

Kapitel 7. Konklusion

I dette kapitel opsummeres resultaterne af specialet og de sammenlignes med det opsatte formål og de forventede resultater. Indholdet af specialet bliver kort opsummeret og analyserne og implementeringen af den endelige løsning bliver ligeledes præsenteret.

7.1 Kort opsummering

Specialet omhandler undersøgelsen af en mulighed for at understøtte dynamisk udvidelse af interaktive historier, afviklet på mobiltelefoner, ved at koble disse trådløst sammen med indlejrede enheder.

De indlejrede enheder indeholder en beskrivelse af et eller flere historieelementer, som hentes af mobiltelefonen og afvikles på lige fod med den igangværende historie.

Derudover er det muligt at interagere med det fysiske miljø omkring historien, ved at de indlejrede enheder er forbundet til fysiske elementer, som visualiseres igennem historiebeskrivelsen og kan påvirkes af brugeren. Brugergrænsefladen til at foretage denne interaktion genereres automatisk af mobilapplikationen.

I specialet er en række relaterede projekter blevet undersøgt og deres resultater er blevet sammenlignet med specialets formål og resultater (Kapitel 2).

Baggrundsundersøgelsen viste at der er mange forskellige forskningsprojekter der arbejder med dette emne, om end ingen af dem med held tidligere har kombineret den dynamiske historieudvidelse med fysisk interaktion.

Ikke at alle projekterne havde dette formål, en del projekter omhandlede dynamisk udvidelse af historier eller konfiguration af historier mens de afvikles. I disse projekter blev en række problemstillinger identificeret, hvor løsningen kunne være brugen af indlejrede enheder og trådløs konfiguration af nye historieelementer.

Analysen af de relaterede projekter viste samtidig endnu tydeligere at der er mange projekter der har forsøgt at implementere dynamiske interaktive historier, de fleste med held, men stadig i begrænset omfang. Andre projekter beskæftigede sig kun med automatisk konfiguration af brugergrænseflader, i forhold til funktionalitet stillet til rådighed af en ekstern enhed. Her er der ligeledes blevet udviklet en række frameworks, og her var antagelsen oftest at det omkringliggende (f.eks. historien) kommer andetsteds fra. Eller at enhederne kender hinanden på forhånd.

Herefter blev en konfigurationsprotokol analyseret og implementeret som en udvidelse af et eksisterende historieframework (*MOURDA*). Konfigurationsprotokollen benyttes til at generere en brugergrænseflade, der svarer til de funktioner som en ekstern enhed stiller til rådighed, eller til at udvide historien (Kapitel 3).

Der er også blevet udviklet en kommunikationsprotokol til kommunikation mellem mobilapplikationen og de indlejrede enheder. Protokollen er simpel og er koblet sammen med konfigurationsbeskrivelsen, for at

interaktionsmulighederne i brugergrænsefladen kan blive genereret automatisk af mobilapplikationen (Kapitel 4).

Endeligt er der blevet implementeret en prototype af frameworket, som demonstrerer mulighederne for at udvide en historie og interagere med fysiske installationer, der er forbundet til de indlejrede enheder (Kapitel 5).

Til sidst er der blevet foretaget en evaluering af de opnåede resultater, reflekteret over det relaterede arbejde og diskuteret hvilket fremtidigt arbejde der er nødvendigt (Kapitel 6).

7.2 Opnåelse af formål

Specialets formål var at undersøge følgende spørgsmål:

Hvordan understøttes interaktive historier med dynamisk udvidelse, igennem fysisk interaktion med indlejrede enheder?

Dette spørgsmål skulle undersøges ved at besvare fem delspørgsmål, som er beskrevet i afsnit 1.2 *Formål*.

Derudover var der opstillet en række forventede resultater i afsnit 1.6.

Forventede resultater

De forventede resultater er blevet opnået igennem de analyser og den implementering der er blevet foretaget i løbet af dette speciale.

Der er blevet implementeret et generisk softwareframework, der giver mulighed for at udvide en interaktiv historie mens den afvikles og mulighed for at skabe fysisk interaktion, ved at kommunikere med eksterne enheder (1.6 A). Det muliggør at eksterne enheder kan sende en beskrivelse til mobilapplikationen, som automatisk generer en brugergrænseflade der matcher enhedens funktioner, eller som beskriver en udvidelse af historien. Igennem denne brugerflade kan brugeren så interagere med den eksterne enhed. Frameworket er blevet implementeret både på historieplatformen og på en indlejret platform til de eksterne enheder.

Derudover er der blevet implementeret en proof-of-concept prototype, ved at benytte dette framework, som er i stand til at udvide en igangværende historie og interagere med fysiske enheder (1.6 B). Prototypen demonstrerede hvordan en interaktiv historie kan udvides dynamisk og hvordan fysisk interaktion med det omgivende miljø kan opnås igennem kommunikation med de indlejrede enheder.

Endeligt er frameworkets tilstand og fremtidsmuligheder blevet diskuteret, i forhold til udvidelser af interaktive historier og i forhold til en forventet nødvendig implementering (1.6 C). I diskussionen blev en række problemstillinger ved den nuværende implementering identificeret og mulige løsningsforslag dertil blev opstillet.

Delspørgsmål

Igennem opnåelsen af disse resultater er de fem delspørgsmål fra formålet også blevet besvaret.

