projektgruppen, som er relateret til projektets emne.

2.1 Affektive fænomener ¹

Dette afsnit introducerer de tre fænomener affekt, følelse og humør, hvor fællesbetegnelsen benævnes *affektive fænomener*. Denne introduktion, samt de efterfølgende definitioner, er baseret på oversættelser af Tenenbaum, Eklund og Kamata [2].

Affektive fænomener er et stort og komplekst område. De tre førnævnte begreber er nært relateret, hvilket har resulteret i adskillige teorier. Der er stor uenighed, indenfor psykologien, om hvad de tre begreber hver især dækker over, samt hvordan de hænger sammen. I Tenenbaum, Eklund og Kamata [2] siges det at det ikke er muligt at skabe en dyb nok forståelse for dette emne, uden at læse et væld af artikler. Til gengæld gives denne korte introduktion (de følgende definitioner af fænomenerne), hvorefter det opfordres at undersøge de angivne kilder, samt foretage egen undersøgelse. De præsenterede definitioner er vores opfattelse af begreberne og disse betydninger vil blive benyttet igennem rapporten.

2.1.1 Følelse²

En typisk følelsesmæssig episode kan beskrives som en kompleks mængde af sammenhængende omstændigheder vedrørende et specifikt objekt, hvor dette objekt kan være en person, begivenhed eller genstand, uafhængigt af tid og virkelighed.

De sammenhængende omstændigheder dækker over a) affekt, b) synlig opførsel knyttet til følelsen (e.g. smil eller vidt-åbne øjne), c) opmærksomhed rettet mod

¹Engelsk: affective phenomena

²Engelsk: feeling

katalysatoren, d) kognitiv vurdering af betydning og konsekvenser af katalysatoren, e) tillægelse af begivenhederne der startede katalysatoren, f) oplevelsen af den pågældende følelse, g) neurale og endokrine ændringer som resultat af den pågældende følelse.

Eksempler på følelser er vrede, frygt, jalousi, stolthed og kærlighed.[2, p. 322]

2.1.2 Humør³

Noget som gør at humør skiller sig ud fra affekt og følelse, er at de typisk er længere-varende. Humør er også ofte beskrevet som noget mere diffust og globalt, modsat specifikt. Humør er den passende betegnelse for affektive tilstande der omhandler intet specifikt, eller alt – generelt om verden.

Eksempelvis kan en person som er bekymret (hvilket er et humør) fremtiden være det 'objekt' der bliver bekymret om. Ved en deprimeret person kunne 'objektet' være personen selv som helhed. For en irriteret person kan 'objektet' være hvem eller hvad som helst.

Til forskel fra følelse, er katalysatoren for humør noget tidsmæssigt fjernt (e.g. en person kan vågne i dårligt humør som resultat af en hændelse den forrige dag). Dette resulterer i at det ikke altid er klart hvordan et humør er opstået.[2, p. 322]

Stemmingsleje er et andet begreb ofte brugt i forbindelse med affektive lidelser. Umiddelbart dækker det over det samme som humør, da det beskriver noget længerevarende. På samme måde som man kan være i godt eller dårligt humør, kan man have hævet eller sænket stemmingsleje.

2.1.3 Affekt⁴

Affekt beskriver en neurologisk tilstand, som er bevidst tilgængelig. Den er en simpel, ikke-refleksiv fornemmelse, som oftest kommer til syne gennem følelse og humør, men er altid til stede for bevidstheden.

Eksempler på affekt inkluderer glæde og sorg, afslappethed og anspændthed, energi og træthed. Affekt kan være en isoleret, ren fornemmelse, men kan også indgå i en følelse eller et humør.

Et mere konkret eksempel er *stolthed*, hvor man har det godt med sig selv. Det at *have det godt* er affekt, og *med sig selv* er noget kognitivt. Dette kvalificerer *stolthed* som en følelse.[2, p. 322]

³Engelsk: mood

⁴Engelsk: affect

2.2 Forstyrrende og ikke-forstyrrende dataindsamling

Som det kan ses i titlen på rapporten, skelnes der overordnet mellem to typer af dataindsamling; forstyrrende og ikke-forstyrrende. Disse to begreber introduceres af projektgruppen for at klart at kunne skelne mellem de to meget forskellige metoder til indsamling af data.

2.2.1 Forstyrrende dataindsamling

Med forstyrrende menes der at der aktivt skal foretages noget af brugeren, for at der kan leveres data om brugeren. Det menes ikke som noget direkte negativt, blot at det er mere forstyrrende i forhold til dataindsamling som kan foregå i baggrunden uden bruger-interaktion. Eksempler på forstyrrende dataindsamling kunne være at tage et billede af sig selv en gang i timen eller at svare på spørgsmål vedrørende sit stemningsleje.

Fordelen ved forstyrrende dataindsamling er at det er nemmere at få adgang til informationer om brugeren, og dennes tilstand, som man ikke umiddelbart kan via sensorer eller anden baggrunds dataindsamling. Dette kunne være angående brugerens humør eller i hvor høj grad brugeren er sulten. Ulempen ved denne type data er at den ofte er meget subjektiv. Ved at spørge patienten skal brugeren selv tage stilling til sin tilstand og det er derfor muligt for patienten at manipulere med svaret, både bevidst og ubevidst. Til gengæld kan der indsamles mere objektivt meta-data omkring brugerens besvarelser/interaktioner; såsom besvarelses-tid, antal skift af valg eller annullering.

2.2.2 Ikke-forstyrrende dataindsamling

Modsat den aktive dataindsamling, kræver den ikke-forstyrrende ingen interaktion med brugeren. Dette gør at brugeren i mindre grad er påvirket af systemet, eller omvendt, og derfor vil den indsamlede data være mindre subjektiv. Eksempler på ikke-forstyrrende dataindsamling kunne være bevægelsesmønstre via GPS eller optælling af SMS'er og opkald.

Som sagt vil den ikke-forstyrrende indsamlede data oftest være mere objektiv end den forstyrrende indsamlede data. Dette gør at denne type data vil give et mere realistisk billede af en persons adfærd og stemningsleje. Dette ligger tæt op ad målet for dette projekt, hvis det er muligt at give et objektivt og præcist billede af stemningsleje uden at dette kan manipuleres af brugeren.

2.3 Social aktivitet

Social aktivitet kan forstås som mange ting. For de fleste vil det umiddelbart være en fysisk aktivitet foretaget sammen med andre, eller som minimum en aktivitet

med en fysisk tilstedeværelse blandt andre.

I forhold til dette projekt ses social aktivitet som værende al aktivitet der involverer interaktion med andre personer. Dette dækker over det fysiske samvær som nævnt ovenover og den interaktion, der foregår med andre personer over digitale medier.

Eksempler på sociale aktiviteter, foretaget på smartphone, kunne være den traditionelle brug af en mobiltelefon; opkald og SMS. Andre eksempler kunne være sociale medier som Facebook eller Twitter. Det kunne også være multiplayer-spil som 'Wordfeud' eller 'Draw Something'.

Måling af social aktivitet på smartphone Målingen af den sociale aktivitet kan foregå på et væld af måder. Der kan måles både kvantitativt og kvalitativt.

Kvantitativt kan der ses på antal unikke sociale interaktioner i løbet af en dag. Der kunne også ses på hvor lange disse interaktioner er.

Kvalitativt kunne der ses på hvilken slags aktiviteter der foretages. Lidt sværere er det at få information om hvordan brugeren har oplevet aktiviteten; om den var behagelig/ubehagelig.

Kapitel 3

Målsætning

For at muliggøre forskning i relationen mellem patientens stemningsleje og social aktivitet er det nødvendigt at indsamle informationer til disse to aspekter. Den grundlæggende platform muliggør implementationen af datamoduler [1, Afsnit 4.2.4.3] til at foretage denne indsamling af informationer. Dermed ønskes en implementation af et eller flere moduler der indikerer social aktivitet og stemningsleje.

Social aktivitet Modulerne til monitorering af social aktivitet kunne implementeres som analyse moduler, der opsummerer data fra flere kilder, for derved at give et håndgribeligt billede af en patients sociale aktivitet. Men da der i forhold til relationen mellem brug af mobiltelefon og social aktivitet er tale om grundlæggende forskning, foretages i stedet udelukkende implementationer af datamoduler. Herved gøres der ingen antagelser om hvilke typer information der er de mest relevante i forskningsøjemed. Dog vælges det, af tidshensyn, at kun få moduler implementeres. Disse er beskrevet i kapitel 6.

Stemningsleje Som kilde til bestemmelse af en patients stemningsleje ønskes det at benytte en automatiseret vurdering baseret på patientens besvarelse af en mængde spørgsmål. Hvilke spørgsmål der præcis bør anvendes er uvist. I kapitel 7 gennemgås en række metoder der danner grundlag for hvilke typer spørgsmål der bør understøttes. På denne måde kan eksisterende viden om indsamling af stemningsleje overføres til det nye system. For at kunne præsentere disse spørgsmål for patienten, implementeres et enkelt datamodul på den eksisterende platform[1] der administrerer spørgsmålene, samt hvornår patienten skal stilles hvert af disse.

Det er projektgruppens mål at muliggøre forskning som beskrevet herover, men ikke udføre denne. Udførelsen af forskningen vil kræve indsamling af data over en længere periode for derefter at kunne analyseres for sammenhænge. Projektgruppen har desuden ikke arbejdet med hvordan indsamlet data skal analyseres. Dette

leder op til følgende åbne problemstilling: *Hvordan skal de indsamlede data analyseres?* Her skal det overvejes nøje hvordan de data analyseres, så det vigtigste trækkes ud og at der ikke er noget der overses.

3.1 Mål for projektet

Herunder listes de mål der af projektgruppen er opstillet for projektet. De listede mål anses som essentielle for at muliggøre udførelsen af eksperimenter som beskrevet herover.

