



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

КАТЕДРА ИНФОРМАТИКА

Маг. инж. Даниел Митев

**СТРАТЕГИИ И МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ИНТЕРАКТИВЕН
СОФТУЕРЕН ДИЗАЙН БАЗИРАНИ НА ПОТРЕБИТЕЛСКО
ПОВЕДЕНИЕ ЗА МУЛТИФУНКЦИОНАЛНИ ПРИЛОЖЕНИЯ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за придобиване на образователна и научна степен

"ДОКТОР"

Област: 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.6 Информатика и компютърни науки

Научна специалност: "Информатика"

Научен ръководител: доц. д-р инж. Десислава Иванова

СОФИЯ, 2022 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от Катедрения съвет на катедра „Информатика“ на Факултет приложна математика и информатика на ТУ-София на редовно заседание, проведено на 01.12.2022 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 27.03.2023 г. от 15:00 часа в Конферентната зала на БИЦ на Технически университет – София на открито заседание на научното жури, определено със заповед № ОЖ-4.6-04 / 05.12.2022 г. на Ректора на ТУ-София в състав:

1. Проф. дн Пламенка Иванова Боровска – председател
2. Доц. д-р Малинка Спасова Иванова – научен секретар
3. Проф. д-р Мария Петкова Христова
4. Проф. д-р Боян Паскалев Бончев
5. Проф. д-р Милен Йорданов Петров

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в канцеларията на Факултет приложна математика и информатика на ТУ-София, блок №2, кабинет № 2228а.

Дисертантът е редовен докторант към катедра „Информатика“ на Факултет приложна математика и информатика към ТУ-София. Изследванията по дисертационната разработка са направени от автора, като някои от тях са подкрепени от научноизследователски проекти.

Автор: маг. инж. Даниел Митев

Заглавие: Стратегии и методология за интерактивен софтуерен дизайн базирани на потребителско поведение за мултифункционални приложения

Тираж: 15 броя

Отпечатано в Печатна база на Технически университет – София

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Дигиталната цифровизация води своето начало още през 1980 г. и оттогава насам всяка година нивото на дигитализация и подобренията в компютърния свят заемат централно място в човешкия прогрес. В тази дигитална революция, поставянето на потребителя на централно място е от съществено значение и придобива все по-голяма важност. В последните години благодарение на пандемията от ковид се доказва, че приложенията изградени върху върховното потребителско изживяване са много по-значими от това, което се смята до момента и многобройни примери за това защо дадени продукти бяха предпочетени пред своите алтернативи, могат да послужат като стъпка напред към трайното формиране на науката за потребителското изживяване.

Разрастващото се потребление на мобилните приложения, както и софтуерът за настолни компютри фокусиран върху културно историческо наследство, както и софтуерът за пътуване и откриване на нови дестинации и съхраняването им за да могат да бъдат посетени на по късен етап, включително и дигиталните музеи са сред многото проектите, които са обект на засилен интерес от страна на инвеститорите в тази област.

Опитът показва, че за да се наложи даден продукт в това пространство, добре обмисленият User Experience/User Interface дизайн е от решаващо значение, защото улеснява работните процеси на различните потребителски групи и индивидуални потребители, увеличава максимално стойността на жизнения цикъл на продукта, създава значимо потребителско изживяване, допринася за имиджа на марката и остава актуален за реалните потребители във времето.

Въпреки това, обосноваването на разходите за усилията по изграждането на върховно потребителското изживяване често може да бъде трудно, защото не всички заинтересовани страни разбират въздействието му върху ефективността на продукта, придобиването на потенциални целеви потребители и цялостния финансов резултат на компанията.

Съвременните компании, които се фокусират в тази област търсят нови добри практики и възможности за създаване на продукти с висока добавена стойност, които да са интересни на пазара и именно тук „идва на помощ“ софтуерът базирани на потребителско поведение за мултифункционални приложения. Създадените крайни продукти трябва да бъдат ангажиращи и атрактивни, даващи възможност за вграждане на интерактивно съдържание от

различни области. Също така те трябва да бъдат адаптирани и персонализирани, спрямо нуждите на всеки отделен потребител.

Създаването на точно такива продукти е процес, който включва в себе си разнообразни техники и похвати и този процес има нужда от интеграция на множество специалисти от различни области за да се гарантира крайният успех. От своя страна това води до дефинирането и използването на специализирани софтуерни рамки, които да подпомагат тези процеси.

Този дисертационен труд е посветен на стратегиите и методологиите за проектирането на интерактивен софтуерен дизайн базирани на потребителско поведение за мултифункционални приложения.

Практическият аспект на труда е създаването на специализирани стратегии и методологии за ползваемост при създаване на уеб портал за културно-историческото наследство на България и показва всички необходими насоки за достъпност, които трябва да бъдат обхванати. Резултатът от тази стратегия е пълноценен план, който да задоволява потребностите на всички потенциални потребители, независимо дали те са с физически увреждания (например потребители с цветна слепота) или потребители, които срещат ситуационни трудности (например потребители, които са принудени да извършват много задачи едновременно). Това ще осигури последователност, като се вземат предвид определените насоки и сценариите от реалния живот.

Цел на дисертационния труд

Цел на дисертацията е създаването на стратегии и методологии за разработване на интерактивен дизайн базиран на потребителско поведение за мултифункционални приложения.

Основни задачи на дисертационния труд

- Проучване и анализ на стратегии, методологии, добри практики и аналитичните инструменти и дефинициите, свързани с интерактивно представяне на мултифункционални приложения, в частност за културно историческо наследство.
- Създаване на стратегии за ползваемост и организиране и оптимизиране на различни видове съдържание за интерактивни уеб портали.
- Дефиниране на добрите практики за ползваемост, които трябва да се следват при създаването на общо достъпни уеб платформи и подобряване на методи за тестване на ползваемостта на уеб-базирана платформа.
- Разработване на обобщена методология за разработване на мултифункционални уеб портали.

- Верификация и оценка на стратегиите и методологията през портал за културно-историческо наследство.

Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от увод, пет глави, заключение, списък на научните публикации на автора по темата на дисертационния труд, библиография, едно приложение. Дисертацията е в обем от 199 страници. Към работата са добавени приноси на дисертационния труд, декларация за оригиналност и насоки за бъдещо развитие. Списъкът на използваната литература се състои от 95 цитирани източника. Дисертацията съдържа 63 фигури и таблици.

Уводът представя актуалността на проблемната област. Разгледани са всички актуални методи за разработване на уеб портали с висока добавена стойност и към тях са добавени добрите практики за изграждането на достъпни за всички потребители системи.

Глава 1 „Обзор на съществуващите стратегии и методологии за интерактивен софтуерен дизайн базирани на потребителско поведение“ представя изчерпателен анализ на актуалните стратегии и методологии с цел избор на най-подходящите за основна на изграждането на нов уникален за случая подход.

Глава 2 „Добри практики при създаването на интерактивен софтуерен дизайн базиран на потребителско поведение.“ Тази глава представя набор от доказалите се, като добри практики съвети за изграждането на уеб портали с висока добавена стойност. Те ще служат като отправна точка при разработването на уеб-портал изграден на базата на потребителското поведение.

Глава 3 “Стратегия за интерактивен софтуерен дизайн базиран на потребителско поведение за уеб портал предназначен за културно историческото наследство на България” представя предизвикателствата и принципите при разработката на такава стратегия. Проектирана е нова стратегия за нуждите на българското културно историческо наследство, която стъпва на утвърдените актуални решения в областта.

Глава 4 “Методология за интерактивен софтуерен дизайн базиран на потребителско поведение” предлага решения за създаването на общодостъпни уеб портали. Представен е анализът и конкретни решения на база на които е разработена методология, която да послужи за създаването на уеб портал за интерактивно представяне на мултифункционални приложения и в частност за опазването на историческото и културно наследство.

