



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Машиностроителен факултет

Катедра „Машинни елементи и неметални конструкции“

маг. инж.-диз. Рада Боянова Вълчева

ТЕМА:

**„ЕМОЦИОНАЛНО ОРИЕНТИРАН ДИЗАЙН
НА АДАПТИРУЕМИ КЪМ ПОТРЕБИТЕЛЯ
НАВИГАЦИОННИ ИНТЕРФЕЙСИ“**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**на дисертация за придобиване на образователна и научна степен
„ДОКТОР“**

Научна специалност „Ергономия и промишлен дизайн“
Професионалното направление „5.13 Общо инженерство“

Научен ръководител:
проф. диз. Сашо Н. Драганов

София, 2018 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от Катедрения съвет на Катедра „Машинни елементи и неметални конструкции“ към Машиностроителния факултет на Техническия университет – София на редовно заседание, проведено на 15.11.2017 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои от 13.00 часа на 15.03.2018 г. в Конферентната зала на БИЦ на Техническия университет – София на открито заседание на научното жури, определено със заповед № ОЖ-351 / 04.12.2017 г. на Ректора на Техническия университет – София в състав:

1. проф. диз. Сашо Найденов Драганов – председател
2. доц. Емилия Йонкова Чаушова – научен секретар
3. проф. Незабравка Стоименова Иванова
4. проф. д-р Крум Димитров Крумов
5. доц. Цветомир Донеv Конов

Рецензенти:

1. доц. Емилия Йонкова Чаушова
2. проф. д-р Крум Димитров Крумов

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в канцеларията на Машиностроителния факултет към Техническия университет – София, блок № 4, кабинет № 3242.

Дисертантката е редовна докторантка към Катедра „Машинни елементи и неметални конструкции“ на Машиностроителния факултет. Изследванията по дисертационната разработка са направени от авторката, като някои от тях са подкрепени от научноизследователски проекти.

Автор: маг. инж.-диз. Рада Боянова Вълчева

Заглавие: „Емоционално ориентиран дизайн
на адаптируеми към потребителя навигационни интерфейси“

Тираж: 30 броя

Отпечатано в ИПК на Техническия университет – София

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Няма как да се изчисли точния брой на автомобилите в световен мащаб, но със сигурност може да се твърди, че количеството нараства лавинообразно с всеки изминал ден. Според онлайн-списанието *Ward's Auto* през 2010 г. са се движели около 1 милиард превозни средства, което включва автобусите, леките и товарните автомобили, но изключва селскостопанската и строителната техника, както и офроуд-автомобилите ([1])¹. Към днешна дата се говори за над 1,2 милиарда, а прогнозите сочат, че до 2035 г. превозните средства ще нараснат до 2 милиарда, а през 2050 г. те ще бъдат около или над 2,5 милиарда ([2]). Каквото и да е точното число, става дума за един огромен автомобилен парк. Трябва да се има предвид, че 95% от всички превозни средства са леките автомобили, което прави пазара на автомобилните навигационни устройства достатъчно голям, за да му се обърне необходимото внимание. Както всеки пазар, и този се нуждае от иновации, които до голяма степен се влияят от нововъведенията при автомобилите, състоянието и развитието на пътната мрежа, техническия и технологичния прогрес и промените в начина на живот на потребителите. А начинът на живот на потребителя е свързан и с емоции. Всеки ден изпитваме множество емоции. Някои от тези емоции са непредвиден страничен ефект на продукт с лош дизайн, докато в същото време положителните емоционални реакции са резултат от внимателно планиране за подобряване на потребителското преживяване (user experience – UX), свързани с даден продукт.

Потребителите имат предимството, което им дава правото на избор. Ако даден продукт не може да им осигури положителен емоционален опит, те най-вероятно ще потърсят алтернатива. Дизайнерите трябва да разработват продукти и интерфейси, които са не само ефективни, но също така трябва да търсят възможности за засилване на положителните аспекти на потребителския опит и да ограничат отрицателните влияния при работата с продукта. При дизайна на интерфейси за навигационни устройства трябва да се обърне голямо внимание на целите и задачите, които желае и трябва да изпълнява потребителят.

Дизайнерите поначало мислят, че са създали „перфектния“ продукт, но често това не се потвърждава, когато тестваме този продукт с реални потребители в реална среда и обстановка? Съобразени ли ще бъдат техните нужди и интереси? Технология, която е създадена да улесни живота ни с повече и по-комплексни функции, от друга страна, може и да ни създаде проблеми с по-сложната експлоатация.

Емоцията е субективен фактор, който се свързва с настроението, темперамента, характера на всеки отделен индивид. Списъкът от позитивни и негативни емоции е безкрайно дълъг. Често емоциите определят нагласата ни към даден продукт. Съществуват множество индивидуални потребителски предпочитания, но въпреки това могат да се обобщят и сходства. Ограниченията и възможностите на човешкия мозък са сходни за всички нас. Разбирането на тези ограничения е ключът към успешния дизайн с висока потребителска оценка.

Навигацията се е превърнала в продукт, който ползваме почти всеки ден и се очаква да навлиза все повече и с още повече функции във всекидневието ни. Много често се добавят все нови и нови функции, а дали те не объркват потребителя и дали са достатъчно

¹ Цитиранията и позоваванията съответстват на списъка на ползваната литература, както той е даден в дисертационния труд.

ясни предназначенията им? Колко от всички налични и предлагани функции ползват потребителите? А кои други биха били полезни?

Темата на настоящата дисертация е с актуална проблематика. Нарастващата мобилност и трафикът от участващи в движението хора изискват усъвършенствани методи и технологични устройства за бързото и безпогрешно достигане от стартовата позиция до крайната цел. С непрекъснатите нововъведения в транспортните средства като напр. автономни автомобили или разработките за комбинация от летящо лично превозно средство, което може да се движи и по асфалт, в бъдеще транспортната навигационна система ще се превърне в неразделна част от правилното регулиране на трафика по вода, суша и въздух.

Ако разделим смислово заглавието на дисертационната тема ще получим следните три части:

1. *Емоционално ориентиран дизайн...* – Това е дизайн, изцяло насочен към потребителя и преживяването му по време на експлоатацията на продукта. На английски за случая се използва терминът *user experience* – *UX*.

2. *...на адаптируеми към потребителя...* – Това е възможността потребителят да персонализира (нагажда, приспособява) според нуждите, желанията и личните си предпочитания или възможности навигацията, т.е. в процеса на взаимодействие с потребителя тя се „обучава“, това е една от страните на персонализацията.

3. *...навигационни интерфейси* – Обект на дисертацията е изследването на интерфейсът на автомобилни навигации. Хардуерът не е обект от изследването.

Могат да се посочат следните очаквани ползи от разработката:

▪ *Ползи за потребителя:*

Удобството и сигурността на потребителя са в основата на това изследване, а резултатът – намаляване на потребителската неудовлетвореност и увеличаване на ползваемостта вследствие на структурирана методология за изследването на графичния интерфейс.

▪ *Технологични ползи:*

Проучването се прави с оглед предстоящото развитие на личните транспортни средства и с цел навигационните устройства да са в крак с тях.

▪ *Пазарни ползи:*

По-високи печалби и привързаност на клиентите към дадена марка. По този въпрос е уместно да се цитира В. Вълканова: „Като посредник между продукта и потребителя дизайнът е натоварен със задачата да опростява посланията, да ги прави по-приятни и лесни за възприемане. Нещо повече: дизайнът е пазарен фактор, важен инструмент за позициониране на марката и продукта. Дизайнът е от съществено значение при конкуренцията на брандовете – от визуалното представяне на логото, на първата страница, на корицата, на началната страница, от целесъобразността на продукта като цяло зависят до голяма степен както комуникационният му, така и търговският му успех.“ (Вълканова 2013: 14)

Изследването засяга различни *научни области* – навигация, навигационни устройства, интерфейс, графичен дизайн, психология на потребителя, емоции, персонализация, потребителско преживяване, транспорт и транспортни средства.

Цел на дисертационния труд, основни задачи и методи за изследване

Цел на изследването

Защо човекът изобразен на *Фиг. 32* ([21]) минава направо през тревата, а не по идеално подредените плочи под прав ъгъл? С тази илюстрация е показано едно от най-честите явления в живота на индивида – стремежът към пестене на усилия, енергия и време. Така той пести и трите като съкращава пътя си. Именно това спада към една от най-важните цели на дизайнера – да направи съответното изделие/продукт, удобно за работа и пестящо трите елемента, посочени по-горе. Разбира се, освен това дизайнът е призван да придаде и естетичен облик на продукта.

За да се постигнат целите, свързани с посочените особености, е нужно да се проведат множество тестове, свързани с ползваемостта на продукта, в случая на автомобилния навигационен интерфейс.

Главната цел на разработката е да се открият възможности за по-удобни и по-преки начини за достигане до цел чрез по-ефикасна работа със съвременната автомобилна навигационна техника, като се използват адаптируеми към потребителя интерфейси.

Реализирането на тази цел ще доведе до:

1. Гарантиране на по-целенасочена работа с автомобилната навигационна техника
2. Адаптируем дизайн, т.е. дизайн, който се приспособява и е насочен към потребителя. Това може да се постигне както чрез персонализацията на интерфейса от самия потребител и/или използването на т. нар. интелигентен потребителски интерфейс.
3. Вземане под внимание емоционалното състояние на потребителя по време на работа с навигационно устройство и намаляване на негативното влияние на системата върху потребителя.
4. Оптимизация на предлаганите функции

Задачи за постигане на целта

1. Да се направи литературен обзор на еволюцията на навигационната техника, за да се видят последователните етапи и стъпки в тази област.
2. Да се направи теоретичен анализ на опитите при разработването на графичния дизайн на различните навигационни устройства от различни специалисти: дизайнери, психолози, потребители и други.
3. Да се изследва емоционалното въздействие по оста машина – човек, тъй като са налице не само технически и технологични проблеми, а и редица комплексни въпроси, засягащи човека и неговата същност.
4. Да се проучи настоящото състояние на навигационната техника чрез три конкретни предлагани на пазара навигационни устройства от един и същ клас. Чрез анкета и последващи експерименти да се проследят емоционалните реакции на потребители при работа с навигационните устройства.
5. Да се опишат проблемите, свързани с емоционалното въздействие при работа с навигационните устройства, дължащо се на естествения факт, че потребителите са от различни възрастови групи и с различна практическа подготовка за работа с компютър и навигационни устройства.



Фиг. 32 Потребителят избира по-прекия път

6. Да се разработи собствена авторска методика за осъществяване на изследването посредством експериментална работа, включваща следните етапи – анкета, тестове и работа в статична среда, тестове и работа в реална (динамична) среда

7. Да се анализират резултатите от експерименталната част и да се сравнят с теоретични постановки, приети за теоретична основа на изследването.

8. Въз основа на резултатите и изясняването на възникналите проблеми и анализирането на причините за тяхната поява при проведеното изследване да се формулират конкретни препоръки с цел подобряване на емоционалния климат при работа с навигационните устройства.

9. Да се направи прогноза за бъдещото развитие на навигационната техника.

10. Да се изработи прототипен вариант на графичен интерфейс и да се изследва неговата ползваемост с помощта на потенциалните потребители.

11. Крайна цел на разработката е създаване на предложение за авторски дизайн, който да е базиран на данните от експерименталната част и на резултатите от анализа им.

Методика за извършване на изследването

За целите на проучването разработих собствена авторска методика, която включва наблюдения в статична (лабораторна) и реална (динамична) среда. Съществен момент е подборът на участниците в експеримента, които са представители на различни възрастови групи и имат различен предварителен практически опит при работата с навигационни устройства и компютър изобщо.

Научна новост

Анализирано е потребителското поведение и емоционалните реакции при работа с автомобилни навигационни устройства, като е приложена авторска методика (в статична и динамична среда) за ефикасно тестване.

Практическа приложимост

В следствие на резултатите и предвид бъдещото развитие на автомобилите бе разработен прототип, който може да бъде внедрен от производители на автомобилни навигации (вградени или като самостоятелни устройства), приложения и др.

Апробация

След приключване на експерименталната част и анализа на резултатите, бе разработена концепция за авторски навигационен интерфейс. Прототипът му бе тестван с потенциални потребители с помощта на специализиран софтуер. Резултатите показват добра емоционална реакция от страна на участниците.