- Implementation af et forstyrrende¹ modul der kan præsentere spørgsmål for patienten.
 - Modulet skal understøtte de spørgsmåls-typer der beskrives i kapitel 7.
 - Modulet skal stå for administrationen af hvornår patienten skal præsenteres for det enkelte spørgsmål.
- Implementation af et eller flere ikke-forstyrrende² datamoduler til indsamling af information relateret til patientens sociale aktivitet.
- Diskussion af de problemstillinger der er forbundet med udførelsen af eksperimenter ved hjælp af de udviklede moduler.

¹Se afsnit 2.2.1

²Se afsnit 2.2.2

Kapitel 4

Relevant forskning

Ved at undersøge den nuværende forskning indenfor psykologi-faget, vil vi først og fremmest fastslå at der er en forbindelse mellem humør og social aktivitet. Desuden beskrives måden hvorpå dataindsamling og eksperimenter foretages indenfor dette fag. Typisk sker indsamlingen af data ved brug af interviews og spørgeskemaer.

Vi mener at kunne tilføre denne process en mere objektiv metode til data indsamling, ved løbende at lave forespørgsler via smartphone. Derfor vil vi til sidst i afsnittet undersøge relevant forskning indenfor dataindsamling på smartphone, specifikt ift. stemningsleje.

4.1 Sammenhæng mellem humør og social aktivitet

Ud fra de definitionerne i afsnit 2.1 er det *humør* vi er interesseret i, da det dækker over længerevarende ændringer, hvilket er tilfældet ved mani-depressive perioder.

For at undersøge eksisterende psykologisk forskning og eksperimenter, i forhold til sammenhæng mellem humør og social aktivitet, tages der udgangspunkt i Whelan og Zelenski [3].

Det fastslås i Whelan og Zelenski [3] at meget forskning dokumenterer en 2-vejs forbindelse mellem affekt og social aktivitet¹. Dog har der været udført et begrænset antal eksperimenter til at kunne fastslå, at godt humør, eller positiv affekt, fører til mere social aktivitet, hvilket er hypotesen for eksperimentet i artiklen[3]. Ud fra en undersøgelse af lignende artikler² kritiseres den relaterede forskning. De kritiseres fordi de ikke præciserer hvorvidt humør påvirker social aktivitet eller omvendt. I stedet arbejdes der kun med to-vejs relationer, altså blot at der findes en sammenhæng mellem de to. Derudover er der også kritik til de tidligere brugte metoder, da de fejler i at skelne mellem behagelige og sociale aktiviteter. Dvs. at der ikke er

¹Engelsk: *sociability*

²Artikler fra 1986 til selve artiklens publikation i 2012

en klar skelning med de 4 kombinationer; behagelige sociale, ubehagelige sociale, behagelige ikke-sociale og ubehagelige ikke-sociale situationer.

Selve eksperimentet Eksperimentet er delt op i 3 dele. Første del består i at fastslå aktiviteter med varierende grad af socialitet og behagelighed. Dette gøres online ud fra en gruppe af 58 studerende, hvor en liste på 82 aktiviteter vurderes på behagelighed og socialitet på en skala fra 1 til 5. Dette ender ud i en liste af 28 aktiviteter, med en jævn fordeling af behagelighed.

De 2 næste dele er opbygget på samme måde, hvor henholdsvis 138 og 104 psykologi-studerende først ser et video-klip af positiv, neutral eller negativ natur. Herefter, for at fastslå det nuværende humør, vurderes en række ord, baseret på PANAS (se afsnit 7.1), mellem 1 og 7 for i hvor høj grad de opleves i øjeblikket. Sidste trin er en evaluering af de 28 tidligere fastslåede aktiviteter; hvor de alle på en skala fra 1 til 7 vurderes hvor meget test-personen har lyst til at udføre aktiviteten i øjeblikket.

Det konkluderes ud fra eksperimentet at positivt humør fører til højere lyst til at udføre mere sociale aktiviteter. Derudover noteres det også at der var en bemærkelsesværdig tendens for de personer der fik induceret negativt humør, havde mere lyst til ikke-sociale aktiviteter.

4.2 Brug af mobil data-indsamling

Der er fundet to eksempler på brugen af mobil data-indsamling relateret til detektering af humør-ændringer; Madan et al. [4] og Moturu et al. [5].

4.2.1 Social Sensing for Epidemiological Behaviour Change

I Madan et al. [4] bruges smartphone data til at undersøge mulighederne for at bruge mobil dataindsamling til at detektere adfærdssændringer, hvilket kan sige noget om en person er syg (fysisk eller psykisk). Social data indsamles via opkaldshistorik, SMS-historik og WLAN-baseret lokationsestimering. Bluetooth proximity bruges til at tælle ansigt-til-ansigt interaktioner hvor det er muligt. Derudover blev der hver dag udfyldt et spørgeskema, bestående af seks spørgsmål angående fysisk og psykisk helbred.

Forsøget blev udført med 70 beboere på et afsnit af et kollegium for bachelor-studerende, hvor de 70 beboere var ca. 80 % af det totale antal beboere i afsnittet. Data blev indsamlet fra 1. februar til 15. april (2.5 måned), hvor mobil data blev uploadet døgnet rundt og spørgeskemaer udfyldt hver morgen kl. 6. Perioden blev delt op i 48 timers intervaller, hvor de spørgeskemaer der blev indsamlet i hvert interval blev knyttet til den indsamlet data for samme interval.

Resultaterne er i mindre grad interessante, da de er nærmere relateret fysisk sygdom og mildere depressioner. Dog er det værd at bemærke at der blev fundet en sammenhæng mellem antallet af opdagede Bluetooth enheder, WIFI RFIDs, sociale interaktioner og fysisk/psykisk sygdom. Her er antagelsen at et færre antal devices er resultat af mindre omkring færden. De personer der meldte sad/lone-ly/depressed havde færre totale interaktioner for samme interval, samt færre Bluetooth og WIFI enheder opdaget. De personer der meldte stress havde ligeså et fald i samtlige mobile målinger, desuden faldt antallet af *unikke* sociale interaktioner.

Kritik af metode Der bruges et meget simpelt spørgeskema, med seks spørgsmål (oversat):

1. Har du ondt i halsen eller hoste?
2. Løber din næse, er den stoppet eller nyser du?
3. Har du feber?
4. Har du kastet op, kvalme eller diarré?
5. Har du følt dig ked af det, ensom eller deprimeret på det seneste?
6. Har du følt dig stresset på det seneste?

De spørgsmål der er relaterede til psykisk helbred, er meget overordnede, og giver derfor kun et groft billede.

Spørgeskemaet blev udsendt hver morgen kl. 6, og på trods af at deltagerne blev betalt \$ 1 for hvert udfyldt spørgeskema blev kun 63 % udfyldt. Ifølge Watson, Clark og Tellegen [6] der har udført forsøg med henholdsvis 80 og 123 personer, havde forsøgspersoner mindre affekt om morgenen, mens den steg hen over dagen, og faldt igen om aftenen. Dette indikerer at forespørgselstidspunkt skal tages med i beregningerne, eller at de skal foretages på flere og mere varierede tidspunkter.

4.2.2 Using Social Sensing to Understand the Links Between Sleep, Mood, and Sociability

I Moturu et al. [5] bruges smartphone ligeså til indsamling af data. Her bruges dog kun bluetooth proximity til at tælle antal sociale interaktioner. Det vil sige at der kun tælles hver gang en forsøgsperson kommer i nærheden af en anden forsøgsperson med forsøgets applikation installeret. Til indsamling af øvrig data bruges daglige, ugentlige og månedlige spørgeskemaer omkring forhold, social aktivitet, humør, kost, motion og søvn. Disse blev udfyldt gennem smartphone eller web-applikation.

Eksperimentet blev udført med 54 deltager over en periode på 7 måneder, hvor alle deltagere var del af et samfund med 400 beboere og alle bopæle havde knytning til universitetet.

De 3 undersøgte faktorer; søvn, humør og social aktivitet blev alle simplificeret. Søvn blev reduceret til 7-værdi skala; 5, 6, 7, 8, 9 timer, samt 2 værdier henholdsvis under og over skalaen. Humør blev reduceret til en binær værdi; hvor en person for en given dag enten ville være i godt eller dårligt humør. Social aktivitet blev delt i to; daglig relativ aktivitet i forhold til den dag med højest social aktivitet, samt en aggregeret social aktivitet for hver måned.

Ud fra denne data var der to interessante resultater. For det første viste det sig at søvnlængden havde en stor effekt på dagens humør. For det andet, og måske mere overraskende, viste det sig at desto højere antal sociale interaktioner over en dag, jo bedre sov personen om natten. Derimod var der ingen mærkbar forskel på antallet af sociale interaktioner for en dag med lav søvn-længde (pånær 5 timer som viser omkring 20 % færre daglige sociale interaktioner sammenlignet med længere søvn).

Kritik af metode Det største problem med den overordnede metode til indsamling af data er i forhold til indsamling af data vedr. social aktivitet. Ansigt-til-ansigt interaktion er kun én del ud af den totale mængde sociale interaktion, og derudover var den kun detekterbar mellem de personer der besad smartphone med dertilhørende bluetooth proximity app. Derfor kunne det være at dage med lave social aktivitet kunne være nærmere knyttet til en mindre lyst til at begive sig udenfor, fremfor lyst til social aktivitet, som så måske kunne detekteres på anden vis. Et eksempel på social aktivitet der ikke kan detekteres af denne metode er interaktion over social medier.

Et andet problem med denne metode er også at kvaliteten af søvn- og humør-data er lav, så ud over en overfladisk forbindelse kan der ikke siges noget om hvordan humør og social aktivitet forholder sig i løbet af dagen. Det nævnes kun kort at personer der generelt havde færre aggregerede sociale interaktioner, generelt havde dårligere humør.

