

УНИВЕРЗИТЕТ УМЕТНОСТИ У БЕОГРАДУ



Интердисциплинарне студије
Дигитална уметност

Докторски уметнички пројекат:

Преплетај – симулација, интеракција, материјализација
интерактивна платформа

аутор:

мр Ана Цицковић

ментор:

др ум. Јулијана Протић, ванредни професор

коментор:

др ум. Александра Јованић, ванредни професор

Београд, октобар 2024.

Садржај

Апстракт.....	i
Abstract	ii
1. УВОД.....	1
2. ТЕКСТИЛ.....	3
2.1. Развој текстила	3
2.1.1. Преплетај.....	5
2.1.2. Жакар преплетаји	7
2.1.3. Преплетај као код – развој рачунарских програма за израду тканина.....	10
2.1.4. Креативна примена дигиталне технологије у савременом текстилном дискурсу	13
2.2. Текстилни наратив/текст у текстилу	18
2.2.1. Текстилне приче – текстил пре текстилног наратива.....	19
2.2.2. Текстил у митологији и рефлексije митова на текстилне приче	20
2.2.4. Мека уметност	24
2.2.5. Текстилни наративи у дигиталном окружењу.....	27
2.2.6. Замишљање значења	28
3. ПИСМО	29
3.1. Предметна писма.....	31
3.2. Појмовна писма – идеограми	32
3.3. Алфабет	34
3.3.1. Рукопис.....	34
3.3.2. Фонт.....	36
4. КОД.....	39
4.1. Савремени „QR кодирани” пиктограми.....	41
4.1.1. Еи Вада	42
4.1.2. Руски павиљон на Венецијанском бијеналу архитектуре	44

4.1.3. Кристи Куск.....	45
5. КОМУНИКАЦИЈА	47
5.1. Симулација.....	48
5.2. Интеракција	50
5.3. Материјализација	52
5.3.1. Меко.....	53
5.3.2. Чврсто.....	55
5.3.3. Дигитално.....	56
6. Методологија	57
7. Предмет и циљ рада	59
7.1. Предмет рада.....	59
7.2. Циљ рада	60
8. Практичан рад.....	63
8.1. Процес израде практичног рада	67
8.2. Осмишљавање слова од преплетаја.....	68
8.2.1. А.....	71
8.2.2. И.....	71
8.2.3. С	71
8.2.4. Л.....	72
8.2.5. В.....	72
8.2.6. Е	72
8.2.7. Ж.....	73
8.2.8. Љ.....	73
8.2.9. З.....	73
8.2.10. У	73
8.2.11. Б.....	74
8.2.12. Ђ.....	74

8.2.13. К	74
8.2.14. Т	74
8.2.15. Ц	75
8.2.16. Н	75
8.2.17. Ш	75
8.2.18. Ј	76
8.2.19. П	76
8.2.20. Ф	76
8.2.21. Џ	77
8.2.22. Њ	77
8.2.23. Р	77
8.2.24. Ћ	78
8.2.25. Д	78
8.2.26. Ч	78
8.2.27. Г	78
8.2.28. О	79
8.2.29. Х	79
8.2.30. М	79
8.3. Бројеви	79
8.4. Енглески алфабет	81
8.4.1. W	81
8.4.2. X (икс)	81
8.4.3. Y	82
8.4.4. Q	82
8.5. Знаци интерпункције, размак и специјални карактер	82
8.5.1. Размак	83
8.5.2. Тачка, зарез, двотачка и тачказарез	83

8.5.3. Знак питања и знак узвика.....	83
8.5.4. Апостроф, отворени и затворени наводници	83
8.5.5. Отворена и затворена заграда	84
8.6. Апликација „ПРЕПЛЕТАЈ”	85
8.7. Интерактивна сензорна табла	89
8.8. Лични кодови.....	95
9. Закључак.....	107
ЛИТЕРАТУРА.....	109
Интернет издања	111
Интернет извори.....	111
Кратки биографски подаци о аутору.....	114

Апстракт

Докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” је рад који на различите начине дигитално повезује елементе текстилног дискурса са текстом. Рад је оријентисан на истраживање заједничких визуелних и комуникалошких одлика текстила и текста.

Веза текстила и текста се разматра кроз однос значења тканих текстилних мотива у односу на карактере алфабета. Развој текстилне орнаментике, као и писања, почео је приказивањем појмова пиктограмима. У тканинама су пиктограми најчешће приказивани као геометризовани мотиви, пратећи структуру ткања. Ткани мотиви губе значење када су приказани у другом медију, односно када нису уткани у тканину. У развоју писама симболи су постепено свођени на линије које образују слова, а не појмове – речи, омогућавајући брзо и прецизно записивање мисли. Код писма, за разлику од текстила, медиј у коме се бележи текст нема утицај на значење.

У оквиру овог докторског уметничког пројекта је осмишљен систем и алгоритам којим се преплетајима представља (кодира) алфавет. То писмо је компоновано као што се шематски приказује и преплетај, организован у форме матрица. Визуелно и концептуално, преплетајно писмо је једна врста осмишљеног уметничког кода.

На основу поставке преплетаја као кода, истражене су могућности за његову примену у креирању дигиталних уметничких радова, представљених у оквиру изложбе као три интерактивне целине. Прва целина је апликација која омогућава писање текста, којим се генеришу преплетајне матрице при уносу слова на тастатури рачунара. Друга целина је интерактивна сензорна табла преко које се додиром сензорно осећа рељеф преплетаја у тканинама које представљају појединачна слова. Притиском на тканину се на екрану рачунара појављује слово које та тканина представља. Трећа целина представља сегменте интимног сећања у коме су преплетајне матрице презентоване као рељефи штампарских слова. Слагањем матрица су „исписане” реченице које се „читају” (декодирају) апликацијом на мобилном телефону.

Овај докторски уметнички пројекат је настао из потребе преиспитивања наслеђених кодова који дефинишу мене у односу на друге људе. Пошавши од тога да су у формирању „мојих кодова” тканине и речи имале велику улогу, покушала сам да текстилне преплетаје, у форми кодираног писма, преведем у облик комуникације текстом.

Кључне речи: текстил, преплетај, текст, писмо, алфавет, комуникација, визуелни код, наслеђе.

Abstract

The doctoral art project "Interweave – simulation, interaction, materialization" is a work that digitally connects elements of textile discourse with text in different ways. The work is oriented towards the research of common visual and communicative characteristics of textiles and text. The connection between textiles and text is discussed through the relationship between the meaning of woven textile motifs and the characters of the alphabet. The development of textile ornamentation, as well as writing, began with the depiction of concepts with pictograms. In fabrics, pictograms were most often depicted as geometric motifs, following the structure of the weave. Woven motifs lose their meaning when they are depicted in another medium, i.e. when they are not woven into fabric. In the development of the scripts, symbols were gradually reduced to lines that form letters, rather than concepts – words, allowing thoughts to be written down quickly and precisely. With written word, unlike textiles, the medium in which the text is recorded has no influence on the meaning.

As part of this doctoral art project, a system and algorithm were designed to represent (encode) an alphabet with interlacing. That script is composed the same way a weave pattern is shown schematically, organized in the form of matrices. Visually and conceptually, the interlocking script is a kind of designed artistic code.

Based on the concept of interweaving as a code, the possibilities for its application in the creation of digital artworks, presented in the exhibition as three interactive units, were explored. The first unit is an application that allows you to write text, which generates weave matrices when entering letters on the computer keyboard. The second unit is an interactive sensory board through which the relief of interweaving in fabrics that represent individual letters can be sensed by touch. By pressing the fabric, the letter that the fabric represents appears on the computer screen. The third unit presents segments of intimate memory in which interlocking matrices are presented as reliefs of printed letters. By stacking the the matrices, sentences that are "written" can be "read" (decoded) by an application on a mobile phone.

This doctoral artistic project was born from the personal need to question the inherited codes that define myself in relation to other people. Starting from the fact that fabrics and words played a big role in the formation of "my codes", I tried to translate textile interweaving into a form of a coded script, as a form of text communication.

Keywords: textile, weaving, text, script, alphabet, communication, visual code, heritage.

Велику захвалност за сву пружену подршку током израде овог докторског уметничког пројекта дугујем мом ментору Јулијани Протић. За техничка решења, захвална сам мом драгом, Божи Љубисављевићу, за помоћ у целокупној реализацији радова, Веселину Остојину за велику подршку при програмирању, Ненаду Златановићу за помоћ око 3Д штампе и Александри Јованић за инспиративна предавања.

Захвална сам родитељима Ружици и Миладину, теткама и бакама, због којих је сачуван велики део сећања и наслеђа који ме је инспирисао, ујацима, течи, стрицу...

Захвална сам пријатељима који су ме подржавали током израде овог пројекта, као и колегама и студентима са Одсека Висока текстилна школа за дизајн, технологију и менаџмент при Академији техничко-уметничких струковних студија.

1. УВОД

Докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” је рад у коме се кроз интердисциплинарни приступ у дигиталном окружењу истражују сличности у начину комуникације у текстилном дискурсу и тексту. Повезаност текстила и текста је обрађена у теоретском делу рада. Прво поглавље је „Текстил”. Ово поглавље је подељено на два дела од којих је први приказ битних појмова из области текстила, а други анализа развоја текстилног наратива и савременог текстилног дискурса. У првом делу поглавља „Текстил” описан је кратак преглед развоја текстила, појма преплетаја, жакар разбоја и жакар преплетаја. Даље су ткачки преплетаји анализирани кроз истраживање њиховог могућег значења у тканим структурама као и начини систематизовања преплетајних структура за потребе индустрије кроз дигитализацију, односно CAD/CAM¹ системе. Други део поглавља о текстилу се односи на „причање приче” путем текстила и промене текстилног наратива у савременом текстилном дискурсу. Укратко је представљен начин изражавања кроз занатску израду текстила у прошлости. Затим је анализиран текстил у митологији. Сагледана је промена у изражавању кроз медиј текстила која се десила 60их и 70их година XX века, када се појављују уметничке праксе у овом медију. Ова промена првенствено представља другачију врсту комуникације текстилом увођењем актуелних тема и садржаја, употребом нових сировина и комбиновањем медија текстила са другим облицима уметности. Издвојене су нове текстилне праксе које су теоретски анализирани као савремене форме ручног рада и облик „меке”² уметности, произашле из појма мека скулптура. Поглавље о текстилу завршава се прегледом уметничких пракси у којима се граде специфичне врсте комуникације путем текстила помоћу дигиталне технологије.

У поглављу „Писмо” прегледно су презентовани различити системи писања, односно бележења говора који су значајни за развој концепта овог докторског уметничког пројекта. Анализирана су предметна писма, појмовна писма (идеограми) и алфабети. Издвојене су неке од специфичности сваког од описаних система записивања текста/говора, које су имале утицаја на осмишљавање изгледа преплетајних матрица, основних елемената на којима се базирају уметнички радови за овај докторски

¹ CAD/CAM (енг. Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) Израда дизајна и производње текстила помоћу рачунара.

² М. Šuvaković, *Pojmovnik moderne i postmoderne likovne umetnosti i teorije posle 1950*, Beograd - Novi Sad, 1999, 185

уметнички пројекат. Издвојени су различити начини бележења слова писма – рукопис и фонт, као и њихова примена у визуелним уметностима. Кроз поглавље „Писмо” представљене су и заједничке одреднице које повезују писма, односно текст и текстил. Овај однос је представљен кроз анализу структура и намене текста и текстила повезивањем, кроз појам комуникације, визуелних симбола којима се бележи говор у писмима и текстилних мотива и преплетаја у тканинама.

Инспирација за истраживање повезаности преплетаја и писма почела је од сличности у визуелном приказу дводимензионалних кодова и ткачких преплетаја. Кроз поглавље „Код” истражени су постојећи и могући начини примене визуелних кодова у оквирима уметничких пројеката. У неколико презентованих уметничких пракси се на различите креативне начине користе једнодимензионални и дводимензионални кодови уз примену дигиталне технологије.

У наставку рада појашњено је на шта се односе „Симулација”, „Интеракција” и „Материјализација” у називу овог докторског уметничког пројекта. Ови појмови су обједињени у процесу осмишљавања уметничких визуелних кодова, помоћу којих се истражују **симулација** знака и значења, **интеракција** као кључ за декодирање значења и **материјализација** уметничких радова. У оквиру материјализације дефинисан је контраст „меких” и „чврстих” објеката и разлози за преплитање ова два појма. У писаном раду се даље истражују и могућности креативне употребе бинарног кода и његових проширених верзија, односно једнодимензионалних и дводимензионалних кодова у дигиталној уметничкој пракси. На крају теоретског дела рада у поглављу „Методологија” описане су уметничке методе примењене у оквиру истраживања теме. Затим следи поглавље „Предмет и циљ рада”.

У другом делу писаног рада описан је процес израде практичног рада. Прво је приказан и описан начин на који су осмишљени елементи текста – слова, бројеви и знаци интерпункције, а затим поступак израде сваког уметничког рада. Кроз поглавље „Закључак” дата су завршна разматрања.

У докторском уметничком пројекту „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” истражене су могућности уметничког изражавања кроз приказ преплетаја ван оквира уобичајене материјализације текстилног производа, улазећи у домен његове структуре и креирања новог значења. На тај начин преплетајима се у оквиру овог докторског уметничког пројекта додељује значење „кодираног текста”.

2. ТЕКСТИЛ

2.1. Развој текстила

Текстил је материјал који се користио, израђивао и обликовао од раног развоја људског друштва и цивилизације. Значајна улога текстила у свакодневном животу, обредима и веровањима, огледа се у специфичном позиционирању овог заната у митологији, причама и предањима из прошлости, а у измењеном облику, тако је и у савременом друштву. Митолошко издвајање текстила у односу на друге занате проистекло је из више разлога. Пре свега, текстилни материјали су настали међу првим производима људског рада, као врста алата – мреже за хватање плена и сакупљање хране, склоништа – надстрешница и шатора/кућа од преплетених грана и лишћа и одевних предмета – којима је означавао друштвени положај појединца. Иако је основна улога одеће заштита тела од спољашњих (временских) услова, одевање је настало из потребе за визуелним издвајањем старешина/владара, врачева, ловаца... у оквиру заједнице. Оваква статусна улога одеће се задржала, у измењеном облику, до данас. Са развојем одевања, развија се и украшавање текстила орнаментима. Орнаментика, односно приказивање композиција мотива, јавља се на текстилу за различите намене, са одређеним декоративним и симболичним/заштитним значењем. Процес израде текстила је у прошлости био спор и ритмичан, па је претпоставка да су занатлије улазиле у неку врсту трансa, који је приписиван магичном деловању текстилних предмета, тј орнамената на њима, што се рефлектовало и на веровање у магичну моћ тканина. Од различитих врста текстилних материјала за истраживање у оквиру докторског уметничког пројекта, одабрана је област тканог текстила.

Процес израде тканина је временом еволуирао у смислу физичког односа ткача/аутора и материјала/предива/површине. У почетку, комплетан процес припреме и производње тканина се обављао мануелно, без посредовања машина. Између предива, тканине и ткача константно је постојао физички контакт. Формирање предива упредањем нити, бојење и припрема за ткање, постављање основе, процес „пребирања” нити и израда тканина била је условљена вештином и стрпљењем ткача. Ткачи су, имајући непосредан контакт са материјалом, уткивали у тканине део „себе”. Иако постоје археолошки налази као докази о томе каквим техникама и оруђем су израђиване тканине у давној прошлости, прецизни подаци о развоју тканог текстила могу да се прате тек од

када постоји записивање³ – текст и писмо.

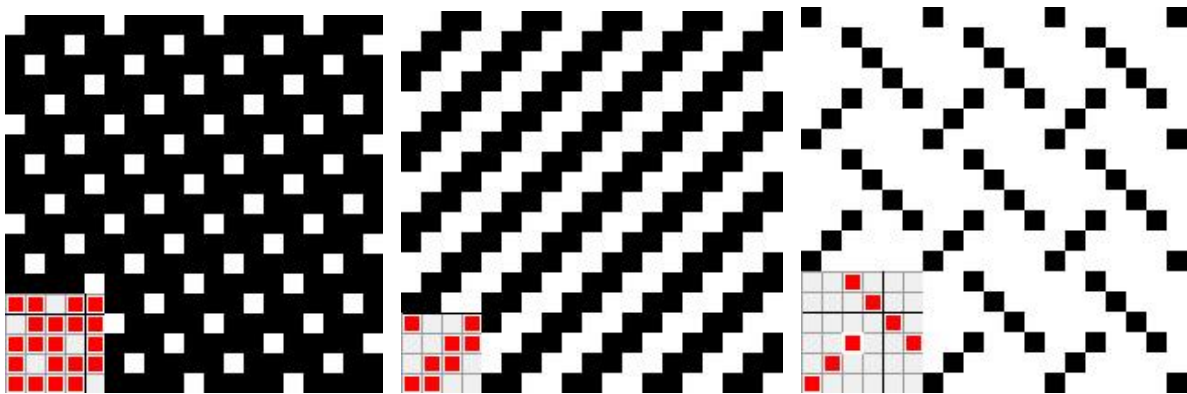
Ткачки разбоји су прве машине које су омогућиле дистанцирање ткача од предива и тканине. Процес ткања⁴ се и тада одигравао контактом са нитима предива, али су за раздвајање нити основе служиле машине – ткачки разбоји. Проналаском механизма и алата за механичко провлачење потке – „летећег чунка“, приступ изради тканог текстила фокусира се на могућности усложњавања мотива и преплетаја. Између ткача и нити предива је ткачки разбој. Преплетаји тканина постају сложенији, а креативни део процеса ткања се измешта у планирање, припремне радње и декорисање, док је већина реализације препуштена машини. Одсуством физичког контакта са нитима током израде тканина, део магичног ритуала ткања се губи. Напредак у аутоматизовању процеса израде тканина подстиче свеснији приступ осмишљавању структуре тканине – преплетаја. Израда тканина се фокусира на планирање преплетаја и истраживање могућности машина – разбоја. Пошто савремени разбоји углавном имају уграђене процесора попут рачунара, у новијим праксама израде тканог текстила подразумевају се (уметнички) експерименти који истражују могућности дизајнирања програмирањем и кодирањем.