Публикации

Основни постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 4 самостоятелни статии, изброени в края на настоящия автореферат.

Структура и обем на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 173 страници, като включва увод, 4 глави за решаване на формулираните основни задачи, изводи от експерименталната част, общи изводи, препоръки към производителите на навигационни устройства, концепция за собствен дизайн на навигационен интерфейс, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията, използвана литература и приложения. Цитирани са общо 41 литературни източници, като 39 са на латиница и 2 на кирилица. Ползвани са общо 30 интернет-източници. Работата включва общо 131 фигури и 9 таблици. Номерата на фигурите и таблиците в автореферата съответстват на тези в дисертационния труд.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

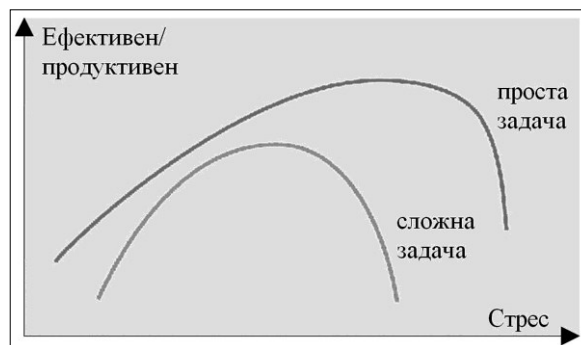
ГЛАВА 1. ОБЗОР НА ПРОБЛЕМА

Като се има предвид, че дисертацията преследва както научни, така и образователни цели, се наложи подробно и задълбочено да се навлезе в областта на човешката психология, важна част от която са човешките емоции. Това бе направено в *Глава 1*. Тъй като темата е интердисциплинарна в нея участва както софтуерната ергономия, така и хуманната психология. В бакалавърския и магистърския курс на обучение не бяха предвидени занимания, свързани с психологията, а дизайнът в много висока степен трябва да отчита психологическите особености на човека. Поради това се наложи по-разширено занимание с въпросите на човешката психология. Това доведе до създаване на една сравнително обширна част от текста на дисертацията.

Психологията разглежда човека като индивид, който има потребности, темперамент, характер, интереси, мироглед и идеали. Темпераментът е съвкупност от устойчиви индивидуални психични свойства, определящи динамиката на психическата дейност на човека. Разграничават се основно 4 типа темперамент – *възбудим тип* (импулсивен, упорит, целенасочен), *подвижен тип* (лесно и бързо се адаптира, силна работоспособност и издръжливост), *инертен тип* (флегматик, бавни и спокойни действия), *слаб тип* (меланхолик, стеснителен, страхлив). Темпераментът влияе на потребителското преживяване. Характерът е връзката между вътрешния свят на индивида и околната среда. Той се изразява чрез действията на човека и реакциите му при стимули, идващи от заобикалящата го среда (Радев 2013: 190–191).

Дон Норман твърди, че чувството влияе на това, как се справяме с познавателни задачи. Негативните чувства могат да направят простите задачи по-трудни. Докато положителните чувства могат да помогнат за намаляване на сложността на дадена задача. Доказана е по-висока креативност, когнитивна гъвкавост, иновативност и откритост за приемане на информацията след положително влияние на чувствата. Аспинуол (Аспинуол 1997–1998) е открил че положителните чувства могат да улеснят процесите за справяне с трудни ситуации и да спомагат за по-доброто здраве.

В своята книга „100-те неща, които всеки дизайнер трябва да знае за хората“ Сюзан М. Уайншенк поставя на 86-а позиция *Хората допускат грешки, когато са стресирани* (Уайншенк 2011: 190–193). Там тя описва закона Yerkes-Dodson, който е формулиран през 1908 г. и гласи, че продуктивността нараства с увеличаване на нивото на стрес, но само до един определен момент. Когато нивото на стрес стане прекалено високо, продуктивността започва да намалява. Оптималното отношение между стрес и продуктивност зависи от сложността на задачата. По-сложни задачи изискват по-ниско ниво на стрес, за да се постигне оптимална продуктивност. При по-простите задачи е обратното – необходимо е високо ниво на стрес (Фиг. 4).



Фиг. 4 Законът Yerkes-Dodson

По-сложни задачи изискват по-ниско ниво на стрес, за да се постигне оптимална продуктивност. При по-простите задачи е обратното – необходимо е високо ниво на стрес (Фиг. 4).

Редица изследователи са правили опити за изброяване на всички емоции, проявяващи се при човека по време на изпълняването на дадена задача. Сред тях са и Отли и Джонсън-Лейрд (Отли и Джонсън-Лейрд 1987). Те предлагат първата емоция да е

*щастие*то, което изпитваме, докато има напредък към успешното завършване на задачата. Ако започнем да усещаме, че има вероятност от провал, се намесва *безпокойството*. Ако не успеем да постигнем целта, усещаме *тъга*. Но ако целта все още би могла да се постигне, изпитваме *гняв*. Петата емоция е *отвращението*, което е свързано със *срам*, *вина* и *омраза*. Всички тези емоции подтикват към последващи действия. Така например *щастие*то ни насърчава да продължаваме в същия дух, т.е. да не променяме подхода. Обратно – *тъгата* ни кара да захвърлим досегашната стратегия и да помислим за нов и по-успешен път. Търсенето на нови пътища за постигане на целта води до забавяне, което може да предизвика *разочарование*, а то от своя страна води до агресивно поведение. Емоционалното ни състояние непрекъснато се променя според импулсите, идващи от околната среда (напр. дали времето е слънчево или мрачно, дали сме фрустрирани от работата с компютър и т.н.). Чувствата са субективни движещи сили в човешката дейност и при взимането на решения. Те са резултат от това, как мислим и какво е моментното ни състояние. Според Алан Дикс (Alan Dix), преподавател по HCI (Human Computer Interaction) в Бирмингамския университет (Великобритания), позитивните и негативните емоции могат да бъдат полезни за нас – „Целта е да се предизвикат емоции“ (Алан Дикс във видео към онлайн курс по *Emotional Design: How to make products people will love* при *Interaction Design Foundation*). Ако продължително време изпитваме тревога, това може да е изтощително, но ако това се случва за кратък период от време, то може да ни подготви и предупреди за потенциални нередности и да ни накара да сменим подхода.

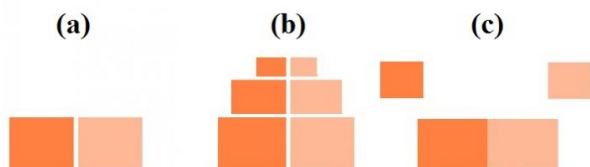
Хората не са способни на мултитаскинг – изпълняването на няколко дейности едновременно (Уайншенк 2011: 105). По време на шофиране трудно бихме могли да се концентрираме върху карането и наблюдаването на екрана на навигацията. Можем или да караме, или да гледаме екрана. Шофьорът е принуден да съвмести двете действия, което и прави, като за миг отделя поглед от пътното платно, но само при подходящи обстоятелства (например прав път без насрещно движение). Смята се, че разговорът по телефона по време на шофиране се равнява на шофиране в нетрезво състояние. Използването на навигационно устройство има сходен ефект, най-малкото не помага на концентрацията на шофьора. В тази ситуация шофьорът е принуден да мултитасква, което води до множество грешки при работа с устройството. Трябва да има множество възможности да поправи грешката.

Това, което влияе на емоционалното състояние и комуникира с потребителя, са графичните елементи на автомобилната навигация. Те могат да се разделят в следните категории:

▪ Цветовете в интерфейс-дизайна

Цветът има множество функции в дизайна на интерфейса. Правилното му използване прави интерфейса както приятен за ползване, така и с висока ползваемост. Цветът носи информация например за предназначението на даден бутон или неговото моментно състояние. Той може да служи за привличане на вниманието. Но също така влияе на настроението и на чувствата (положителни или отрицателни) на потребителя и по този начин и върху нагласата му към даден продукт. Цветът помага за разграничаването на даден обект от друг и фокусирането на вниманието върху определен елемент от дизайна на интерфейса. Използването на подходящи цветове сред редица иконки или други графични елементи помага на потребителя при навигирането и взимането на правилно решение.

При използването на цвета като източник на информация, трябва да се обърне внимание на наситеността на цвета (а), размерът (b) и разстоянието между обектите (с), които го съдържат (Фиг. 8):



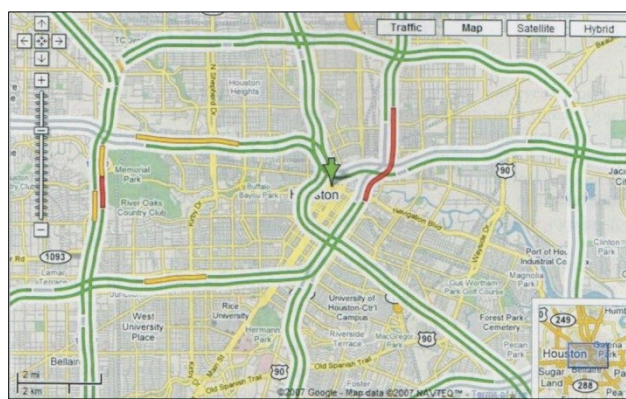
Фиг. 8 Графика на Адам Кийн (Adam Kynne)

Колкото по-бледи са цветовете, толкова по-трудно ги различаваме един от друг. Чрез увеличаването на наситеността, обектът изпъква и се увеличава важността му. Когато площта на цветното поле или елемент е малка, разграничаването става трудно. Също така, когато площите са далече, не е възможно ясно отчитане на малки промени в цветовете.

Цветът има три характеристики, които определят как го възприемаме:

- цветен тон – например червен, син и т.н
- наситеност – степен на смесване на цвета с бял цвят
- яркост – количеството лъчиста енергия, постъпваща в окото

Google Maps, например, използва цветовете за индикация на състоянието на трафика (Фиг. 9). Както при много системи, така и тук червеното се свързва с проблем, в случая задръстване, за да се откроява на фона на по-бледите цветове. (Джонсън 2014: 64)



Фиг. 9 Цветова индикация на *Google Maps*

Доказано е, че цветът влияе на настроението. Така напр. оранжевото предизвиква състояние на възбуда. Поради тази причина е подходящ цвят за ресторантите за бързо хранене, тъй като подканва хората да не се застояват и да си тръгнат по-скоро. От друга страна, кафявото и синьото успокояват, което ги прави подходящи например за барове. Въпреки всичко трябва да се има предвид, че за да има цветът ефект върху настроението, потребителят трябва да е заобиколен от него. Не е достатъчно само да го гледа на екрана. (Уайншенк 2011: 28)

▪ Текстът и шрифтът в интерфейс-дизайна

Типографията включва всяка буква, цифра или символ, изобразена в графичния интерфейс. За да могат изписаните думи да комуникират с потребителя, те трябва да са написани четливо. Определени шрифтове предизвикват различни емоции и мисли. Също като цветовете, и шрифтът може да бъде използван за привличане на вниманието на потребителя. Получерният текст (Bold) грабва веднага окото. От друга страна, меките цветове на текста биха действали успокоително. Големината на шрифта трябва да се избере така, че той да е четим за хора от различни възрастови групи.

▪ Визуалната организация

Визуалната организация спомага за по-добро първо впечатление и по-лесна навигация. Трябва да е ясен начинът, по-който би организирал потребителят съдържанието на конкретния интерфейс, за да може да се гарантира ефективност по време

на работа. Съществуват 4 принципа за визуална организация, които в повечето случаи се използват в комбинация:

1. *Близост*: Идентично с *Принципа на близко стоящите обекти* от гешалт-психологията, който гласи, че обекти, които са в близост един до друг, се възприемат като група.
2. *Подравняване*: В графичния дизайн под подравняване се разбира подреждането по вертикална, хоризонтална или друга мислена линия. То може да бъде ляво, дясно, центрирано или двустранно. Подравнява се съдържание, което е свързано едно с друго или което има еднаква важност. За да се покаже, че даден текст е подкатегория, той се отмества навътре.
3. *Последователност*: Последователността е един от най-силните инструменти за постигане на яснота в интерфейса. Последователност значи висока степен на еднаквост (униформеност) в дизайна. Тя подпомага ориентацията.
4. *Контраст*: Контрастът може да насочи вниманието на потребителя към определени изображения или текст, като създава визуална йерархия на съдържанието. Текст, който е едър и получерен, ще се възприеме като по-важен от такъв, с по-малък кегел и по-светъл.