Del I

Ikke-forstyrrende dataindsamling

Kapitel 5

Datakilder

Der findes i dag en række muligheder for social interaktion ved hjælp af digitale medier. Meget af denne information kan tilgås direkte på en Android baseret smartphone (forudsat at patienten giver adgangstilladelse hertil). Andre informationer, som fx email og kalender, kan indsamles fra *skyen*. Det vil sige at selvom disse oplysninger ikke er direkte tilgængelige på telefonen kan den stadig anvendes til at indsamle dem. Herved opnås det at megen forskellig information kan indsamles kun ved brug af én enhed, hvilket gør det nemmere at skabe overblik over de patientoplysninger man måtte have.

I dette afsnit gives en oversigt over nogle af de muligheder der er for indsamling af data ved hjælp af en Android baseret smartphone. Da dette projekt søger at etablere en relation mellem den indsamlede information og patientens stemningsleje, kan listen herunder ikke anses for komplet, eftersom det i skrivende stund ikke er muligt at liste samtlige af de oplysninger der relaterer sig til patientens stemningsleje.

Patient tilstand Alle henvisninger til patienters adfærd kan antages som værende udenfor maniske eller depressive perioder. Dette gøres da det er vigtigt at opdage ændring i adfærden så tidligt som muligt, da lige så snart en episode er indtruffet vil applikationen ikke længere kunne assistere [1, Afsnit 1.5]. Det er derfor nødvendigt at etablere en norm for den enkelte patient, således at ændringer i netop dennes adfærd kan detekteres.

5.1 Opkald

På Android-smartphones er det muligt at få adgang til opkalds-historikken. Denne beskriver de indgående, udgående og mistede opkald¹, samt kontaktoplysninger

¹Et mistet opkald er et indgående opkald som ikke besvares

og varighed af det enkelte opkald. Informationen vedrører således ikke samtalsindhold, men kun meta-information om de enkelte opkald.

Det antages at denne meta-information vil kunne anvendes til at analysere patientens normale brug af telefon-opkald. Ved at tælle antallet af opkald, ville man kunne observere en ændring ved henholdsvis begyndende depression eller mani. Ved depression antages det at antallet af opkald, især udgående, vil falde. Tilsvarende kan det antages at patienten har flere mistede opkald end det er normalt for patienten. Det antages også at længden af opkaldene vil være kortere end normalt. Som benævnt i fokusgruppe-interviewet, vil ens netværk også mindskes, hvilket vil kunne ses på modtager/afsender på opkaldene, hvor antallet af forskellige kontaktpersoner vil forventes at falde. Derimod vil man ved mani forvente en stigning i opkald, især udgående. Der vil også være en stigning i antal forskellige udgående kontakter.

Det forventes derfor at der kan forefindes en sammenhæng mellem antallet af opkald (både ind- og udgående), disses varighed og patientens stemningsleje.

Begrænsninger Eftersom der kun arbejdes med meta-information om opkaldene, er det ikke direkte muligt at sige noget om kvaliteten af opkaldene. Det vil sige at der ikke kan siges noget om hvor meget og hvad der bliver sagt i den enkelte samtale.

5.2 SMS/MMS beskeder

Ligesom opkalds-historik, er der i Android mulighed for adgang til SMS/MMS beskeder. Adgangen består her i adgang til både indhold, kontaktoplysninger, samt afsendelses tidspunkt. Beskeder læses fra forskellige datasæt² på telefonen. Heraf er det implicit givet hvilke beskeder der er afsendt fra telefonen og hvilke der er modtagne.

Overvejelser vedrørende mulighederne for brug af opkald gør sig også gældende for beskeder. Det vil altså sige, at man i forbindelse med en depression antager at der vil ske et fald i antallet af sendte beskeder, samt i antallet af forskellige kontakter. Tilsvarende overvejelser gør sig gældende i forbindelse med mani.

Yderligere er det for beskeder muligt at analysere på beskederes indhold. Eksempelvis kan der udføres sentiment-analyse[7] for at forsøge at bestemme brugerens stemningsleje ud fra indholdet af en eller flere beskeder.

Begrænsninger Da beskeder ikke aktivt skal accepteres af brugeren på samme måde som et opkald, vil det ikke direkte være muligt at analysere på antallet af ubesvarede beskeder. Som et alternativ hertil vil man kunne fokusere på at bestemme normer for svartid for den enkelte patient.

²Indbakke, udbakke, sendte beskeder, etc.

5.3 Lokation

Via smartphone, eller wearable som understøtter dette, er det muligt at forespørge på patientens nuværende lokation. Dette gøres typisk ved hjælp af en GPS enhed i telefonen. Informationen herfra er som minimum længdegrad og breddegrad, samt et mål for præcisionen af disse værdier. Enkelte enheder kan desuden angive yderligere information som fx højde. Derudover kan flere forespørgsler kombineres for derved at kunne angive retning, hastighed og acceleration.

Nogle patienter vil deltage i sociale aktiviteter, såsom sport eller anden klub-aktivitet, fest og generel social aktivitet med familie eller venner. Over tid ville man dermed kunne identificere nøgle-lokationer (fx hjem, skole/arbejde, sportsklub, venner), da de ville være tilbagevendende. For at bestemme nøgle-lokationer, kan patienten forespørges for korrekt at identificere disse. Evt. kunne man få bruger-input til præcist at identificere nogle af disse lokationer.

Af fokusgruppe-interviewet fremgik det desuden at patienter med depression i høj grad søger at anvende en fast daglig struktur for bedre at være i stand til at administrere deres sygdom. Altså vil ændringer i disse være tegn på en problematik.

Ved at skelne mellem sociale og ikke-sociale lokationer vil man kunne registrere ændringer i den sociale aktivitet. Ud fra den viden der er dannet i fællesrapporten, vil der for patienter på vej ind i en depression være et fald i social aktivitet. For patienter på vej ind i en mani vil der omvendt være en stigning.

Begrænsninger Ved GPS-lokation alene, er det ikke direkte muligt at sige om en aktivitet er social eller ej. Der vil være situationer hvor man er i ens hjem en hel weekend, men muligvis har besøg af venner eller familie. Informationen fra GPS vil derfor i højere grad virke som et støttende værktøj til andre sensorer frem for en direkte informationskilde vedrørende social aktivitet.

5.4 Applikations-brug

I nyere versioner af Android³ er det muligt at få adgang til brugs-statistik for alle installerede applikationer. Her er det muligt at forespørge på forskellige tidsintervaller, hvilket resulterer i en liste af applikationer brugt i tidsintervallet. For hver applikation kan der indhentes informationer om totalt tidsforbrug i millisekunder, tidligste og seneste brug (indenfor et angivet interval).

Denne information kan bruges til at bestemme en norm for brugen af sociale applikationer. Herved forstås applikationer hvis primære formål er at etablere kommunikation. Altså eksempelvis Facebook, Twitter, Skype, etc. Ved at etablere

³Android 5.0 Lollipop

en norm for brugen af sociale applikationer kan det undersøges hvorvidt denne brug senere ændres i en sådan grad at det kan antages at patienten er på vej ind i en depression eller mani. Parallelt til opkald og beskeder, forventes brugen af de social applikationer at falde i forbindelse med depression og stige i forbindelse med mani.

Begrænsninger Denne metode giver udelukkende adgang til information om hvor lang tid en applikation anvendes. Det er altså ikke muligt at se hvad de forskellige applikationer anvendes til. Eksempel vil man med Facebooks applikation ikke kunne se om patienten har kommunikeret med andre personer, læst nyheder eller spillet spil.

Det skal dog nævnes at denne løsning er generel og dækker over alle applikationer. Information om hvilken brug en patient gør af en enkelt social platform kan muligvis indhentes fra den enkelte platform. Denne problemstilling er ikke blevet undersøgt af projektgruppen.

5.5 Kalender

I Android er der en centraliseret adgang til kalender-oplysninger for alle kalendere telefonen har kendskab til. Det vil sige at alle kalender-oplysninger kan tilgås ét sted på en Android telefon. Ved at lade sine online kalendere synkronisere med Android telefonen kan disse også tilgås via samme adgangsmekanisme. Herved kan der opnås adgang til eventuelle kalendere på andre platforme.

Aftaler i kalendere kan give en indikation om planlagt social aktivitet, enten ved at patienten, for den enkelte aftale, angiver lokationen eller ved analyse af aftalens titel og eventuelle beskrivelse. Ved at indsamle information om hvor de enkelte aftaler vil foregå og sammenholde dette med information om patientens faktiske lokation, vil det være muligt at vurdere om patienten deltager i sine planlagte aktiviteter. Det vil her være nødvendigt at foretage yderligere analyse af aftalernes titel for at fastslå om disse er af social karakter.

Brugen af kalendere kan variere meget, og det vil derfor være nødvendigt at etablere en norm for den enkelte patient. Herefter vil det forsøges, tilsvarende andre datakilder, at bestemme hvorvidt patienten afviger fra denne normale adfærd. Ved mindre aktivitet end kalenderen foreskriver, kan patienten være på vej ind i en depression. Tilsvarende kan forøget aktivitet være en indikator for en manisk periode.

Begrænsninger Nogle begivenheder vil være sæsonbetonede og en egentlig norm kan derfor være svær at opbygge på kort sigt. Der kan desuden være tvetydige aftaler, som fx fødselsdage, hvor det vil være uklart om aftalen blot skal minde om dagen eller der er tale om en egentlig aftale.

5.6 E-mail

Som et led i indsamling af kommunikation, vil det være naturligt at analysere de emails en patient sender og modtager. Ved indsamling af emails gælder de samme muligheder for data indsamling som ved sms og mms beskeder. Dog vil emails typisk indeholde mere information end sms og mms beskeder. Derfor vil det være oplagt at lægge yderligere fokus på analyse af indholdet i disse.

En yderligere fordel ved analyse af email er at det giver en indsigt i patientens digitale færden, udover direkte brug af mobiltelefonen. Sendte og modtagne mails kan synkroniseres på tværs af enheder ved hjælp af IMAP protokollen, og dermed kan man opnå større indsigt i patientens kommunikationsvaner.