³ E. Wayland Barber, *Women's work The First 20,000 Years_ Women, Cloth, and Society in Early Times*, New York (USA)/London (UK), 1994, 11

⁴ Овај непосредни контакт је био условљен техничким могућностима тадашњих направа за ткање. Развој механизма ткачких разбоја је текао постепено. Први разбоји су омогућавали аутоматизовање отварања нити основе ради убацивања потке, док је потку кроз отвор нити основе ручно убацивао ткач.

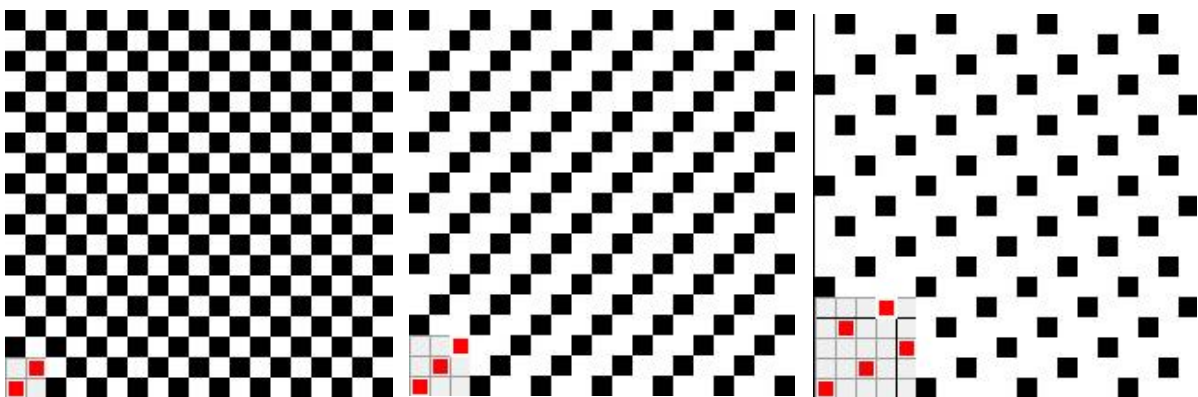
2.1.1. Преплетај

Преплетај чини предодређен систем правила по којима се конструише тканина тј. начин укрштања нити најмање два система предива – основе (вертикални систем нити) и потке (хоризонтални систем нити) и њихов међусобни положај у тканини. Преплетајима се дефинишу изглед и карактеристике тканог материјала. У преплетају може да доминира један од система предива – **осовин**, **једнакострани** или **поткин** ефекат.



*Приказ осовиног, једнакостраног и поткиног ефекта код преплетаја –
лево: доминантна основа, у средини: једнакострани преплетај и десно: доминантна потка*

Преплетаји се могу поделити на основне, изведене и комбиноване. Основни преплетаји су **платно**, **кепер** и **атлас** (односно **сатен**).



Основни преплетаји. лево: платно, у средини: кепер и десно: атлас/сатен

Преплетаји се нису значајно развијали све док је процес ткања захтевао ручно размицање нити основе. У употреби су били једноставни преплетаји – платно, панама, рипс и кепер⁵. Са развојем ткачких разбоја⁶ и механизма за уношење потке, развио се велики број различитих преплетаја – креативних начина укрштања нити основе и потке којима се стварају разноврсне структуре и изглед тканих површина⁷. Компоновањем преплетаја у оквиру целине усложњавао се процес ткања, што је било у складу са захтевима тржишта и развојем одевних модних трендова.

Развој преплетаја је омогућен технолошким усавршавањем разбоја. Ово је, посебно за друштва која су имала могућности за унапређење технологије израде тканина, значило да неки преплетаји постају препознатљиви део њихове културе. У специјализованој литератури⁸ која се тиче преплетаја, наилази се на изведене и комбиноване преплетаје који су локално или глобално названи по некој особи, месту или опису изгледа преплетаја. На пример, познатији преплетаји по којима су назване и тканине су⁹ „Рибља кост”, „Птичје око” (енг. „Bird’s eye”) „Пепито” (верзија крупног „Пепито“ преплетаја се на енглеском језику назива „Dog teeth” – срп. „Псећи зуб”), „Креп¹⁰ де Шин” (франц. „Crepe de Chine”, срп. „Креп из Кине”), „Твид”¹¹ (штоф који се углавном израђивао у кепер преплетају, на енглеском се кепер зове „Twill”, док је на шкотском „Tweel”)...

Осим специфичних назива тканина насталих због употребе одређених преплетаја, одређене комбинације преплетаја, сировина и боја, постоје и тканине које комбиновањем ових параметара позиционирају традиционалне тканине у културну баштину одређене регије. Један од најпознатијих примера у Европи је „Тартан”. „Тартан” означава групу пунијих карираних вунених тканина – штофова. Основна боја материјала је обogaћена акцентима у контрастним бојама, симетрично распоређеним у тканини. Укрштањем боја

⁵ Б. Идвореан-Стефановић, *Старинска ткања и заборављени преплетаји*, Нови Сад, 2014, 41

⁶ Разбоји за ткање су машине за израду тканина. Велики развој разбоја се десио у периоду индустријске револуције (оквирно од 1760. до 1840. године XX века). Савремени разбоји достижу велике брзине при ткању, које се мере стотинама потки утканим у минути.

⁷ М. Šarbajić, S. Zelić, *Tehnologija tkanja*, Beograd, 1996, 6

⁸ М. Р. Davison, *A handweaver’s pattern book*, Swarthmore, Pa, Pennsylvania, USA, 1951.

⁹ М.Р. Davison, *A handweaver’s pattern book*, Swarthmore, Pa, Pennsylvania, USA, 1951.

¹⁰ Врста изведеног преплетаја из основног платно преплетаја, у коме се добија „зрнаста” текстура тканине или глатка текстура са већом „пуноћом”, дебљином материјала

¹¹ Врста вунене тканине која се израђивала обично у кепер преплетају.

основе и потке се добијају различите врсте карираних тканина. Тартан је настао из потребе диференцијације одеће у шкотским клановима. Слично је и са тканинама „Дамаст“, „Брокат“ и другим, чији назив дефинише поступак, преплетај и сировину од којих је тканина направљена, а често и порекло тканине – државу, град, културу...

Преплетаји се шематски приказују на посебној врсти папира са квадратном или правоугаоном поделом¹² или у рачунарским програмима за израду преплетаја. Везивна тачка¹³ основе се приказује црном бојом – ако је основа изнад потке и небојено (бело) – ако је потка изнад основе. Ниједан преплетај није „бесконачан“, већ је одређен рапортом – бројем различито преплетених нити основе и потке, после којих се исти редослед понавља. Да би преплетај био функционалан, макар на једном месту у оквиру рапорта преплетаја, по хоризонтали и вертикали, мора да буде различита везивна тачка – у црним колонама и редовима једна бела, и обрнуто. За израду тканина је потребно дефинисати и друге параметре који чине комплетну ткачку шему, а зависе од врсте разбоја, сировина... У ткачкој шеми се (обавезно) дефинише и распоред боја основе и потке, позиција нити основе у рамовима разбоја, систем повезивања рамова са педалама/ексцентрима и распоред „гажења“ педала, односно преплетај. Осим ових параметара, савремени рачунарски програми за дизајнирање преплетаја омогућавају дефинисање великог броја параметара који нису релевантни за овај докторски уметнички пројекат.

2.1.2. Жакар преплетаји

Жакар разбоји омогућавају формирање композиције променама преплетаја, који се тада називају жакар преплетаји. Специфичност жакар разбоја је механизам који омогућава да се свака нит основе независно покреће, односно да се из реда у ред проласка потке кроз нити основе те нити распоређују у другачијем редоследу. Механички жакар разбоји имају сложену конструкцију¹⁴, али је принцип израде тканина једноставан – у сваком реду подижу се неке нити – избушено поље на картици¹⁵ или нити остају неактивне – неизбушено поље на картици. Специфичност разбоја са жакар механизмом

¹² Такозвани „Ткачки папир“ или „Патрон папир“

¹³ Везивна тачка описује међусобни положај нити у свакој тачки укрштања система основе и потке.

¹⁴ Осим сложене конструкције, на првим жакар разбојима за „програмирање“ мотива користиле су се дрвене или картонске бушене картице, на којима је био забележен рапорт за сваки ред (пролаз) потке. Овај систем је захтевао да се пре процеса ткања припреме картице, што је одузимало доста времена.

¹⁵ Свака бушена картица представља један ред (пролаз потке) у тканини, рапорт по дужини тканине је одређен бројем бушених картица, након чега се мотив понавља

у односу на друге врсте разбоја је могућност машинске израде сложених преплетаја тканина.

Жакар преплетаји нису заиста врста преплетаја. Они настају комбиновањем различитих преплетаја ради стварања мотива и њиховог издвајања од позадине. Најчешће се мотиви формирају тако што се комбинују преплетаји различите заступљености (ефекта) основе и потке. На једноставнијим¹⁶ жакар разбојима мотиви који чине „фигуре – мотиве” цртају се најчешће у преплетајима основног ефекта, а позадина¹⁷ у преплетајима поткиног ефекта. Тако се стварају јасне границе између мотива и позадине. Преплетајима се, у изради жакар тканина, приступа као површинама од којих се формирају слике. Жакар машине омогућавају креирање тканина великог рапорта¹⁸. На њима могу да се ткају фигуралне композиције различитих облика (таласасте и криве линије и форме, кругови, цветни мотиви, сенчења и сл.), што је немогуће извести на класичним ткачким разбојима.

Са развојем жакар разбоја, осим напретка у текстилној индустрији, почео је и развој рачунара. Систем бележења података на бушеним картицама искоришћен је ван текстилне индустрије за израду електронског табеларног приказа статистичких података. Њега је развио и патентирао Херман Холерит (Herman Hollerith), инспирисан механизмом рада жакар разбоја и системом за поништавање карата у возовима. Подаци на овим картицама су се читавали електронски¹⁹.

Идеја која је покренула овај проналазак је да подаци могу да се кодирају²⁰. Уместо разумљивог текста додељује им се (најчешће) нумеричка вредност. Након овог проналаска²¹, развијене су претече рачунара, аналитичке машине, које су могле да се

¹⁶ Мисли се на разбоје са једним системом основних и поткиних нити.

¹⁷ При изради тканина основа је систем нити који трпи већа напрезања, па се за њу користи јаче предиво, због чега се у жакар преплетајима мотиви најчешће раде преплетајима основног ефекта.

¹⁸ У односу на величину рапорта преплетаја на „класичним” разбојима

¹⁹ Х. Холерит је своју фирму за производњу бушених картица спојио 1911. године са још две у „Computing tabulating recording company” (CTR), од чега је 1924. године настао “IBM” (International Business Machines). <https://www.ibm.com/history/ctr-and-ibm>, посећено 20. 05. 2023.

²⁰ Кодирање је (у информатици) трансформисање отвореног текста (читљиве поруке) у низ цифара или битова. <http://ns2.matf.bg.ac.rs/~jelenagr/1d/kodovi-dopuna.pdf> посећено 12.06.2024.

²¹ Кодирање у неком облику постоји од раније, али је тек са појавом рачунара у широј употреби. J. Katz, Y. Lindell, *INTRODUCTION TO MODERN CRYPTOGRAPHY Second Edition*, Boca Raton, USA, 2015, 3

програмирају да извршавају математичке задатке. Чарлс Бебиџ²² (Charles Babbage), творац прве аналитичке машине је уочио везу технологије ткања и рачунара. Његова сарадница Ада Лавлејс (Ada Lovelace) је написала „Најтачније би било рећи да аналитички уређај тка алгебарске шаре исто као што Жакаров разбој тка цвеће и лишће”²³. Оно што је занимљиво је и да је Ада Лавлејс учила да аналитички уређај може да распоређује и комбинује бројчане величине као да су слова или неки други општи симболи”²⁴.

Блискост ових технологија суштински је везана за бинарност, односно за појам нуле и јединице. Као што је у тканинама међусобни положај нити означен као црно или бело поље у шеми преплетаја, док се коначни мотив усложњава комбинујући различите положаје тих нити у осмишљавању тканине, тако се и из нула и јединица на рачунару стварају сложени и компликовани алгоритми који обављају велики број функција. Као и алгоритми, који садрже петљу, тако и тканина има рапорт, одређени планирани „програмирани” низ промена у преплетају, након кога се цео преплетај понавља.

„У историјској затвореној петљи рачунар се вратио свом пореклу. То више није само аналитичка машина способна једино да меље бројеве, он је постао Жакаров разбој – медијски синтетизатор и манипулатор”²⁵.

Принцип рада жакар разбоја инспирисао је и развој радио-телеграфије, односно преноса података (текста) путем радио таласа. Приликом преноса података порука мора да буде кодирана, поједностављена у односу на писмо/морфеме и фонеме, тако да се они своде такође на бинарне податке, односно комбинацију нула и јединица, које су се, као и прве жакар машине, служиле системом записа помоћу бушених картица. Повећање могућности које пружају савремене дигитализоване жакар машине отвара поље за истраживања у домену преплетаја као кодираног текста.

Савремени жакар разбоји могу уз одговарајући рачунарски програм да прецизно прикажу било какву слику или фотографију. Уметници нису ограничени бројем боја, преплетаја, величином рапорта, па се ткане слике појављују и у радовима уметника који нису искључиво везани за област текстила, о чему ће касније бити речи.

22 L. Manović, *Jezik novih medija*, Beograd, 2015, 64

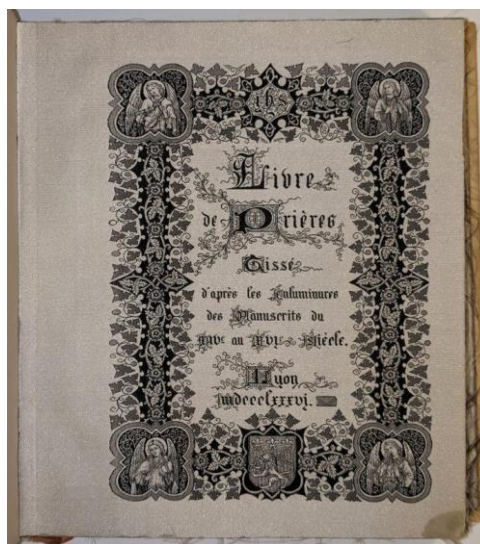
23 Č. Gir, *Digitalna kultura*, Beograd, 2011, 25-26

24 Исто.

25 L. Manović, *Jezik novih medija*, Beograd, 2015, 68

2.1.3. Преплетај као код – развој рачунарских програма за израду тканина

Ограничене могућности ткачких разбоја условљавале су развој многих техника (и технологија) којима се поступком ручне израде и/или надоградњом ткачких разбоја развијају оригиналне технике ткања. У неразвијеним заједницама процес ткања је обухватао креирање мотива поступним ручним уметањем „ефектног”²⁶ предива, из реда у ред тканине, које је обављао један ткач. Тканине су на овај начин израђиване релативно споро. Надоградња овог поступка укључивала је два ткача, од којих је један био задужен за израду везивне, основне²⁷ потке и контролу израде тканине и другог (помоћног ткача) који је био задужен за израду мотива. Већина тканина које су се израђивале оваквим спорим поступцима су од краја деветнаестог века почеле да се израђују жакар преплетајима. У Лиону, великом центру текстилне индустрије, настало је пет књига са религиозном тематиком („Молитвеници”, франц. „Livre de Prieres”) које су израђене од свиле жакар преплетајима²⁸. Ове текстилне књиге су направљене на основу изгледа рукописних књига из XIV и XV века, украшене ахроматским илустрацијама и орнаментима (у црној и белој боји). Спадају у јединствене примере књига направљених техником жакар ткања и спадају у ретке примере појаве слова у тканинама. За њихову израду, свака страница „књиге” је прављена засебно.



Прва страница „Молитвеника”

²⁶ Предиво које образује мотив, ефекат

²⁷ Нити потке која се дискретно преплиће са свим нитима основе, „везујући” их, чинећи тканину чврстом.

²⁸<https://www.lesenluminures.com/publications/43-satellite-1-the-woven-prayer-book-cocoon-to-text-by-matthew-j.-westerby/> посећено 12. 01. 2022.

Израда преплетаја је условљена прорачунавањем (броја и размака између нити, процента уткања, односа преплетаја и елемената разбоја и слично). Са развојем рачунара, крајем 60их година XX века, појавила се могућност да се део тих прорачуна преведе у бинарни код (кодирани) и да се, као запис „машинским језиком”, користи за израду тканина²⁹ уз помоћ рачунара. Међу пионирима дигиталне уметности који су се бавили израдом рачунарских програма за израду тканина истиче се Џенис Лури (Janice Lourie). Џенис Лури је програмер и графички/текстилни уметник. Она је један од зачетника развоја CAD/CAM (Computer-aided design/Computer-aided manufacture) система – рачунарских система за дизајнирање и производњу у текстилној индустрији.