В Глава 5 “Съставяне и верификация на интерактивен уеб портал „културно историческо наследство, национална памет и обществено развитие”, на базата на предложените методология и стратегии е предложен

интерактивен дизайн на портал за културно историческото наследство. Предложени си концептуален модел, на интерактивен дизайн. Визуализираните екрани са разделени според вида платформа и типа дизайн - екрани с висока и ниска точност за мобилна и десктоп уеб платформа, както и екрани за мобилна апликация.

Заключението представя обобщение на дисертационното изследване. Посочват се насоки за бъдещо развитие. Представени са приносите на дисертацията, които са от научен, научно-приложен и приложен характер.

Практическа приложимост

Резултатите постигнати в дисертационния труд са внедрени в:

1. Проект по Националната научна програма „Културноисторическо наследство, национална памет и обществено развитие“ (КИННПОР), № Д01-229 на НИС при ТУ – София.

2. Цикъл занятия, раздел UI/UX архитектури и UI/UX методологии, модули в дисциплините:

- ✓ „Софтуерни архитектури“ изучавана от студентите бакалаври, специалност „Информатика и софтуерни науки“ към Факултет приложна математика и информатика на Технически Университет – София.
- ✓ “Методологии за разработване на софтуер”, изучавана от студентите магистри, специалност „Информатика и софтуерни науки“ към Факултет приложна математика и информатика на Технически Университет – София.

Публикации

Списъкът на научните публикации на автора по темата на дисертационния труд се състои от четири заглавия. Всички от посочените публикации са представени на международни научни конференции (AMEE), индексирани в световно известната наукометрична бази данни *Scopus* и притежават SJR фактор.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА 1. ОБЗОР НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ СТРАТЕГИИ И МЕТОДОЛОГИИ ЗА ИНТЕРАКТИВЕН СОФТУЕРЕН ДИЗАЙН БАЗИРАНИ НА ПОТРЕБИТЕЛСКО ПОВЕДЕНИЕ

Изборът на правилната методология и стратегия за всеки един софтуер зависи от предпочитанията и естеството на всеки проект. Някои проекти изискват по-итеративен процес, а други - по-последователен подход. За това е важно да се отбележи, че зад правилният избор на методология и стратегия стои познаването на всяка една от тях в детайли.

Набора от софтуерни инструменти и предлагани решения на всяка една компания може да повлияе на гъвкавостта на нейната организационна рамка. Софтуерната дигитализация бързо се превръща в най-ценния актив за много компании в различни отрасли, особено в бързо развиваща се сфера като в запазването на културно историческото наследство. Нарастващото значение на софтуера с добавена стойност в корпоративната екосистема породил безпрецедентен поток от възможности за избор в различните фази на разработване на уеб приложения.

Днес, повече от всякога, има огромна нужда да се вземат промишлени и задълбочени решения относно всеки един фин детайл от разработването на уеб приложения. Тези решения обхващат избора не само на функционалности и характеристики, но и на модел на жизнения цикъл на разработване на софтуер – правилната методология, както и дефиниране на правилните критерии за разработване на софтуерни продукти – правилните стратегии.

Преди всичко, е добре да се даде определение на методологията за разработка; казано много просто, това е начин за организиране на работата по разработката на софтуер. Тук НЕ става въпрос за стил на управление на проекти или за конкретен технически подход, въпреки че често ще чуем всички тези термини да се групират заедно или да се използват взаимозаменяемо.

Двете основни и най-популярни методологии са:

- Водопад (Waterfall) [1]
- Гъвкав метод (Agile) [2].

Agile и waterfall са двете най-отличителни методологии на процеси за разработване на софтуерни проекти или отделни части от проект.

Agile е итеративна методология, която включва цикличен и съвместен процес. Водопадът е последователна методология, която също може да бъде съвместна, но задачите обикновено се изпълняват в по-линейна последователност.

Водопадният маркетинг може да се обобщи като методология на „голямата идея“. По същество това е последователност от готова продукция във

фиксирано пространство от време. Процесът е предварително определен и решен. Обикновено този метод е свързан с големи бюджети и след като бъде одобрен, рядко се променя и е значително трудно да се промени след стартирането си.

Вземането на погрешни решения в някой от тези аспекти може да доведе до забавяне на разработване на продуктите, недоволство на служителите и клиентите и в крайна сметка може да бъде предпоставка за крах на целия проект.

Именно и за това направения обзор до тук може да послужи, като ориентиращ компас за всички екипи и софтуерни компании при избора на стратегии и методологии за интерактивен софтуерен дизайн базирани на потребителско поведение. От това проучване следва, че в настоящия момент повечето от стандартните решения не предоставят готови за имплементиране практики, на които сякаш може да се позовем.

ГЛАВА 2. ДОБРИ ПРАКТИКИ ПРИ СЪЗДАВАНЕТО НА ИНТЕРАКТИВЕН СОФТУЕРЕН ДИЗАЙН БАЗИРАН НА ПОТРЕБИТЕЛСКО ПОВЕДЕНИЕ

Добре проектираният уебсайт може да помогне за изграждането на доверие между потребителя и системата и да подкани, чрез явни и неявни сигнали своите посетители към конкретни действия. Създаването на оптимално потребителско изживяване предполага, че екипът зад този проект е уверен, че дизайнът на уеб портала е оптимизиран за максимална използваемост, като това не става за сметка на естетиката.

Оптималното потребителско изживяване е свързано с постигането на най-добрите възможни резултати. То не само ще помогне на уебсайта да се класира по-напред в уеб търсачките като Google, но и ще доведе до по-добра оптимизация на съдържанието и в крайна сметка до увеличаване на трафика. Като правилно имплементирано, това води и до предимство пред конкуренцията и до увеличаване на броя на потенциалните клиенти и конверсиите, което в крайна сметка е целта на всеки един бизнес – повече продажби и приходи. В следващите редове е направен анализ на минималния набор от изисквания към всеки един уеб портал, които претендира за интерактивен уеб сайт с оптимизирано потребителско изживяване.

В глава 2 беше направен анализ и сравнение на добрите практики при създаването на интерактивен софтуерен дизайн базиран на потребителско поведение.

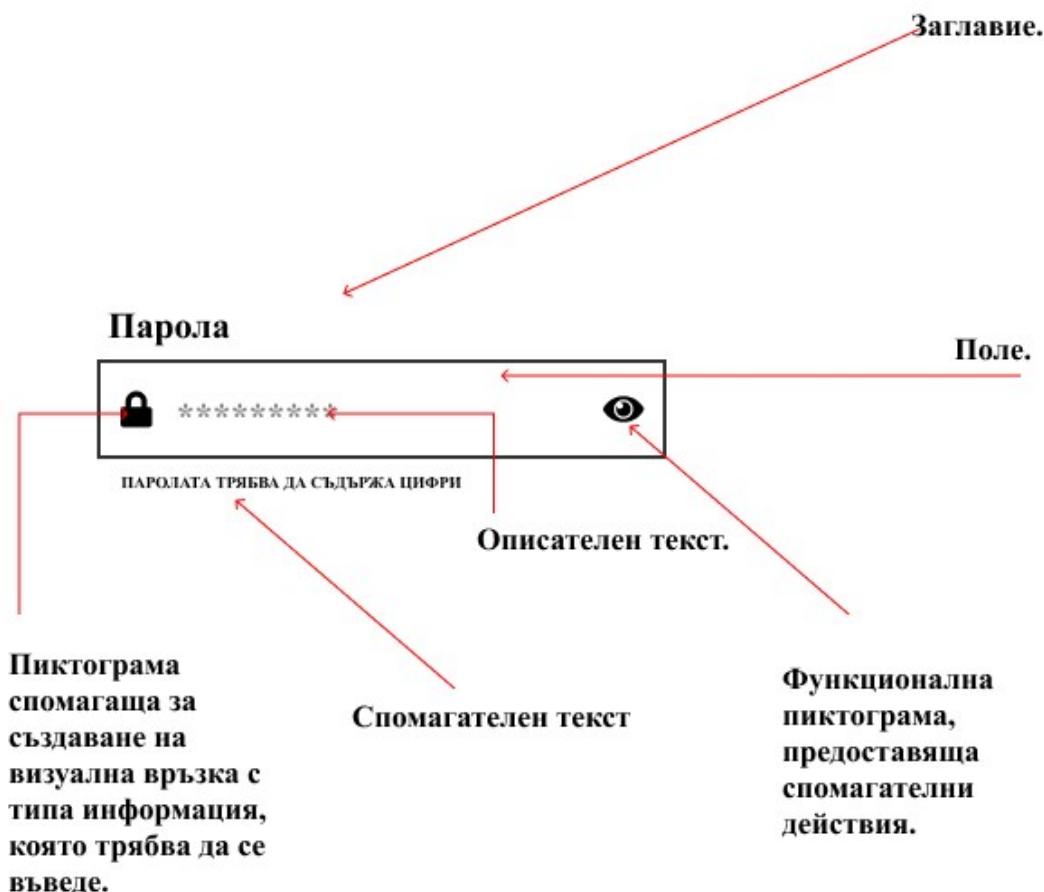
Изводите от дефинирането на добрите практики, както и на конкретни ползотворни съвети на едно място могат да се обобщят така:

Добре проектираният уебсайт може да помогне за изграждането на доверие между потребителя и системата и да подкани, чрез явни и неявни сигнали своите посетители към конкретни действия.

Една платформа или уебсайт, за да бъде конкурентно способен на останалите конкуренти на пазара и за да се стреми да задържа вниманието на потребителите върху себе си трябва да отговаря и да следва тенденциите за развитие в своята сфера.

За да бъде една платформа реално използвана и да не създава проблеми на своите потребители, тя трябва да покрива изискванията за методите на въвеждане на информация. По този начин не само се дава възможност на потребителите да извършат желаното действие (например покупка или абонамент), но също така се явява и показател за това колко удобен за ползване е даденият уебсайт.

Пример за елементите на поле за въвеждане на парола.



Фигура 1. Градивните елементи на поле за въвеждане на парола

Ако дадена система иска да бъде постоянно развиваща се и отговаряща на предизвикателствата на постоянно подобряващата се среда, тя трябва да имплементира дизайна с умисъл или така нареченото дизайнерско мислене. По този начин организациите могат не само да се справят с ежедневните бизнес проблеми и предизвикателства, но и да спечелят конкурентно предимство.

Визуално представяне на процеса на дизайн с умисъл



Фигура 2. Design thinking процеса представен, като визуална метафора

В тази глава беше разгледан процеса при избор за „native“ приложение. Правилният бизнес избор за това дали трябва да се създаде мобилно приложение или може да се разчита на мобилната версия на платформата лежи върху правилното разбиране на предимствата и недостатъците, които идват с всеки избор.

След направените анализи и проучвания се заключи, че следването на добри практики при създаването на интерактивен софтуерен дизайн, базиран на потребителско поведение, е много важно, защото определя какво ще бъде качеството на софтуера и колко добре ще отговаря на потребителските нужди. Анализа на добрите практики включващи методи и действия, помагат да се определят точните цели и изисквания към софтуера за да могат в следващите стъпки да се създадат ефективни интерфейси и да се тества и отстраняват техните проблеми. Така се гарантира, че софтуера ще бъде лесен за използване и ще даде добро потребителско изживяване.

ГЛАВА 3: ПРОЕКТИРАНЕ НА СТРАТЕГИЯ ЗА ИНТЕРАКТИВЕН СОФТУЕРЕН ДИЗАЙН БАЗИРАН НА ПОТРЕБИТЕЛСКО ПОВЕДЕНИЕ ЗА УЕБ ПОРТАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ЗА КУЛТУРНО ИСТОРИЧЕСКОТО НАСЛЕДСТВО НА БЪЛГАРИЯ

Всеки бизнес проект и начинание трябва да има изградена стратегия преди да започне конкретната работа, без изключение.

Добрите резултати не се случват случайно. Създаването на стратегия гарантира, че продукта се насочва към правилните потребители и то с специално избран подход, който да им допадне. Колкото повече време се отделя за създаване на ясна стратегия, толкова повече възможността за успех се увеличава.

Казано по-просто, цялостната стратегия определя бизнес целите, включително кои са идеалните клиенти и как се възнамерява да се достигнат. Това трябва да бъде планът на цялата организация за действие, които ще се изпълнява през следващите месеци и години, за да се развие цялостната идея.

Софтуерните компании имат нужда от план, защото той им дава нещо последователно, въз основа на което да се работи, и по този начин се увеличават възможностите за това служителите да се отчитат по конкретни задачи. Това, което следва да се направи, може да звучи, като добра идея в първоначално в главите на служителите, но разписването и дефинирането на стратегията, задължава то да се изпълня. Това дава възможност да се покаже конкретен план за действие на хората, отговорни за намирането на ресурси за целия проект.

Добрата стратегия дава структура, върху която да изгради крайният продукт. Тя насочва всички служители въввлечени в създаването на продукта при разработването, организирането и планирането на перфектния продукт, така че да са сигурни какво ще се изисква всеки месец или всяко тримесечие от тях.

Различните продукти изискват различни стратегии, а те от своя страна имат различни елементи. Съставните елементи на всяка една стратегия могат да варират по размер, те могат да включват стратегии от събирането на данни за потребителите чрез списък от правила за оптимизирането на съдържанието, чак до решения за ценообразуване, продуктови спецификации и прогнози за продажбите.

Глава 3 предлага създаването на специализирана стратегия за ползваемост включваща насоки за изграждане на достъпен уеб портал. Стратегията беше организирана в четири конкретни принципа за достигане на максимално ниво на ползваемост.

Истински достъпните уебсайтове трябва да са лесно достъпни за всички групи от потребители. Те трябва да предлагат основа за достъпни уеб портали и да са в помощ на хора с всякакви видове увреждания - от слепи и незрящи

потребители до хора с двигателни увреждания, влошено здраве, затруднения в ученето или психични проблеми. Уврежданията могат да бъдат постоянни, временни или ситуативни и обикновено причиняват неприятни изживявания на потребителите.

Когато се обсъжда достъпността, това, което стои зад този термин, е възможността за използване на висококачествена, всеобхватна и универсална информация чрез всякакъв носител.

Екипът, изграждащ уеб портал, трябва да определи всички елементи на уеб съдържанието, методите и технологиите, които са част от или са целия продукт, за да използва рамката POUR [3]. Някои примери за инструменти за достъпност, използвани за преодоляване на някои от уврежданията, включват:

Технология за четене на екрани, която позволява на софтуер за четене на екрани да навигира в уеб сайт или приложение без визуален потребителски интерфейс.

Софтуер за клавиатура, който хората с физически ограничения използват, за да работят с компютър.

Четири основни принципа са:

- Принцип 1: Възприемчивост
- Принцип 2: Оперативност
- Принцип 3: Разбираемост
- Принцип 4: Достоверност

Преминаването през предложените четири принципа ще даде основно разбиране за това, на какви критерии трябва да отговаря уебсайта, за да бъде доказателство за достъпност за всички потребители.

Към тях беше предложена и стратегия за организирането и оптимизирането на различни видове съдържание за интерактивни достъпни уеб портали, които да отговарят на съвременните стандарти.

Важна част от организацията на съдържанието е избора на йерархия. Йерархиите на съдържанието за уеб портали могат да бъдат разделени на два вида: плоски и дълбоки йерархии. Плоската йерархия ще бъде организирана с повече категории на всяко ниво и е специално обозначена, така че потребителите да могат да разбират менютата.