Begrænsninger Der er på Android ingen centraliseret lagring af email. Det vil sige at der ikke er direkte mulighed for at få adgang til emails der ligger på telefonens email applikationer. Hvis der ønskes adgang til email fra telefonen skal der implementeres håndtering af de primære email protokoller⁴. Det betyder desuden at patienten vil skulle indtaste serveroplysninger for at dennes emails kan blive tilgængelig til analyse.

5.7 Browser historik

De hjemmesider en patient besøger (både på mobiltelefon og computer) kan være med til at beskrive vedkommendes stemningsleje. Ved at have adgang til historikken over besøgte hjemmesider er det muligt at analysere hvilke informationer patienten søger. Dette kunne eksempelvis ske ved at kigge på hvilke søgeord der anvendes. Tilsvarende kan de besøgte hjemmesider analyseres for bestemte ord og sætninger. Disse kan være prædefinerede og/eller oplyst af patienten.

Browser historik relaterer sig ikke direkte til social aktivitet, men kunne i stedet muligvis associeres direkte med stemningsleje. Denne relation er kun spekulativ, men ville sandsynligvis kunne undersøges med metoder tilsvarende dem beskrevet i denne rapport.

Begrænsninger Information om hvilke hjemmesider der besøges i en bestemt browser vil kræve understøttelse for at indhente sådanne oplysninger fra de browsere den enkelte patient anvender. Det kan derfor nemt betyde at mange browsere og muligvis formater ville skulle understøttes. På samme måde som det er en fordel at kunne indsamle denne information på flere platforme, er det en øget udfordring da browsere ikke nødvendigvis opfører sig ens på tværs af platforme. Det er pt. projektgruppen uvist hvilke browsere der understøtter muligheden for at indhente historik.

⁴POP3, IMAP og SMTP

Kapitel 6

Implementerede moduler

I kapitel 5 blev en række mulige datakilder beskrevet for at klargøre de muligheder projektgruppen så for indsamling af information der relaterer sig til en patients sociale aktivitet. Af disse muligheder er indsamlingen af opkalds-oplysninger og meta information om sms og mms beskeder blevet implementeret som data-moduler. Disse er udvalgt, da de repræsenterer den traditionelle brug af en mobiltelefon, samt en simpel tilgang til informationen.

Da dette projekt søger at etablere en platform til at foretage eksperimenter der skal hjælpe med at klarlægge en relation mellem social aktivitet og stemningsleje, er kun de simpleste informationskilder blevet implementeret. Det betyder at tiden bedre har kunnet udnyttes til implementering af den underliggende platform, fremfor implementering af mere komplekse sensor-moduler.

De to informationskilder er implementeret som to separate data-moduler [1, Afsnit 4.2.4.3], der hver især indsamler meta-information fra deres respektive kilder. Begge moduler er implementeret således at de periodisk indlæser alt nytilkommen data. Hvor ofte denne opdatering finder sted er givet ved hvert af modulernes modul-definitioner.

De to moduler, det data de hver indsamler, samt deres repræsentation af dette data, beskrives i større detalje herunder.

6.1 Opkald

Ud fra beskrivelsen givet i afsnit 5.1, er der ikke mange muligheder for indsamling af data for opkald. Al nødvendig information opbevares af Android i en enkelt database tabel. Der kan dermed foretages en direkte mapping fra denne tabel, til modulets egen tabel, ved blot at kopiere de aktuelle informationer.

Modul-definitionen for opkald kan ses i kode eksempel 6.1. Af denne fremgår det at de informationer der indhentes om hvert opkald er:

- Kontakt oplysning (telefonnummer).

```
1 {
2   "name": "module_calls_meta",
3   "_version": 1.0,
4   "tables": [
5     {
6       "name": "call_history",
7       "columns": [
8         { "name": "caller", "dataType": "TEXT", "_unit": "Caller
9           number." },
10        { "name": "date", "dataType": "INTEGER", "_unit": "Timestamp."
11          },
12        { "name": "length", "dataType": "REAL", "_unit": "Duration in
13          seconds." },
14        { "name": "incoming", "dataType": "INTEGER", "_unit": "boolean
15          ", "_info": "True if the call was incoming." },
16        { "name": "answered", "dataType": "INTEGER", "_unit": "boolean
17          ", "_info": "True if the call was answered." }
18      ]
19    },
20    {
21      "name": "task",
22      "type": "scheduled",
23      "value": "03:00"
24    }
25  ]
26 }
```

Kode eksempel 6.1: Modul definitionen for opkald

- Dato for opkaldet.
- Opkaldets varighed.
- Hvorvidt opkaldet var indgående/udgående.
- Hvorvidt opkaldet blev besvaret eller ej.

Ved at kopiere disse informationer over i Managerens database, tillades en ensartet tilgang til dem for andre moduler. På denne måde vil alle analyse- og visnings-moduler kunne tilgå data via andre moduler, således at det kun er data-moduler der har adgang til native funktioner og data. Det bliver altså på denne måde muligt at styre hvor længe informationen skal være tilgængelig for andre moduler.

6.2 SMS/MMS beskeder

For SMS beskeder er proceduren for indlæsning af information næsten lige så trivial som for opkald. Den eneste forskel er at beskederne er organiseret i mere

end én tabel. Der kan altså stadig blot laves en direkte kopiering af data, dog fra mere end én tabel.

Samme udgangspunkt anvendes til indlæsning af MMS beskeder. Her eksisterer dog en separat tabel til kontakt-informationer, eftersom MMS beskeder kan anvendes til gruppekommunikation. Den ekstra tabel tillader en en-til-mange relation mellem besked og kontakter. Sendes en besked til mere end én modtager, gemmes dette i modulets tabel som flere separate beskeder.

Yderligere kan MMS beskeder indeholde andre type data end blot tekst. En ekstra tabel tillader aflæsning af disse enkelte dele af MMS beskeder. Kun tekst-delene af beskederne kopieres af modulet. Da tekst kan relatere sig til andre dele af en besked eller være helt blottet for tekst, men ej andet indhold, markeres beskeder i modulets tabel som værende MMS beskeder. Dermed kan der tages særligt hensyn til sådanne beskeder i en eventuel tekstuel analyse, samt statistisk analyse af beskedstørrelser.

Modul-definitionen for beskeder kan ses i kode eksempel 6.2. Af denne fremgår det at de information der indhentes om hvert opkald er:

- Kontakt oplysning (telefonnummer).
- Dato for beskeden.
- Beskedens indhold (tekst).
- Hvorvidt beskeden var indgående/udgående.
- Hvorvidt beskeden var en MMS.

```
1 {
2   "name": "smsmmsmeta",
3   "_version": 1.0,
4   "tables": [
5     {
6       "name": "smsmmsmeta",
7       "columns": [
8         { "name": "contact", "dataType": "TEXT", "_unit": "Contact
9           number." },
10        { "name": "date", "dataType": "INTEGER", "_unit": "Timestamp."
11          },
12        { "name": "content", "dataType": "TEXT", "_info": "The textual
13          content of the message." },
14        { "name": "incoming", "dataType": "INTEGER", "_unit": "boolean
15          ", "_info": "True if the message is in an inbox; otherwise
16          false." },
17        { "name": "mms", "dataType": "INTEGER", "_unit": "boolean", "
18          _info": "True if the message is an mms; otherwise false." }
19      ]
20    }
21  ],
22  "task": {
23    "type": "scheduled",
24    "value": "03:00"
25  }
26 }
```

Kode eksempel 6.2: Modul definitionen for sms/mms

Del II

Forstyrrende dataindsamling

Kapitel 7

Måling af stemningsleje

For at kunne indsamle forstyrrende data om en patient er det nødvendigt at vide hvordan dette på nuværende tidspunkt gøres i psykologien. Derfor er det blevet undersøgt i litteratur fra psykologien, samt de interviews der er beskrevet i fællesrapporten, hvordan de diagnosticerer og evaluerer patienter. Disse metoder vil i dette kapitel blive præsenteret.

7.1 Positive Affect and Negative Affect Scales (PANAS)

PANAS er en anerkendt liste af begreber relateret til positiv og negativ affekt, som bruges til at vurdere stemningsleje, som beskrevet i Watson, Clark og Tellegen [6].

PANAS er et forsøg på at lave et skema, med skalaer til positiv og negativ affekt, til brug i forbindelse med estimering af humør. Den er baseret på tidligere eksisterende skalaer, med et ønske om at lave en mere generel og pålidelig skala. Dette er gjort ved at udvælge og afprøve en række begreber, hvis pålidelighed, præcision og uafhængighed er sikret gennem en lang række analyser og forsøg.

PANAS skemaet er 2 lister af henholdsvis 10 positive og 10 negative ord (oversat fra Watson, Clark og Tellegen [6]):

interesseret	irritabel
aktiv	fjendtlig
eksalteret	skamfuld
inspireret	oprevet
stærk	nervøs
målbevidst	skyldig
opmærksom	bange
agtpågivende	anspændt
entusiastisk	nødstedt
stolt	rød

Den komplette PANAS metode kan findes i appendiks A.

Alle tyve vurderes med en værdi fra et til fem som indikerer i hvor høj grad begrebet er oplevet. Om hvorvidt det er oplevet skal tænkes i forhold til en bestemt tidsperiode; *I øjeblikket, I dag, De seneste par dage, De seneste par uger, Det seneste år, Generelt.*

Præcisionen af skalaerne er afprøvet først og fremmest ved at udfylde skemaet med blik på de forskellige tidsperioder nævnt ovenover. Yderligere, for at verificere præcisionen, er skemaet afprøvet med samme person og samme tidsperiode(r) flere gange over en periode på femten uger, hvorefter besvarelsenerne sammenlignes med en forventning om at en længere tidsperiode vil resultere i bedre sammenhold.