Први концепти генерисања преплетаја помоћу математичког модела, који је она осмислила док је радила за „IBM”³⁰, усмерили су дизајн текстила у правцу који није спонтан и интуитивна креација, него креативно употребљен алгоритам, осмишљен тако да дизајнер са више слободе промишља о визуелном квалитету рада, уместо технолошким параметрима, које на основу дизајна генерише рачунар. Џенис Лури је у сарадњи са дизајнерима текстила радила на систему дигитализације текстилних идеја³¹, као и на аутоматизацији спорих и монотоних процеса у дизајну текстила. Алгебарске формуле усмерене на развој дизајна тканог, штампаног и плетеног текстила је описала у књизи „Textile Graphics/Computer Aided”³². „Системи интерактивне текстилне графике” (односно GRITS „Graphic Interactive Textile Systems” како су се тада називале) значајно су унапредиле рад текстилних уметника и дизајнера у индустријској производњи. Могућности рачунарских програма и алата у области тканог текстила представљене су на сајму „ХемисФер” (енг. HemisFair) у Сан Антонију 1967. године као „Систем за интерактивну текстилну графику”. „IBM” је представио рачунарски систем у коме су посетиоци могли да нацртају (светлосном оловком) цртеж на екрану монитора. Потом би га рачунарски програм оптимизовао генеришући жакар преплетај и израдио узорак на жакар разбоју повезаним са рачунаром.

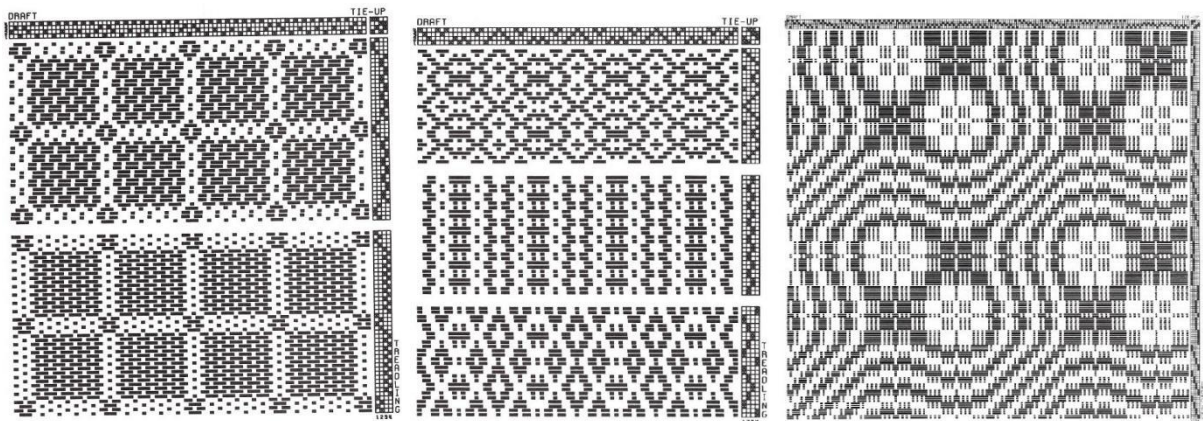
²⁹ J. R. Lourie, *Textile graphics/computer aided*, New York, USA, 1973, 22

³⁰ IBM International Business Machines Corporation, мултинационална компанија која се бави рачунарским технологијама из Армонка, САД. <https://www.ibm.com/history/ctr-and-ibm> посећено 20.05.2023.

³¹ <https://newsroom.ibm.com/index.php?s=20317&item=32467>, посећено 20.05.2023.

³² J. R. Lourie, *Textile graphics/computer aided*, New York, USA, 1973

Проблематиком, односно могућностима, визуелизације изгледа тканине израђене у одређеном преплетају се бавила Карен Хаф³³ (Karen Huff). Као програмер и текстилни уметник она је истраживала могућности приказа структуре тканине кроз дијаграме цртане на рачунару. Такође је истраживала потенцијал плотера као излазног уређаја. Црне и беле³⁴ квадратиће ткачке шеме заменила је линијама и крстићима који више одговарају изгледу стварне, материјализоване ткане структуре. Истовремено је оптимизовала рачунарски програм за аутоматску рачунарску израду преплетаја³⁵. Програм за израду комплетне ткачке шеме Карен Е. Хаф „PL/1” ради на бази рачунарског језика „Fortran”, тако што у извршном делу програма позива другачији протокол. Програм је развијен на рачунару IBM 370/158 са употребом плотера (drum plotter) „Cal-Comp 663”. У овом програму, уместо црних и белих поља везивних тачака основе и потке (система основе и потке у ткању), могу да буду приказана оба система предива или само потка. Разлог за изостављање података о једном од система који чине тканину (најчешће основу) је што, у зависности од преплетаја, такав приказ даје реалнији изглед код одређених тканих структура.



Приказ преплетаја у оквиру истраживања Карен Хаф, извод из чланка "The Computer Learns to Weave" објављеног у часопису Shuttle Spindle & Dyepot, 1975.

Ови експерименти доводе до спознаје да је структура тканог материјала битан елемент дизајна, као и да се тај систем (преплитање) успешно може оптимизовати за израду на рачунару. Уз тада доступна средства, ово је био први покушај симулације приказа тканине путем рачунара, као и први програм за цртање преплетаја тканина у

³³ <https://www.atariarchives.org/artist/sec21.php> посећено 14. 10.2019.

³⁴ Исто

³⁵ Исто.

историји. Вредност овог рачунарски осмишљеног дизајна и пројектовања тканина лежи у аутоматизацији процеса, првенствено за индустријску производњу, за учење и почетне разраде концепта дизајна тканина. Током 70их година XX века рачунари су, захваљујући овим истраживањима, почели да се примењују у изради дизајна тканина.

2.1.4. Креативна примена дигиталне технологије у савременом текстилном дискурсу

Савремени концепти у текстилном дискурсу на бројне начине испитују могућности рачунарских програма у додавању нових квалитета текстилним материјалима и могућности њихове примене у уметничкој продукцији и свакодневном животу.

Уметница Криси Гловер³⁶ (Chrissy Glover) је истраживала визуелни приказ додира на тканини. Кроз узорак тканине који је израдила на ткачком разбоју уткани су проводници са сензорима додира повезани са рачунаром помоћу Arduino-а³⁷. При додиривању/притискању тканине на екрану се појављује казаљка која кружи око центра кружнице, као нека врста радара. Казаљка бележи оно што корисник ради у интеракцији са тканином. У зависности од јачине и дужине притиска на тканину, у рачунарском програму „Processing”³⁸ на основу задатог кода генеришу се кружни отисци притиска. Корисник може да заустави програм у било ком тренутку, када генерише задовољавајућу визуелну представу додира. Код је осмишљен тако да се током притискања тканине на екрану читава дужина и јачина притиска, где се при већем интензитету притиска повећава радијус и интензитет обојења кружнице. Уколико корисник не заустави програм, претходни подаци се надограђују, односно преко њих се појављују нови. Ако корисник не додирује тканину, на екрану се не приказује ништа осим кретања казаљке.

³⁶ <https://chrissyglover.com/generated-jacquard> посећено 07. 03.2022.

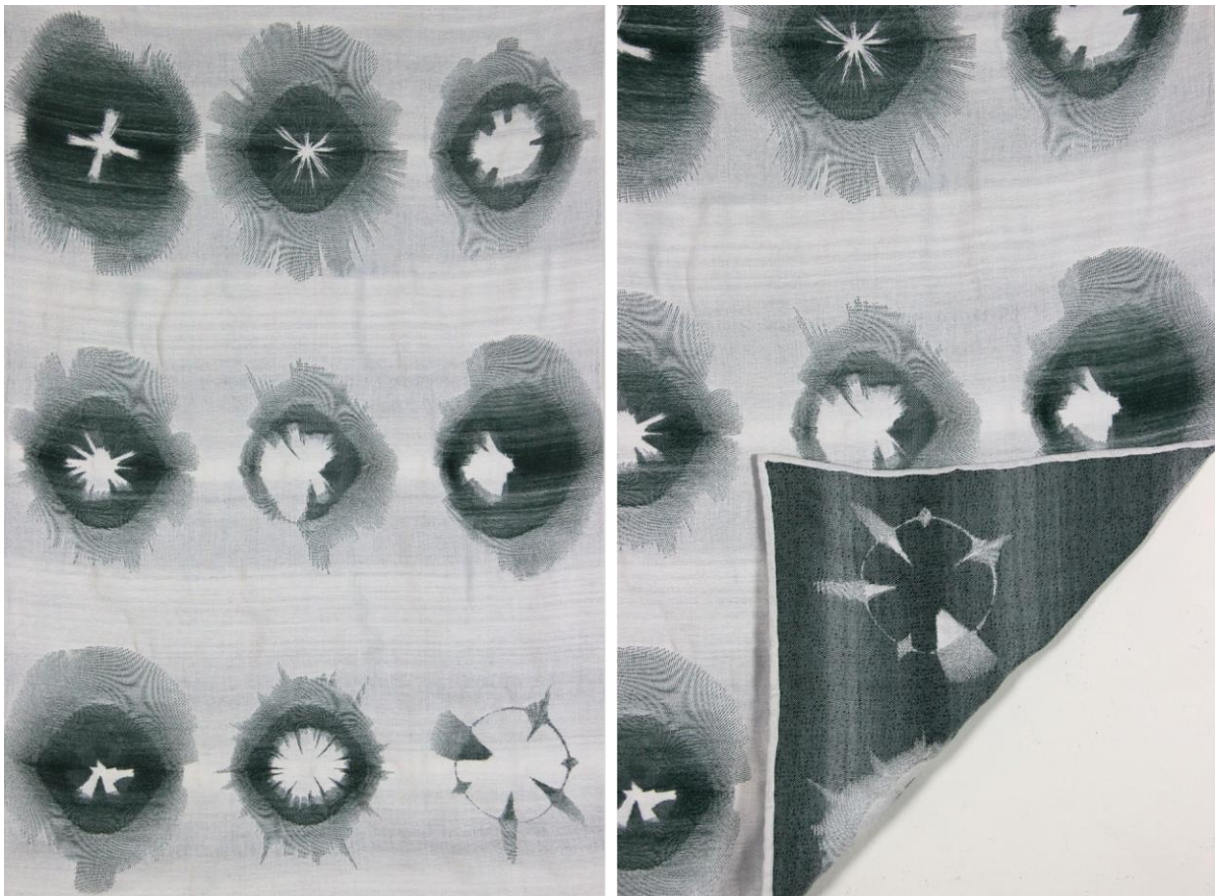
³⁷ Ардуино је отворена развојна микроконтролерска платформа (open-source) намењена за развој апликација код којих је потребно на једноставан начин остварити спрегу хардверских и софтверских компоненти. <https://www.elektronika.ftn.uns.ac.rs/uvod-u-digitalnu-i-mikroracunarsku-elektroniku/wp-content/uploads/sites/131/2018/10/Arduino-uputstvo.pdf>, посећено 19. 07. 2023.

³⁸ Процесинг је бесплатна графичка библиотека и интегрисано развојно окружење направљено за заједнице електронске уметности, уметности нових медија и визуелног дизајна са сврхом подучавања не-програмера основама компјутерског програмирања у визуелном контексту. <https://processing.org/overview>, посећено 18. 09. 2021.

Након овог експерименталног дела рада у коме је учествовало девет корисника (пријатеља, чланова породице и сама уметница), Криси Гловер је добијене мотиве пребацила у рачунарски програм за генерисање жакар преплетаја. Процесом израде тканине са генерисаним кружним мотивима симболично је „затворила круг”, који је почела израдом узорка тканине са сензорима додира. У овом раду, названом „Генерисани жакар”, се преплићу интерактивност, генеративна уметност и занатска израда текстила и отвара се могућност за истраживање сензорних својстава тканине и визуелизација тих својстава у оквиру уметничких текстилних пракси у области нових медија.



Израда дезена за „Генерисани жакар”



Криси Гловер, „Генерисани жакар”, изглед готове тканине

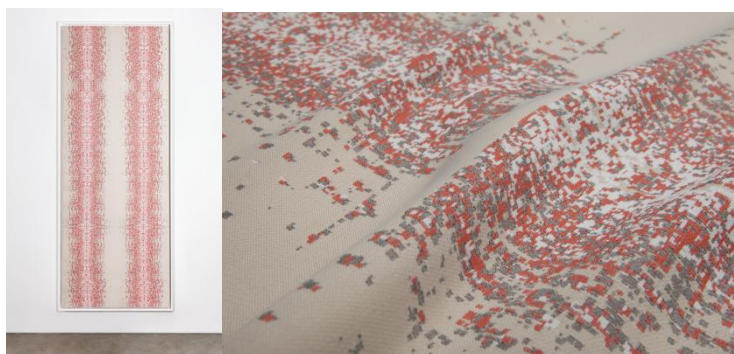
„Project Jacquard”³⁹ (срп. „Пројекат жакар”) је платформа коју је покренула компанија „Google” (срп. „Гугл”) 2015. године, са идејом да развије област „носиве технологије” у виду тканина које имају дискретно уткане (невидљиве и периве) електропроводљиве нити на одређеним деловима тканине. Назив је потекао од жакар разбоја чији развој је иницирао почетак развоја рачунара. Комерцијални пројекат носиве технологије је завршен 2023. године када је „Google” прогласио да апликација од 24. априла те године више неће радити⁴⁰. У оквиру овог пројекта који је обухватио и две велике компаније за производњу одеће – „Levi Strauss” (срп. „Леви Штраус”) за израду јакни и „Yves Saint Laurent” (срп. „Ив сен Лоран”) за израду ранчева, доводи се у питање стабилност ове идеје и осећај „дужничког ропства” оваквим видовима продукције. Упркос томе, док је пројекат био у развојној фази, могућности ове технологије су истражене кроз уметност текстила. Кло Бенсахел (Chloé Bensahel), Амор Муњоз (Amor Munoz) и група „ОМА свејс” (OMA Space) су дали уметничко виђење ове технологије кроз мултисензорну изложбу „Молимо Вас додирните нит”⁴¹ (енг. „Please Touch the Thread”). Свако од уметника је, на свој начин, искористио могућности сензорних тканина. Група „ОМА свејс” је направила лавиринт у коме ткани зидови реагују на додир и на присуство звука и светлосне ефекте. Рад је назван „Дрво светлости” (енг. „Tree of Light”). Кло Бенсахел је израдила седам таписерија „Речи носе Светове” (енг. „Words Wear Worlds”), а Амор Муњоз је кроз рад „Белешке и свици” (енг. „Notes & Folds”) одао поштовање математичарки Ади Лавлејс и композиторима Мортону Фелдману (Morton Feldman) и Конлону Нанкероу (Conlon Nancarrow). Нажалост, део документације о уметничким радовима урађеним у оквиру овог пројекта је повучен са „Google” сервиса. Овакав приступ показује релативност постојања пројеката који су усмерени искључиво на нове/дигиталне технологије. Укидањем сервиса, информације и документација сачуване и функционалне само у домену интернета су нестабилне у односу на физички постојеће предмете. На крају, бинарни код се своди на „1” и „0” – („има” или „нема” струје). Колико год виртуелни свет био привлачан и магичан он, осим у нашој перцепцији његовог постојања и памћењу доживљаја и искуства, не може да опстане без физичког – стварног света осећаја и чула.

³⁹<https://www.theverge.com/2017/3/12/14899468/google-levis-project-jacquard-jacket-hands-on-sxsw-2017> посећено 18. 04. 2021.

⁴⁰ <https://9to5google.com/2023/03/28/google-shutting-down-jacquard-app/> посећено 24. 07. 2024.

⁴¹ <https://artsandculture.google.com/story/YQWRsWXLKfDgVw> посећено 24. 07. 2024.

Пројекат „Ткано ритмом” (енг. „Beatwoven”) Нађе Ен Рикетс⁴² (Nadia-Anne Ricketts) је испитивање визуелизованог музичког записа у преплетајима жакар тканина. Нађа Ен Рикетс је пројекат почела на студијама текстила, када је уочила математичку сличност у понављању музичког ритма и ритма у структури тканине. Пребацујући музички запис у жакар преплетај, уз различите колористичке комбинације које асоцирају на „боју музике”, она истражује и проширује могућности изражавања кроз ткање. Намена ових тканина, које су визуелизација музичких дела, је практична. То су тканине од којих израђује одевне предмете и текстил за ентеријере. У овом пројекту се прожимају два чулна доживљаја у тканим ритмовима који визуелизују различите музичке записе.



Нађа Ен Рикетс, „Битвуви”, пројекат „Рахмањинов” (Концерт за клавир бр. 2)

Компанија „Pixtil” (срп. „Пикстил”)⁴³ која се бави израдом текстила за ентеријере је пре десетак година почела да истражује текстилно културно наслеђе Француске, у сврху израде пројекта генерисања жакар преплетаја уз помоћ рачунарских програма. Први радови су велике текстилне салвете које су настале генерисањем жакар преплетаја насумичним избором из базе података преплетаја коришћених у француској текстилној индустрији. Како је жакар разбој настао у Француској, овај пројекат има и карактер очувања наслеђа. На свакој салвети, димензија 50x60 цм, налази се натпис „PIECE UNIQUE” (срп. “Уникатно дело”) са одређеним (редним) бројем, који упућује на то да је овај текстилни предмет заправо уникат (који је дизајнирао рачунар на основу унетих података). Број означава један од генерисаних дезена који се не понављају, јединствени су. Изглед сваке од ових салвета јесте јединствен, иако су све заправо комбинација истих преплетаја, заступљених у већој или мањој мери. Са становишта дигиталних медија,

⁴² <http://www.beatwoven.co.uk/> посећено 07. 05. 2023.