“Плоска” йерархия



“Дълбока” йерархия



Фигура 3. Видове йерархии на съдържанието - плоски и дълбоки

Освен тях беше предложена стратегия за ефективен дизайн на съдържанието, включваща в себе си примери за свойствата на правилния избор и употреба на типографията, нейният контраст и четимост.

Допълването на стратегиите беше продължено с предлагането на правила за подобряването на навигирането между отделните страници и услуги. Целта им е да улеснят и оптимизират пътя на потребителите в платформата и по този начин да допринесат за подобряването на ползваемостта.

Също така, бяха предложени стъпки за оптимизирането на елементите на потребителския интерфейс и осигуряването на по-голям достъп до тях. Те са съществена част от организирането на съдържанието в уеб порталите и като такива, в тази част бяха предложени добре обмислени конкретни действия за подобряването на адаптивността.

Към тях беше добавена и стратегия, която разглежда прилагането на дългосрочна SEO оптимизация с цел насочване трафика към уеб портала.

Останалите стратегии, които включват, предложени действия за оптимизирането на ползваемостта, оптимизирането на бързите връзки и добавянето на социално доказателство допълват списъка от 14 конкретни стратегии, които да помогнат за изграждането на мултифункционални уеб портали изградени на базата на върховното потребителско поведение.

Организирането и оптимизирането на различни видове съдържание за интерактивни достъпни уеб портали е много важно, защото това помага да се подобри качеството на информацията, която е достъпна на уеб сайта, и да се осигури добро потребителско изживяване. Това особено е важно за сайтове, които са достъпни за хора с увреждания, за да се гарантира, че те ще могат да използват сайта с удобство. Организирането и оптимизирането на съдържанието осигурява стандартизирано и предсказуемо поведение, което помага да се подобри употребата на сайта и да се увеличи числото на посетителите.

Тази глава на дисертацията е структурирана така, че читателите първо да разберат основните принципи на достъпността. Второ, да се задълбочи в различните начини, по които може да се организира и оптимизира съдържанието в уеб порталите. И накрая, с чести ревизии на уеб портала и разглеждане на неговата информационна архитектура, дизайнерите и разработчиците да могат да продължат да работят, за да гарантират, че интерфейсът е достъпен.

Бяха обсъдени и предложени примерни действия за развитието на уеб портал за запазването на културно и историческото наследство на България.

Също така, глава 3 предлага специализирана стратегия за ползваемост включваща насоки за изграждане на достъпен уеб портал. Стратегията беше организирана в четири конкретни принципа за достигане на максимално ниво на ползваемост.

Към тях беше предложена и цялостна стратегия за организирането и оптимизирането на различни видове съдържание за интерактивни достъпни уеб портали, които да отговарят на съвременните стандарти. Бяха обсъдени и предложени примерни действия за развитието на уеб портал за запазването на културно и историческото наследство на България, категоризирани в конкретни 14 точки.

ГЛАВА 4. ПРОЕКТИРАНЕ НА МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ИНТЕРАКТИВЕН СОФТУЕРЕН ДИЗАЙН БАЗИРАН НА ПОТРЕБИТЕЛСКО ПОВЕДЕНИЕ ЗА УЕБ ПОРТАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ЗА КУЛТУРНО ИСТОРИЧЕСКОТО НАСЛЕДСТВО НА БЪЛГАРИЯ

Успешният избор на методология изисква правилно планиране и изпълнение. Въпреки че има много причини и аспекти, които стоят зад успешното завършване на всеки даден проект, изборът на най-добрата методика е едно от най-трудните и отговорни решения. Тъй като вида на проекта ще диктува избора на подход, който ще се следва, от решаващо значение е да се постави ясна цел, която да е в основата на вашата работа и методите, които използвате, за да се събират данни. Правилният избор на

методология в изследването ви позволява да съберете необходимата информация и да се постигнат крайните цели на проучването.

Тази глава представя концепцията за ориентиран към потребителя подход за интерактивно представяне на българското културно-историческо наследство в многофункционална веб-базирана платформа, която да привлече повече хора от различни групи от населението. Целта е да се представи съдържанието на националната култура по уникален и креативен начин, който да привлече повече хора, желаещи да изпитат нови усещания и да погледнат на историята от различен ъгъл. Изследват се вече доказани като работещи методологии за проектиране, върху които да се изгради изцяло нова рамка.

Благодарение на опита на Института по дизайн "Хасо Платнер" в Станфорд и на инженерите от Станфордския университет, те са разработили "Ръководство за проектиране". [5]

Документ, който позволява на продуктовете дизайнери систематично да организират и създават софтуерни продукти от нулата, без да се налага да губят време в избора на правилните практики и методи.

В основата си тези правила определят циклите, през които трябва да премине всеки ориентиран към потребителя дизайн. Тяхната основна цел е да се съсредоточат върху предната част на всеки проект, главно за да открият нови възможности за разработване на продукта, да разберат в дълбочина истинските потребители на приложението, техните автентични проблеми и, разбира се, да наблюдават и признават техните навици.

Предимствата на използването на този традиционен метод са, че ще използваме вече проучени и изпитани техники за проектиране, които ще ни помогнат да стигнем изключително бързо от началната точка до място, където имаме достатъчно данни и разбиране за потребителите, идеи и нови концепции за изграждане на продукта.

Основните категории в методологията "Ръководство за проектиране" [5] са:

- Интервюиране
- Синтез
- Брейнсторминг
- Създаване на прототипи/изпитване с потребители
- Разказване на истории



Фигура 4. Хронология на предложените категории в "Ръководство за проектиране"[5].

Този метод дава солидна основа, на която може да се стъпи, но също така се взе предвид изключителната историческа и социална значимост на този проект и се взе решението за допълнително надграждане на процеса. Тази методика постави солидна основа, но за да се отговори на всички специфични нужди на проекта, се разшири работата на колегите от Станфордския университет с допълнителни методи и процеси. По този начин се гарантира, че ще се отговаря на всички изисквания и че се отнася с цялата сериозност на проблема.

Новите стъпки, които се въведоха в този модел, са следните:

- Документиране
- Определяне на принципите на проектиране
- Събиране на цялата налична информация
- Дефиниране на OKRs and KPIs [6]
- Валидиране на предложението
- Създаване на личности
- Дизайн с ниска степен на достоверност
- Тестване на потребителите
- Изграждане на дизайн система за проектиране
- Дизайн с висока степен на достоверност
- Предаване
- Ретроспекция

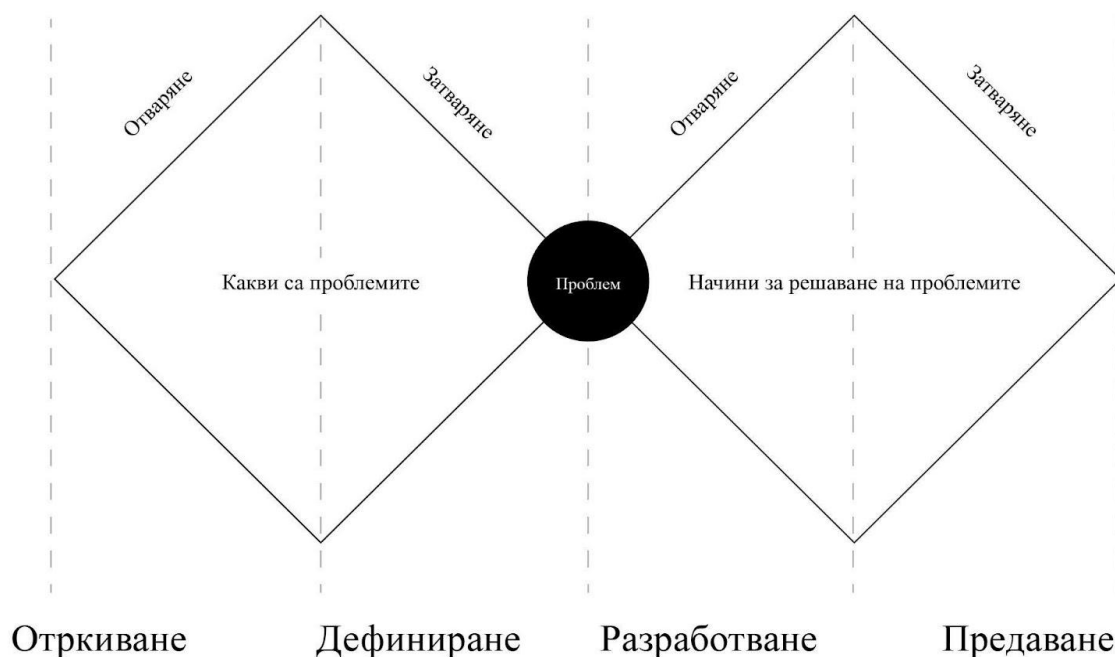
Обединяване на двете рамки

Важна роля при създаването на новата методология беше правилното обединяване и интегриране на добавените стъпки и процеси.