Delspørgsmål I og II er blevet besvaret under undersøgelsen og implementeringen af konfigurationsprotokollen og udvidelsen af MOURDA-frameworket i Kapitel 3. Her er det blevet vist hvordan indlejrede sensorer og aktuatorer kan vises grafisk på en mobiltelefon og hvordan denne repræsentation kan skabes dynamisk uden at enhederne kender hinanden på forhånd.

Delspørgsmål III og IV er blevet besvaret under undersøgelsen og implementeringen af kommunikationsprotokollen, service discovery-protokollen og Arduino-frameworket i Kapitel 4. Her det blevet vist hvordan fysisk interaktion med indlejrede enheder håndteres fra en mobiltelefon og hvordan denne interaktion skabes gennem et kendt interface til den indlejrede enhed.

Delspørgsmål V er blevet besvaret igennem diskussionen af udvidelsesmuligheder for konfigurationsprotokollen i afsnit 6.1.2. Her blev der diskuteret forskellige muligheder for at udvide protokollen og gøre den mere generisk, så den kan håndtere flere forskellige interaktionsformer og mere avanceret dynamisk historiefortælling.

Formål

Besvarelsen af de fem delspørgsmål i formålet har været med til at behandle og undersøge den problemstilling, som formålet søgte afklaret.

Igennem analyser af de forskellige elementer i formålet er problemstillingerne blevet belyst og igennem implementering af en prototype er det blevet vist hvordan resultatet implementeres i praksis. Resultaterne opnået i de forskellige afsnit, og i implementeringen af prototypen, har vist hvordan dynamisk udvidelse af interaktive historier kan understøttes af fysisk interaktion med indlejrede enheder, hvilket besvarer hovedspørgsmålet fra formålet.

7.3 Konklusion på projektet

Formålet med specialet var at undersøge hvordan man understøtter en dynamisk udvidelse af mobile interaktive historier, ved at interagere med den fysiske verden igennem indlejrede enheder. At finde en samlet løsning på de opstillede problemstillinger, hvor de dynamiske historier og interaktionen med eksterne enheder kombineres i ét framework.

Igennem specialets undersøgelser blev der fundet løsninger på nogle af de problemstillinger der var blevet opridset i afsnit 1.1 *Baggrund*, og disse løsninger blev realiseret i et softwareframework, der kan bruges til at lave dynamiske interaktive historier.

Det endelige framework består af en række protokoller (en konfigurations-, en kommunikations- og en service discovery-protokol), som tilsammen gør det muligt at udvide interaktive historier og interagere med indlejrede enheder. Dette er blevet implementeret som to softwareframeworks; et Java ME-framework til mobiltelefoner (hvor selve historien afvikles) og et Arduino-framework til de indlejrede enheder der gør det muligt at interagere med tilkoblede fysiske enheder.

Konfigurationsprotokollen er en XML-baseret interfacebeskrivelse, der beskriver indholdet af en brugergrænseflade ved hjælp af en række generelle interfacekomponenter. XML-beskrivelsen benyttes af mobilapplikationen til automatisk at genere en brugergrænseflade når beskrivelsen bliver hentet fra en ekstern enhed. Beskrivelsen er en abstraktion af den ønskede grænseflades funktionalitet og den er opbygget af abstrakte UI-komponenter og en interaktionsbeskrivelse bestående af sensorer/aktuatorer og events.

Kommunikationsprotokollen er en simpel tekst-baseret protokol som gør det muligt for mobilapplikationen og de eksterne enheder at kommunikere med hinanden. Igennem denne protokol kan mobilapplikationen hente en XML-beskrivelse af en ekstern enhed (som så kan bruges til at generere en brugergrænseflade med) eller aflæse/sætte værdier på de fysiske enheder der er tilkoblet Arduino-boardet.

Service discovery-protokollen gør det muligt for mobilapplikationen at finde de eksterne enheder automatisk, ved at sammenligne deres synlige navne med et kendt præfiks som er applikationsspecifikt. Kun enheder med det rette navnepræfiks bliver benyttet af applikationen.

Det endelige framework blev sammenholdt med kravene, formålet og det relaterede arbejdes resultater for at sikre at de oprindelige problemstillinger var blevet belyst og afhjulpet med denne implementering og det blev fundet at løsningen besvarer det opstillede hovedspørgsmål og de relaterede delspørgsmål. Den har ligeledes afhjulpet de problemstillinger som blev identificeret i det relaterede arbejde og inkorporeret de resultater som var blevet fundet deri.

Den implementerede prototype, som benytter sig af de implementerede softwareframeworks og protokoller, viste at de enkelte implementeringer opfylder de opstillede krav. Prototypen demonstrerede både historieudvidelse og interaktion med det fysiske miljø som historien afvikles i (igennem kommunikation med indlejrede enheder). Samtidig viste prototypen at der er en række elementer i protokollerne som skal undersøges nærmere eller udvides med forbedringer, før de to frameworks kan benyttes i kommercielle implementeringer af dynamiske interaktive historier. En række løsningsforslag til disse problemer er blevet opstillet i specialet.

Fremadrettet vil dette framework derfor kunne understøtte dynamisk udvidelse af interaktive historier, igennem fysisk interaktion med indlejrede enheder.

Det kan derfor konkluderes at formålet med specialet er blevet opnået.

Se hele rapporten på <http://speciale.barmonger.org>