⁴³ <https://pixtil.fr/php/generatif/> посећено 03.01.2020.

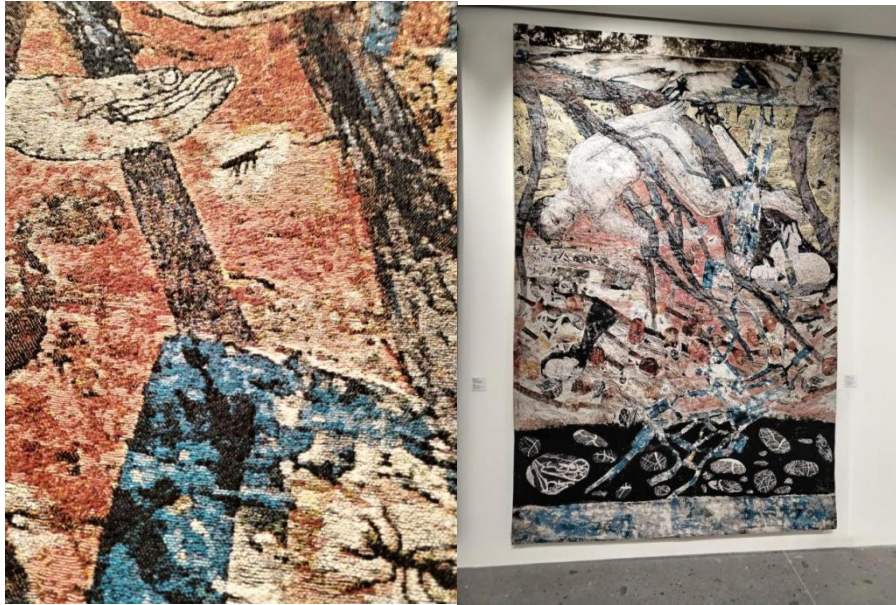
пројекат генерисања текстилних мотива на основу датих узорака насумичним одабиром је увод у савремене тенденције примене рачунара у дизајнирању „готово свега”, што се у последњих неколико година у великој мери проширило не само на област дизајна, већ и на уметност уопште. У овој компанији, програми као што је „Processing” се употребљавају и за генерисање дизајна штампаног текстила. У савременом друштву, наученом на дигитално дефинисану (генерисану) естетику, овакав вид дизајнирања перципира се као „природан”, у складу са временом у коме егзистира.

Осим самосталних пројеката у којима се разматра и употребљава дигитална технологија у дизајну и уметности текстила, тренд на западу, поготово у Сједињеним Америчким Државама, Канади, Норвешкој... је отварање услужних радионица које се баве израдом текстила по наруџбини. Специфичност ових радионица је у томе да користе јединствене, за ту сврху осмишљене рачунарске програме. Како су у питању мала предузећа уметнички радови који се у њима реализују су уникати. На пример, у зависности од конкретне уметничке скице, у студију „Magnolia editions”⁴⁴ (срп. „Издање Магнолија”), сваки уметнички цртеж или слику за ткање оптимизују програмер и техничар. У овом студију развијен је јединствен рачунарски програм за обраду уметничких радова за израду таписерија. Преплитањем више боја се, у оквиру сваког скенираног пиксела конкретног рада, на рачунару добија велики опсег могућих колористичких варијанти. „Сваки пиксел у структури фајла је захтев специфичног преплетаја”⁴⁵ (енг. „Each pixel in a file structure is a request for a specific weave pattern.”). Занимљиво је да запослени у овом студију немају никакво формално образовање у области текстила. У Београду је 2022. године приређена изложба⁴⁶ мултимедијалне уметнице Кики Смит, на којој је приказано четири таписерије урађене у овом студију.

⁴⁴ www.magnoliaeditions.com посећено 05. 11. 2022. године

⁴⁵ https://www.magnoliaeditions.com/wp-content/uploads/2012/03/Magnolia_Tapestry_Proj.pdf посећено 12.05.2022.

⁴⁶ <https://dotsgallery.org/rs/exhibitions/kiki-smith/>, посећено 20. 03. 2024.



Таписерија „Подземље” (енг. „Underground”) Кики Смит, 2012. Галерија Дотс, Београд 2022.

2.2. Текстилни наратив/текст у текстилу

У неким формама текстилне праксе се слова, односно писмо појављују као саставни део мотива. Једна од области где су слова неизоставни део рада је форма веза која се назива „Домаћица”⁴⁷, „Куварица”, „Дозидњак” и сл. На платну димензија 50×100 цм, уз тематски прилагођен цртеж или слику, испишује се обавезно и текстуална порука. Ова врста народне уметности интригира својом једноставношћу, досетљивошћу и духовитошћу порука, што се донекле рефлектовало и на развој области наративног текстила, документаристичког веза и сл. У гобленима, таписеријама, хеклању и штампаном текстилу често се различитим техникама испишују управо текстуалне поруке. У плетеном и тканом текстилу ретко се налази на слова, било као потпис аутора или као део мотива.

Традиционалне ⁴⁸ тканине се често дефинишу као врста „говора”, односно „писма”, при чему се „читање”⁴⁹ углавном своди на значење облика, боје и позиције мотива у оквиру целине. Мотиви на традиционалном текстилу су у основи врста пиктограма – претече речи (односно писма) који се читају слично хијероглифима.

⁴⁷ <https://zenskimuzejns.org.rs/2021/12/27/slike-proslosti-kuhinjske-dozidnice/>, посећено 20. 05. 2022.

⁴⁸ Д. Марковић, *Говор шара Ђилими из збирки Музеја града Новог Сада*, Нови Сад, 2014, 9, 22

⁴⁹ Исто. Под „читањем тканина” се мисли првенствено на тумачење значења мотива, 58 – 60

Композиције мотива, осим декоративне и естетске вредности, чине тако врсту „пратекста”. Њиме су записивана предања, приче, приказивани су „симболи заштите”, одбијало се зло... Ови текстилни „записи” су били намењени личној употреби, као производи ручног рада анонимних ауторки⁵⁰. Ауторке текстилних рукотворина⁵¹ су биле, по правилу, непотписане. Текстил и текст уткан у њега бледи, троши се и нестаје, јер је материјал такав да временом пропада, док текстуални записи о ствараоцима ових рукотворина и значењима текстилне робе нису ни постојали (вештину ткања су жене преносиле усмено „са колена на колена”). Зато, неке од текстилних прича из прошлости никада неће ни бити „прочитане”.

2.2.1. Текстилне приче – текстил пре текстилног наратива

Традиционалне текстилне рукотворине нису рађене са намером да се кроз мотиве, ритам, боју и композицију прикаже ауторска мисао, став и исприча интимна прича или исповест, поготово не у првом лицу. Мотиви, па чак и композиције које чине причу, прављени су (копирани, ако их поредимо са текстом) у маниру рукописних књига⁵², пре него као оригинална дела. Појмови и значења мотива, који се третирају као врста „говора” или писма, јесу симболи (и скупови симбола) са значењем (пратекстом) које је истражено и дефинисано, а разноврсност у примени тих мотива у различитим композицијама је неспорна, међутим, ова врста примењене уметности је добила карактер потпуне изражајности оригиналних идеја аутора много касније. Лични однос и став исказан кроз текстилне радове појављује се тек применом текстилних техника и материјала са намером стварања уметничког дела. Изузетни примерци ручног рада постоје, на основу њих су се у савременом добу и развијале различите технике текстилне уметности, али тек пошто су „преписивачи” преузели улогу „аутора”. Креативност ткања и естетска вредност текстилних предмета пре ове промене може се посматрати само као вештина занатског рада, посебна врста „текстилног рукописа”, чији значај је у томе што су се у ове радове уносиле емоције, надања, жеље и љубав безимених ауторки које су стварале без суштинске промене канона који је владао у друштви и у области

⁵⁰ <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2021/bosa-briefing-on-soft-arts-prema-propitivanju-mekih-umjetnosti.-2021.html>, посећено 04. 02. 2022.

⁵¹ <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2017/locus-artis-%E2%80%93-mjesta-obrta-kao-prostori-za-nove-dizajnerske-prakse.-2017.html>, посећено 04. 02. 2022.

⁵² Мисли се на копирање мотива, пре него на слободу креирања сопствених мотива.

текстилне занатске праксе, иако је (пре свега интимни) значај таквих тканина велики у контексту културне баштине и традиционалне занатске производње.

Декоративна, тј. примењена уметност текстила у којој су приче одраз вештине, емоција и времена, може да се анализира пре појаве уметничких пракси у области текстила, што је у односу на савремене текстилне наративе ненамерна и невидљива врста ауторског рада. Ипак, традиционалне тканине имају моћ да нас уведу у један другачији свет у коме се, кроз понављање и компоновање мотива, развија машта, разумевање и поштовање према времену у коме су вредности и веровања били толико чврсти да није било потребе да се мењају (или слободе да се лични ставови јавно изнесу). Структура прича у текстилним рукотворинама је отворила пут за развој уметности текстила и концепата којима текстилна уметност тежи данас – да прикаже одраз времена, друштва, технолошког напретка и остави простор за мало мистерије.

2.2.2. Текстил у митологији и рефлексии митова на текстилне приче

Сагледавањем позиције текстила у митологији може се уочити како се процеси везани за израду тканина појављују уз снажну симболику, те да се процеси предења и ткања везују за женске ликове. Мит који описује животни ток – судбину људског бића, појављује се у сличном облику код многих народа. Три женска бића – „Суђаје” у грчкој митологији⁵³ одређују судбину сваког човека: рођење (предење – Клота), трајање живота (одмеравање и намотавање пређе у клупко – Лахеса) и време смрти (сечење нити – Атропа). Верује се да овај мит има везе са обичајем да се „у повоје новорођеног детета уткива породична или кланска ознака и тако одређује његово место у друштву”⁵⁴. У словенској митологији⁵⁵ то су три (до шест⁵⁶) „Суђеница” или „Рођеница”, Код Римљана – три „Парке”... Суђаје су у грчким митовима повезане и са настанком алфабета. „Три суђаје, [...], измислиле су пет самогласника прве азбуке и сугласнике Б и Т”⁵⁷. На посредан начин, појава истих митских бића у одређивању судбине (предењем и

⁵³ R. Grevs, *Grčki mitovi*, Beograd, 1991, 46

⁵⁴ Исто, 47

⁵⁵ L. Leže *Slovenska mitologija*, Beograd, 1984, 137-138

⁵⁶ По неким изворима у словенској митологији постоји три „добре” Рођенице/Суђенице и насупрот њима три „лоше”. Прве три дају детету мудрост и знање, здравље и лепоту и чувају га кроз живот.

⁵⁷ R. Grevs, *Grčki mitovi*, Beograd, 1991, 161

намотавањем клупка) и осмишљавања (првих) слова алфабета, може да укаже на сличан однос наших предака према текстилу и тексту.

Појмови „крупко” и „латно” су у митологији централни симболи који одређују судбину, што би посредно могло да се закључи и из мита о Тезеју и Аријадни. Аријадна Тезеју даје крупко предива да би могао, пошто убије Минотаура, да изађе из Лавиринта. Тезеј у повратку прати нит са одмотаног крупка⁵⁸ чиме налази излаз. У миту о Атини и Арахни, ткаљу Арахну богиња Атина кажњава тако што је претвара у паука, јер Арахна нема поштовања према боговима. Она на тканинама приказује њихове (божије) слабости, уместо да их велича. Овај мит је интересантан са становишта истраживања развоја традиционалног текстила, јер описује „неизбежну божију казну” за исказивање индивидуалности у избору тема за израду тканина, односно веровање да слободан креативан приступ изради тканина доноси “нешто лоше”. Вероватно је донекле и тај мит утицао на спорији развој креативних пројеката у области текстила. Текстил у прошлости није био препознат као медиј у коме се изражавају уметници. Као да је кроз митологију (и касније, кроз приче) постојало веровање у некакву врсту „казне”, уколико се неко усуди да слободно изражава мисли и ставове кроз текстилни дискурс. Изражавање мисли, односно „писање” ткањем се описује у другачијем контексту у грчком миту о Тереју. Тереј се оженио Прокном, ћерком свог савезника. Тереј и Прокна су имали сина Итија. Тереј се заљубио у Прокнину сестру Филомелу. Прокну је отерао и затворио у сеоску колибу близу свог дворца. Прокнином оцу је јавио да је умрла, због чега је он понудио Тереју своју другу ћерку, Филомелу. Тереј је Филомелу на превару силовао пре венчања. Прокна је чула шта се десило, али јој је у међувремену Тереј одсекао језик да не би никоме могла да исприча шта јој се десило. Како је живела са послугом, одакле није могла да ступи у контакт са сестром, Прокна је Филомели у венчаницу уткала поруку „Прокна је међу робињама”. Филомела је поруку у венчаници „прочитала” пре венчања, пронашла Прокну и заједно су направиле план да се освете Тереју...Овакво позиционирање предива, ткања и тканине у митологији наговештава да се веровало да ткањем може, односно да се могла, испричати (написати) прича, као и да ту причу ткају жене.

Симболика, значење и језик ткања су сложен систем који се може тумачити из више аспеката, од етнолошких студија о значењима мотива традиционалног ручног рада

⁵⁸ R. Grevs, *Grčki mitovi*, Beograd, 1991, 294

и теорија ослоњених на ту традиционалну поставку, до савременог текстилног дискурса у коме је материјализовани текстилни предмет повод за тражење његових скривених значења (кодова) као текста и слике.

Донекле је упитно и у којој су мери ткаље које су производиле тканине познавале значења мотива које израђују, односно да ли су уз савладавање технике израде, познавале и сва значења скривених порука које израђују. Иако су неке ткане композиције у прошлости настајале са одређеном наменом, могуће је да значење сваког од облика – мотива који су у тканину уткивани није био опште познат.

2.2.3. Текстил као текст

Текстил и текст имају заједнички етимолошки корен у латинском језику: „textere” – „ткати”, „textus” – „тканина” и „textum” – „текст”⁵⁹. Ово указује на то да су процеси ткања и писања (текста) повезани, слични, ако не и исти. Повезаност појмова “текст” и “текстил” се уочава у принципу конструисања, грађења целине од елемената. Ако поредимо структуре та два појма, може се направити паралела у којој би основни елемент текста – **слово** био једнак основном елементу тканине – **везивној тачки преплетаја**. Склопови тих елемената, сваки у својој области, стварају целине (композиције) које имају одређено значење. Слова формирају речи и реченице које дају значење тексту, док везивне тачке преплетаја формирају рапорте преплетаја (речи) и преплетајне шеме (реченице), чије се значење чита из релација (промене) боја предива у одређеним везивним тачкама, док преплетај остаје исти. Дакле, текст се гради словима/писмом која се слажу и распоређују у одређене групе – карактерне низове – у речи и реченице, чије значење се препознаје као смислени текст, дефинисан правилима језика. Код тканина, рапорт преплетаја и преплетај немају посебно симболично значење уколико се у обзир не узме квалитет потке, односно (најчешће) њена боја. Изузетак су жакар тканине код којих се мотив формира преплетајима. Језик/писмо тканог текстила се не изражава кроз преплетај који је (међу)елемент, структура и „подлога” за формирање значења. Преплетај у ручно рађеним тканинама служи као носилац структуре⁶⁰, али нема одређено значење и симболику.

⁵⁹ S. A. O'Mahony, *In search of a language textile and text in contemporary women's art*, Galway, Ireland 2011, 23 (Doctoral thesis), <https://core.ac.uk/download/pdf/51064932.pdf>

⁶⁰ <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2017/locus-artis-%E2%80%93-mjesta-obrta-kao-prostori-za-nove-dizajnerske-prakse.-2017.html>, посећено 04. 02. 2022.

У језику текстила се не појављују исти симболи/знаци⁶¹ као у писању неким одређеним писмом, али је изражавање аутора кроз израду традиционалног текстила, декодирањем значења, блиско читању текста написаног пиктограмским писмима. Осим тумачења значења мотива, у „читању” тих прича узима се у обзир много фактора као што су утицаји других култура, друштвено уређење, географски положај, односи у друштвеној заједници и сл.

„Tekstil i tekst su u izravnoj etimološkoj i metaforičkoj relaciji budući da se potkom (na osnovu) tekstil gradi kao pismo koje se može čitati kao svojevrsni depozitorij znakova koji grade naraciju u materijalu. Nakon razvoja tkanja, tehnike tekstilnog tiska omogućile su vidljivost boja, uzoraka i šara u kojima se govor tekstila pojavljuje kao poseban vizualni i kulturalni dokument. Tako se rađa satkana višeslojna priča, gdje se tkanina pojavljuje kao **strukturirani tekstualni zapis**. Svake godine, poput vizualnog pojmovnika i priručnika, proizvođači nude nove kolekcije tekstilnih prijedloga, uredno složenih u knjige uzoraka, u analogne rečenice, a u duhu osamostaljenog jezika”⁶²

Изражавање мисли кроз уметност текстила, односно употреба мотива и орнамената као врсте текста, су најјасније дефинисане кроз појам „Наративни текстил“. У наративни текстил спадају сви текстилни материјали „различити по пореклу, начину израде, улози коју имају у локалној заједници или на глобалном новоу, али са заједничком одликом приповедања кроз орнаменте“. ⁶³ Основна разлика између савремених наративних текстила и традиционалног ручног рада је у избору тема – технике су исте, али је промењен контекст и садржај приче. Наративни текстил је интимни документ о животу јединке (жене) и друштву, заједници. „Његова првенствена намена није симболична заштита власника или аутора, већ записивање – приказ, протест и критика друштвених дешавања, тако да је осим оквира ручног рада, који се задржао, концепт домаће радиности присвојио уметничке и друштвено ангазоване елементе”⁶⁴. Текстилни предмети се у области наративног текстила окрећу савременим темама, али је задржано традиционално „текстилно писмо”, односно начин израде таквог текстила.