Vigtigst af alt er PANAS også blevet sammenlignet med kendte skemaer der bruges i forbindelse med måling af angst, depression og generel psykisk lidelse. Her vises god korrelation mellem de skemaer og målene for negative affekt for PANAS. Og omvendt, som forventet, vises dårlig korrelation mellem skemaerne og målene for positiv affekt.

7.2 Stemningsregistrering

Under mødet med Psykolog Janne Rasmussen[1, Afsnit 1.3] blev der nævnt en metode kaldet stemningsregistrering. Dette afsnit vil kortfattet beskrive denne metode og dens effekt.

Stemningsregistrering[1, Appendiks F] hjælper patienten med at reflektere over sit stemningsleje. Det gør at patienten er mere klar over hvordan han har det. Stemningsregistrering fungerer som hjælpeværktøj under behandlingen, da det er lettere for behandleren at se hvordan patienten har det vha. stemningsregistreringen og samtidig får patienten selv en bedre forståelse. Stemningsregistrering fungerer ved at patienten hver dag krydser af i et skema, i det felt der svarer til patientens egen opfattelse af sin stemningsleje. Dette kan så bruges under samtale med behandleren. Det eneste krav er at patienten kender sine egne symptomer.

Et eksempel på et skema kan ses på figur 7.1. På skemaet kan patienten udfylde fem punkter:

- Stemningsleje
- Angst
- Antal timers søvn
- Medicin
- Notater og vægt

Navn		Måned																															År											
DAGE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31												
LØFTET STEMNINGSLEJE	SVÆR MANI																																											
	MODERAT MANI																																											
	LET MANI																																											
	NORMALT STEMNINGSLEJE																																											
FØLGENDE STEMNINGSLEJE	LET DEPRESSION																																											
	MODERAT DEPRESSION																																											
	SVÆR DEPRESSION																																											
ANGST 0-3																																												
ANTAL TIMERS SØVN																																												
LÆGEHJUL																																												

Dato	Daglige notater	Vægt

Figur 7.1: Et eksempel på et tomt stemningsregistrerings skema.

7.2.1 De fem punkter

I dette afsnit bliver de fem punkter udspecificeret. De er baseret på Als et al. [1, Appendiks F].

Stemningsleje Under dette punkt er der syv valg:

- **Normal**(gul), hvis der ikke er symptomer på mani eller depression. Energi-niveauet er normalt. Søvn er normal. Forholdsvis nemt at passe daglige aktiviteter.
- **Let mani**(lyserød), hvis patienten føler sig opstemt og optimistisk eller mere irriteret end sædvanligt. Patienten oplever følgende; mere energi, flere ideer, øget selvtillid, mere udadvendt, mere talende, øget seksuallyst, rastløs, sover mindre, vanskeligt ved at arbejde effektivt og fungere socialt.
- **Moderat mani**(mellemrød), griner på upassende tidspunkter eller er meget irriteret og utålmodig, taler meget også selvom andre prøver at sige noget, sover kun fire timer om natten, svært ved at samle sig om en ting, ikke i stand til at passe arbejdet, tænker meget på sex.
- **Svær mani**(rød), ekstatisk, meget grinende eller er vredladet og ofte udskældende, verbale eller fysiske kampe med andre, tror på vedkommende har særlige evner (læse tanker, høre stemmer), konstant bevægelse, sover meget lidt eller ikke, mister kontrollen.
- **Let depression**(lyseblå), lettere trist, selvkritisk, negative tanker, lidt større søvnbehov, svært ved at falde i søvn, træt, er livet værd at leve?, mindre effektiv, kan godt arbejde, andre bemærker det ikke.
- **Moderat depression**(mellemblå), nedtrykt, opgivende, uinteresset, følger sig langsom, sover mere, svært ved at falde i søvn, bebrejdelse, ukoncentreret, får ikke tingene gjort, selvmordstanker, svært at passe arbejde.
- **Svær depression**(blå), meget nedtrykt, føler intet, håbløshed, energiløs, mistet interessen for alt, ingen appetit, kan ikke sove, alvorlige selvmordstanker, hører stemmer eller ser syner, kan ikke arbejde, svært ved egenomsorg, i sengen det meste af dagen.

Angst Angst angives på en skala fra og med nul til og med tre.

- **0** svarer til at man ikke oplever nogen form for angst.
- **1** Lettere ængstelig, men påvirker ikke dagligdagen.
- **2** Konstant ængstelig, funktionsniveau påvirkes.

- **3** Udtalt angst, kan næsten ikke foretage sig noget.

Antal timers søvn Antal timers søvn, selvom søvnen har været afbrudt.

Medicin Her skrives hvilket og hvor meget medicin der tages i begyndelsen af hver måned.

Notater og vægt Vægten skal registreres mindst én gang om måneden. Kvinder angiver her de dage de har menstruation. Andre notater kan være ting som jobskifte, dødsfald, forelskelse, konflikter og lignende.

7.2.2 Information før brug

Patienten skal oplyses om hvordan han selv finder frem til sit stemningsleje. Lige nu sker det ved at patienten får udleveret et hæfte som kan ses i Als et al. [1, Appendiks F]). Dette hæfte gennemgås sammen med en psykolog. Hvis denne metode skal bruges på en mobil platform er det derfor vigtigt at huske at holde dette møde med patienten inden. Det kan dog også lede op til følgende åbne problemstilling: *Hvordan oplyser vi patienten, om de informationer der er i hæftet, på en mobil platform?* En mulig løsning kunne være at introducere en gennemgang til første gangs brugere på den mobile platform eller en hjælpe-knap der fortæller om hvert af de fem punkter.

7.3 Hamilton Depressionsskala(HAM-D)

Psykolog Janne Rasmussen fortalte under interviewet at man brugte HAM-D til at afgøre om hvilket depressions stadie man er på.[1, Afsnit 1.3] Derfor er HAM-D valgt som en af metoderne til at måle stemningslejet.

HAM-D er en metode oprindeligt udgivet af Max Hamilton [8], der kan bruges på patienter der tidligere har fået diagnosticeret depression. Metoden består af 17 variable faktorer. Disse variable faktorer giver intervieweren en værdi på 0-4 eller 0-2¹ alt efter hvor meget patienten har symptomet (det maksimale antal point der kan opnås er 52 point). Intervieweren er en faglig kompetent person indenfor området. For at gøre det nemmere for intervieweren er de variable faktorer oftest omformuleret til 17 spørgsmål, hvor den danske version kan ses på sundhed.dk [9]. Når alle værdier er afgivet summeres disse og kan derefter sige noget om patientens stemningsleje:

- **0-13** ingen depression.
- **13-17** let depression.

¹Kommer an på om det er muligt at have et interval på fem eller tre på en given variable faktor.

- **18-24** moderat depression.
- **25-52** svær depression.

Som nævnt foretages HAM-D af en interviewer der er faglig kompetent. Da spørgsmålene skal præsenteres på en mobil platform lægger det op til følgende åbne problemstilling: *Hvordan præsenteres HAM-D på en mobil platform uden en interviewer?* En mulighed er at arbejde sammen med en psykolog og en informatiker der sikrer at kommunikere de 17 variable faktorer ud til patienten, så patienten kan svare på dem så præcist som muligt.

Kapitel 8

Behov til løsning

I dette kapitel vil der, med udgangspunkt i forrige kapitel, gennemgås de behov der er opstået til en mulig løsning. Behovenes formål er at konstruere en fleksibel, dækkende og præcis dataindsamling på baggrund af de eksisterende psykologiske metoder.

8.1 Typer af spørgsmål

For at undersøge hvilke typer af spørgsmål der er nødvendige, overvejes det hvilke spørgsmål som metoderne beskrevet i kapitel 7 benytter sig af. Dette afsnit vil derfor tage udgangspunkt i de tre undersøgte skemaer: PANAS, Stemningsregistrering og HAM-D.

8.1.1 PANAS

PANAS er simpelt opbygget, da det er den samme sætning der er opbygget omkring de 20 begreber; *I hvor høj grad har du oplevet [begreb] indenfor [tidsperiode]?*. Svarmuligheden for alle disse spørgsmål er også den samme, en Likert-skala[10] med værdien 1-5, samt følgende tekster knyttet til værdierne (oversat);

1. Ganske lidt eller overhovedet ikke
2. Lidt
3. Moderat
4. Ganske meget
5. Ekstremt

Ud fra dette skal det være muligt at forme et simpelt spørgsmål med en Likert-skala værdi som svar.

8.1.2 HAM-D

HAM-D er ligesom PANAS simpelt opbygget. Den består af 17 faste faktorer, hvor hver faktor har 3-5 faste sætninger hvor patienten skal vælge den mulighed der beskriver hans opfattelse af faktoren bedst muligt. For hver faktor vælges ét svar. Et eksempel på en faktor fra HAM-D [8]:

Arbejde og aktiviteter

- Ingen problemer
- Tanker eller følelser om inhabilitet relateret til arbejde og aktiviteter
- Mistet interesse i arbejde og aktiviteter

Det er altså nødvendigt at kunne lave et spørgsmål der indeholder en titel og et antal svarmuligheder for at kunne vise HAM-D baserede spørgsmål.

8.1.3 Stemningsregistrering

Stemningsregistrering er en smule mere kompleks, da den indeholder 5 forskellige spørgsmål; stemningsleje, angst, antal timers søvn, medicin, notater og vægt, med 4 i alt forskellige typer af svarmuligheder.

Stemningsleje besvares med valgmuligheder fra 'svær depression' til 'svær mani' der er indikeret med farver gående fra mørk rød (svær mani) til mørk blå (svær depression), med gul som normalt stemningsleje (se evt. figur 7.1).

Angst angives med en værdi mellem 0 og 3, altså en Likert-skala der starter på 0 og slutter på 3.

Antal timers søvn er en talværdi, antageligt gående fra 0 til 24, da stemningsregistrering udfyldes hver dag.

Medicin er en mulighed for at angive hvilket, og på hvor mange dage, medicin har været indtaget den forestående måned. Dette udfyldes derved kun sidst på måneden.