▪ Персонализация

Персонализацията (на англ. *Customization*) е степента, в която потребителите могат да упражняват контрол върху продукта. Предимство на възможностите ѝ е, че се увеличава чувството за важност на потребителя и му позволява да определи специфични характеристики. По този начин той се привързва към продукта, тъй като е вложил известно усилие за създаването на свой уникален продукт, който да отговаря на неговия стил, ритъм и живот.

Адаптирането на системата (интерфейса) към потребителя може да се състои в това, да се създават шорткьти чрез индивидуални бързи клавиши, яркостта на екрана, силата на звука, изборът на език, дата и час, звукът на клавишите и др. Персонализацията има и предимството, че потребителят по-лесно запомня местоположението на функциите, иконките и др.

Стив Роджърс казва в глава 7 на *Designing Interaction*, че и при нови обувки трябва време, за да прилегнат те на крака и да станат удобни. Така е и при системата – тя може да се тренира и да се нагоди към всеки индивид до момента, в който му „прилепне“ (Могридж 2006).

▪ Елементи на потребителския интерфейс

Елементите на потребителския интерфейс са визуалния език за комуникация с потребителя. Това са прозорецът (зоната, в която се изобразява информация), менюта (позволява на потребителя да направи избор от списък с възможности), елементите за контрол (бутони или плъзгачи) и др. Една много важна роля играят иконите, които спомагат за добра ползваемост и интуитивно навигиране. Предимството на иконите е, че могат да заместят текст. Доказано е, че използването на разпознаваеми и ясни икони има положителен ефект върху ползваемостта на даден интерфейс, тъй като повечето хора възприемат изображения по-бързо от думи [9]. Тази тяхна способност ги прави особено подходящи за приложение в автомобилна навигация, където времето за реакция е кратко. Иконите трябва да отговарят на следните изисквания [10]:

- яснота – значението на иконата е разбираемо и достъпно за целевата аудитория
- смисленост – иконата прехвърля информативната стойност

- разпознаваемост – визуалният символ, приложен в иконата, се представя във формата, която може да бъде разпознавана и декодирана правилно от потребителите
- простота – иконата не е претоварена с несъществени графични елементи, които позволяват бързото ѝ възприемане и разбиране без много усилия
- оригиналност – иконата се отличава сред други подобни елементи на интерфейса
- мащабируемост и гъвкавост – иконата запазва единството, целостта и четливостта си в различни размери и резолюции
- привлекателна – иконата отговаря на естетическите очаквания и поставя хармонично визуална привлекателност
- не е обидна – иконата няма скрити значения или погрешни възприятия, които биха могли да се възприемат като обидни или груби за която и да е част от целевата аудитория
- последователност – иконата съответства на общата стилистична концепция на оформлението

▪ Последни тенденции при дизайна на интерфейси

Тенденциите не са една или две. Те са много. Тук се разглеждат *само* тези, за които виждам приложение в автомобилните навигационни интерфейси. Една от топ-тенденциите в интерфейс-дизайна и брандинга от последните години, с начало около 2013 г., е т. нар. *плосък дизайн* (на англ. *Flat design*). Плоският дизайн се характеризира с простота на формите и елементите, минимализъм, функционалност, много добре четима топография, ясна визуална йерархия, внимание към детайла, ярки цветове и контраст за бързото визуалното възприятие, избягване на текстури, градиенти и сложни форми, прилагане на геометричен подход (мислени мрежи) и визуален баланс. Друга тенденция е *минимализмът*, с който се постигат семпли и ясни интерфейси, които са характерни с много празно пространство (въздух) и фокусиращи върху съдържанието и навигацията. Минималистичните интерфейси се характеризират с по-задълбочено внимание върху визуалните елементи, типографията и визуална йерархия. По този начин се постига моментално „сканиране“ и разбиране на съдържанието на интерфейсa. Интерфейси от този вид обикновено са с много добра четимост.

Ник Бабиц разглежда темата за използването на жестовите с допир и доколко допринасят за положителното потребителско преживяване. Натискането или плъзгането дават големи възможности за развитието на интерфейс-дизайна. Бабиц нарича жестовите новите кликове (на англ. “Gestures are the new clicks.”). Устройствата, които използват жестове са по-забавни и интуитивни за потребителя. Те подобряват взаимодействието между потребител и устройство и дават възможност за по-бърза работа. Тук е моментът да се спомене и за технологиите *Force Touch* и *3D Touch* – чувствителни към натиск технологии, разработени от *Apple*. *Force Touch* „усеща“ различните нива на сила, приложени към устройството. Използвайки технологията *Force Touch*, потребителите са в състояние бързо да изпълняват определени задачи. Така например може да се натисне силно дадено напомняне, което да се разшири и по този начин е възможно извършването на повече действия. *3D Touch* е по-чувствителна технология. По отношение на функционалността *3D Touch* е „умна“. Не е необходимо да се стартира приложение, за да се извършват често използвани действия. Например, ако потребителят иска да си направи самоснимка, не е необходимо да стартира приложението *Камера*. Просто с леко натискане на приложението *Камера*, получавате опцията *Самосника* на екрана. Технологиите *Force Touch* и *3D Touch* са различават в скоростта на реагиране, като втората превъзхожда първата [15]. *Bosch* представи новия си дисплей с тактилна функция, наречен *Neosense*, на изложението *CES* през 2016 г., която има за цел да бъде интегрирана в дизайна на

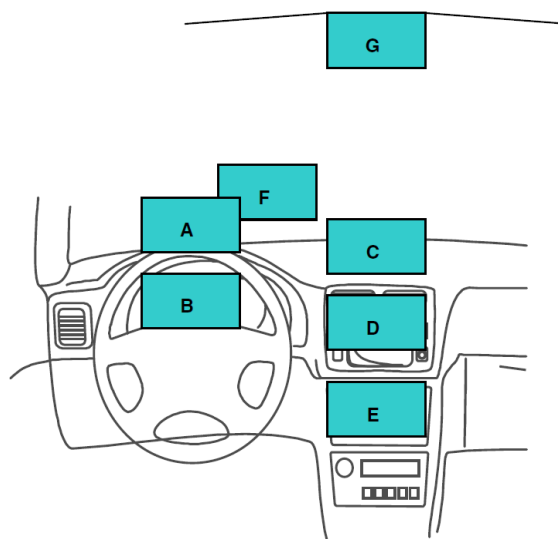
интерфейси за автомобили [16]. Тази технология би могла да реши проблема с разсейването и отнемането на погледа на шофьора за по-продължително време от пътя. С нея ще могат да се „почувстват“ копчетата, напр. конкретни текстури или да имитират физически бутон, и по този начин да позволяват ориентирането на екрана с допир. Така не е нужно да се прибягва към размахвания или други манипулации като при жестовия контрол. Следващата стъпка в развитието на жестовите са жестовите във въздуха (на англ. *air gestures*), които могат да се комбинират и с жестове с допир.

Напоследък все по-често се говори за виртуална, добавена и смесена реалност. Виртуалната реалност не включва елементи от реалния свят. Добавената реалност наслагва елементи върху реалния свят, а смесената реалност кара тези елементи да взаимодействат с реалния свят. Добавената реалност (на англ. *augmented reality – AR*) намира приложение в много области – в образованието, рекламата, видео-игрите, приложенията за смартфон (например нашумялата игра *Pokémon GO*), медицината и не на последно място в навигацията. Тя може да увеличи ефективността на навигационните устройства. Тази технология се развива непрекъснато и ще позволява да се наслагва информация върху физическия свят по безпроблемен начин. Предимството на добавената реалност е, че потребителят възприема виртуални и реални обекти като съвместно съществуващи в едно и също пространство. Информацията може да се прожектира чрез изскачащи графики като стрелки или имена на улици на предното стъкло на автомобила или върху дисплей, като по този начин показва посоката на движение директно върху пътя пред движещия се автомобил.

■ Разположението на дисплея в купето на автомобила

Освен информацията, изобразена на инструменталния клъстер (напр. скоростомер, оборотомер, количество на гориво в резервоара и други аварийни индикатори), съществува информация, чието място е на допълнителен дисплей (напр. навигационна система, инфотеймънт и др.). Тя помага на водача в решенията си и прави пътуването с автомобил по-безопасно и приятно. Трябва да се има предвид, че това допълнително количество информация трябва да се обработи от водача. Използването на повече дисплеи в автомобилния салон ще изисква повече визуално време за сканиране на пространството в колата, което води до разсейване от случващото се извън нея.

Възможни са множество позиции на дисплея в автомобилното купе, които да са в зоната на досег на шофьора (Фиг. 27) (Витман и др. 2006).



Фиг. 27 Възможни позиции на информационни дисплеи в автомобилното купе

ГЛАВА 2.

ИЗСЛЕДВАНИЯ, СВЪРЗАНИ С РАЗРАБОТКАТА

Целта на тази глава е да даде яснота за хода на изследването. Най-логично е експерименталната част да се раздели в две основни направления – статично и динамично изследване. Под статично се има предвид, че провеждането на изследването ще бъде в „лабораторни“ условия. Динамичното изследване ще се проведе в реална среда, т.е. там където се ползва навигацията, а именно на пътя. Участниците и в двата случая ще бъдат наблюдавани и поведението им документирано и анализирано.

Резултатите ще дадат отговор на това, какви ментални модели изграждат потребителите. Ако менталните модели не отговарят на действителния графичен интерфейс, то той ще бъде труден за изучаване и като цяло труден за използване. Но ако съвпада, тогава това би довело до положително и ползотворно потребителско преживяване. По време на шофиране потребителят не може да обръща внимание едновременно на движението и на устройството. Той трябва с един поглед да разбере важната информация, която му е необходима в момента, т.е. не всички детайли на дисплея са от значение във всеки един момент. Дали ще е от значение, че след 30 км има бензиностанция, ако след 100 м трябва да завия наляво?! Това са така наречените „очевидни знаци/сигнали“, които трябва да изпъкват в правилния момент. Динамичното изследване ще покаже дали дизайнът позволява мултитаскинг.

Тестване и оценяване на ползваемостта

Тестването е важен етап от разработването и оценката на интерфейса. Това е начин да се направи контакт с потребителя и да се получи обратна връзка за ползваемостта. По този начин става ясно дали се работи в правилната посока. Откриването на грешки на ранен етап прави отстраняването им по-лесно и по-евтино. Когато се въвлечат реални потребители по време на създаването на продукта и неговия интерфейс, това със сигурност ще доведе до по-положителен резултат. Тестването на ползваемостта винаги е полезно и не е задължително да е сложно. Дори грешно подбраните участници или неправилното тестване (грешни задачи или др.) ще дадат информация, която ще е полезна при разработването (Круг 2014: 114). През 1989 г. Джейкъб Нилсен пише в статията си *Usability Engineering at a Discount*, че дори и да няма налична специализирана лаборатория, могат да се направят качествени тестове с малко на брой участници.

Стив Круг (Круг 2014: 111–126) обобщава следните принципи за тестване на ползваемостта²:

- **Кога да тествам?** Най-добре е да се тества един път в месеца. Трябва да се правят кратки тестове за оценка на ползваемостта непрекъснато по време на процеса на разработка. Тестовите трябва да са прости и да не изискват много време, за да могат да се изпълнят бързо и без продължителна подготовка.
- **Колко участници са нужни?** Най-много 3 до 4.
- **Какви участници?** Всеки, който може да работи с компютър, е подходящ. Хубавото на тестването на ползваемостта е, че няма особено голямо значение кого тестваш. Добре е да се използват репрезентативни участници, но е много по-важно да се тества, колкото се може по-рано и по-често. Не трябва да има притеснение от това да се питат приятели и съседи.

² В този случай става дума за тестове по време на разработка на даден графичен интерфейс.