⁶¹ Веома ретко, у текстилу се појављује приказ слова или текст. То су изузеци од „правила”

⁶² <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2017/locus-artis-%E2%80%93-mjesta-obrta-ka0-prostori-za-nove-dizajnerske-prakse-2017.html>, 10, посећено 04. 02. 2022.

⁶³ Т. Јаковљевић Шевић, *Наративни текстил: Пример текстилних предмета из збирке Регионално-интернационалног музеја женске културе (Фирт, СР Немачка)*, 166, http://www.museumns.rs/sites/default/files/downloads/godisnjak_13_14.pdf, посећено 29. 03. 2022.

⁶⁴ Исто

Традиционалне технике у изради текстилних предмета су у наративном текстилу (пре)усмерене на актуелне теме поднебља и политичких прилика. Најчешће се позиционирају у област активизма, женског покрета, феминизма и политичке борбе за слободу и право гласа жена. Често се у области ангажоване текстилне уметности срећу радови који су форма исповести, прикази догађаја и сећања.⁶⁵ Ова врста уметничког деловања је позната и као „крафтивизам⁶⁶“ – покрет који оснажује мањинске групе да испоље своје мишљење, разочарење, незадовољство или да се изразе како би тиме утицале на свест друштва. Савремено текстилно изражавање кроз крафтивизам је тематски прожето друштвеним променама, теоријом, филозофијом и технологијом.

2.2.4. Мека уметност (Софт арт)⁶⁷

Текстил се, 60их и 70их година ХХ века, из области занатства⁶⁸ транслира у поље уметности. Под овим појмом се, осим уметности текстила, подразумевају првенствено уметнички радови који нису искључиво текстилни, нити тактилно меки, али се концептуално и тематски дефинишу као „мека“ уметност, односно мека скулптура⁶⁹. Специфична врста уметничког израза – мека уметност се истражује и редефинише кроз савремени теоретски дискурс, као релативно нов појам. У савременој теорији уметности, на релацији предмет-слика-текст, текстил се не анализира као материјализовани текстилни објекат, заправо, у оквиру семантичке анализе текстила предмет не постоји без појма о њему. Појам је означен као вербални (текст) или визуелни (слика, фотографија) знак. Тканина се посматра као симбол, као концепт, а не као постојећи предмет, док симбол „директно „значи“ неки концепт ствари, а не саму ствар”.⁷⁰

Савремене теоријске поставке меких уметности прво испитују појам „меко“, односно каква је симболика „меког“. Њој је супротстављен појам „тврдо“ или „чврсто“, који је асоцијација на стабилност, сигурност, јачину. Појам „меких“ уметности се својом

⁶⁵ Исто

⁶⁶ Крафт-вештина + активизам, активизам који делује у домену изражавања кроз ручни рад

⁶⁷ <https://jonasjoergensen.org/wp-content/uploads/2020/05/shifting-interfaces-jorgensen.pdf>, 6, посећено 10. 02. 2022.

⁶⁸ <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2021/bosa-briefing-on-soft-arts-prema-propitivanju-mekih-umjetnosti.-2021.html>, посећено 12. 02. 2022.

⁶⁹ М. Švaković, *Pojmovnik moderne i postmoderne likovne umetnosti i teorije posle 1950*, Beograd - Novi Sad, 1999, 185

⁷⁰ <https://www.cimo.hr/hr/cimo/tekstovi/sonja-briski-uzelac,-semantiki-kontekst-relacije-predmet,-slika,-tekst.-2021.html>, посећено 12. 02. 2022.

лепршавом и лаганом симболиком „провукао” мимо „чврстих” система и оформио сопствено поље истраживања. Овај концепт и правац, иако отворен за утицаје, је локализован. Утемељен је на присности, супротно од модернистичке парадигме „епохалне генерализације начина естетске производње”⁷¹, а опстао је управо захваљујући томе што је у својој бити базиран на „властитој феноменологији” и осећајности. Ово доводи до тога да концепт „меких“ уметности, захваљујући својој променљивости граница деловања, „ствара нове обрасце деловања за нове праксе у динамичком пољу значења”⁷².

Објекат (реализовано уметничко дело) је у савременом поимању симбол заснован на концепту чулности. Теоретски дискурс се заснива на поставци да „су наши чулни подаци научно присутни примарно као симболи, будући да је и главни фактор спознаје управо употреба симбола”⁷³, односно да појам о предметима сагледавамо симболично⁷⁴, те да је значење релација, а не квалитет елемената који се налазе у одређеном односу. Значење је функција три елемента – онога што нешто значи, онога који је означен (објекат) и онога ко га употребљава (субјекат), притом знак представља релацију ова три елемента, док симбол укључује још и концепт (појам, идеју или „логичку слику”). „У процесу симболизације активно је `прогресивно апстрахирање` у којем се формира концепт као модел, као оно што је заједничко свим адекватним концепцијама једног или више предмета, те он јест оно што неки симбол реално изговара или одсликава”⁷⁵ Оно што је битно истаћи је промена перцепције у сагледавању, разматрању и конзумирању уметности у савременом друштву, настала присуством паралелне виртуелне стварности.

Теоретско транслирање уметничких објеката у зону нестварног, уколико није у тројству „предмет-слика-текст” резултат је кодирања свести у виртуелном друштву у коме су промењене чулне сензације у односу на све што се гледа, осећа, мисли и чему се верује. Уметност, па и савремени текстилни наратив, немају више улогу знака, предмета

⁷¹ исто

⁷² исто

⁷³ <https://www.cimo.hr/hr/projekti/2021/bosa-briefing-on-soft-arts-prema-propitivanju-mekih-umjetnosti.-2021.html>

⁷⁴ У смислу тога да је савремено друштво променило начин гледања на ствари, што С.Бриски Узелац назива „програмирана пластичност мозга”, реферишући на: С. Malabou, *Preobražaji inteligencije – Šta da radimo sa njihovim plavim mozgom?*, Beograd i Zagreb, 2018, : Fakultet za medije i komunikacije i Multimedijalni institut.

⁷⁵ <https://www.cimo.hr/hr/cimo/tekstovi/sonja-briski-uzelac.-semantiki-kontekst-relacije-predmet,-slika,-tekst.-2021.html> посећено 12. 02. 2022.

или објекта, него су они „симболичке трансформације” које производе једну нову, семантичку стварност. Стварност која се сагледава читањем и посматрањем⁷⁶.

Како онда дефинисати савремени текстилни наратив? Он се више не одређује у односу на предмет – није површина украшена мотивима, бојама, није ни „стваран”... Он је спој парадигме предмет – текст – слика. На уметнику је одлука какву ће специфичну наравицу, са „динамичким пољем значења” и (пост)концептуализацију применити да би испричао причу, односно у какав однос и релацију овог тројства ће ставити текстилни објекат.

Област уметности текстила се најчешће сагледава из угла „женске уметности”, иако се у овој области уметничког деловања истиче и знатан број мушкараца. У контексту померања из тог, женског, дискурса, који је пре свега настао у савременој теорији и пракси због тема које се тичу феминистичких и ангажованих женских радова, појавила се једна врста отпора, рушења стереотипа, са мушким текстилним уметницима нове генерације. Они раде у оквиру тема које прожимају мушку и женску енергију. Један од уметника, Жељко Бељан, бави се израдом текстилних предмета традиционалним ручним радом који су позиционирани у обичне просторе као критиком потрошачког друштва, сензационалистичког укуса и површности емоција. „Три корнера пенал” је инсталација у форми уметничког перформанса ручне израде мрежа за голове, намењена за фудбалска игралишта мале лиге. Мреже за гол су свакодневни предмети који се користе у фудбалу и „малом” фудбалу, али су у овом случају позиционирани као уметничко дело које на крају и служи својој основној намени, задржавању лопте у оквиру простора гола током игре. Радови Жељка Бељана су, по његовим речима, „спој народне и аутсајдерске уметности”, „базирани на етнологији, антропологији, новом материјализму и фикцији”.⁷⁷



*Жељко Бељан, уметник испред рада „Три корнера пенал”, Сплит,
<https://vizkultura.hr/intervju-zeljko-beljan/>*

⁷⁶ исто

⁷⁷ <https://vizkultura.hr/intervju-zeljko-beljan/> посећено 18. 10. 2022.

2.2.5. Текстилни наративи у дигиталном окружењу

Оно што је промењено у савременом текстилном дискурсу у односу на ранији период су намена текстила и простор у коме настаје. Када се производња текстила изместила из кућа у фабрике, одређене приче, мотиви и теме су изгубили значење интимног – постали су јавни. Текстил у индустријској производњи комуницира кроз идејна решења дизајнера, намењен купцима за одређену цену, што резултира комерцијализацијом и поједностављивањем естетике и променом система вредности. У области уметности, преко меке скулптуре, текстил развија сопствене нове кодове који повезују област ручног рада са новим медијима. Мека скулптура, по Јонасу Јоргенсену, има одлике „живог организма”⁷⁸, што произилази из тога да се као сировине користе материјали који су „некад били живи”. У савременим, интердисциплинарним приступима текстилу као „мекој” уметности, текстил заиста постаје „жив”. Негде је тај живот текстилу удахнут кинетиком, реакцијом носиоца на околину или узрокован реакцијом околине⁷⁹. Теме које обрађују савремени текстилни наративи су актуелне, „читају” се као такве и са дистанце. Захваљујући постојању тројства предмет-слика-текст, моћи ће да се тумаче и у будућности, као документ о времену у коме су настале. Теме радова у савременој уметности текстила се развијају у различитим правцима, зависно од концепта, а тиме се мења и његова намена, често мешањем области дизајна, архитектуре и уметности. Проналазе се оригиналне могућности изражавања кроз меке материјале, истраживањем у домену техника, технологије, рода... Уметничко изражавање текстилом превазилази границе некадашње „струке” у погледу ручне израде, родних клишеа, израде физички опипљивих предмета, али и у погледу уметника који не истражују само у области текстила, него се, у односу на идеју, фокусирају на одређени начин израде уметничких радова. Овакви концепти су могући захваљујући напретку технологије, дигиталне технологије и (највише) промене свести стваралаца који слободно изражавају идеје, ослобођени ограничења одређеног медија.

Нови медији, друштвена свест и технологија, заједно са теоријом, укључују проширену намену текстилних предмета. Различити приступи обухватају експерименте са генерисањем преплетаја⁸⁰, чвора⁸¹, петље... применом 3Д штампе у изради

⁷⁸ <https://jonasjoergensen.org/wp-content/uploads/2020/05/shifting-interfaces-jorgensen.pdf>, посећено 10. 02. 2022.

⁷⁹ <https://www.oca.ac.uk/weareoca/textiles/kinetic-textiles/>, посећено 08. 05. 2022.

⁸⁰ <https://pixtil.fr/php/generatif/>, посећено 12. 05. 2023.

⁸¹ <https://www.nithikul.com/DigitalHand-Crafting.html>, посећено 13. 12. 2021.

материјала⁸², употребу електронике, чипова... али и одрживе концепте са узгајањем биотекстила, рециклирањем и сл. Неки од ових концепата су усмерени на испитивање сензорних својстава меких/текстилних материјала и на надограђивање њихове структуре.

Мешањем различитих медија у оквиру уметности текстила мења се његова сврха. Текстил је углавном „производ за израду нечега”. Са појавом уметничких пројеката у којима се текстилу приступа као крајњем производу, могуће је испитивати његова нова значења, интеракцију, комуникацију и улогу у савременим уметничким праксама.

2.2.6. Замишљање значења

Неки од скривених кодова које крију тканине нису још откривени. Докторски уметнички пројекат „Преплетај – Симулација, интеракција, материјализација” је настао са идејом да се у уметничкој форми успоставе кодови⁸³ који повезују структуру и “језик” тканина и текст, као и да се „креира садашњост” насупрот присутног „измишљања традиције”. Систем матрица – кодова, на које се, као на мотиве/симболе, своди овај рад, даље се истражује кроз меке и чврсте структуре које се декодирају дигиталним медијима. Тиме се дефинишу/предлажу нови текстилни наративи кроз интердисциплинаран приступ текстилном дискурсу, при чему се, у оквиру рада, применом дигиталних алата и технологије истражује могућност комуникације текстилом.

⁸² <https://www.irisvanherpen.com/sculpting-the-senses>, посећено 20. 08. 2024.

⁸³ Односно да се направи систем комуникације текстилом

3. ПИСМО

Један од разлога за „преплитање” појмова текст и текстил у оквиру докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” је у сагледавању њихове повезаности у раду људског мозга. Везе између делова мозга које служе за учење писања, читања и финих покрета прстију руке налазе се у корелацији (утичу једно на друго). Тешкоће у савладавању читања, односно изговора неког гласа и повезивања гласова у речи, решавају се, још у детињству, развојем фине моторике, чиме се подстичу електрични импулси у синапсама мозга, који унапређују способност „чистог” изговора гласа – фонема фокусирајући се на вештину прецизног рада прстију. Од овога су још сложенији механизми који учествују у апстраховању значења визуелних симбола гласова (графема) кроз учење читања. То што постоји предодређена веза покрета прстију са изговором гласа и повезивања гласа са симболом, указује и на то да су процеси писања, читања и говора повезани са умешношћу покретања прстију при процесу ткања.

Писма су сложени системи знакова за бележење језика и комуникацију, подељени у велики број категорија. Појави писма претходили су сликовни симболи бележења појмова – појмовна писма, подељена у две групе – хијероглифика (хијероглифи и логограми⁸⁴) и пиктографија. Структура и систем писања писма директно зависе од језика и културе. Писмо се у савременој лингвистици посматра као посебан систем, независно од језичког система. Иако се писма могу посматрати као одвојена категорија од језика, неспорна је њихова повезаност, као и принцип представљања језика кроз знаке писма. У алфabetу, једном од најзаступљенијих система писања, знаци који се записују графемима су фонеме, па алфabet спада у фонемографска писма. Правила писања и читања алфабета варирају од језика до језика. Број гласова (фонема) и број знакова (графема) се често не поклапају, тј. неки графеме служе само да упуте на специфичан изговор одређеног фонема (у тим случајевима, графема има више него фонема).

Језик и писмо су предмет изучавања различитих наука, при чему се развијају системи за тумачење и сагледавање сложених писама и писања, односно, дефинишу се кодови којима се декодира однос елемената (слова, речи, реченице и значења) у оквиру текста, преиспитује се (кон)текст и проналазе скривена значења. Овај поступак истраживања „подтекста” и скривеног значења може, у случају непознатог језика и

⁸⁴ Речи и коренске морфеме неког језика

писма, да буде и потпуно погрешан, посебно у околностима у којима се овом проблему приступа нестручно. Један од таквих примера је „Винчанско писмо”, ненаучна теорија о постојању писма у Винчанској култури. Из истраживања гравура на предметима нађеним на археолошком налазишту Винча⁸⁵, али и других предмета (из средњег бронзаног доба), спонтано придодатих „истраживању”, створен је мит о развоју „српског пра-писма” још у неолиту. Ова теорија, ма колико привлачна, спада у домен “измишљене традиције”⁸⁶. Символи на предметима из Винче су можда били нека врста декорације или ознаке која није никако могла да има значење језика или писма, што је истражено кроз научне радове Александра Палавестре и Јасне Вуковић⁸⁷. Занимљиво је поређење „Винчанског писма” са бајком „Царево ново одело” Ханса Кристијана Андерсена, које у научном раду износи А. Палавестра. У суштини, идеја о томе да је у винчанској култури постојало писмо, које се уз велики напор “ипак дешифрује” и јесте нека врста грађења мита, приче или, као у бајци, ткања магичне тканине и предивне, никад виђене (и видљиве) одоре.

Знаци писма су у основи концепт, са темељно развијеним системом комуницирања помоћу знакова или симбола, који се временом надограђује у складу са друштвеним и језичким променама. У оквиру уметничких пракси у визуелним уметностима, писмо се може изучавати невезано од строгих правила система писања, лингвистике, семантике, фонологије..., као вербални или сликовни (језички) знак, кроз индивидуалну имагинацију и апстраховање значења, али и кроз поставке личне концепције слова писма као уметнички третираних симбола/знакова/предмета. Како је основна функција писма комуникација, уметничка перцепција писма се може односити на комуникацију словима као уметничким објектима уз промену контекста и значења. Писмо тада више није „писмо”, већ објекат који комуницира у складу са уметничким концептом Један од радова који одсликава уметничку употребу писма је рад „И” Иване Чавић на изложби „1 на 1”. „Ивана Чавић се користи преузимањем појединачног слова И (ДНЕВНИК), које је некада стајало на фасади старе штампарије са наменом

⁸⁵ Археолошки локалитет Винча налази се 15 километара од Београда, на десној обали Дунава. На овом месту већ 7500 година постоји насеље. На основу пронађених и испитаних остатака, јасно је да је реч о развијеној заједници, али још увек није до краја испитано.

<https://www.politika.rs/scc/clanak/239073/Vinca-najstarija-evropska-metropola>, посећено 30. 07. 2024.

⁸⁶ Е. Хобсбом ур. Теренс Рејндер, *Измишљање традиције*, Библиотека XX век, 2002., Београд

⁸⁷<https://web.archive.org/web/20190430223739/https://www.eap-iea.org/index.php/eap/article/download/892/810>, Посећено 02. 06. 2023.