Като обединяващ мост между всички цитирани методи и стъпки се приложи една от най-известните методологии в областта на разработването на продукти, така наречената рамка "Двоен диамант"[7].

Рамките "Двоен диамант" [7] помагат да се придобие допълнително разбиране за потребителя и да се открие творчески и иновативни подходи за решаване на проблемите на голяма част от потребителите на продукта. Чрез комбинирането на методите, споменати в ръководството на Stanford University Design Institute [5], и предложените от нас методи, се гарантирам задълбочеността на нашата работа.

Графично представената рамка "Двоен диамант"[7] изглежда по следния начин:



Фигура 5. Рамка "Двоен диамант"[7].

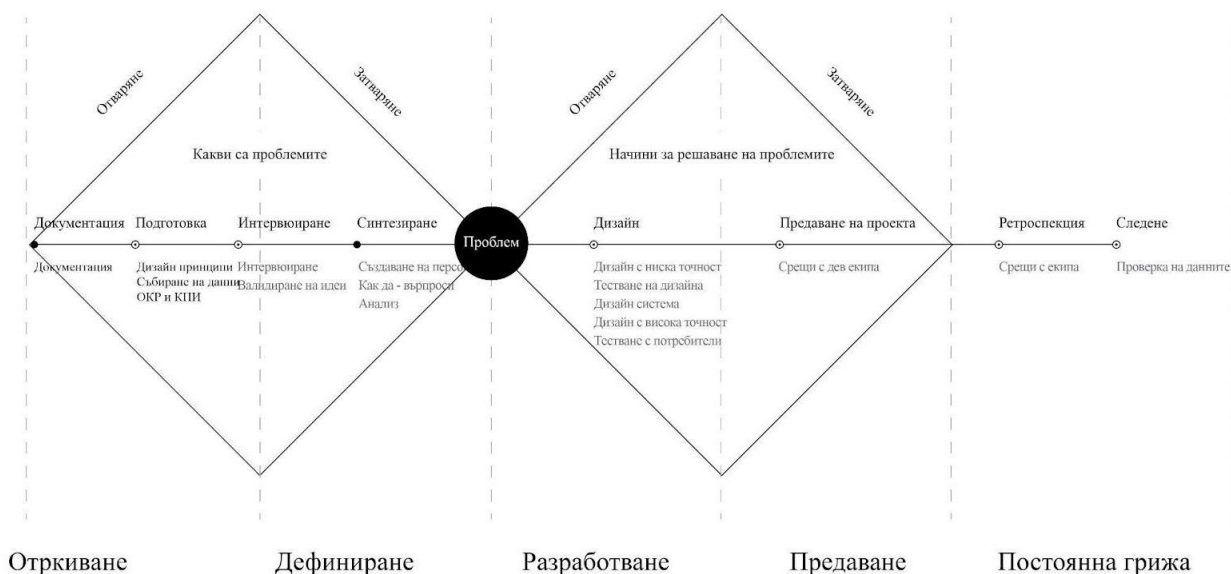
Като използваме рамката "Двоен диамант" [7] като градивен елемент, се подхожда към проблемите в две основни категории и с два различни начина на мислене.

Първият е дивергентно мислене, т.е. да се мисли широко, да се приема всичко ново и нестандартно и да се приемат данните такива, каквито са, без да се търси незабавни решения.

Вторият вид е конвергентното мислене, при което целенасочено се мисли за решаване на проблемите, които са открити в първата фаза.

Изграждането на оригинална методология изисква процесите да бъдат оптимизирани, за да се постигне максимална съгласуваност. Препоръчаните методи от "Ръководството за проектиране" [5] са добре подбрани, но когато става въпрос за изграждането на нова, специализирана методология, се наложи да се изключат някои от стъпките, за да се подобри рамката.

Така новоизградената методология изглежда така:



Фигура 6. Заключителната оптимизирана резолюция за новата рамка

Предложената ориентирана към потребителя рамка предлага иновативен подход за разработване на софтуер за изграждане на интерактивно представяне на българското културно-историческо наследство. Подходящо управлявана, тя би могла да осигури добре оформен процес за откриване на нови възможности, по-стабилно разбиране на тези, за които е предназначена платформата, и разработване на нови потенциални концепции.

Към новоизградената методология бяха предложени и методи за тестване на ползваемостта на уеб-базирана платформа за културно-историческо наследство.

В тази част се предложиха най-добрите практики и методи за изграждане на уеб базиран портал за културно и историческо наследство. Специфичните нужди и различните цели потребители изискват индивидуален подход за тестване на използваемостта на платформата. В този документ се вземат предвид различни променливи, които могат да повлияят на ползваемостта и се предлагат методи за оптимално тестване на платформата. Предложените методи също така оценяват настоящата глобална пандемична ситуация и предлагат техники за спазване на стандартните протоколи.

Изграждането на уеб-базирана платформа за културно и историческо наследство има своите предизвикателства, които трябва да бъдат разбрани и преодоляни от създателите. Потребителите често правят неща, които се различават от това, което са казали, че ще направят. Разбирането на това и на цялостното човешко поведение помага за изграждането на използвана платформа. Следването на стандартизирани процедури и провеждането на първоначално подготвени интервюта укрепват дизайнерските решения, които

бяха взети в предишните етапи на приложената методология на дизайнерското мислене.

Тази част обхваща процеса на избор на хипотези, избора на подходящи количествени и качествени методи, планирането на теста за ползваемост, включително скриптові методи за тестване, и обхващане на тестването на мобилната ползваемост, всичко това в материята на глобалната пандемия.

В четвърта глава беше предложена обобщена методология за разработването на мултифункционален уеб портал, който да бъде изграден на базата на нуждите, изискванията на потребителите си. В съответствие с това беше разработен концептуален модел за извършването на потребителски тестове, съобразени със спецификата на дадената сфера при разработването на мултифункционален уеб портал

ГЛАВА 5. СЪСТАВЯНЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ НА ИНТЕРАКТИВЕН УЕБ ПОРТАЛ „КУЛТУРНО ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО, НАЦИОНАЛНА ПАМЕТ И ОБЩЕСТВЕНО РАЗВИТИЕ“

В настоящата глава, дисертацията имаше за цел да представи конкретни стъпки от описаната методология и стратегия за изграждането на мултифункционален уеб портал за съхраняване и опазване на българското културно историческо наследство.

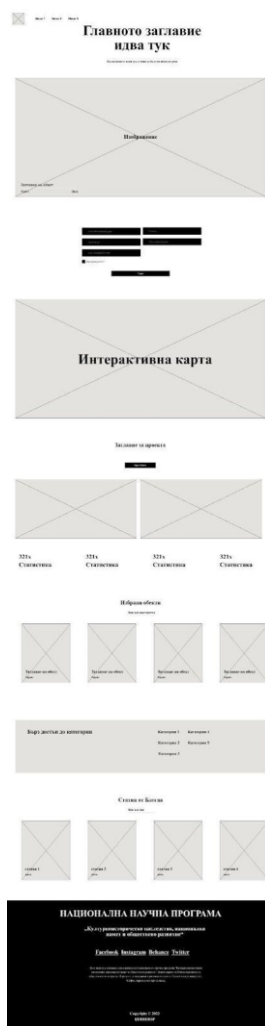
Те представляват основните елементи свързани с дизайна цикъла при формирането на всеки един интерактивен уеб портал:

Концептуален модел.