- **Колко време ще отнеме?** 45 минути до 1 час на участник. Не трябва да се усложнява. Въпреки че тестването отнема време, в крайна сметка ще се спести време. Резултатите от тестовите за ползваемост ще предпази от загубата на време с безкрайни спорове или повтаряне (започване) на всичко от начало в края на проекта.
- **Къде осъществявам теста?** Всеки офис или конферентна зала е подходящ. Всичко, което е необходимо е стая с маса, компютър и два стола, където няма да бъдете обезпокоявани. Може да се проведе теста на едно или повече места (локации), в специализирана лаборатория, в интернет пространството и др.
- **Как се подготвям за тестове?** Нужно е да се знае, какво е важно да бъде показано. Като помощно средство е полезен кратък документ, който да упътва участника.
- **Как да анализираме резултатите?** Едно от хубавите неща при тестването на ползваемостта е, че резултатите обикновено са очевидни за всеки, който гледа. Най-сериозните проблеми трудно се пропускат.

Колко потребители да се тестват?

Круг казва, че тестването е толкова сложно, колкото сложно се направи. Възможно е да се получат ценни данни за ползваемостта дори и само от един участник. Един участник е 100 пъти по-добре от няколко (Круг 2014: 114).

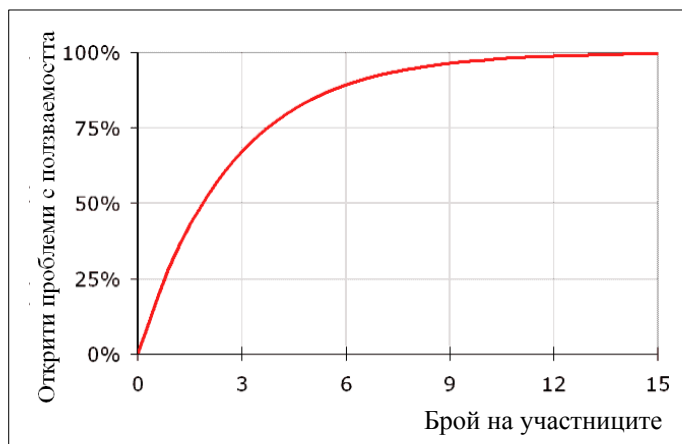
През 90-те години на XX в. Джейкъб Нилсен изразява мнението, че малък брой участници в теста е напълно достатъчен. Според него най-често е добре да се тества с до петима участници в различни етапи на процеса на разработване. Аргументите му били, че ако веднъж стане ясно, че двама или трима от участниците са объркани от дизайна, няма смисъл да се наблюдават повече потребители. По-късно тази теза била описана в математически модел:

$$U = 1 - (1 - p)^n$$

където: U са неразкритите проблеми,

p е вероятността участник в теста да идентифицира проблем,

n е броят на участниците (или сесиите).



Фиг. 34 Графика, показваща закономерностите по време на тестване според Дж. Нилсен

Това, което се вижда от Фиг. 34 е, че 0 участници дават и 0 разкрити проблеми. 1 участник разкрива около 1/3 от това, което трябва да се знае за ползваемостта на дизайна. При тестване на втори участник се вижда, че този участник прави някои неща като първия участник, т.е. част от наученото ще се прекрива. Хората са различни – така ще има и известно количество нова информация, която не е наблюдавана с първия участник, но тя

ще е далеч по-малко отколкото при първия участник. Третият участник ще прави много неща, които вече са наблюдавани при първите двама. Въпреки това ще има и малко нова информация. Колкото повече участници се включват в изследването, толкова по-малко нова информация ще се наблюдава, защото ще се вижда едно и също, от което няма особен смисъл. Нилсен твърди, че след петия участник вече става дума за загуба на време. Ще се наблюдава едно и също отново и отново, но няма да се генерира нова информация (Нилсен 2010).

Разбира се, има и критици към подхода на Нилсен. Лора Фокнър (Laura Faulkner) е на мнение, че при само петима участници има все още твърде голяма вероятност за случайни отклонения при разкритите проблеми с ползваемостта. В нейно изследване няколко групи от по петима, разкриват 99% от проблемите при ползваемостта, докато други групи отново от петима откриват само 55% от проблемите. С 10 участници се е покачил най-ниският процент на откритите проблеми до 80%, а при 20 участници – до 95%. Заключение на Фокнър е, че е най-добре да се тества с 10 до 15 участници [23].

Като заключение към тази тема може да се каже, че голяма част от проблемите в един дизайн могат да бъдат забелязани, когато се наблюдават потребителите и езикът на тялото им. Трябва да се обръща внимание на мръщене, клатене на глава, повдигане на рамене, повдигане на веждите, въздишане и др., които са ясни индикации за конкретни емоции (Уайншенк 2011: 165). Ако потребителят се натъкне на спънка, трябва да се задават въпроси, за да се стигне до причината за неуспеха.

Експертно-базирана оценка

Експертите могат да допринесат с ценна информация и гледна точка за продукта и потребителите. Въпреки това трябва да се има предвид, че квалифицираните експерти са рядкост. Под въпрос е и доколко експертно-базираната оценка е ефективна. Проучвания сочат, че има вероятност експертът да пропусне сериозен проблем в дизайна на интерфейса, тъй като неговата оценка ще е много ограничена. Поради дългогодишния опит с дадено продуктово семейство той може да има създадени „навици“, които да са пречка за иновативни идеи. Експертът може да не е запознат с целевия потребител и какво трябва да постига той с продукта.

Потребителско-базирана оценка

Потребителско-базираната оценка е най-важният източник на информация за продукта. Ако става дума за подобряване (редизайн) на даден продукт, е важно да се говори с настоящите и бъдещите потребители. Бъдещите потребители са тези, които все още не ползват и не познават продукта, но имат различни нужди от досегашните потребители.

Техники за наблюдение на участниците-потребители:

1. *Мисли на глас*: При тази техника потребителят коментира действията си по време на изпълняване на поставената задача. Могат да бъдат задавани въпроси. Важно е потребителят да не престава да говори.

2. *Разговор впоследствие*: Невинаги е подходящо потребителят да говори по време на изпълняването на задачата. В такива случаи се правят записки и след завършването на задачата се задават въпроси.

3. *Видеозапис*: Тази техника е подходяща, когато потребителят не иска интервюиращият да е в стаята. В последващо интервю могат да бъдат задавани допълнителни въпроси. Видеозапис се прави само при изричното съгласие на интервюирувания.

4. *Фокус-група*: При тази техника модератор събира група от хора в конферентна зала, за да обсъдят предварително подготвени въпроси. Целта на въпросите е да се извлича полезна информация за и от потребителя. Недостатъците при тази техника са, че срещата се провежда извън контекста на реалната работна ситуация. Хората могат да си влияят взаимно.

5. *Въпросници*: Необходими са добри познания за съставянето на качествени въпросници. Съществува опасността от задаване на въпроси така, че те да предполагат и неволно налагат определен отговор.

6. *Тестването „Старбъкс“*: Тестването „Старбъкс“ е въведено като терминология от Джъстин Ъънг (Justin Barr Young) и описва един много прост начин за тестване. Хващат се петима души в офиса или приятели, предлага им се кафе и се пита за бърз фийдбек [24].

Рисковете при всеки един от тези начини за тестване са: лоша подготовка на анкетиращия и анкетите, неясно формулирани задачи, участникът не може да изрази правилно/точно емоцията или действията си. При задаването на въпроси от анкетиращия трябва да се внимава да не се налага отговор за конкретно усещане.

Според нивото на запознатост с интерфейса и проблематиката участниците могат да бъдат:

- *Новак*: Напълно незапознат потребител. Новаците се страхуват да не изглеждат глупави. Страх ги е от неизвестното. От друга страна са нетърпеливи при изучаването на интерфейса.

- *Напреднал*: Няма страх от неуспех. Той е склонен към експериментирание и използване на различни функции. Напредналият потребител започва да създава ментални модели и да изпълнява по-сложни задачи.

- *Компетентен*: Този тип потребител се различава от напредналия по това, че е способен да диагностицира прости проблеми и може да извърши серия от по-сложни задачи.

- *Експерт*: Това е най-малката група потребители. Експертът изпълнява повече и по-комплексни задачи и може да диагностицира сложни проблеми.

Хората, участващи в тестовите, трябва да отговарят на потребителския профил. По-полезно е да се събира информация от потребители, които не са експерти, тъй като последните са най-малката група от потребители. Най-подходящи са групите „новак“ и „напреднал“. Добре е да се избягва семейството и приятелите, тъй като те може и да не казват пълната истина.

Тестване в специализирана лаборатория

Психо-физиологични измервания, като например сърцебиене, изпотяване и под., разказват за емоционалното състояние на дадено лице. Физиологичните реакции се възприемат от сензори, закрепени към участника в теста. Положителна страна е, че се изследва моментното състояние без намеса в преживяването. Като отрицателни страни може да се отбележи, че оборудването е скъпо, както и, че моментните емоции са важни само в конкретни ситуации.

ГЛАВА 3.

ПРЕДЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОУЧВАНИЯ.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗВОДИ

Предварително изследване – онлайн анкета

В началото бе проведена анкета в онлайн пространството, която целеше да насочи изследването към общата нагласа на потребителите. Анкетата бе попълнена от 92 участници – 47.8% жени (44 участници) и 52.2% мъже (48 участници). От тях 58.7% (54 участници) са във възрастовата група между 30 и 50, 39.1% са под 30 (36 участници), а едва 2.2% (2 участници) над 50 годишна възраст. Всички участници са с българско гражданство. Един от участниците не е използвал никога навигационно устройство. Неговите резултати не бяха включени в обработката на данните.

Изследване в статична среда

В хода на работата по темата беше подготвена още една по-подробна и продължителна анкета, която целеше да се изясни какво е емоционалното въздействие на навигационното устройство, в случая на три продукта, които се предлагат на пазара, върху възприятията и поведението на потребителя. В центъра на изследването е оформлението на интерфейса и произтичащото от него емоционално въздействие върху участниците и ефективността от взаимодействието между тях. Крайната цел на цялостната разработка е да се намерят начини за оптимизиране на графичния дизайн на интерфейса в съответствие с показаните резултати от проведения експеримент и вследствие на направения въз основа на тях анализ. Подготовката на анкетата включва изясняване на емоциите, които трябва да бъдат изследвани. Основните емоции са *радост, тъга, страх, отвращение, изненада, гняв и презрение*. Други източници включват и осма емоция – *любов*. Някои от седемте основни емоции звучат прекалено крайни, за да бъдат изпитани по време на работа със софтуер – например *отвращение*. Така след консултации с проф. д-р Соня Карабелова, преподавателка по психология във Философския факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, бе направено заключението, че потребителите на автомобилни навигационни интерфейси могат да почувстват следните двойки емоционални противоположности:

удовлетвореност ~ неудовлетвореност,
приятна изненада ~ разочарование,
спокойствие ~ беспокойствие/стрес,
самоувереност ~ безпомощност,
задоволство ~ срам,
мотивираност ~ демотивираност,
радост ~ гняв.

Изследване в динамична среда

Динамичният експеримент включва изследване на потребителското поведение в реална среда при градски и извънградски условия. По време на провеждане на анкетата бяха наблюдавани потребителите и реакции им при промяна на графиките на дисплея – напр. при предстояща промяна на посоката, промяна на ограничението на скоростта и др.

Анкетираните бяха общо 15 потребители, всички от 25 до 65 години. 11 от тях използват редовно навигационно устройство, т.е. спадат към групата на напредналите, а останалите 4 са по-скоро начинаещи. Един от анкетираните шофира без очила, но при четене се нуждае от очила. Двама от анкетираните носят постоянно очила.