оглашавања и украшавања новосадске медијске куће. Премештањем слова И у уметнички контекст, отвара се његова вишезначност (и као везник!), али у исто време изводи се и процес који захтева 'ангажман са текстом'. Јер, упркос недостатка целовите речи, њено присуство се осећа кроз физичко приказивање њеног одсуства. Именовањем целовите речи, слово постаје конкретно место и простор (Бартовски *punctum!*), чин који управо и открива прикривено значење."⁸⁸ Како је наведено у опису рада, слово као симбол може у оквиру уметничког рада да се посматра вишезначно. Слова тако могу да се користе ослобођена њихове примарне вредности и намене или циљано издвојена из речи/реченице, као артефакт који буди интересовање попут дешифровања шифре.

У оквиру истраживања за докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” је анализирано неколико система писања, укључујући и азбуку, који су у вези са израдом практичног дела рада. Карактеристике тих писама су утицале на процес трансформације (азбучних) графема у преплетајне матрице.

3.1. Предметна писма

Предметна писма спадају у „једноставна” писма. Служе за бележење података (бројева, празника, дана...). Међу најпознатијим предметним писмима су Рабош и Кипу. Кипу је систем за бележење података прављењем чворова на канапима. Чворови се надовезују на канапе исте или различитих боја, тако да образују форму која подсећа на велику огрлицу. Основа за израду Кипуа је дебљи канап. Подаци о тачном значењу Кипуа не постоје, осим да је служио за „записивање” бројева, што је донекле декодирано. Иако Кипу није потпуно дешифрован, занимљиво је да би комбиновањем података – чвор, два чвора, више чворова, боја и дужина канапа, могао да се запише велики број података, можда чак и појмовно писмо. Неки истраживачи га пореде са првим кодираним језиком. Кроз систематизовање Кипуа, као бинарних података, направљена је база нађених кипуа која је инспирисала уметнике Дејвида Грифитса и Џулијана Рорхубера да 2015. године направе експериментални уметнички пројекат генеришући звук из поменуте базе података.⁸⁹ Овај уметнички пројекат декодирања Кипуа доводи у везу два облика комуникације – једну непознату (Кипу) и (познату, генерисану) тон. Овај пројекат је

⁸⁸ <https://www.kcb.org.rs/2018/06/1-na-1-drugi-deo/?script=cir>, посећено 20. 07. 2024.

⁸⁹ <https://culture.theodi.org/pixelquipu/> посећено 03. 08. 2021.

покушај да се генерисањем тонова из чворова, кроз ритам, динамику и боју звука добију „читљиве” информације о врсти и садржају чворованих канапа, или макар да се те информације чују. Сложен систем знакова на Кипуима подстиче на веровање да је овим начином комуникације могло да се искаже више од до сада протумачених кодова.

Кипу и Рабош су облици комуникације који се подводе под претече писама, пошто нису усмерени на записивање језика. Њихова универзалност, односно карактер симбола (попут различитих знакова који се користе у контексту невербалне комуникације) је оно што их чини занимљивим за овај докторски уметнички пројекат. Осим тога, изражавање кроз Кипу, изван дешифровања стварних значења чворова, даје могућност уметничком (измишљеном/осмишљеном) читању визуелних кодова ових предмета, невезано за језик и писмо. Петља, односно чвор, на Кипуима је форма преплитања нити, што је могуће дефинисати као текстилни, односно бинарни податак.

3.2. Појмовна писма – идеограми

Кинеско писмо Хан је једно од најстаријих врста писама. По неким теоријама, идеја за осмишљавање кинеског писма је настала из потребе да се шифрира⁹⁰ оно што се бележи. Начин на који се читају знаци овог писма, чини их неподобним за пребацивање у алфавет. Значења појмова су проистекла из јединства гласа и мисли, смисла и идеје. Заправо, знаци овог писма се формирају на шест начина, у зависности од значења. Пиктографски знаци описују физички изглед појма. Представа ствари и бића су асоцијативни знаци писма, настали усложњавањем засебних појмова. Смисао и значење су знаци настали спајањем два карактера са циљем представљања новог значења. Пиктофонетски карактери су означавали нијансе у значењу појмова комбиновањем смисла и звучне вредности знака. Тумачењем значења су настали знаци који означавају сличне појмове, са незнатним променама облика карактера. Знаци са позајмљеним значењем су они којима се на основни појам додаје вредност која мења изглед и значење карактера.

Принцип формирања кинеског писма обухвата догађаје/ствари, облике/форму/гласовне вредности и смисао, као и промену значења истог слова/знака, што је немогуће преиначити у алфаветски систем писања, али је могуће ускладити тај принцип са визуелним језиком у уметности.

⁹⁰ <https://web.itu.edu.tr/~orssi/dersler/cryptography/Chap2-1.pdf>, посећено 22.06.2022.

Писмо које је проистекло из кинеског писма, а утицало је на изглед преплетајних матрица у овом докторском уметничком пројекту је Хангул, корејско писмо. Корејско писмо је настало поједностављивањем слова кинеског писма. Свако слово се састоји из два дела, блокова. Блокови су састављени из слогова који садрже од два до шест слова. Од слова у оквиру блока, једно је обавезно самогласник, односно сугласник. Принцип распореда самогласника и сугласника у оквиру Хангула је сличан принципу израде преплетаја⁹¹. Хангул је специфичан због тога што се, ради прецизнијег описа изговора сугласника, они представљају симболима који означавају положај уста при изговору одређеног звука. Осим тога, позиција слова у оквиру знака условљава различит изговор. Корејско писмо је комбинација латиничног алфабета и двогласних карактера, карактеристичних за корејски језик.

Јапанско писмо, које је настало из кинеског, иницирало је осмишљавање дводимензионалних (кју-ар) кодова, пошто подаци који могу да се складиште у бар-кодovima нису подржавали јапанско писмо – Канџи. Из Канџија су изведене две Кане – Хирагана и Катакана. Хирагана се сматра „женским” писмом, које садржи дуже вокале. Катакана је „мушко” писмо које служи за писање стручних текстова. Опредељењем за писање једним од ових писама, писац одлучује какву врсту текста пише. У слободном, уметничком доживљају Хирагане и Катакане, ова писма могу да се посматрају у контексту женско – меко, флексибилно и мушко – чврсто, озбиљно. Врста јапанског писма дефинише тему/област текста, што је занимљиво у контексту родних одредница у оквиру текстилног (па и општег уметничког) дискурса.

Приказ облика изговора, који се користи у Хангул писму, инспирисао је композицију неких преплетајних матрица, као концепт који сугерише начин изговора гласа. Квадратна форма преплетајних матрица је пристекла из форме QR кода, чије је порекло у идеограмским писмима. Идеограми садрже одређену „идеју” која комуникацију подиже на виши, емотивни ниво од записивања мисли алфабетом. Трансформисање слова у стилизовани преплетај у оквиру овог докторског уметничког пројекта слично је стилизовању појмова у појмовним писмима, док су идеограми појмовних писама слични симболици и изгледу мотива у тканинама.

⁹¹ Сваки ред/колона преплетаја мора да садржи везивну тачку која преплиће нити, тако да постоји преплитање. У супротном, та нит у тканини не би, у одсуству преплитања, била преплетена – јер је ништа не држи у систему.

За разлику од појмовних писама која су део културе истока, алфабет је писмо које се користи у западном свету. Иако сваки алфабет има исту логографску основу, прилагодљив је различитим језицима са додатним надоградњама слова, која означавају специфичности у изговору.

3.3. Алфабет

Претпоставља се да је алфабет настао од египатских хијероглифа које су Феничани упростили и знаке свели на гласове. Алфабет спада, по Ј. Друкер, у једно од два (други је кинеско писмо) система писања језика који се прилагођавао различитим потребама народа који су га прихватили као писмо. Глас, односно фонема, означава почетно слово појма (који ради лакшег памћења има значење), на основу кога је обликован његов визуелни знак – графем. Изворни облик алфабета је, уз мање измене, као начин писања задржан у Грчкој до данас. Занимљиво је да је у ранијој верзији грчког алфабета, постојао и систем записивања бројева помоћу слова, који се пренео на ћирилицу и глагољицу. У грчком писму се за редне бројеве још увек користе грчка слова, по истом принципу на који се код нас користе римске цифре.

Богато раслојавање алфабета и прилагођавање различитим језицима је предмет многих теоријских изучавања⁹². Кроз историју развоја овог система писања могу да се разматрају културе и развој друштава/народа који користе алфабет, у смислу проналажења разлога за развој апстрактне мисли на западу која је у вези са алфабетом, јер уз релативно мали број знакова може да интерпретира веома сложене мисли и идеје. Алфабети најчешће имају до 30 различитих знакова. По начину писања, алфабет је линеарно писмо (пише се у редовима).

3.3.1. Рукопис

За разлику од писама – система које користимо у комуникацији, рукопис је начин да се писмо интерпретира на сопствени начин, да се изразе емоције, расположење и да се коришћењем рукописног текста представи интимни вид комуникације. У уметничким праксама нових медија, писмо у форми рукописа се употребљава да помери границе између традиционалног и савременог, да делује на емотивном нивоу, презентује лични наратив и да премости границе између дигиталног и аналогног, што се понекад реализује

⁹² J. Druker, *Alfabetski lavirint, Slova u istoriji i imaginaciji*, Beograd, 2006.

преклапањем нових медија и ручно писаног текста. Примена технологије у таквој врсти интердисциплинарних радова проширује уметничко изражавање ван граница традиционалних форми, остављајући утисак присног и личног. Рукопис у том смислу често има улогу да повеже виртуелни и стварни свет, „меке” објекте и „меки део” рачунарског система (софтвер), бавећи се темама које превазилазе могућности сваког од ових медија појединачно. То се огледа у уметничким радовима који се базирају на тактилности, односно интеракцијом публике директним контактом – додиром са површином која садржи текст, који се притом може транслирати и у виртуелни простор дигиталне платформе, веб-сајта и сл. Често се уместо физичког објекта (папира на коме нешто пише) у новим медијима дигитално манипулише скенираним, снимљеним или фотографисаним рукописом, изазивајући емпатију и емоцију.

Објављивање личних бележака – дневника и записа, присутно у савременим уметничким праксама, подстиче уживљавање публике у рад и поистовећивање са личним искуствима и емоцијама уметника⁹³. Неки радови се заснивају на документовању или истраживању идентитета кроз интеракцију/испитивање реакција публике, креирајући тим процесом колективно памћење и колективни наратив. Код радова који су настали на основу документовања туђих записа може се разматрати питање позиције уметника. Да ли је он у том случају креатор или кустос? У „меким” уметностима, кроз рукопис презентован као аутентични ручни рад, често се изражава осећај рањивости, која охрабрује на размену непријатних или интимних искустава, што може да буде корисно у смислу (евентуалног) решавања проблема који је масовно присутан у друштву, али спада у табу. У оквиру нових медија, интерактивност охрабрује публику да учествује, да одговори, исповеди се, настави уметничково размишљање... стварајући осећај заједничког учешћа у наративи, чиме се постиже разноликост у изражавању и упоређивању искустава појединаца кроз размену искустава у оквиру групе. Интеракција и отвореност у размени искустава, када се дешава у дигиталном окружењу, омогућена је и одсуством физичког присуства.

Употреба рукописа у новим медијима је спој прошлости и садашњости, личног и колективног, аналогног и дигиталног (контрасти). Имплементирајући рукопис у рад, аутори могу да створе комплексне наративе који на више начина комуницирају са публиком.

⁹³ S. E. O'Mahony, *In search of a language textile and text in contemporary women's art*, Galway, Ireland, 146

Рукопис као форму графити тагова⁹⁴ истраживао је амерички уметник Еван Рот. Током четири дана фотографисао је графите по улицама Париза (24 – 28. април 2009.). Сакупљени материјал од 180 различитих „тагова” представио је у пројекту „Таксономија графита”⁹⁵ (енг. „Graffiti Taxonomy”). Исецао је појединачна слова из сакупљеног материјала и тако их класификовао. Овај рад има елементе документаристичког, субкултурног уметничког рада у коме могу да се виде различити рукописи париских графити уметника, оригиналност, сличности или јединственост стилова, груписаних и издвојених из контекста графити тага, са пренесеном енергијом и слободном стилском обрадом појединачних графема обликованих уметничким изразом сваког од аутора.

Читајући/гледајући рукопис, текст се не “чита” само као информација са значењем, него и кроз доживљај рукописа особе која га је написала. У читање рукописа укључено је више чула, што може да има и позитивно и негативно дејство на разумевање прочитаног. Ствара се однос према рукопису као естетском доживљају, који пружа више информација о значењу и аутору текста, него сам текст. Рукопис је додатна карика у спознаји, ближе вербалној комуникацији него текст написан графички дефинисаним словима – фонтом.

3.3.2. Фонт

Фонт је дефинисана типографска форма слова, произашла из рукописа. Типографија се развија од проналаска штампарске пресе⁹⁶ у XV веку. Техника брзог умножавања текста је омогућила продукцију великог броја текстова, чиме их је учинила доступнијим, у виду новина, часописа и књига. Слова прилагођена за штампу добијају различите типографске одлике. Ове карактеристике се убрзо доводе у везу са садржајем текста. Почетком XX века, са појавом дадаизма, футуризма и конструктивизма, текст почиње да се као визуелни елемент користи и у уметности. Издвојен из контекста посредника за пренос информације у оквиру штампаних медија, користи се као концепт у оквиру уметничких пракси и касније опште визуелне комуникације у оквиру (графичког) дизајна. Један од првих примера употребе текста као ликовног елемента је слика Курта Швитерса „Мерц”, у којој се сегмент⁹⁷ штампаног текста не односи на

⁹⁴ Карактеристична врста потписа графити уметника, обично надимак

⁹⁵ <https://www.evan-roth.com/~works/graffiti-taxonomy-series/#hemisphere=east&ratio=0.177&strand=31>, посећено 21. 09. 2023.

⁹⁶ <https://www.britannica.com/biography/Johannes-Gutenberg>, посећено 03. 05. 2023.

⁹⁷ Издвојен из наслова “Kommerz - und Privatbank”, <https://www.retroavanguardia.com/merz-kurt-schwitters-2/>, посећено 20. 07. 2024.

информацију коју треба прочитати, него се бави поруком коју визуелно преноси типографски елемент. У том смислу, истргнута из значења „комерцијала” (немачки „Kommerz”), реч „Мерц” се може схватити на више начина, а њено значење не мора да има ни директну везу са значењем текста. За Курта Швитерса, овај рад је отворио могућност за даље истраживање у оквиру многих ауто-асоцијација на тај рад, заправо, на основу њега је осмислио комплетан опус назван „Merzbild” (срп. „Мерцбилд”) креирајући асамблаже и колаже од одбачених предмета.

Употреба штампаног текста у уметничким радовима доводи до испитивања текстуално – визуелне комуникације графичким приказом знакова/симбола за слова – графема. Развој различитих врста фонтова, као форме која значајно утиче на доживљај текста, најчешће се повезује са графичким дизајном, али и уметничким радовима у којима се текст користи да искаже више од садржаја текста, тј. посматра се вишезначно.

Однос према тексту који читамо је у великој вези са фонтом којим је написан. Уопштено, серифни фонтови асоцирају на традицију и на прве штампане фонтове, стабилност коју изражавају стопама на крајевима слова ствара се осећај озбиљности, „подцртаности” писаног текста. Бесерифни (sans-serif) фонтови „чистије” изражавају мисао, визуелно се лакше опажају, читањем се не задржава пажња на серифима, укратко, опуштенији су. Тешки „болд” фонтови изражавају снагу, тежину и скрећу пажњу. Употреба одређеног, добро осмишљеног фонта дефинише бренд, што може да се сагледа у развоју логотипа/назива Кока-кола, Лаки страјк, Мек Доналдс... Где већ у мислима везујемо назив за одређено типографско решење.

У визуелним уметностима фонт се користи да укаже на историјске, психолошке, естетске и културолошке феномене. Он комуницира у својству (првенствено) визуелног симбола са различитим значењима. Различити експериментално развијени фонтови производе другачији емотивни одговор. У контексту креативне примене, фонтови могу да буду неусаглашени са типографским правилима – пропорцијама, размацима, величином слова. Развојем дигиталних медија, појављује се и велики број нових фонтова, од оних који су развијени по узору на штампарске форме до оних који имитирају рукопис. Један од њих је „Comic Sans”⁹⁸ (срп. „Комик Санс”), фонт у вези кога су и даље подељена мишљења. Док се у графичком дизајну сматра да је употреба овог фонта непрофесионална и да одсликава недостатак талента и осећаја за склад дизајнера,

⁹⁸ <https://www.bbc.com/news/magazine-11582548>, посећено 05. 09. 2023.

непристрасни „обични” корисници рачунара су га доживљавали као „пријатно опуштајући” у односу на типографски пажљиво осмишљене фонтове. Суштина је да је овај фонт настао за потребе дечијих стрипова (као замена за „Times New Roman” срп. „Тајмс Њу Роман”), те да је и његова основна намена била да штампани медиј приближи деци, а не изради озбиљног садржаја или дизајна. У многоструком значењу, назив „Comic Sans” је употребљен за назив филма новије хрватске продукције. Већ из описа радње се сазнаје да је главни лик успешан графички дизајнер који, због кризе у личном и професионалном животу, из великог града одлази на острво, у интимно окружење у коме се живот и комуникација свODE на основне људске потребе. Тај начин живота, а како се на крају филма испоставља и смрт, симболично су приказани у појави фонта „Comic Sans”, који има улогу да прикаже различите погледе на свет двојице ликова, односно двојну природу истине, у зависности од способности (научености) тумачења типографских знакова из визуре две генерације.