Notater og vægt er en mulighed for at notere vigtige hændelser som fritext. Her vil kvinder også skulle angive dage med menstruation. Desuden skal vægten angives mindst én gang om måneden.

Til stemningsregistrering er der behov for flere typer spørgsmål. For at kunne stille *stemningsleje* spørgsmål skal man kunne opstille en Likert skala med forskellige farver på svarmulighederne. For at kunne spørge til patientens *angst* er det nødvendigt at kunne opstille en talskala fra 0 til 3. *Antal timers søvn*, *medicin* og *Notater og vægt* kræver at patienten selv kan skrive sine iagttagelser.

8.1.4 Definition af typer

Efter at have undersøgt metoder der bruges i psykologien kan de resulterende typer af spørgsmål defineres. Ens for alle er at de kan formuleres som spørgsmål, det er til gengæld svarmulighederne der varierer. Ud fra ovenstående er de resulterende typer af svarmuligheder:

1. Angivelse af værdi på Likert-skala
2. Fri tekst
3. Valg mellem tekstuelle predefinerede svarmuligheder
 - Skal kunne tillægges farver

8.2 Tidspunkter for spørgsmål

Ud fra den forrige sektion er der lagt op til, at spørgsmål skal stilles på forskellige tidspunkter. Det kan både være forskellige tidspunkter på måneden og forskellige tidspunkter på dagen. Blandt andet viste undersøgelsen i Watson, Clark og Tellegen [6] om PANAS, at der var en generel tendens til at stemningslejet startede relativt lavt om morgenen, steg som dagen forløb for igen at falde hen imod aftenen.

Det er projektgruppens ønske at etablere en løsning for hvilken det er muligt at præcisere hvornår patienten skal stilles bestemte spørgsmål. Det følgende vil derfor beskrive hvilke muligheder for indstilling af tid der er nødvendige for at kunne udføre de metoder der blev undersøgt i kapitel 7.

Tid på kalendermåneden Som angivet i afsnit 8.1.3, vil der for stemningslejeregistrering være behov for at stille daglige spørgsmål, men også spørgsmål der kun skal besvares en enkelt gang om måneden.

Tid på døgnet Som benævnt ovenover kan stemningslejet variere i løbet af dagen. Det er derfor vigtigt at enten stille spørgsmålene på det rigtige tidspunkt, eller tage højde for disse variationer i vægtningen af svaret afhængigt af spørge-tidspunktet. Dette lægger op til følgende åbne problemstilling: *Hvornår skal spørgsmål stilles for at få det bedste billede af patientes stemningsleje?* En af problemstillingerne herved er forståelsen af "det rigtige tidspunkt". Ved at udvælge tidspunktet for hvornår brugeren spørges påvirkes resultatet af besvarelsesne. Dermed skal analyse af besvarelser ses i kontekst af hvornår besvarelsen er sket. Alternativt skal spørgsmål, som nævnt herover, stilles på et tidspunkt således at tidspunktet har minimal effekt på besvarelsen. En mulighed for at opnå dette er at lade brugeren besvare samme

spørgsmål på samme tidspunkt, således at besvarelser kan vurderes i relation til hinanden med ensartet påvirkning fra tidspunktet.

Kapitel 9

Survey - et modul til forstyrrende dataindsamling

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af et modul kaldet 'survey', som visuelt præsenterer spørgsmål og gemmer de bruger-indtastede data. Modulets implementering er baseret på de behov der opsat i kapitel 8.

9.1 Implementation af spørgsmålstyper

Gennem dette afsnit vil der blive refereret til figur 9.1, som er en eksempel implementation af metoden *stemningsregistrering* beskrevet i afsnit 7.2. De tre typer af spørgsmål, beskrevet i afsnit 8.1.4, er blevet implementeret. Eksempler på brug kan ses på figur 9.1.

På figur 9.1a kan ses en multiple choice spørgsmål hvor der kan vælges flere svarmuligheder. Dette spørgsmål findes også i en variant hvor man kun kan vælge en mulighed, indikeret ved runde svarbokse (radio buttons).

Figur 9.1b viser et spørgsmål der besvares ved en skala. Spørgsmålene har to labels: en for minimum og en for maksimum, samt en label der viser den valgte værdi.

Figur 9.1c viser et spørgsmål der skal besvares med en tekst.

Til det visuelle er der brugt standard dialoger fra Android biblioteket [11].

9.2 Scheduler

For at kunne stille spørgsmål så fleksibelt som muligt er der blevet konstrueret en *Scheduler*. Stemningsregistrering og dagbog skal ske én gang om dagen, mens PANAS spørgsmål sagtens kan spredes ud over dagen for at få et bredere billede af patientens tilstand.

Vælg dit stemningsleje:

☐ Svær mani

☐ Moderat mani

☐ Let mani

☒ Normalt stemningsleje

☐ Let depression

☐ Moderat depression

☐ Svær depression

OK

Antal timer søvn:

0 timer 9 14 timer

OK

(a) Multiple choice

(b) Skala

Angiv notater og vægt(mindst en gang om måneden)

Min far er død. 55 kg.

OK

(c) Tekst

Figur 9.1: Tre af de fem spørgsmål der bruges i metoden: stemningsregistrering(afsnit 7.2), for at vise de tre spørgsmåls typer.

	Psylog spørgsmål: Vælg dit stemningsleje:	14:01
	Psylog spørgsmål: Antal timer søvn:	14:01
	Psylog spørgsmål: Angstniveau:	14:01
	Psylog spørgsmål: Angiv notater og vægt(mindst en gang o..	14:01

Figur 9.2: Fire notifikationer sendt af Survey

Notifikationer For ikke at forstyrre brugerens hverdag for meget bruger vi en notifikation til at meddele om et forestående spørgsmål. Notifikationen indeholder spørgsmålsteksten, så patienten kan vurdere om han har tid til at besvare spørgsmålet. Eksempler på disse notifikationer kan ses på figur 9.2.

Når der trykkes på notifikationen vises spørgsmålet i en dialogboks hvor patientes svar kan indføres. Til det visuelle er der brugt standard notifikationer fra Android biblioteket [12].

For at gøre systemet endnu mere fleksibelt skal der være mulighed for at kunne udskyde et spørgsmål. På denne måde har patienten fuld kontrol over hvornår han svarer, uden at være nødt til at skulle afbryde det han er i gang med. Dette er endnu ikke implementeret.

Del III

Konklusion

Kapitel 10

Opsamling

Dette projekt har søgt at etablere en platform til udførelse af eksperimenter, der kan være med til at beskrive eventuelle relationer mellem forskellige datakilder indsamlet på en Android smartphone. Denne er baseret på en platform[1] udviklet i samme projektperiode, i samarbejde med en anden projektgruppe. Fokus har været på at understøtte eksperimenter der undersøger relationen mellem social aktivitet (sms, opkald etc.) og stemningsleje (baseret på patientens besvarelse af spørgsmål). Hertil er to ikke-forstyrrende¹ datamoduler (sms/mms og opkald) blevet implementeret.

Da det ikke på forhånd kan vurderes hvilke informationer der relaterer sig til social aktivitet, er en generel løsning blevet implementeret. Denne giver samtidig anledning til undersøgelse af andre relationer end netop den sociale. For understøttelse af indsamling af oplysninger fra patienten er et forstyrrende² datamodul implementeret.

10.1 Relation mellem social aktivitet og stemningsleje

Dette afsnit beskriver kort de implementerede moduler og deres relation til udførelse af et eksperiment, der skal hjælpe med at afklare relationen mellem social aktivitet og stemningsleje. Yderligere gives en beskrivelse af implementeringen af moduler i et bredere perspektiv. Herved opsummeres også på de første to punkter i målsætningerne for projektet, listet i afsnit 3.1. Dette vil udgøre den anden del af det indsamlede data der skal sammenlignes i eksperimentet.

I kapitel 11 diskuteres de aspekter af målsætningerne der ikke blev opnået i projektforløbet. Her findes også den diskussion (se afsnit 11.2) af problemstillinger i forbindelse med udførelse af eksperimenter, som var beskrevet i disse målsætningerne.

¹For definition se afsnit 2.2.2

²For definition se afsnit 2.2.1

10.1.1 Ikke-forstyrrende

En række mulige ikke-forstyrrende (se del I) datakilder er blevet vurderet for deres mulige relation til social aktivitet. Af disse er to blevet implementeret som selvstændige moduler (se afsnit 6.1 Opkald og afsnit 6.2 SMS/MMS beskeder). De to moduler gør det muligt at indsamle ikke-forstyrrende data om patientens sociale aktivitet. Modulerne er implementeret som datamoduler og har dermed til formål kun at indsamle informationer. Det vil sige at de ikke foretager nogen analyse af den indsamlede information.

10.1.2 Forstyrrende

I kapitel 7 er der fundet frem til tre *spørgeskemaer* til bestemmelse af en patients stemningsleje. For at kunne sikre at hvert af disse kan understøttes, er de blevet undersøgt med henblik på at klarlægge eventuelle behov. Disse er beskrevet i kapitel 8. Behovene har været grundstenen for det implementerede datamodul 'survey', beskrevet i kapitel 9.

Modulet gør det muligt at foretage forstyrrende dataindsamling fra patienten omkring hans stemningsleje. Dette kan ske ved hjælp af tre spørgsmåls typer, multiple choice, skala og tekst. Disse spørgsmål bliver stillet ved at en notifikation forekommer på telefonens skærm, hvorefter patienten kan svare på spørgsmålet når det er belejligt.

Målsætningen om at lade modulet administrere tidsstyring for spørgsmål er kun delvist implementeret. I afsnit 11.1.2 diskuteres problemstillingerne for den nuværende implementation.