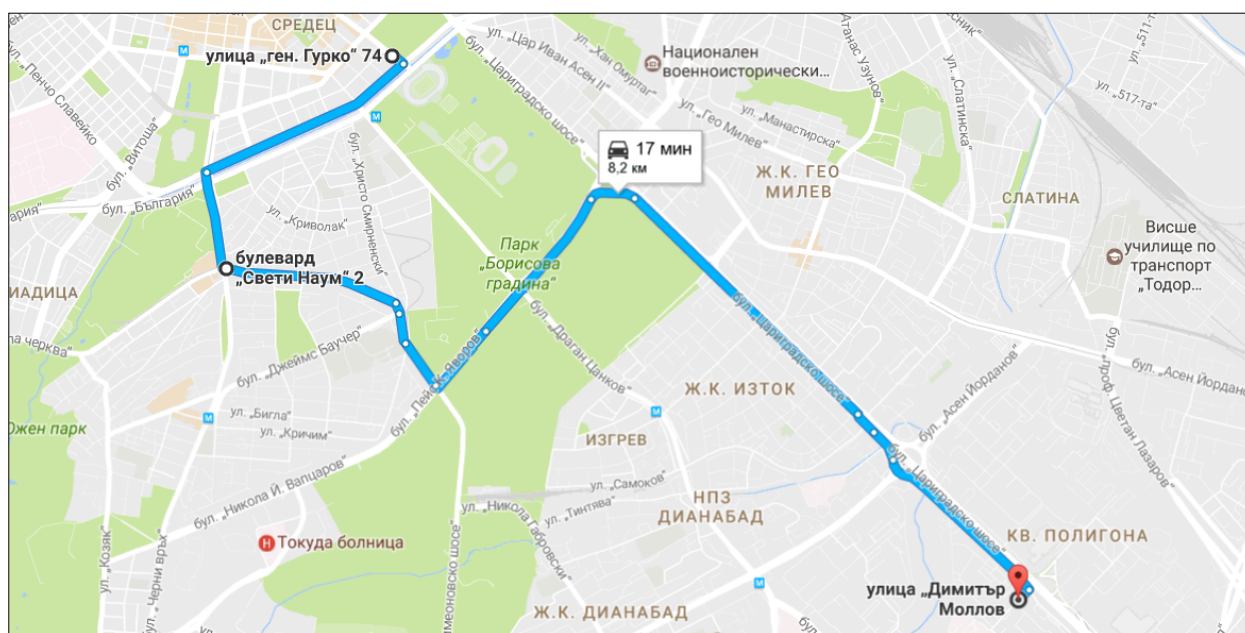
Участниците бяха разделени на три групи, тъй като физически нямаше как да се тестват всички устройства с всички участници (Таблица 9). За всички групи целите бяха едни и същи и всеки пробег с отделните устройства включваше еднакви задачи.

Таблица 9

	Група 1 (Участници 1–5)	Група 2 (Участници 6–10)	Група 3 (Участници 11–15)
Тествано устройство	Устройство 1	Устройство 2	Устройство 3
Общ брой участници в група	5	5	5
Брой напреднали в група	4	3	4
Брой начинаещи в група	1	2	1
Участници с очила	1 (само при четене)	1 (постоянно)	1 (постоянно)

Маршрутът имаше следния вид: Първата отсечка бе ул. Ген. Гурко → кръстовището на бул. Св. Наум с бул. Черни връх, а втората – бул. Св. Наум → ул. Димитър Моллов (Окръжна болница). Общата дължина на маршрута беше малко повече от 8 км. Като за стартова точка бе избрана ул. Ген. Гурко, тъй като позволява продължително спиране при включени аварийни светлини.

Изобразен маршрутът в градска среда изглеждаше така (Фиг. 63):

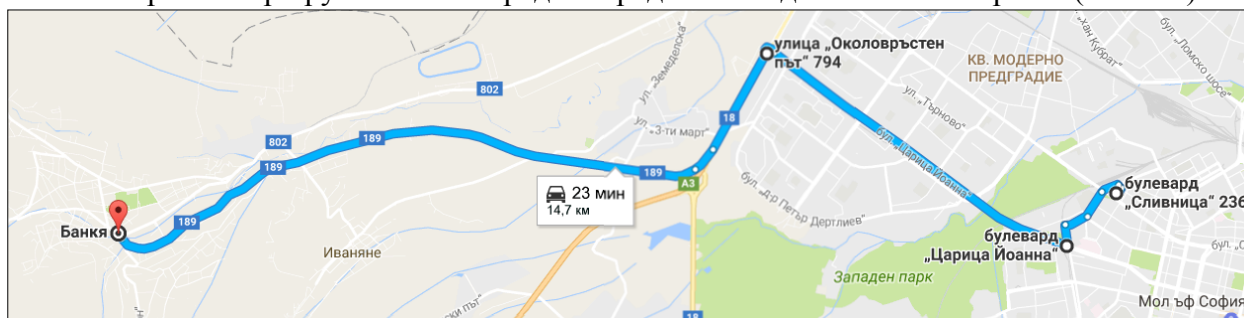


Фиг. 63 Маршрутът в градска среда

За извънградска среда изискванията бяха следните – градски участък, магистрала (качване и слизване от нея), кръгови движения, междуградски пътища, тунел (влизване в тъмно) и др. Извънградското шофиране беше с цел адрес в центъра на Банкя, като началният пункт беше при моста на „Захарна фабрика“ (паркинът на Лидъл). Отсечката включваше, тунел, булеварди в кв. Люлин, Западната дъга на Околовръстния път и кратко използване на магистрала „Люлин“ до изхода за Банкя, напускане на магистралата и

достигане до целта. Общата дължина на маршрута бе около 15 км. Всички устройства посочиха най-малко два различни варианта за този маршрут. По този начин бе тествано дали потребителят лесно може да ползва функцията за „алтернативен маршрут“.

Изобразен маршрутът в извънградска среда изглеждаше така на картата (Фиг. 64):



Фиг. 64 Маршрутът в извънградска среда

Изводи от експерименталната част

1. Емпирично бе установено, че най-подходящо е да се използва комбинация от методи (мисли на глас, въпросници, разговор впоследствие и др.). По-този начин качеството на събраните данни беше най-удовлетворяващо. При изследване на емоционалното въздействие няма нужда от тестване на голям брой участници, тъй като резултатите започват да се повтарят, а новата информация е незначително малка, което обезсмисля влагането на големи усилия да се тестват повече участници (вж. Круг).

2. Голяма част от проблемите са по-скоро софтуерни и затова не съм ги вземала предвид, но неминуемо се е налагало да ги споменавам.

3. Настроението на участника при пристъпването към задачата също влияе на справянето или несправянето му с нея. Колкото по-лесна за изпълнение е дадена задача, толкова по-склонни са участниците да я изпълнят, и потребителското преживяване да е положително. При несправяне с дадена задача участникът се изнервя. Същото е положението и когато не разбира какво иска да му „каже“ навигацията.

4. От голямо значение е последователността на изследване на продуктите. Получава се ефектът на кривата на ученето /усъвършенстването (на англ. *learning curve*).

5. Производителите на навигационни устройства са разбрали важноста на персонализацията и са предвидили множество възможности. Наблюденията ми показват, че много от участниците смятат за досадни всякакви звуци, които издава навигацията.

6. Голяма част от предлаганите функции въобще не се използват от потребителя.

7. Анализът на резултатите на емоциите показва и потвърждава работната хипотеза, че толкова по-удовлетворяващ е даден интерфейс/продукт за потребителя, колкото по-малко напрежение, фрустрация и стрес предизвиква той, а това допринася за безпрепятствено справяне с поставените задачи.

8. Потребителското преживяване не е константна величина. То може да се мени както в дългосрочен (през годините на използването му), така и в краткосрочен план (по време на конкретно изпълнение на задача). Така по време на експеримента имаше участници, при които потребителското преживяване се менеше през много кратки периоди и зависеше пряко от степента, в която се справяха или не с поставената им задача.

ГЛАВА 4.

КОНЦЕПЦИЯ ЗА СОБСТВЕН ДИЗАЙН НА НАВИГАЦИОНЕН ИНТЕРФЕЙС

Като име на навигационното устройство избрах *AINAV*. Аббревиатурата е образувана от *Artificial intelligence (AI)*, което преведено на български означава изкуствен интелект, и *NAV* за навигация, т.е. интелигентна навигация. Също така *AINAV* се произнася като *I NAV*, което в превод на български значи *Аз навигирам*.

Запазеният знак се образува от изписването на *AINAV*. Буквите *A* и *V* са инспирирани от стрелка на компас. Той има следния вид (Фиг. 89):



Фиг. 89

Изборът на тъмен фон и светли графични елементи (шрифт, бутони, икони и т.н) не е случаен. Има множество изследвания, които препоръчват именно тази комбинация в устройства, използвани в автомобили. Ако целият фон е ярък (с тъмен преден план), целият екран ще е голям източник на светлина, което може да привлече вниманието и да се окаже опасно по време на шофиране. При тъмен фон и ярък преден план, може да се промени яркостта и цвета на символите, за да се обърне внимание само на критичните елементи.

В прототипа използвам комбинация от добавена реалност и смесена реалност. Изключвам виртуалната реалност, тъй като тенденциите в навигационните устройства са насочени по-скоро към споменатите две. Все пак е полезно да се знаят разликите между всяка една. Виртуалната реалност не включва елементи от реалния свят. Добавената реалност наслагва елементи върху реалния свят, а смесената реалност кара тези елементи да взаимодействат с реалния свят.

Авторската концепция за дизайн на графичен интерфейс е базирана както на собствени идеи, така и на резултатите от проведеното проучване. За направата му са използвани програмите *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator* и *Adobe Experience Design*. Докато първите две програми са всеизвестни, *Adobe Experience Design* е нова разработка на *Adobe*. Все още е в бета-версия, т.е. е във фаза на разработване, което означава, че функциите и възможностите ѝ са ограничени. Тази програма има именно това предназначение – създаване и тестване на прототипи на интерфейс-дизайни в ранен етап на разработката. Като недостатък може да се спомене, че не е възможно разработването на анимиран прототип. Могат да се програмират отделни бутони от интерфейса. Поради тази причина прототипът е статичен, но можем да си представим следния сценарий:

Сядате в автомобила и включвате навигацията, за да въведете цел на пътуването.

1. Стартирането или „събуждането“ на устройството става чрез размахване на разстояние под 10 см пред централния информационен дисплей (*CID – Central Information Display*). По този начин е осигурено, че няма да се активира от други движения на пътниците (Фиг. 91).