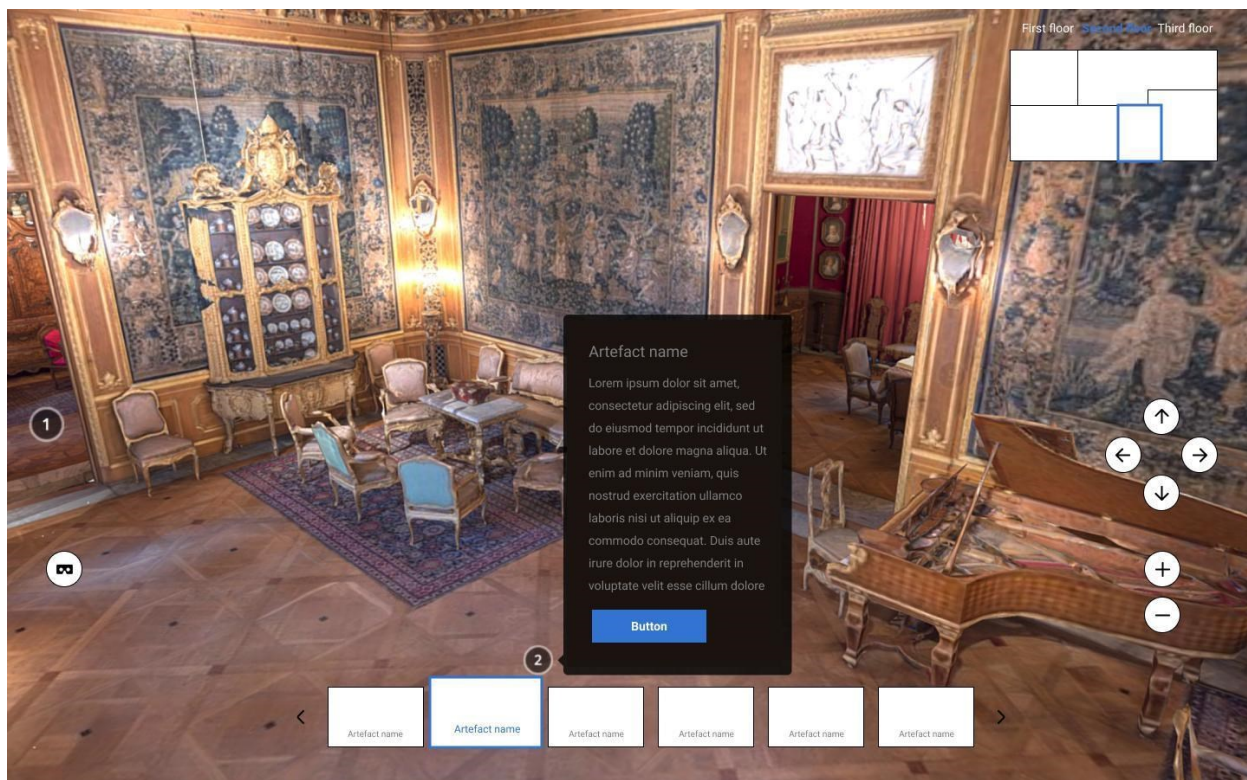
Целта на концептуалното мислене на високо ниво беше да информира целия процес. На различните етапи от процеса на проектиране концептуалният модел служеше за различни цели. Основната цел на модела е да се стреми да илюстрира и рамкира обхвата, сферата на действие и дълбочината на нещата, които ни интересуват.

Дизайн с ниска точност.

Беше важно да се създадат дизайни с ниска точност при проектирането на уеб сайт за културно наследство, тъй като те помагат да се определят оформлението и структурата на уебсайта по интуитивен и лесен за използване начин. Те позволиха на дизайнерите да експериментират с различни елементи на дизайна и да видят как те ще се съчетаят помежду си, и помогнаха да се използват различни тактики за планиране на навигацията и съдържанието на сайта. Освен това wireframes предоставиха възможност напредъка да се сподели със заинтересованите страни и да се събере обратна връзка и да се внесат подобрения, преди да се реализира окончателният дизайн.



Фигура 7. Дизайн с ниска точност на началната страница



Фигура 8. Дизайн с ниска точност на виртуалния музей 2

Дизайн система

Създаването на система от дизайн елементи не само помага на екипа, отговорен за изграждането на потребителския интерфейс да създава последователни потребителски изживявания, но и преодолява пропастта между дизайна и разработката.

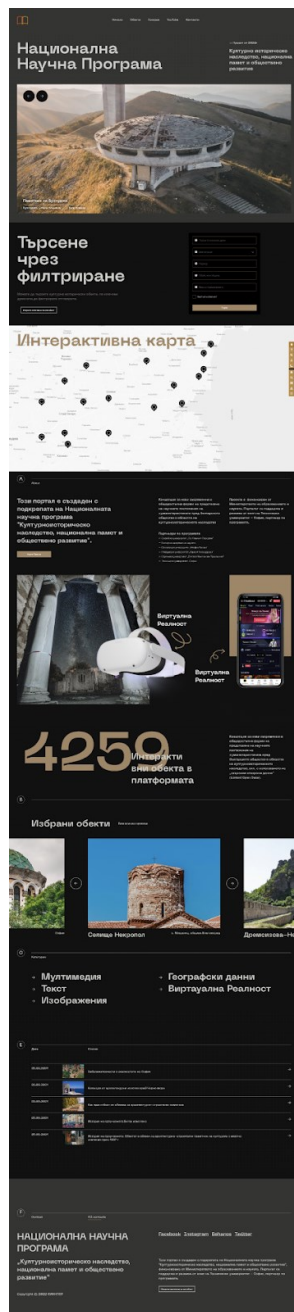
Една такава дизайн система, в жизнения продуктов цикъл предхожда изграждането на дизайна с висока точност поради няколко причини. Основната е, че именно този дизайн с висока точност ще стъпи на предварително определени правила за графичната комуникация.

В случая на изграждането на мултифункционален уебпортал с цел опазването на културно историческото наследство на България се взеха предвид дори и най малките детайли. Изградената система включва следните компоненти:

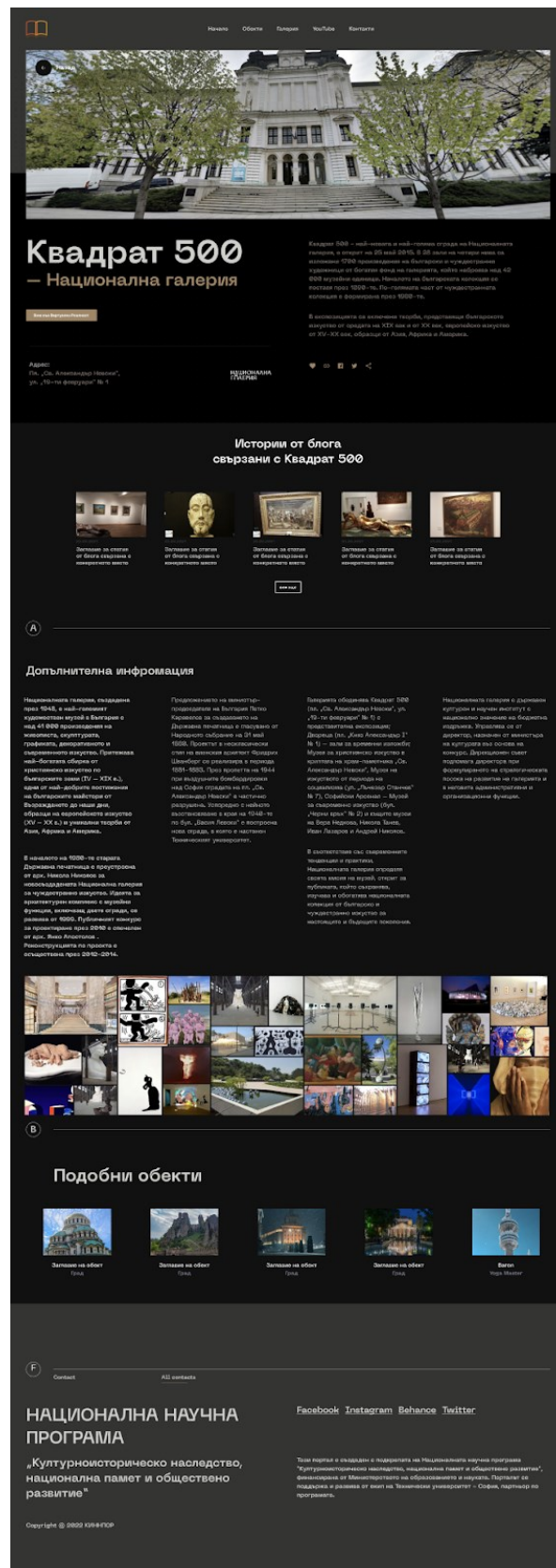
- Размер и отстояния
- Цветове
- Шрифт
- Набор от компоненти

Дизайн с висока точност.

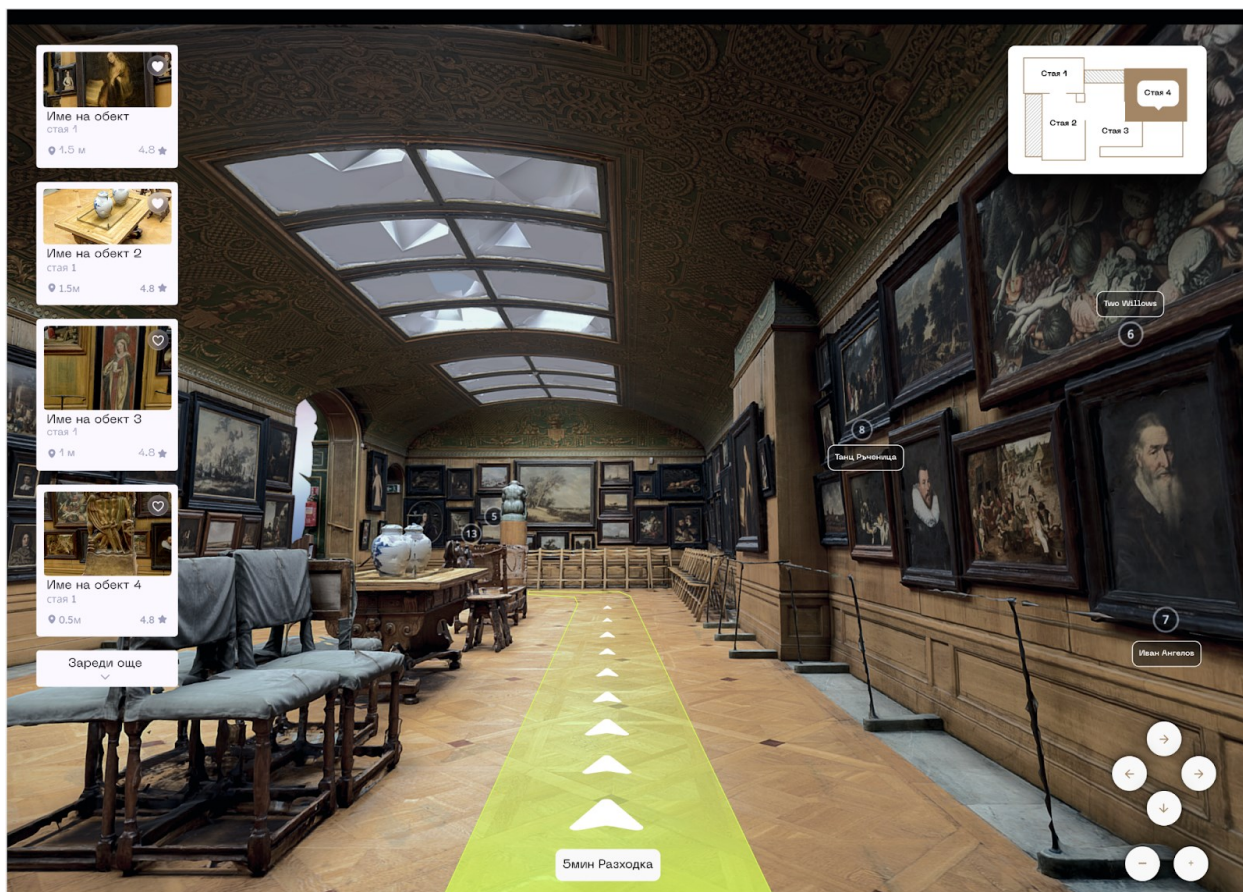
Точността на дизайните се отнася до нивото на детайлите и функционалността, вградени в самия дизайн. В този смисъл дизайнът с висока степен на достоверност (понякога наричан high-fidelity) е компютърно интерактивно представяне на продукта в най-близък вид до окончателния проект по отношение на детайлите и функционалността. "Високо" във high-fidelity се отнася до нивото на изчерпателност, което позволява да бъде осъзнато решение относно въпросите по отношение на ползваемостта и то в детайли и да се направят изводи за поведението на потребителите използвайки тези дизайни.



Фигура 9. Скалирана визуализация на дизайна с висока точност за началната страница



Фигура 10. Отдалечен изглед на дизайна с висока точност за
единична страница на даден обект



Фигура 11. Дизайн с висока точност първичния екрана на виртуалния музей

Верификация на дизайнните с висока точност

Тестването на дизайнните с висока точност на бъдещият уеб портал е много важно, защото то помага да се открият и отстранят проблеми и недостатъци преди да се пусне сайта на пазара. В конкретния проект, тестването включи полу модерирани 1:1 интервюта по метода на лице в лице и подлагането на дизайнните на симулация на очният път на потребителите.

Събраните и анализирани данни дадоха важна информация за това как може да се подобри уеб портала в бъдещи итерации и не показва значителни проблеми или пропуски в цялостното ниво на достъпност.

В крайна сметка, тестването помогна да се осигури качеството и ефективността на сайта преди да се пусне на пазара.



Фигура 12. „Above the fold“ секцията на платформата подложена на симулация на очния път на потребителите

Както се вижда от предоставените данни и материали в тази глава, при проведените тестове и подлагането на симулация на очния път на потребителите, не са открити значими пропуски в изграждането на дизайнните с ниска и висока точност. Организацията на съдържанието следва логичния си ред и потребителите лесно могат да достъпят търсения от тях елемент. Тези заключения помагат да се потвърди и правилния подход при съставяне на стратегия методология за изграждането на платформата в глава 3 и 4.

ГЛАВА 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дисертацията са проучени и анализирани проектирането на мултифункционален уеб портал чрез дизайн ориентиран към потребителя.

Специално внимание е обърнато на необходимостта от подходяща инкрементална рамка, която да подпомага проектирането и изграждането на уеб портала, както и на нуждата от процеси, които да предоставят възможности за анализ и оценка на вече създадените графични интерфейси. Предложените стратегии гарантират, че проекта има нужната основа на която да стъпи и подпомага образуването на уеб портал с фокус върху достъпността.

Създадената нова методология, допълнена от предложения и правила за избор на конкретни стъпки при събиране на обратна връзка с реални

потребители, допринася за управлението на цялостния продуктов цикъл. По този начин проекта добива цялост.