10.1.3 Indsamling af data

Ovenfor er det beskrevet i hvilken grad målene, afsnit 3.1, er opfyldt. Det muliggør udførelsen af eksperimenter der undersøger relationen mellem social aktivitet og stemningsleje. Ved at samle data ind vha. 'survey'-modulet findes patientens stemningsleje. Sideløbende indsamles også data fra de ikke-forstyrrende dataindsamlings-moduler. Ud fra den indsamlede information vil det forhåbentligt være muligt at etablere en relation mellem de to informationskilder.

Kapitel 11

Diskussion

Dette kapitel diskuterer projektgruppens løsning ved at kigge på forbedringsforslag og beskrive hvilke overvejelser det har ført til. Først kigges der på forbedringer til 'survey'-modulet, som især belyser de overvejelser der er gjort ift. hvad tidspunkt spørgsmål skal stilles. Derefter belyses og diskuteres de overvejelser der er gjort ift. de usikkerheder der er ved dataindsamling, samt validering af den indsamlede data.

11.1 Forbedringer til 'survey'-modulet

Under udviklingen af survey modulet, beskrevet i kapitel 9, har projektgruppen observeret en række problemstillinger. Disse vil blive diskuteret i denne sektion, hvor foreslåede løsninger også vil blive præsenteret.

Problemstillingerne hindrer ikke brugen af modulet, idet kernefunktionaliteten er blevet implementeret i projektforløbet. Dog bør de håndteres inden udførelse af eksperimenter med modulet.

11.1.1 Manglende besvarelser

Det udviklede modul er bygget ud fra idéen om en relation mellem spørgsmål og svar. Det vil sige, at der for hvert spørgsmål forventes et svar. Dog er dette ikke nødvendigvis altid tilfældet. Antageligvis vil der opstå situationer hvor patienten ikke besvarer et spørgsmål. Som systemet er nu vil det sige at patienten ikke indtaster et svar og trykker 'ok', eller slet ikke trykker 'ok'. Mulige årsager er:

- Patienten kan ikke overskue at tage stilling til spørgsmål grundet lavt stemningsleje.
- Det kan være mere almindelige situationer resulterer i at patienten ikke besvarer et spørgsmål - fx arbejde eller træning.

- Patienten har efterladt telefonen hjemme eller den er løbet tør for strøm.

Det implementerede modul understøtter ikke indsamlingen af meta-information om besvarelsen af spørgsmål, herunder om hvorvidt spørgsmålet overhovedet er blevet besvaret. Det er en mulighed at besvarelser, eller mangel på samme, kan være en indikator på en ændring i adfærden, idet patienten pga. manglende overskud kan vælge ikke at besvare. Det vil naturligvis være nødvendigt at foretage et eksperiment der kan afklare om dette er tilfældet. For at udføre dette eksperiment vil det være nødvendigt at lade systemet registrere hvilke spørgsmål der er besvaret, samt hvilke der ikke er det.

Aktiv udsættelse af besvarelse Som et led i understøttelsen af ovenstående vil det være fordelagtigt, at give patienten selv muligheden for at afvise at besvare et spørgsmål. Således kan det noteres om patienten tager et aktivt fravalg af besvarelse, og yderlige kunne angives hvad grunden er for dette (ikke tid, ikke lyst, ved ikke). Det vil dog ikke dække alle situationer, da det også kunne forestilles at patienten vælger slet ikke at reagere på en notifikation. Her kunne det så vælges at automatisk fjerne spørgsmålet efter noget tid og notere at dette skete, dog kræver dette flere overvejelser, da patienten blot kunne være væk fra telefonen eller tager særligt lang tid om at svare.

Udover muligheden for at afvise spørgsmål, vil patienten i nogle situationer muligvis blot have brug for en udsættelse af spørgsmålet. Med denne mulighed kan der *muligvis* indsamles mere information end ved en model der kun har mulighed for komplet afvisning. Hvorvidt dette faktisk er tilfældet kan undersøges ved at stille funktionaliteten til rådighed for patienten.

11.1.2 Tidspunkt for spørgsmål

I afsnit 8.2 blev der præsenteret nogle overvejelser der er gjort i forhold til hvornår spørgsmål bliver stillet. Da der er mange spørgsmål at stille fra de omtalte metoder (se kapitel 5) er det vigtigt at overveje hvordan man undgår at overdænge patienten med dem alle på én gang. Det implementerede system tillader kun begrænset tilpasning af hvornår spørgsmål bliver stillet - tidspunkt på dagen og størrelse på interval. En mere dynamisk løsning vil være at gruppere spørgsmål og gøre det muligt at indstille hvordan og hvornår denne gruppe spørgsmål skal stilles til patienten.

Indstillingsmuligheder for en gruppe af spørgsmål kunne være foretage en *reduktion* i antallet af samtidige spørgsmål. Dette vil sige at der er et maksimalt antal af spørgsmål der skal blive stillet over en bestemt tidsperiode, eller på samme tidspunkt. Grunden til at foretage denne reduktion i spørgsmål er at patienten kunne lave forhastede besvarelser, hvis der stilles for mange spørgsmål og for ofte. Eksempelvis kunne man for PANAS vælge maksimalt at stille 4 spørgsmål på én

gang, samt at hvert spørgsmål kun stilles én gang pr. dag.

Da det stadig ønskes at patienten besvarer samtlige spørgsmål, kan der derudover foretages en *variation* over de benyttede spørgsmål. Hvis patienten dagligt får de samme spørgsmål, i samme rækkefølge, kunne dette lede til rutineprægede besvarelser. Der skal altså være enten en tilfældig eller justerbar variation i de spørgsmål der stilles. For PANAS kunne dette være at, hvis der stilles spørgsmål i grupper af 4, at disse grupper er tilfældigt dannet, eller at de 4 spørgsmål bliver stillet i tilfældig rækkefølge.

11.1.3 Brugergrænseflade

Som nævnt i kapitel 9 bruger surveymodulet standard komponenter fra Android-biblioteket til brugergrænsefladen. Dette betyder at brugergrænsefladen i flere tilfælde er meget simpel og ikke særlig hensigtsmæssig for brugere. Et eksempel på dette kan ses på figur 9.1c hvor tekstfeltet er kun en enkelt linje. Dette vil ikke være en god visning for indtastning af dagbog. Inden surveymodulet skal bruges i et eksperiment bør man derfor forbedre grænsefladen ved at lave tilpassede layouts til hvert af spørgsmålene.

11.2 Usikkerheder og eksperimenter

Forståelsen af relationen mellem patientens adfærd, stemningsleje og interaktion med mobiltelefon er stadig uklar. Dette projekt lægger op til en række eksperimenter der kan være med til at afklare nogle af disse relationer. Eksempelvis betydningen af patientens digitale sociale interaktion i forhold til stemningsleje.

Dataindsamlingen til nogle af disse eksperimenter vil kunne udføres simultant. Enten fordi samme data anvendes til flere eksperimenter eller fordi to kilder er hinanden uafhængige. Eksempelvis er indsamlingen af oplysninger om sms uafhængig af oplysninger om opkald. Bemærk at brugerens brug af kilder (eksempelvis sms og opkald) ikke nødvendigvis deler samme uafhængighed. Altså kunne flere afsendte sms beskeder muligvis resultere i et fald i antallet af opkald.

Efter en periode med indsamling af data, vil det være muligt at begynde at lede efter sammenhænge i den mængde data der er blevet indsamlet. Fx relationen mellem stemningsleje og størrelsen af en patients sociale netværk før, under og efter en depression eller manisk periode.

I de følgende afsnit diskuteres overvejelser der bør inddrages i forbindelse med udførelse af eksperimenter samt forslag til brug udenfor eksperimentel kontekst.

11.2.1 Sammenligning på tværs af sygdomme

Ud over en generel forbindelse mellem stemningsleje og social aktivitet, kunne der også lægges vægt på bestemte sygdomme. Som udgangspunkt er målgruppen for

dette projekt patienter diagnosticeret med en unipolar eller bipolar affektiv lidelse. Dog kunne patienter, diagnosticeret med stress og lettere depressioner, ligeledes være interessante for projektet.

Ved at tage en større gruppe af patienter med samme sygdom, kunne indsamlet data sammenlignes på tværs af disse. Hvis dette samtidig gøres for flere forskellige sygdomme, kan disse sammenlignes på tværs. På denne måde vil det være muligt at opbygge en model for hver sygdom, eller muligvis blot konstatere at en model ikke kan konstrueres ud fra den mængde data der er blevet indsamlet.

En model der på denne måde beskriver en generalisering af patienter der alle lider af en bestemt sygdom vil kunne anvendes til analyse af patienter for hvilke en norm endnu ikke er etableret. Således vil det være muligt at genanvende informationer fra tidligere/eksisterende patienter til nye brugere af systemet.

11.2.2 Sammenligning på tværs af sensorer/analyser

Ligesom sammenligning på tværs af sygdomme, kunne det være interessant at eksperimentere med brug af flere forskellige sensorer og/eller analyser. På denne måde kan den enkelte sensor evalueres i relation til andre lignende sensorer. Altså kunne der eksempelvis laves et modul til bestemmelse af lokation baseret på GPS og et tilsvarende baseret på WiFi. For disse kan det eksempelvis undersøges hvilken af de to der angiver den mest præcise lokation. Ligeledes bør det undersøges hvilken data-kilde der mest pålideligt udtaler sig om en patients sociale aktivitet. Generelt er det interessant at vurdere pålideligheden af informationen fra moduler, præcisionen, samt frekvensen af data.

Ved sammenligning af to moduler vil den manipulation af data der foretages af modulet påvirke resultatet af en sammenligning af to moduler. Det antages at et analyse modul typisk vil foretage mere manipulation af data end et datamodul. Eksempelvis kan et analyse modul være et der samler informationer fra flere kilder og giver et samlet resultat. Et eksempel på et sådan modul kunne være et der aflæser informationer fra de to implementerede ikke-forstyrrende moduler (se kapitel 6) og kombinerer dem til en samlet vurdering af social aktivitet.