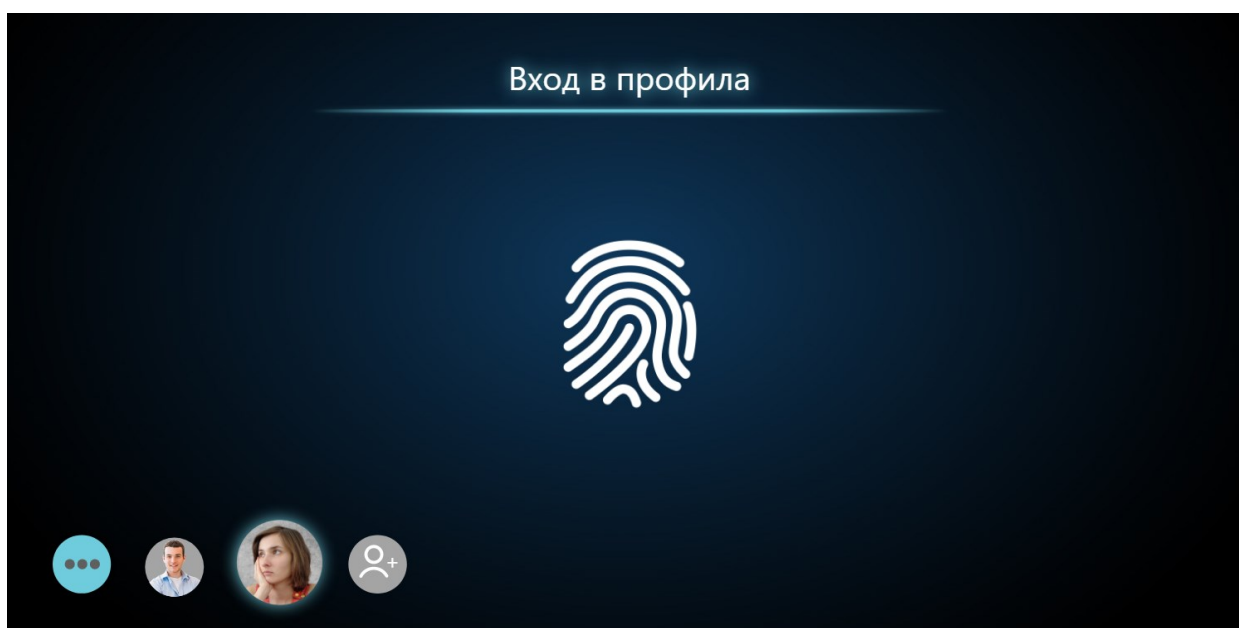


Фиг. 91 Стартов екран

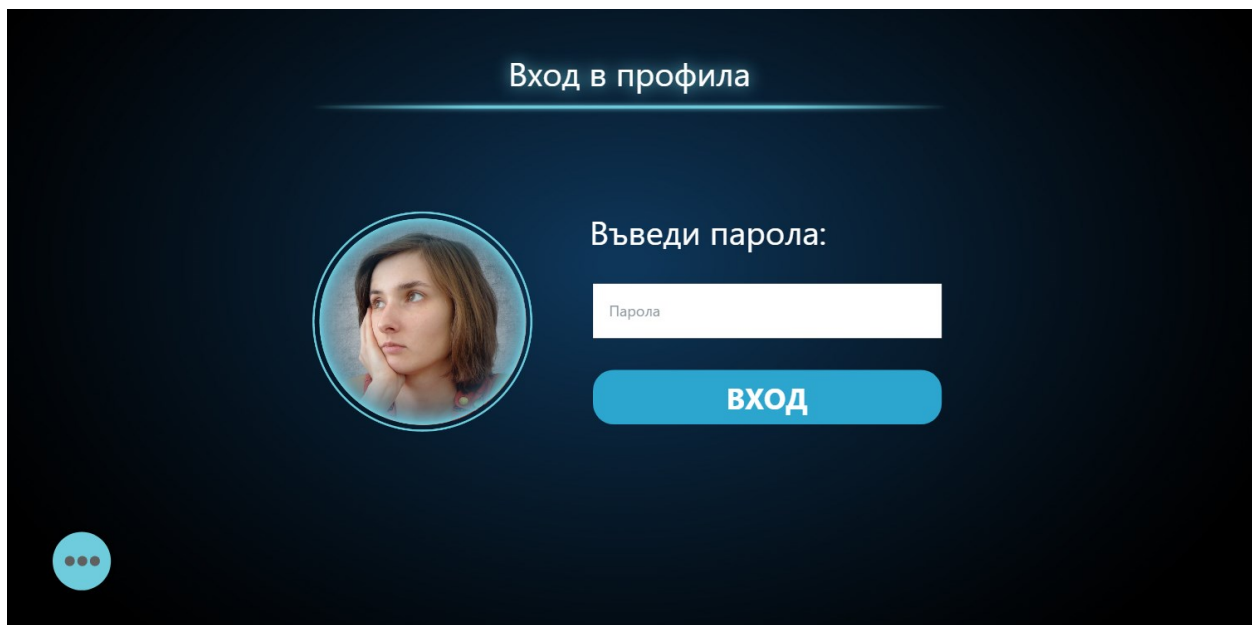
2. Има множество начини за отключване на личния профил. Това са разпознаване на лице, сканиране на ириса, чрез пръстов отпечатък и др. В моята версия на прототипа шофьорът бива помолен да постави пръст за отчитане на пръстов отпечатък. Това разрешава влизането в индивидуалния профил с вече осъществени персонализации.

Бутонът за допълнително меню (долу вляво на екрана) е с текстура. Трите точки изпъкват за по-лесно ориентиране. Друга особеност на устройството е, че няма физически бутон „Назад“. Това става чрез жест. Където има такава възможност, е обозначено с ръка и стрелка, което трябва да подсказва, че трябва да се размаха пред дисплея.

Съществува и опцията за вход чрез въвеждането на парола, ако потребителя предпочита влизането в профила си по този начин (Фиг. 93 и Фиг. 94).

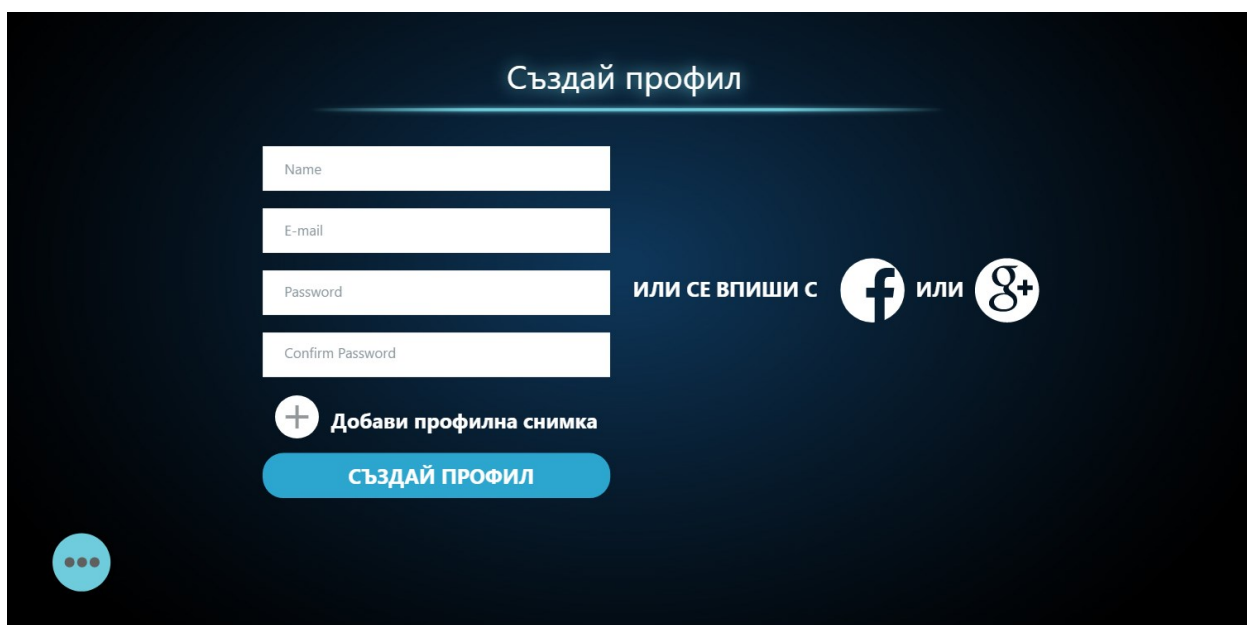


Фиг. 93 Отключване на профил



Фиг. 94 Отключване на профил

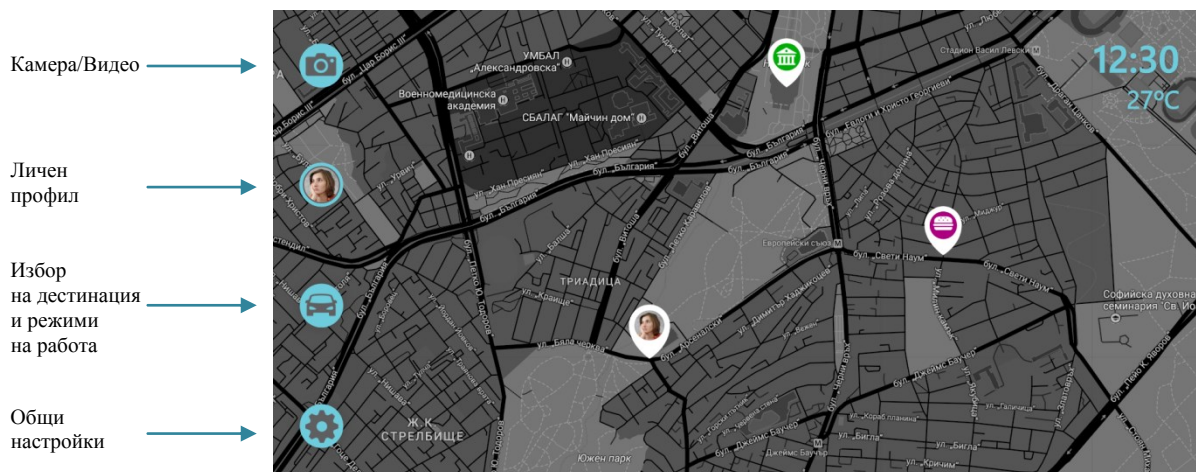
Всеки потребител създава свой профил, който персонализира (Фиг. 96):



Фиг. 96 Въвеждане на информация за създаване на профил

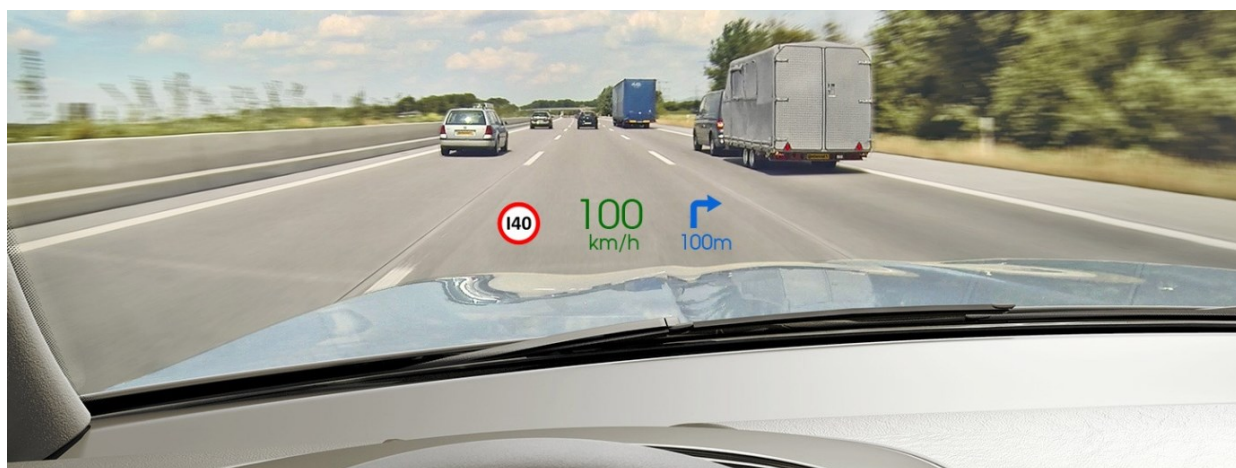
Пред потребителя изскача поздравителен екран, който изчезва автоматично след няколко секунди

3. След поздравителния екран се включва картата, която е по-скоро информативна и за ориентиране в цялостната картина на пътната мрежа (Фиг. 98).



Фиг. 98 Изглед на картата

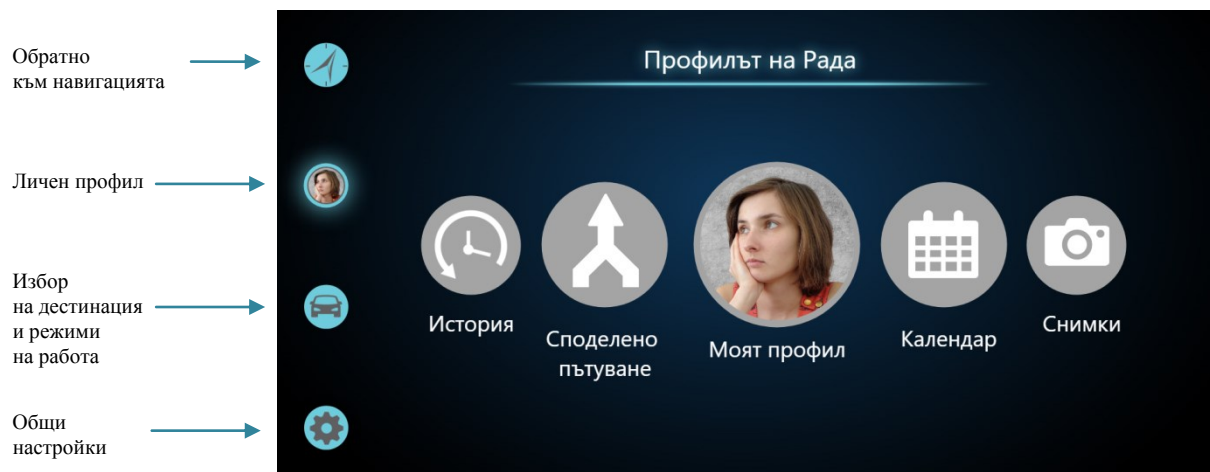
Самите упътвания се прожектират върху предното стъкло на автомобила (Фиг. 99а).