Бяха представени модели и дизайни с ниска и висока точност, както и отделни секции от по-важните уеб страници. Те бяха визуализирани чрез разделянето им на секции за по-лесно асимилиране. Изчерпателни обяснения бяха добавени към дизайните с ниска и висока точност за да бъдат защитени изборите направени в проекта. Към тях бяха добавени и всички необходими дизайн елементи, групирани под един общ графичен език.

НАУЧНИ, НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. Направен е анализ на съществуващите стратегии и методологии за интерактивен софтуерен дизайн базирани на потребителско поведение, които са в основата на предложените насоки за дизайн на потребителското изживяване в дигитални платформи.
2. Анализирани са добри практики за интерактивен софтуерен дизайн на потребителско поведение, на базата на които са предложени принципи и таксономични йерархии за организация на съдържанието в уеб портали.
3. Предложена е специализирана стратегия за ползваемост, включваща насоки за изграждане на достъпен уеб портал и организирана в четири конкретни принципа за достигане на максимално ниво на ползваемост.
4. На база на предложени принципи и таксономични йерархии за организация на съдържанието в уеб портали е предложена стратегия за организиране и оптимизиране на различни видове съдържание за интерактивни достъпни уеб портали, които да отговарят на съвременните стандарти.
5. Предложената е рамка ориентирана към потребителя, която предлага иновативен подход за разработване на софтуер за изграждане на интерактивно представяне на съдържанието.
6. Работоспособността на предложената рамка ориентирана към потребителя е верифицирана в уеб портал за интерактивно представяне на българското културно-историческо наследство.
7. Предложена е обобщена методология за разработването на мултифункционални уеб портали, които да бъдат изграден на базата на нуждите и изискванията на потребителите.
8. Разработен е концептуален модел за извършването на потребителски тестове, съобразени със спецификата на дадената сфера при разработването на мултифункционални уеб портали.
9. Направена е верификация и валидация на предложените стратегия и методология за целите на интерактивното представяне на културно

историческото наследство на база проектирани концептуални модели, и дизайни с ниска и висока точност за интерактивно представяне на съдържанието в мултифункционални уеб портали.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Ivanova, D., Kadurin, V., Mitev, D., Design and Development Challenges for Building an Interactive App for Cultural and Historical Heritage, AIP Conference Proceedings 2505, 110002 (2022), Scopus, <https://doi.org/10.1063/5.0100634>
2. Ivanova, D., Mitev, D., Usability testing methods for a web-based platform for cultural and historical heritage, AIP Conference Proceedings 2505, 110003 (2022), Scopus, <https://doi.org/10.1063/5.0100635>
3. Ivanova, D., Mitev, D., Usability strategy and guidelines for building an accessible web portal, AIP Conference Proceedings 2333, 140003 (2021), Scopus. <https://doi.org/10.1063/5.0042257>
4. Ivanova, D., Mitev, D., User-centered approach for interactive presentation of Bulgarian cultural and historical heritage into a cross-functional web-based platform, AIP Conference Proceedings 2172, 090011 (2019), Scopus. <https://doi.org/10.1063/1.5133588>

ВНЕДРЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Проект по Националната научна програма „Културноисторическо наследство, национална памет и обществено развитие“ (КИННПОР), № Д01-229 на НИС при ТУ – София.
2. Резултатите от дисертационния труд са внедрени в цикъл занятия, раздел UI/UX архитектури и UI/UX методологии, модули в дисциплините:
 - ✓ „Софтуерни архитектури“ изучавана от студентите бакалаври, специалност „Информатика и софтуерни науки“ към Факултет приложна математика и информатика на Технически Университет – София.
 - ✓ “Методологии за разработване на софтуер”, изучавана от студентите магистри, специалност „Информатика и софтуерни науки“ към Факултет приложна математика и информатика на Технически Университет – София.

SUMMARY

STRATEGISE AND METHODOLOGY FOR INTERACTIVE SOFTWARE DESIGN BASED ON USER BEHAVIOR FOR MULTIFUNCTIONAL APPLICATIONS

Author: Daniel Mitev

Assoc. Prof., PhD: Desislava Ivanova

The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of the author's scientific publications on the topic of the dissertation, a bibliography, and one appendix. The dissertation is 199 pages in total. The thesis includes contributions to the dissertation, a declaration of originality, and directions for future development. The list of used literature sources consists of 95 titles. The dissertation contains 63 figures. The introduction presents the relevance of the problem area. All current methods for developing high-value web portals are examined, and good practices for building accessible systems for all users are presented.

Chapter 1, "Overview of existing strategies and methodologies for interactive software design based on user behavior," presents a comprehensive analysis of current strategies and methodologies for selecting the most appropriate approach for building a new and unique approach.

Chapter 2, "Best practices in creating interactive software design based on user behavior," presents a set of proven best practices, recommendations, and guidance for building highly accessible web portals. They are precisely selected to represent the needs of the web portal and function as a ground base for developing a web portal based on user behavior.

Chapter 3, "Strategy for Interactive Software Design Based on User Behavior for a Web Portal Dedicated to Bulgaria's Cultural and Historical Heritage," presents the challenges and principles of developing a unique strategy. As a result, a new strategy for the interactive presentation of the web portal's content has been designed. The strategy itself was organized into four (Perceivable, Operable, Understandable, Robust) principles for achieving the highest level of usability.

Chapter 4, "Methodology for Interactive Software Design Based on User Behavior," offers a unique method for creating accessible web portals. The newly designed comprehensive methodology is based on the needs and requirements of the users. Properly applied, it guarantees a well-structured production cycle for discovering new opportunities, a better understanding of the intended platform, and developing new potential concepts.

In chapter 5, "Development and verification of an interactive web portal "cultural historical heritage, national memory and social development" based on the proposed strategy and methodology in the previous chapters, an interactive design of a portal for cultural heritage is proposed. The chapter starts with a presentation of the

conceptual model. Then it continues with the exhibition of the low-fidelity designs. According to the proposed methodology, the process continues with the presentation of the design system, followed by the exposition of the high-fidelity designs. Lastly, the chapter submits a detailed exposition of the steps and results from the user interviews and the eye-tracking simulations.

The conclusion presents a summary of the dissertation research. In addition, directions for future development are given. Finally, contributions to the dissertation, which are of a scientific, scientific-applied and applied nature, are presented. The list of the dissertator's scientific publications on the dissertation topic consists of four titles. All publications connecting to the doctoral thesis are presented in the international scientific conferences indexed in the world-renowned Scopus database and have an SJR factor.

БИБЛИОГРАФИЯ НА АВТОРЕФЕРАТА

- [1] ProjectManager.com, Inc. (2017) Waterfall Model. Available at: <https://www.projectmanager.com/guides/waterfall-methodology>
- [2] Atlassian. (2022) What is Agile? Available at: <https://www.atlassian.com/agile>
- [3] Asha Pandey (2021) Designing Accessible eLearning Courses With The POUR Principles Of Accessibility. Available at: <https://elearningindustry.com/designing-accessible-elearning-courses-with-the-pour-principles-of-accessibility>
- [4] Kathryn Whitenton (2013) Flat vs. Deep Website Hierarchies. Available at: <https://www.nngroup.com/articles/flat-vs-deep-hierarchy/>
- [5] Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University (2022) Design Project Guide. Available at: <https://dschool.stanford.edu/resources/design-project-guide-1>
- [6] Workpath GmbH Editorial Team (2022) Definitions and joint strengths. Available at: <https://www.workpath.com/magazine/okr-kpi>
- [7] Design Council (2022) Framework for Innovation: Design Council's evolved Double Diamond. Available at: <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/#:~:text=The%20process%3A%20using%20the%20Double%20Diamond&text=The%20two%20diamonds%20represent%20a,assume%2C%20what%20the%20problem%20is.>