Графички дизајнер Штефан Загмајстер (Stefan Sagmeister) у пројекту „Ствари које сам до сада научио у животу”⁹⁹ објашњава какав је однос типографије и других визуелних порука којима се бави у овом раду: „Порука је увек веома јасна и директна, типографија је много двосмисленија и отворена за интерпретацију.” Употреба „отвореног типографског приступа” је у уметничким радовима потребна да типографија не би замаглила идеју и поруку рада. Однос рукописа и типографије поставља као однос анти-рачунарског, персонализованог и емотивног изражавања рукописом насупрот типографији која је потребна (очекивана и тражена) у графичком дизајну. Однос према емотивном доживљају графема у форми фонта, у сваком случају, без обзира на то где се позиционира, не може да се пореди са ручним писањем текста, иако у оквиру графичког дизајна има улогу да утиче на емотивни доживљај онога што видимо и читамо.

⁹⁹ <https://sagmeister.com/answers/type-and-typography/>, посећено 09. 03. 2023.

4. КОД

Шифре су први систем за писање скривених порука и мада се данас често поистовећују са појмом „код”, постоји велика разлика у њиховој употреби, значењу, намени и природи. Шифре су настале када и прва писма у којима знаци нису пиктограми. Сматра се да су хијероглифи и идеограми¹⁰⁰ идејно настали као врста шифре. Хијероглифи, иако имају одлике шифри, нису осмишљени са намером да њихово значење буде сакривено, док се за кинеске идеограме претпоставља да су први наменски знаци за шифровање порука. Развој писма ка облику сведеног знака за писање фонема, слогова и појмова довео је до потребе да се подаци заштите. Шифре су писане поруке са скривеним значењем. Да би порука уопште могла да се шифрира, она је морала да буде „отворени текст” са предефинисаним кључем (системом) помоћу кога се претвара у шифровану поруку и дешифрује. Настанак шифри је повезан са настанком писма и примењује се у сакривању текстуалне поруке. Шифре имају исти број карактера као и отворени текст који је шифрован, јер се базирају на замени. Понекад се за кључ шифре користи комбинација система шифровања и система кодирања.

Назив „код” се често користи као синоним за „шифру”, али је другачији и шири појам. Кодови се базирају на значењу, а не на замени знакова по одређеном кључу. Код је (конвенција) систем правила за одређену намену. Овај систем може да буде и друштвени феномен, књижевни код, уметнички код, рачунарски код... Кодом се подаци преводе у симболе, а затим се декодирају.

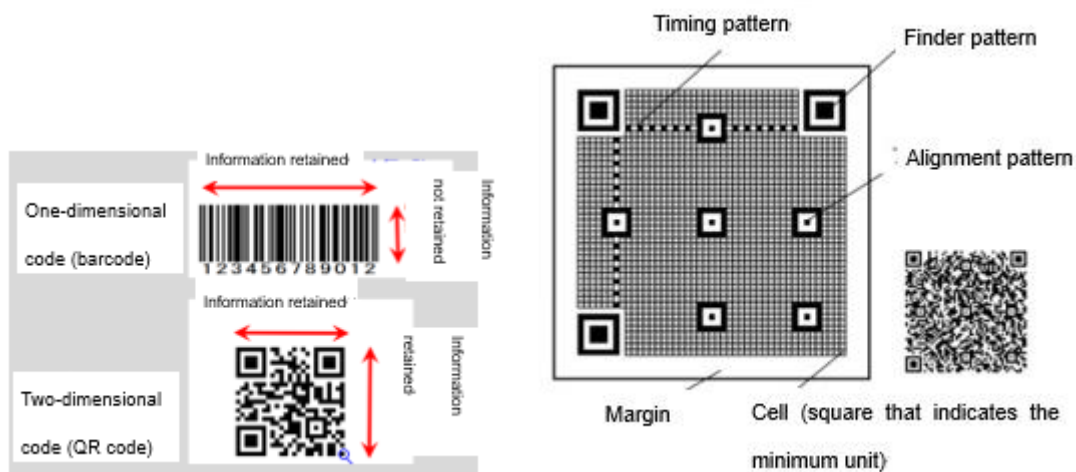
За потребе телекомуникације развијен је систем кодирања порука (односно кодирање слова алфабета) које се преносе електро-телеграфијом. Осмислио га је Семјуел Морз, кодирајући слова алфабета, знаке интерпункције, бројеве и тд. у карактерне низове тачки и цртица. Занимљиво је да се одређени низови Морзеовог кода тумаче као процедурални сигнали – реч, нови ред, грешка у преносу, крај поруке... за које се у писању порука користе карактеристичне скраћенице, ради брзине преноса информација. Бар-кодови представљају визуелну репрезентацију машински читљивих података. Под подацима се најчешће сматрају информације везане за базу података на рачунару. Први правоугаони бар-код су развили Норман Вудланд и Бернард Силвер са Универзитета Дрексел, развлачењем цртица и тачки из Морзеовог кода. Пре овог решења, продужавањем тачака и цртица Морзеовог кода настали су кодови кружног облика:

¹⁰⁰ F. Cohen, *2.1 - A Short History of Cryptography*, 1990,
<https://web.itu.edu.tr/~orssi/dersler/cryptography/Chap2-1.pdf>, посећено 14. 07. 2023.

„Bulls eye”¹⁰¹. Овај облик кода се такође може читати из више праваца. Бар-кодови су једнодимензионални кодови, који садрже до 20 алфанумеричких података. Бар-кодови се постављају на различите предмете, ради лакше систематизације, препознавања и праћења. Ове кодове препознаје посебна врста скенера или апликације, а садржај кода се односи на податке о производу.

60их година XX века развија се први матрични код – QR код. Ови кодови чувају од 1167 до 7089 нумеричких података, а могу чувати и информације у Канци карактерима (словима кинеског писма која се користе и у Јапану) и могу да се слободно користе. Због добро осмишљене функционалности, QR кодови су тачнији у читању података од бар-кодова. Развијено је неколико врста QR кодова различитог капацитета, облика и функционалности. Уобичајено је да су QR кодови направљени у комбинацији црних и белих поља, али се могу и мењати у складу са дизајном производа. Како је сам код отворен за широку употребу, тако су и опције за дизајнирање уметничких QR кодова углавном отворене и бесплатне.

Иако је примарна функција једнодимензионалних и дводимензионалних кодова да служе као „мобилни таг”, као путања до података, УРЛ адресе и сл, они се користе и као визуелни елемент у уметничким пројектима.



Разлика између једнодимензионалних и дводимензионалних кодова, структура QR кода
https://www.jpo.go.jp/e/news/koho/innovation/01_qrcode_e.html, 12. 06. 2024.

¹⁰¹<https://barcode-labels.com/blog/barcode-history-how-early-barcodes-changed-our-lives/#:~:text=Actually%20the%20FIRST%20BARCODE%20SYMBOLLOGY,as%20the%20Bulls%20DEye%20Barcode>, посећено 30. 04. 2023.

4.1. Савремени „QR кодирани” пиктограми

Крајем XIX века у САД се појавила специфична субкултурна заједница названа Хобо¹⁰². Назив „Хобо” није до краја протумачен. По речнику Merriam–Webster основно значење овог појма је „скитница”. На настанак Хобо културе утицале су економске прилике после Грађанског рата у САД (од 1861. до 1865. године). Многи људи су одлазили из својих домова у потрази за послом. Живели су номадски, крећући се од места до места. Временом су развили специфичан систем међусобне комуникације заснован на пиктограмима, којима су међусобно делили информације. Тај систем писања назива се „хобо знаци”. Појмови означени хобо знацима су у вези са специфичним начином њиховог изражавања и фразама са пренесеним значењем. Економска криза (1929 – 1939. године) је утицала на приширење ове заједнице која је средином XX века обухватала 0,6% популације у Сједињеним Америчким Државама. То је утицало на популарност комуникације путем хобо знакова, а донекле се рефлектовало и на савремену комуникацију – развој графити уметности, као и на принцип примене скраћеница у комуникацији на друштвеним мрежама у виду употребе изражајних сличица – емотикона. Овај покрет је угашен 50их година прошлог века. У савременом друштву се појавила нова врста „Дигиталних номада”¹⁰³, сличне животне филозофије као Хобо-и.

Овај тренд је инспирисао израду савременог уметничког пројекта „QR Хобо кодови”. Пројекат је настао спајањем значења Хобо знакова са графити уметношћу. Развио га је тим „Free Art & Technology”. Осмишљен је као систем QR кодова који се могу преузети са интернета као шаблони за писање порука у урбаним просторима.¹⁰⁴ Пројекат је замишљен у духу отвореног приступа. Преузимање датотека са шаблонима је бесплатно, а поруке и информације које садрже „QR Хобо кодови” је у складу са потребама дигиталних номада. Основних „QR Хобо кодова” има 100. Садржаји којима се приступа скенирањем „QR Хобо кода” су на пр. „бесплатан интернет”, „небезбедан wi-fi”, „АТМ без провизије”, „надзорне камере” и слично. Фајлови за израду графити шаблона су адаптирани за ласерско исецање изједна, са танким помоћним „острвима”,

¹⁰²<https://www.nsa.gov/History/National-Cryptologic-Museum/Exhibits-Artifacts/Exhibit-View/Article/2718897/hobo-communications-a-brief-history-of-hobos-and-their-signs>, посећено 17. 08. 2022.

¹⁰³ Процењује се да оваквим начином живота данас живи око 20000 младих, углавном у САД. <https://digitalnomads.world/>, посећено 24. 08. 2021.

¹⁰⁴ <http://fffff.at/qr-stenciler-and-qr-hobo-codes/>, посећено 24. 08. 2021.

која омогућавају израду употребљивог шаблона. На интернет страници са описом овог пројекта, налазе се и упутства како израдити сопствени шаблон са QR кодом, који спреј је најпоузданији за израду кода и сл. Пројекат је развио Голан Левин (Golan Levin), дигитални уметник и професор на Карнеги Мелон универзитету (Carnegie Mellon University) у Питсбургу, по узору на савремене Хобо пиктограме¹⁰⁵.

4.1.1. Еи Вада

Уметник и музичар Еи Вада (Ei Wada) компонује музику користећи старе електронске уређаје, електронику и рачунаре. Инструменти које најчешће користи у својим радовима производе звук ротационим кретањем – вентилатори, магнетофонске траке, веш машине. Други тип уређаја производи звук када се активира – скенери за бар-кодове, телефони и сл, док трећи бележе или емитују слику – видео-камере, телевизори, монитори... Неки од његових новијих пројеката су инспирисани бар-кодовима и звуцима које производе скенери прелазећи преко различитих густина паралелних линија кода, названих „Barcode-boarding” и „Barcodress Barcodance”. Овим пројектима преходио је „Striped Shirtsizer”, у коме се видео сигнал са камере која снима пруге преводи у аудио сигнал. Тон је условљен бројем пруга које су подељене на бас, алт, тенор и сопран. По речима уметника „Носити пругасте мајице значи носити звук”¹⁰⁶.

„Barcode-boarding”¹⁰⁷ је пројекат инспирисан ритмом кретања скејт-борда. Надограђени скејт-бордови имају скенере између тачкова којима „скречују” по површини пода покривеним различитим пругама које асоцирају на бар-код. Перформанс прате музичари „баркодисти” на инструментима који задржавају примарни облик, али је механизам замењен мотивима бар-кодова. Гитара, уместо жица, има екран са смењујућим бар-кодовима који се ритмично мењају, клавијатура је табла са различитим густинама паралелних линија. Уместо прстима (рукама), ови инструменти се свирају скенирањем. Звук асоцира на експерименталну електронску музику, праћену читањем поезије.

„Barcodress/Barcodance”¹⁰⁸ је други пројекат, перформанс у коме се комбинују плес, покрет одеће, дезен и ритам бар-кода. Централна фигура је играчица у хаљини са пругама различите ширине и црним појасом на коме се читава тишина. Она плеше

¹⁰⁵ https://www.cockeyed.com/archive/hobo/modern_hobo.html#google_vignette, посећено 24. 08. 2021.

¹⁰⁶ <https://eiwada.com/projects#/striped-shirtsizer/>, посећено 30.06.2024.

¹⁰⁷ <https://eiwada.com/projects#/barcode-boarding/>, посећено 30. 06. 2024.

¹⁰⁸ <https://eiwada.com/projects#/barcodance/>, посећено 30. 06. 2024.

између два скенера, које контролишу „баркодери”, прелазећи по пругама хаљине. Ритам дају „бубњеви” направљени од екрана осетљивих на додир на којима се емитују различите густине линија.

Еи Вада мења начин на који се доживљавају уобичајени предмети и процеси њиховог рада. У поетичком смислу, један део његових уметничко-музичких спектакала је прожет идејама које су сличне концептима у текстилној модерној уметности. „Weaving Records” („Ткање записа”) је пројекат у коме се магнетна трака постепено одмотава и насумично слаже у стаклени рам, уз пратећи звук одмотавања. Добијена композиција од полегнуте траке подсећа на потку која се „прилагођава” између основних нити. Када се трака одмота до краја, ротација калема се мења и при намотавању се репродукује звук са траке.



Еи Вада, перформанс „Barcodress/Barcodance”, ROPPONGI ART NIGHT 2019.

4.1.2. Руски павиљон на Венецијанском бијеналу архитектуре¹⁰⁹

Један од пројеката у којима се прожимају декоративна и утилитарна улога QR кода је био Руски павиљон на XIII Бијеналу Архитектуре у Венецији, где је три просторије павиљона прекривено мотивима изгледа QR кодова, од којих су 35 представљали „активне” (осветљене) тагове ка садржајима везаним за план изградње града Сколкова близу Москве. Дизајнерско решење павиљона из даљине подсећа на чипку, саткану од металних тродимензионалних плоча које изгледају као или јесу (активни) QR код. Активни кодови приказују историју града Сколкова и планирани пројекат изградње високотехнолошког пословног центра. „Сколково је високо технолошки пројекат, усмерен на иновације, нови ниво живљења, који показује како наука и модерна технологија улазе у свакодневни (људски) живот. Стога је наше овогодишње представљање изузетно. Креирали смо простор који је истовремено физички и виртуелни”¹¹⁰ рекао је Григори Ревзин (Grigory Revzin) који је био члан тима за израду овог павиљона.



Изглед дела Руског павиљона на Бијеналу архитектуре у Венецији 2012. године

¹⁰⁹ <https://www.metalocus.es/en/news/i-citii-land-russian-pavilion-venice>, посећено 13. 05. 2024.

¹¹⁰ ЕНГ. “Skolkovo is a high-tech project, it’s all about innovation, about new level of living, about how science and modern technologies come into human’s life. That is why our exposition is exceptional one this year. We have created a space that is physical and virtual at the same time”.
[.https://www.archdaily.com/265134/venice-biennale-2012-russian-pavilion-presents-innovation-city-skolkovo](https://www.archdaily.com/265134/venice-biennale-2012-russian-pavilion-presents-innovation-city-skolkovo), посећено 13. 05. 2024.

4.1.3. Кристи Куск

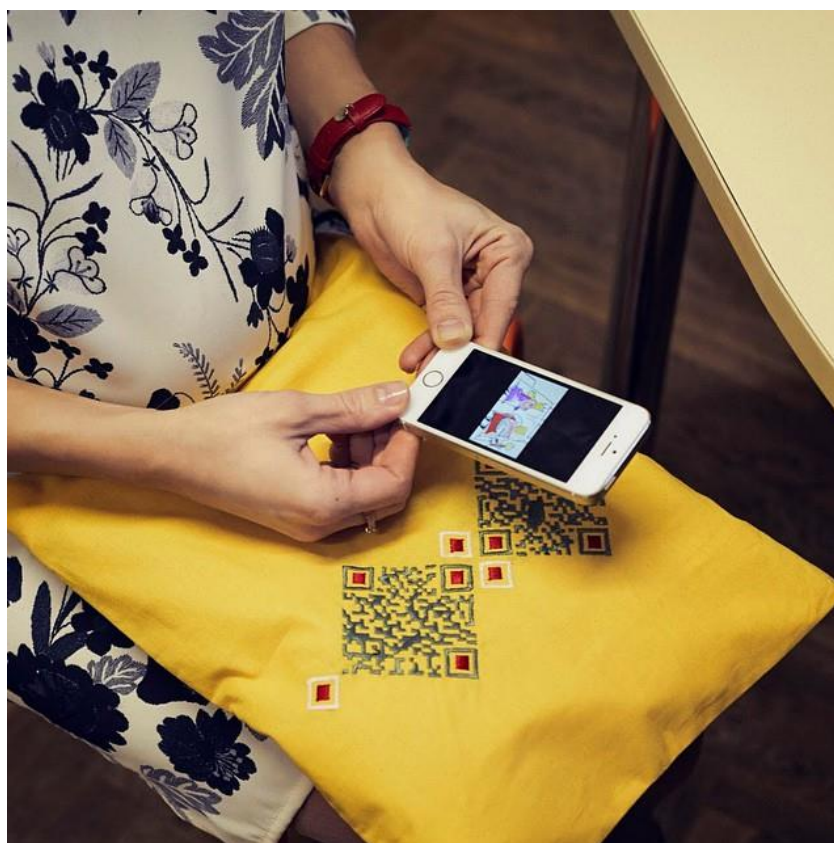
Естонска уметница Кристи Куск (Kristi Kuusk) је у оквиру докторског уметничког пројекта „Crafting sustainable smart textile services”¹¹¹ (срп. „Израда одрживих текстилних услуга”), фокусираног на одрживост у текстилној индустрији, инкорпорирала QR кодове у дизајн тканина кроз три повезана пројекта. У првом „The Story of a Textile” (срп. „Прича о текстилу”) скенирањем везеног кода долази се до базе података о текстилном материјалу – сировини, фабрици у којој је произведен, начину израде... чиме се може пратити порекло текстила. У другом пројекту „QR-coded Traditions” (срп. „QR кодирана традиција”) на јастуцима је извезен код чијим скенирањем се улази у „видео бајку”. Свака бајка потиче из регије из које су мотив и боја инкорпорирани у QR код. Намена овог пројекта је да, кроз подсећање на традицију и историју, охрабри кориснике да временом додају своје коментаре и обогаћују основну базу података на платформи. У трећем пројекту „Local wisdoms” (срп. „Локалне мудрости”) на свакодневне текстилне предмете (торбе за куповину и текстил за кућу) су извезени QR кодови инспирисани фолклорним мотивима који су линковани са причама и песмама из одређене регије. То су цитати песника, писаца, филозофа и старијих људи које надограђују млади, повезујући се са својим пореклом и традицијом. „QR код може да открије велики број информација слично као народна ношња, аксесоар или орнамент. Такође, оба захтевају кључ за приступ тим информацијама”.¹¹²

У овом пројекту Кристи Куск у радове уноси комбинацију информационих технологија и дизајна текстила, користећи алате из оба домена примењујући их традиционално (у погледу израде), али и модернизујући их користећи њихове особине и откривајући нове могућности за комуникацију са корисницима применом нових технологија. По њеним речима, основни разлог за ослањање на традицију и старе вештине за развој паметног текстила је прећутно значење скривено у материјалу током настанка и употребе, кроз цео животни век тог предмета. Оваквим приступом, животни век производа се активношћу корисника продужава, додајући и димензију личног у виртуелни продужетак физичког облика рада. Ово се надовезује на савремене тенденције у текстилној индустрији, где је велика пажња усмерена на одрживост у обиму целог производног процеса.