Фиг. 99а Прожектирани упътвания на предното стъкло

Опцията за *Снимка/видео* е възможност да се заснема трафикът около автомобила на видео. По този начин са налични доказателства при злополука. Снимки могат да се правят както с предната, така и със задната камера на автомобила. Също така съществува опцията за снимки в купето. При евентуална кражба може да се включи камерата през приложение на личния телефон и да се наблюдава случващото се в автомобила.

Потребителят има достъп до личния си профил във всеки един момент. Там може да следи календара си, да разглежда албуми със снимки, да кани хора на пътуване и да проследява изминали пътувания (Фиг. 101).



Фиг. 101 Облик на менюто *Личен профил*

В менюто за *Снимки* могат да се разглеждат снимки и клипчета, правени по време на пътуването както от купето, така и извън него.

Менюто *История* проследява места, които са посещавани и харесани, както и последни търсения.

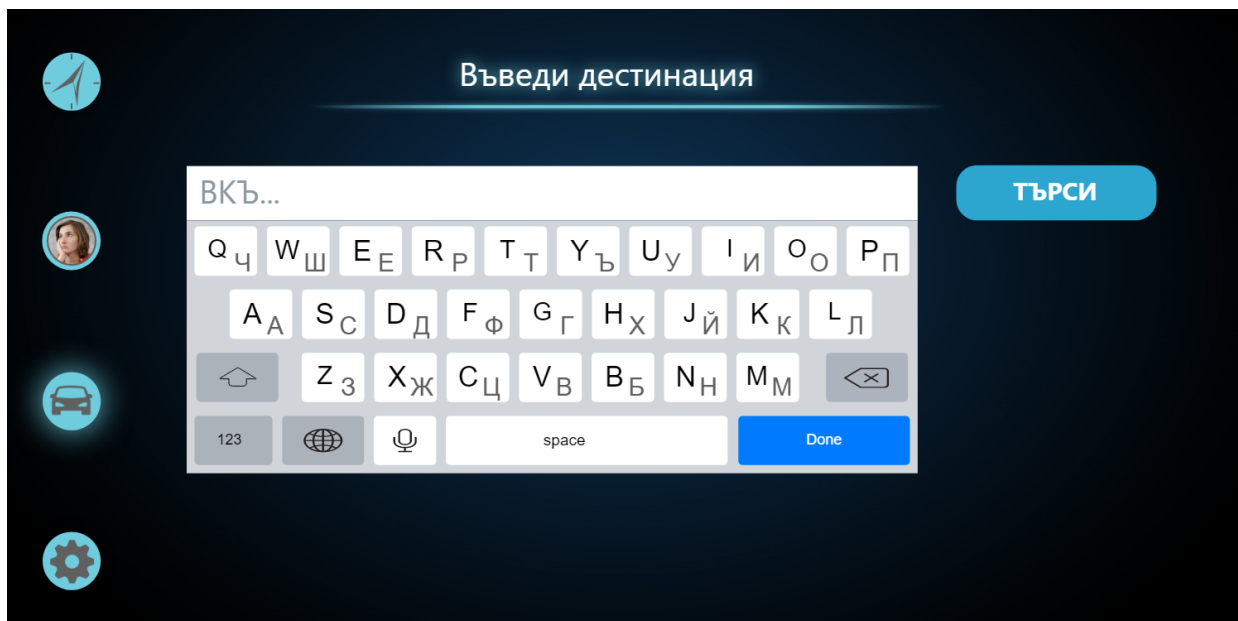
3. Опцията *Дестинация & Режими на работа* представлява следното:

На Фиг. 109 се виждат моментните настройки на нивото на автономност и навигационния модул. Ако потребителят иска промяна в тези настройки, може да го направи като влезе в съответните менюта. За въвеждане на адрес трябва да натисне иконата за *Дестинация*.

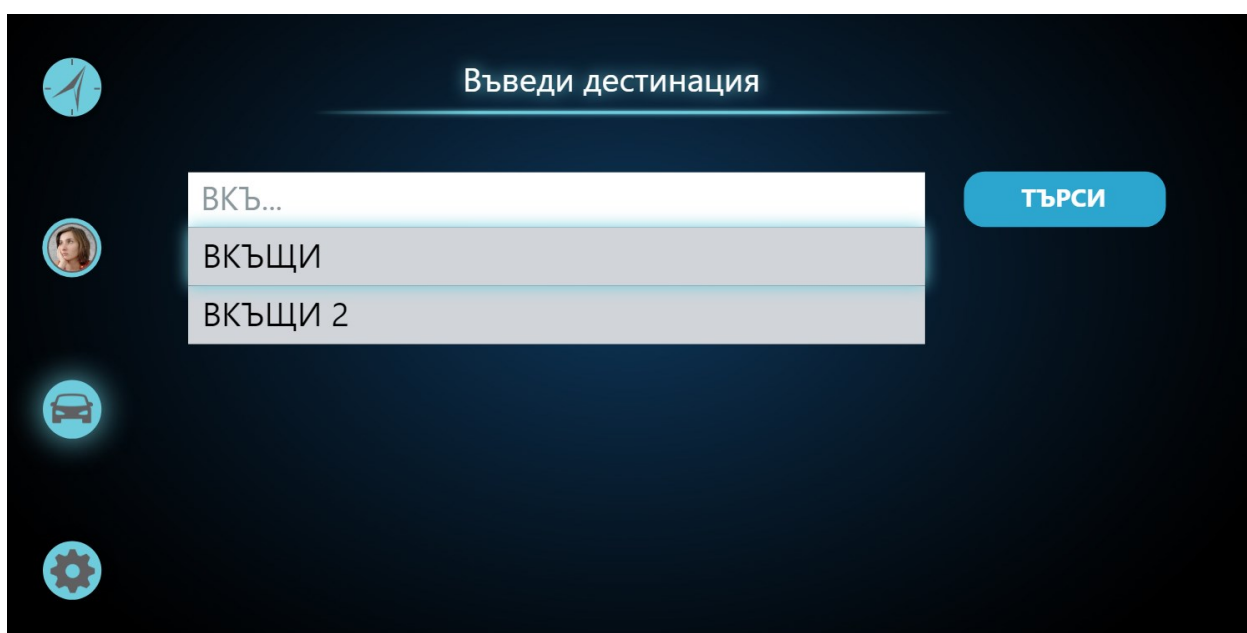


Фиг. 109 Облик на менюто *Дестинация и режими на работа*

Въвеждането на дестинация става подобно на търсачката *Google*, тъй като автомобилът ще е в постоянна връзка с интернет. Избрана е клавиатура с фонетична подредба на кирилицата. От проведените анкети разбрах, че това е предпочитаният вариант (Фиг. 110 до Фиг. 111):



Фиг. 110 Облик на менюто *Въведи дестинация*



Фиг. 111 Облик на менюто *Въведи дестинация*

Спрямо трафика GPS-навигацията избира най-бърз, най-подходящ маршрут спрямо предпочитанията избрани в менюто за *Планиране на маршрут*, който е описан по-надолу в текста. Така може да се случи, че всеки ден минавате по различен маршрут, за да стигнете до работното си място, като се избягват задръствания, които са трудни за предвиждане в динамичния трафик на големия град (Фиг. 113).



Фиг. 113

Резултатите от анкетите показаха, че потребителите в България прибягват към GPS-навигацията предимно по време на почивка и пътувания (почти 45% от всички анкетирани). Въпреки че никой не отбелязва опцията „служебно“, все пак близо 8% използват навигационно устройство всеки ден. Това доведе до идеята, че е хубаво да има различни режими на работа – нормален, бизнес и почивка/пътувания (Фиг. 114):



Фиг. 114 Избор на модул за навигация

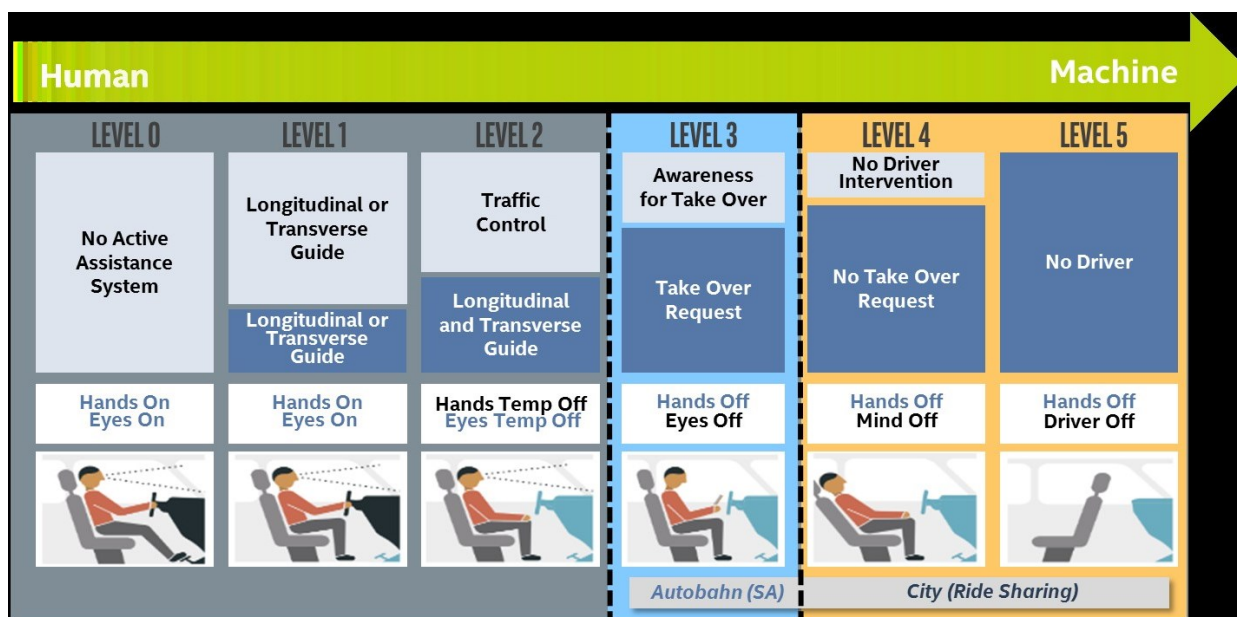
По време на нормалния режим на работа се смятат за приоритетни настройките, които са въведени по време на първоначалната персонализация.

По време на бизнес-режима има синхронизация между служебен телефон, служебен календар, личен телефон и личен календар, но с приоритет са ангажиментите, свързани с бизнес-въпросите.

Режимът за почивка/пътувания изключва всякаква връзка със служебни устройства. Навигацията прекарва автомобила през най-живописните, най-забележителните места.

4. Избор на ниво на автономност

Съществуват 6 степени на автономност, изобразени на следващата картина (Фиг. 118):



Фиг. 118 Нива на автономност [30]

В разработката на прототипа съм съкратила нивата до три основни (Фиг. 119):

Ниво 1: Минимална автономност (Hands On, Eyes On)

Ниво 2: Частична автономност (Hands Temp Off, Eyes Temp Off)

Ниво 3: Пълна автономност (Hands Off, Eyes Off)



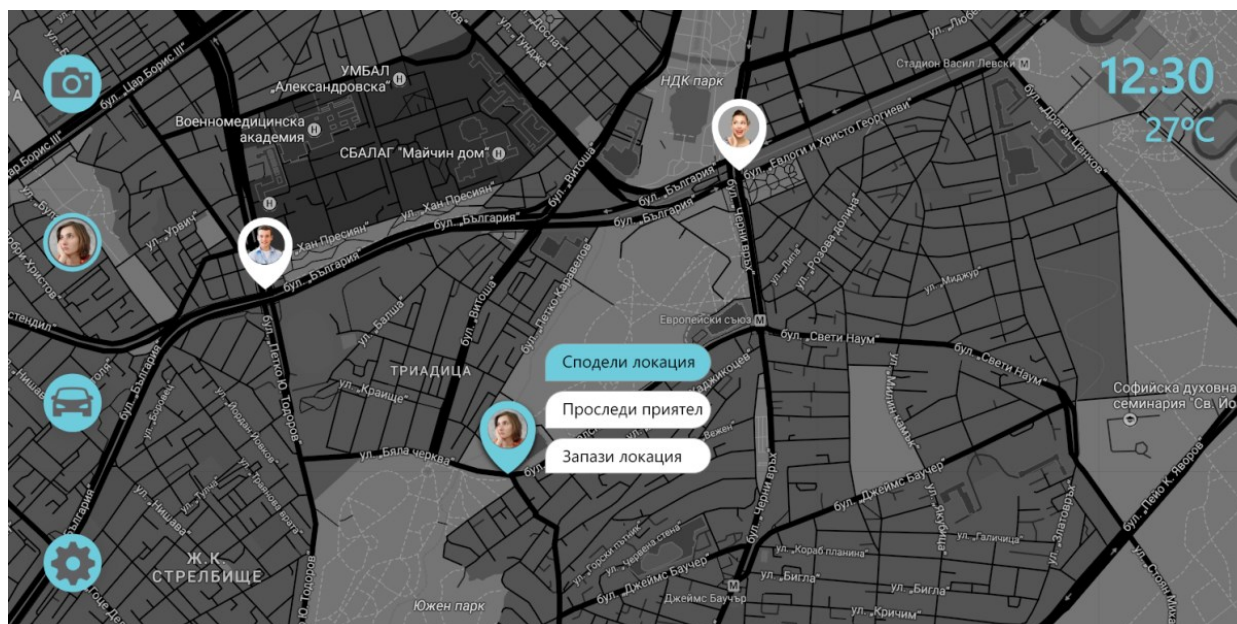
Фиг. 119 Меню за избор на ниво на автономност