Det største problem med denne form for sammenligning er at det indsamlede sensor/analyse data skal evalueres i forhold til de tre kriterier; pålidelighed, præcision og frekvens. Altså sensorens/analysens evne til at *afspejle virkeligheden*. Denne vurdering må foretages på basis af det enkelte modul, da typen af data varierer meget fra modul til modul.

11.2.3 Validitet af data

Som nævnt er det relevant at vurdere de forskellige datakilder, før de kan anvendes i sammenligning med andre datakilder. Pålideligheden af en kilde kan vurderes ved at undersøge en række egenskaber ved kilden. Nogle kilder leverer kun delvis

data mens andre er afhængige af et eksternt stykke hardware. Eksempelvis har GPS ingen mangelfuld information, da systemet kan anvendes overalt. Det har derimod en afhængighed af eksternt hardware, i form af satellitter. I modsætning er bruger input ikke afhængig af anden hardware (udover patienten selv), men her kan informationen være mangelfuld (se afsnit 11.1.1).

I nogle tilfælde vil det være muligt at undgå disse hindringer ved at supplere med data fra anden kilde.

For mange datakilder vil både præcision og frekvens være oplyste fra producenten. Alternativt kan der nemt opstilles eksperimenter der vurderer disse, givet at der findes en måde at måle præcisionen af data fra en kilde. Eksempelvis kan præcisionen af GPS måles ved afstanden mellem to returnerede punkter og den faktiske afstand mellem dem. Nogle kilder kan ikke vurderes på denne måde, som beskrevet i afsnit 11.2.4.

Manglende data Der er også sværere overvejelser, som hvordan man kan konkludere på det indsamlede data. Ved store perioder uden ny data, for eksempel ingen nye opkald eller SMS'er, vil dette ikke nødvendigvis betyde at brugeren har isoleret sig, men blot at mobiltelefonen er glemt hjemme eller løbet tør for strøm. For at øge præcisionen af brugen af denne data, kunne det være nødvendigt at supplere med andre ikke-relaterede datakilder (fx. lokation og accelerometer til at sige noget om sandsynligheden for at mobilen er på personen).

11.2.4 Validering af resultater

Dette afsnit beskæftiger sig med overvejelser vedr. validering af data fra udførte eksperimenter. Her tages der udgangspunkt i et tænkt eksempel på et eksperiment, hvor der løbende indsamles information om SMS (se afsnit 6.2) og flere gange dagligt laves forespørgsler baseret på PANAS (se afsnit 7.1).

Baseret på informationerne fra eksperimentet vurderes det om de to kilder indikerer den samme information. Eksempelvis hvorvidt de indikerer den samme relation mellem social aktivitet og stemningsleje. Her er det væsentligt at bemærke, at dette ikke kan fastslå hvor sandfærdige kilderne er. Altså vil man ikke kunne sige noget om relationen mellem social aktivitet og stemningsleje, men kun hvorvidt de to datakilder giver den samme vurdering eller ej.

Problematikken opstår da ingen kendte metoder findes til objektivt at fastslå stemningsleje eller social aktivitet, se afsnit 2.2.1. Altså kendes den endegyldige sandhed¹ ikke og resultaterne kan derved ikke objektivt valideres for deres sandhed. De kan dog alternativt sammenholdes med en psykologs/psykiaters vurdering. Goldberg og Blackwell [13] beskriver et eksperiment, der har anvendt netop denne metode. I eksperimentet blev et spørgeskema, bestående af 60 spørgsmål

¹Engelsk: ground truth.

ang. generelt psykisk helbred, sammenlignet med en psykiatrisk vurdering. Dette blev gjort med en dobbelt-blind test, hvor 200 patienter ved to lægekonsultationer først udfyldte spørgeskemaet, hvorefter patienten fik foretaget en psykiatrisk vurdering af lægen, hvor lægen ikke så på resultatet af spørgeskemaet før hans egen vurdering var givet. På denne måde blev patienter vurderet ud fra spørgeskemaet og lægens vurdering hver især, og disse resultater blev holdt op imod hinanden. Eksperimentet viste at over 90% af patienterne blev klassificeret korrekt af spørgeskemaet.

Et senere eksperiment af ovennævnte type kunne udføres, til at validere konklusion baseret på tidligere sensor/analyse og survey dataindsamling. Dette vil kræve en større mængde patienter, samt indgående kendskab til tidligere diagnoser. Herved øges sandsynligheden for at en patient vil blive ramt af en periode (da der kan gå flere år mellem perioder), og resultatet af det indsamlede data vil kunne holdes op imod en psykiatrisk vurdering.

11.2.5 Ikke-eksperimentel anvendelse

Udover muligheden for at vurdere sammenhænge mellem det indsamlede data kan informationerne også anvendes direkte som en datakilde, på lige fod med telefonens sensorer. På denne måde kan patienten skabe sig et overblik over sit egen stemningsleje (fx stemningsregistrering, afsnit 7.2) for på den måde objektivt at kunne følge egne subjektive vurderinger over tid. Altså er det på den måde muligt at eliminere dårlig hukommelse som fejlkilde, og derved skabe et mere realistisk verdensbillede for patienten.

Bilag A

PANAS

Dette er spørgsmål, svar og tidsperioder som Watson, Clark og Tellegen [6] bruger i deres PANAS metode.

The PANAS

This scale consists of a number of words that describe different feelings and emotions. Read each item and then mark the appropriate answer in the space next to that word. Indicate to what extent [INSERT APPROPRIATE TIME INSTRUCTIONS HERE]. Use the following scale to record your answers.

1	2	3	4	5
very slightly or not at all	a little	moderately	quite a bit	extremely
	_____ interested		_____ irritable	
	_____ distressed		_____ alert	
	_____ excited		_____ ashamed	
	_____ upset		_____ inspired	
	_____ strong		_____ nervous	
	_____ guilty		_____ determined	
	_____ scared		_____ attentive	
	_____ hostile		_____ jittery	
	_____ enthusiastic		_____ active	
	_____ proud		_____ afraid	

We have used PANAS with the following time instructions:

Moment	(you feel this way right now, that is, at the present moment)
Today	(you have felt this way today)
Past few days	(you have felt this way during the past few days)
Week	(you have felt this way during the past week)
Past few weeks	(you have felt this way during the past few weeks)
Year	(you have felt this way during the past year)
General	(you generally feel this way, that is, how you feel on the average)

Bilag B

Kildekode

Her er links til kildekoden for de implementerede data-moduler, samt 'survey'-modulet:

SMS/MMS Meta Data-modul:

<https://github.com/SW807/module-smsmms-meta/tree/e67880d4a4>

Opkald Meta Data-modul:

<https://github.com/SW807/module-calls-meta/tree/5ed3aa8fd8>

Survey Data-modul:

<https://github.com/SW807/Survey-library/tree/2cc775b8ca>

Bibliografi

- [1] Søren S. Als, Lars Andersen, Mikael E. Christensen, Lasse V. Gravesen, Mikkel S. Larsen, Stefan M. G. Micheelsen, Mathias W. Pedersen og Bruno Thalmann. *PsyLog - En Modulær Mobil Platform med Fokus på Affektive Lidelser*. Aalborg Universitet, 2015.
- [2] G. Tenenbaum, R. Eklund og A. Kamata. *Measurement in Sport and Exercise Psychology, Chapter 28*. Human Kinetics 10%. ISBN: 9781450416306. URL: http://www.public.iastate.edu/~ekkekaki/pdfs/ekkekakis_2012.pdf.
- [3] Deanna C. Whelan og John M. Zelenski. "Experimental Evidence That Positive Moods Cause Sociability". I: *Social Psychological and Personality Science* 3.4 (2012), s. 430–437. DOI: 10.1177/1948550611425194. eprint: <http://spp.sagepub.com/content/3/4/430.full.pdf+html>. URL: <http://spp.sagepub.com/content/3/4/430.abstract>.
- [4] Anmol Madan, Manuel Cebrian, David Lazer og Alex Pentland. "Social Sensing for Epidemiological Behavior Change". I: *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing*. UbiComp '10. Copenhagen, Denmark: ACM, 2010, s. 291–300. ISBN: 978-1-60558-843-8. DOI: 10.1145/1864349.1864394. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1864349.1864394>.
- [5] Sai T. Moturu, Inas Khayal, Nadav Aharony, Wei Pan og Alex Pentland. "Using Social Sensing to Understand the Links between Sleep, Mood, and Sociability." I: *SocialCom/PASSAT*. IEEE, 2011, s. 208–214. ISBN: 978-1-4577-1931-8. URL: <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/socialcom/socialcom2011.html#MoturuKAPP11>.
- [6] David Watson, Lee A Clark og Auke Tellegen. "Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales." I: *Journal of personality and social psychology* 54.6 (1988), s. 1063.
- [7] Bing Liu. *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. 1. udg. Morgan og Claypool Publishers, 2012. ISBN: 9781608458844.
- [8] Max Hamilton. "A RATING SCALE FOR DEPRESSION". I: *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 23.6 (1960), s. 56–62.

- [9] sundhed.dk. *Hamilton 17 depressionsskala*. [Online; Accessed 12-05-2015]. 2011. URL: <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/undersogelser-og-proever/kalkulatorer/hamilton-17-depressionsskala/#1>.
- [10] S. A. McLeod. *Likert Scale*. [Online; Accessed 2015-05-18]. 2008. URL: <http://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>.
- [11] Android. *Dialogs*. [Online; Accessed 19-05-2015]. 2015. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/dialogs.html>.
- [12] Android. *Notifications*. [Online; Accessed 19-05-2015]. 2015. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/notifiers/notifications.html>.
- [13] D. P. Goldberg og B. Blackwell. "Psychiatric Illness In General Practice. A Detailed Study Using A New Method Of Case Identification". English. I: *The British Medical Journal* 2.5707 (1970), pp. 439–443. ISSN: 00071447. URL: <http://www.jstor.org/stable/20383810>.