Менюто за настройки (долу ляво) представлява следното (Фиг. 123):



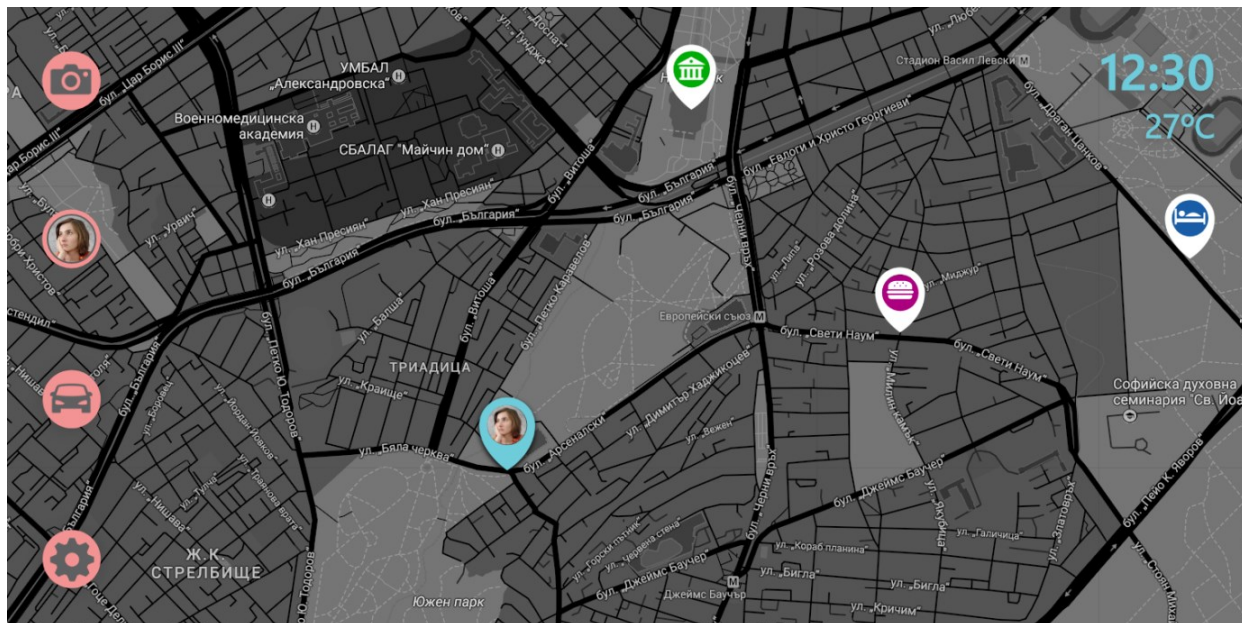
Фиг. 123 Визия на менюто за настройки

Една идея от участник в анкетите е *Location sharing*, т.е. споделяне на местоположението. Тази функция може да има множество приложения. Така напр. тръгвате няколко коли с една и съща цел. Вместо да си звъните и да се питате кой къде е, всяка една кола ще е изобразена на екрана. Също така можете да изпращате локацията си до познати, вместо да диктувате адреси. Споделяне на местоположението може да се допълни с възможността от следене на превозното средство. Идеята е, че задаваш на навигацията да следва маршрута на определен автомобил, шофьорът на който е дал съгласие (Фиг. 129).



Фиг. 129

Над 10 км/ч е забранено използването на менюто за личен профил, настройки на модули и общи настройки за шофьора чрез допир. Опцията за коригиране на дестинация в движение и опцията за снимане се изпълнява чрез гласови команди (Фиг. 130).



Фиг. 130 Забранените икони светват в червено

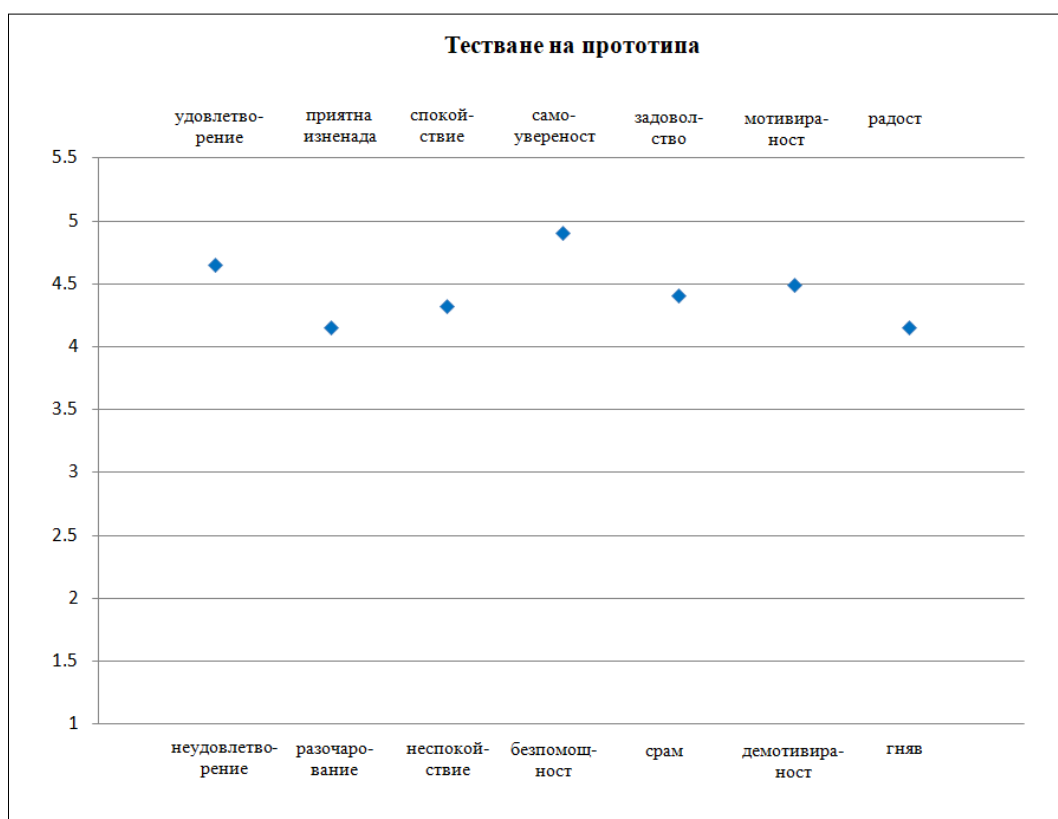
ГЛАВА 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПРОВЕРКА

Тестването на грубия прототип се осъществи с помощта на програмата *Adobe Experience Design*. Тъй като прототипът е статичен, основно може да се тества главното меню. Не е възможно тестването на прототипа в реална среда.

За най-подходящ метод за тестване се спрях на тестване тип „Старбъкс“ (Starbucks testing), описан в глава *Тестване и оценяване на ползваемостта*. При всяка възможност хващам някой познат и го молях да пробва прототипа, като ми обръщаха внимание за недостатъците в дизайна.

Участниците (общо 10 участника във възрастовата група 25–35) бяха молени да си представят, че седят в автомобила и трябва да боравят с навигацията. Така открих и отстраних пропуски, свързани с неправилен избор на икони, наименования на менюта и структурирането им. Забележките бяха отстранени в прототипния вариант.

Емоционална оценка на потребителите на прототипния вариант е следната (Фиг. 131):



Фиг. 131 Емоционална реакция на потребителите при работа с прототипа

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

Научно-приложни приноси

1. Разработена е авторска методика (в статична и динамична среда) за ефикасно тестване и оценка на емоционалното състояние и потребителското преживяване.
2. Изяснени са основните проблеми, свързани с емоционалното въздействие при работа с навигационните устройства, дължащо се на естествения факт, че потребителите са от различни възрастови групи и с различна практическа подготовка за работа с компютър и навигационни устройства.

Приложни приноси

1. Направен е анализ на продуктовото преживяване, като е намерена връзка между времето за завършване на поставена задача и личната емоционална оценка на потребителя.
2. Направени са прогнози за бъдещото развитие на навигационната техника с оглед на бързо променящите се технологии и техника и все по-задълбочаваща се комуникация между потребител и навигация (напр. синхронизация между личния календар и навигация)
3. Изработен е прототипен вариант на графичен интерфейс. Доказана е неговата ползваемост с помощта на потенциалните потребители.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Основни постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 4 самостоятелни статии:

1. Вълчева, Р. История на автомобилните навигационни устройства. // *Наука*, бр. 3, 2015, с. 66–69.
2. Вълчева, Р. Харесва ми, не ми харесва?! Емоционалното въздействие на интерфейс-дизайна върху потребителя. // *Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 30, 2016, с. 25–31.
3. Вълчева, Р. You have reached your destination. Емоционалното въздействие на интерфейс-дизайна на автомобилната навигация върху потребителя. // *Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 30, 2016, с. 33–41.
4. Вълчева, Р. Сивата реалност и розовото бъдеще за автомобилните навигационни устройства // *Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 31, 2016, с. 32–39.

DISSERTATION ABSTRACT

The title of the present dissertation is “Emotional user experience design of personalized transport navigational interface” and the research was conducted by the PhD student Rada Valtcheva.

The increasing mobility and traffic worldwide requires advanced technological methods and devices. Hence, the current navigation systems must change and adapt to the new vision. The main objective of this research is to find opportunities for more convenient and faster ways to achieve goals while driving as well as by working more efficiently with modern automotive navigation technology using customizable user interfaces.

The following methodology was applied:

1. Detailed study (historical, present and concept ideas) which includes literature, articles and other publications.
2. A theoretical part including information about human emotions and emotional responses of users while working with navigation technology and basic principles of graphic design
3. Experimental research:
 - Emotional tests on navigation devices from different brands in a static environment, with the goal to test the intuitiveness of their user interfaces, the reactions of the navigations to mistakes, their user friendliness, etc.
 - Tests in real environment (traffic)
3. Analyses of the experimental data.
4. Conclusions and recommendations based on the results.
5. The development and design of a new navigation interface for application in personal vehicles based on emotional user experience.

The conclusions of the research are as follows:

1. All observations showed how important the role of emotions is when working with products from different brands. This applied even more when it comes to the interaction between the consumer and the electronic products that have been on the market for a relatively short time, and some of the users were still not used to working with them (e.g. digital immigrants). The interface and its associated graphic design is the visual link between the user and the device and as such it must be designed to create positive emotions in order to achieve high efficiency while working with the electronic devices.
2. During the experimental research, it was found best to use a combination of methods (questionnaire, conversation, etc.) for emotional user experience testing. In this way, the quality of the collected data was the most satisfactory. When testing the emotional impact, a large number of participants is not required, as the results start to repeat and the gained new information becomes insignificant.
3. The sequence of product testing was of great importance. The effect of the learning curve was observed.
4. The mood of the participant when starting the task also affected the outcome of the test. The easier the task was, the more likely the participants were to fulfill it, and the better and more positive the consumer experience.
5. It was found that a large part of the offered features are typically not used by the user due to missing information on their application or not knowingness of their existence.
6. Users liked more a modern looking interface design and the chance to personalize their device and its interface.