¹¹¹ K. Kuusk, *Crafting sustainable smart textile services*, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, 2016, (докторска дисертација) <http://www.kristikuusk.com/?p=1994>, посећено 20. 03. 2024.

¹¹² K. Kuusk, *Crafting sustainable smart textile services*, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, 2016, (докторска дисертација) <http://www.kristikuusk.com/?p=383>, посећено 20. 03. 2024.

Описани интернет сервиси више нису активни, што представља могућност промене дигиталних садржаја. Већина уметника који рад базирају на интернет платформама одржава радове у активном статусу док су им потребни, па их касније уклања или мења. У области дигиталне уметности ово није неуобичајено, посматрано из угла „чишћења” непотребног садржаја. Поетички посматрано, та несталност садржаја може се схватити и као животни век тако конципиране уметности. Она траје одређено време и онда виртуелно „умире”, као што је виртуелно и постојала. Записи о раду, искуства корисника, публике, документација и публикације развијају машту при тумачењу и стварају нове идеје за креацију, ослоњене на постојање рада у простору који то и јесте и није. Ово је у оквиру докторског уметничког пројекта посматрано као дигитално наслеђе. Као и са традиционалном текстилном уметношћу, претпостављам да се непосредни доживљај, а у будућности приче (текст и говор) и слике уметничких предмета које се преносе са генерације на генерацију, уграђују у неку врсту друштвеног кода сваке следеће генерације која интерпретира оне делове тог кода који су јој у том тренутку (трајању) важни.



Кристи Куск, QR coded Embroidery,
<http://www.kristikuusk.com/?p=383>

5. КОМУНИКАЦИЈА

Комуникација је уопштено „преношење информација са једног места на друго”¹¹³. Ова дефиниција обухвата широк опсег „размене информација” између свих живих и неживих бића, објеката и предмета. Ако се ограничи само на човека, целокупно људско постојање је састављено од интензивних сложених, разноврсних и учесталих облика комуникације. Оваква комуникација се може поделити на вербалну и невербалну, намерну или несвесну, ненамерну комуникацију, посредну, симболичку и тд. Један од најочигледнијих начина комуникације између људи је вербална комуникација у коју су укључени и симболи – писмо, слике, шеме и други знакови повезани са речима и говором. У уметности се комуникација одвија путем слика, звука, додира, текста... комбинујући чулне надражаје ради постизања потпуног доживљаја уметничког дела.

Предефинисане могућности комуникације публике са уметничким радовима у оквиру докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” су осмишљене тако да покрећу радозналост, чулне и визуелне надражаје којима се, кроз интеракцију публике са радовима, одвија и комуникација. Дефинисање успостављених односа између преплетаја и текста кроз матрице оставља могућност индивидуалне креације доживљаја. Овим поступком, публика има прилику да учествује у крајњем исходу, резултату рада, да се из „пасивне” комуникације са уметничким делом транслира у „активну”. Та могућност је, као и у комуникацији уопште, необавезна и непланирана, али је у складу са идејом да је људским бићима комуникација урођена.

Једна од идеја за подстицање активности публике је да се свођењем рада на мање чулних надражаја (боја, текстура, објекти) побуди радозналост за истраживање, повезано са тиме да уколико је визуелни надражај недовољан, тражимо „нешто више”. Пошто се у савременом друштву то „више” често своди на употребу мобилног телефона или рачунара у потрази за информацијама или забавом, у овом пројекту минималистички приступ визуелизацији радова је проширен на продубљивање доживљаја комуникацијом, путем дигиталних уређаја.

Проблеми у комуникацији, вербалној и невербалној у савременом друштву су проблематизовани у оквиру рада. Колико год језик и писмо били усавршени, долази до

¹¹³ Н. Рот, *Знакови и значења-вербална и невербална комуникација*, Београд, 2004, 9

парадокса неразумевања. Оно је често производ свесног, као и несвесног одбијања прихватања да се нешто разуме, повезаног са (личним) интересима који занемарују неки, саговорнику, важан аспект. У оквиру такве комуникације, језик, који је иначе изузетно користан вид комуникације, постаје извор неспоразума. „Језик данас може бити изузетно користан али и извор крупних неспоразума. Упоредо са наглим множењем средстава општења (мас медија) расте сумња у саму могућност општења”¹¹⁴.

Значење речи (језика) зависи и од контекста. Када се речи, тј. слова, замене невербалним знацима – симболима који нису у неком постојећем систему комуникације, који нису развијени и прихваћени, нема ни изграђених препрека у разумевању таквих симбола. Они се доживљавају као код који тек треба декодирати.

5.1. Симулација

„Симулација је производња, помоћу модела, нечег стварног без порекла и стварности, нечег надстварног”.¹¹⁵

Преплетајна шема је шематски приказ динамике преплитања нити у тканини. Шема садржи мали број података о тканини. Стандардним преплетајним шемама не може да се прикаже изглед предива (структура, финоћа, флексибилност), већ појавност сваке нити одређеног система на лицу/наличју тканине. Дигитални рачунарски програми имају унапређене могућности приказа преплетаја помоћу којих корисник може да зада већину параметара на основу којих се генерише приказ замишљене тјанине, њен изглед на одевном предмету или ентеријеру, понашање тканине при покрету и слично, односно виртуелна симулација изгледа и интеракције тканине са окружењем/телом. Шема није производ, тканина, него упутство или нацрт на основу кога се израђује тканина. У оквиру апликације „Преплетај” осмишљене за овај пројекат корисник „симулира” да креира ткачки преплетај у оквиру могућности које нуди предефинисани код. Публика може, куцањем на тастатури, да креира „било шта”¹¹⁶ што јој је визуелно интересантно или да испитује како визуелно изгледа композиција слова, реченица, текста.

¹¹⁴ I. Čolović, *Vreme znakova*, Novi Sad, 1988, 14

¹¹⁵ Ж. Бодријар, *Симулакруми и симулација*, ИП СВЕТОВИ; Нови сад, 1985, 5

¹¹⁶ Овде се мисли на то да је могуће помоћу апликације креирати смислен или бесмислен текст, односно осмишљен или насумично генерисан преплетај

У докторском уметничком пројекту „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација”, уметнички радови су настали са идејом да симулирају неке од сензорних, емотивних и визуелних доживљаја које производе само ткачки преплетаји – ритам, текстуру, динамику. На тај начин фокус публике није на боји, мотивима, композицији и тактилној квалитету које су у вези са емотивним доживљајем употребљиве тканине, него на сведеној представи преплетаја који се визуелно доживљава као непознаница, код, објекат чије осмишљено (симулирано) значење треба откривати. Декодирање је публици омогућено дигиталним средствима, стављајући је у улогу креатора значења и некога ко ствара и открива смисао „премошћавајући менталне празнине између неповезаних слика”¹¹⁷. Тако, публика „монтира” садржај и активно учествује у читању симулираних значења преплетајних матрица. Тиме се посредно и подсвесно (публици) приближава идеја да преплетај има значење (конкретно, овде значи слово, број или знак интерпункције) и производи емоције, односно преплетај може да у физичко/виртуелној поставци радова то симулира. Очекује се да планирана емотивна реакција буде другачија од оне коју имамо у контакту са физички присутном тканином. Идеја симулације (као и целокупног докторског уметничког пројекта) је да изазове радозналост откривања – декодирања структуре. Дигитално симулирано преплетајно писмо се ослања на стечену потребу¹¹⁸ за свесном активношћу/реакцијом коју имамо при прегледу дигиталних садржаја. У савременом друштву постоји навика и потреба да се, суочени са новим дигиталним простором, ангажујемо (кликом на тастатуру или погледом/скенирањем мобилним телефоном) да би остварили комуникацију (схватили) са непознатим садржајем. Радови су визуелно сведени на просте облике и објекте без орнаментике и сегментарно се дешифрирају, откривајући „надстварно” значење матрица. Дигитално превођење језика текстила у графем је симулација надстварног, што се надовезује на Бодријарову дефиницију симулације.

У оквиру текстилног дискурса, симулација је одувек присутна почевши од тога да су прве текстилне површине настале по узору на преплитање грана у гнездима птица или структура као што је паукова мрежа... Преплетаји омогућавају симулацију разноврсних мотива истицањем и сакривањем одређених нити тканине. Комбиновањем различитих боја предива и преплетаја настају такозвани „ефекти бојених жица”, који обједињују

¹¹⁷ L. Manović, *Jezik novih medija*, Beograd, 2015, 98

¹¹⁸ Мисли се на навику коју имају готово сви корисници интернета, да „претражују” и откривају, која је у највећем броју случајева предефинисана алгоритмима, али ствара осећај да откривамо нешто ново.

структуру преплетаја и боју нити, истичући одређене делове текстилне површине и формирајући мотив. Са друге стране, преплетаји могу да симулирају богате структуре и фигуре пажљивим одабиром параметара. „Ефектима бојених жица” се проширују могућности за израду орнамената на текстилу.

У савременим условима израде текстила, иако је технолошки развој разбоја напредовао, такође се у издвојеним пројектима прелазе границе стандардних могућности машина. Таква надоградња се уочава, на пример, у изради уметничких радова компаније „Magnolia editions”¹¹⁹, где се помоћу жакар преплетаја симулира постојање много већег броја боја на таписеријама израђеним на жакар разбојима. Са друге стране, текстил као материјал који носимо најближе телу, има улогу „друге коже”, сакрива и открива, улепшава, издваја..., уз помоћ тканина се вишеслојно коминира са околином, презентују се ставови, маскира и симулира предметно-визуелно-текстуална слика о себи.

5.2. Интеракција

Интерактивност није специфична карактеристика нових медија, они морају да буду интерактивни, то је њихова одредница, што напомиње и Лев Манович¹²⁰. Без интеракције, нови медији не могу да се дефинишу као „нови” (медији). Ова обавезна интеракција која постоји у оквиру новомедијских пракси се односи на комуникацију између човека (живог, емотивног, атрибутивног бића) и (неживе) машине. О томе каква се врста интеракције и комуникације одвија између „живог” и „неживог” – човека и рачунара, може да се размишља у односу на то да је човек (живо биће) направио ту машину – рачунар и програмирао је да реагује на одређени начин на захтеве другог човека. Са друге стране, добијање одговора од машине (рачунара) може да побуди емотивну реакцију, иако је она у највећој мери испрограмирана. Са развојем рачунара, увећава се и количина података које рачунар похрањује и брзина реакције на команде, што даје привид тренутног одговора на захтев корисника, а самим тим та комуникација данас делује „живље” него раније. У последње време, граница између машине и живог организма (човека) се смањује, са појавом вештачких интелигентних система којима су имплементирани људске реакције, размишљање и особине, помоћу великих база података. Ипак, иако делује да је интерактивност настала у савременом друштву, треба

¹¹⁹ <https://www.magnoliaeditions.com/about-tapestries/>, посећено 15. 09. 2022.

¹²⁰ L. Manović, *Jezik novih medija*, Beograd, 2015, 97

сагледати и „старе медије”, из чега је јасно да је интерактивност постојала и раније. Са развојем нових медија, могућности за интеракцију су веће, израженије и често буквално примењене. Маштање о томе да неживи предмет може да преузме особине људског бића појављује се у многим бајкама, романима и причама. Неке од њих су „Слика Доријана Греја” Оскара Вајлда, „Магични летећи тепих” из „1001 ноћи”... У реалном свету, постојање оваквих предмета је и даље објективно немогуће, али је развијена технологија која производи такве надражаје, да не морамо да маштамо о њима, него да можемо да их „доживимо”. Софистицирана примена интерактивности у новим медијима „охрабрује нова размишљања о старим медијима”.¹²¹ Магија рачунарске технологије помера границе имагинације до граница бескраја, до тога да је помоћу дигиталних технологија могуће доживети и искусити све, само ако има струје. И интернета.

У докторском уметничком пројекту „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” интеракција се односи на непредвидиву реакцију публике у односу на физички присутне радове и осмишљене виртуелне сегменте радова. Понашање публике није дефинисано. Неизвесно је како ће се ко понашати и шта ће радити, како ће истраживати могућности рада? Да ли ће, и како, неко креирати преплетај куцањем на тастатури? Да ли ће/коју ће површину додирнути на табли тканина? Да ли ће користити понуђену апликацију и прочитати неку од кодираних реченица сакривених у 3Д објектима? На крају, да ли ће публика уопште бити подстакнута да физички учествује у раду?

Претпоставка је да, у оквиру поставке која је орјентисана на забаву уз употребу дигиталне технологије, публика долази са намером да одговори активношћу на „наметнуту интеракцију”, односно да ће бити подстакнута радозналост публике, која је у основи суштина комуникације и интеракције. Истраживање и откривање радова уз игру, великим делом је зависно од активности корисника. Поређење са игром се односи на механизме који подстичу да се истражи дубина рачунарске игре-програма-софтвера. У радовима је постављен почетни наратив који се развија интеракцијом публике. Креирање сопственог наратива у оквиру понуђених могућности је непредвидиво, али је омогућено.

Игра је појам који подсећа на детињство, на потребу да се не одрасте у потпуности. Кроз игру, део безбрижности, радости и спонтаности се оно негује и

¹²¹ A. Dewdney, P. Ride, *The new media handbook*, London, 2006, 206

задржава. Игра не мора да буде везана за неку рачунарску платформу, она може да буде праћење шара на тепиху, препознавање облика од облака, проналажење решења за озбиљне проблеме кроз спонтан креативни процес. Лев Мановић у књизи „Језик нових медија”¹²² у поглављу „Шта нови медији нису?” наводи: „Релативно је лако одредити разна интерактивна устројства која се користе у случају ствари нових медија, насупрот томе, ... много је теже теоријски разматрати корисничково искуство са тим устројствима”. Не зна се да ли ће публика бити подстакнута да нешто ради, открива, учествује. Због тога је однос према интерактивности у овом докторском уметничком пројекту замишљен као облик игре којој намерно недостаје такмичарски елемент, она треба да побуди радозналост. Свака врста активног приступа игрању са представљеним радовима је добродошла.

5.3. Материјализација

Материјализација се у овом докторском уметничком пројекту пре свега односи на тактилна својства физички материјализованих уметничких објеката. Они су материјализовани у два различита медија – текстилни објекти су „меки”, док су 3Д штампани рељефи „чврсти”. Појам „меко” испитује додир, док се појам „чврсто” односи на објекте којима се приступа посредно, помоћу дигиталног уређаја (мобилног телефона). Таква врста материјализације симболише контраст материјала као што у рачунару то чине софтвер и хардвер. „Меко” је мекано да би се под руком осетила текстура и да би се помоћу тканине произвела сензорна реакција на додир, видљива на екрану. Чврсти објекти нису намењени испитивању чулом додира, него искуству проширеног визуелног доживљаја. Контраст ова два медија је и у позиционирању у простору. Чврсти објекти су постављени вертикално, као симбол основе, круте, мушке, непомерљиве форме, а меки објекти су постављени хоризонтално, као симбол потке, жене, опуштања, прилагодљивости.

У докторском уметничком пројекту „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” радови су заправо реализовани у три различита медија, повезана идејом и дигиталном технологијом. Тиме представљају лично уметничко виђење појма „тканина” у савременој уметничкој теорији и пракси. Два рада су физички опипљиви објекти – форме које заузимају одређени простор, материјализоване као баланс у

¹²² L. Manović, *Jezik novih medija*, Beograd, 2015, 97

контрасту чврстог и меког. Самим тим, имају и специфичне визуелно-сензорне карактеристике које их одређују у складу са приступом њиховој материјализацији. Да би неки предмет дефинисали као „мек” потребно је да му супротставимо нешто што није меко – што је „не-меко” односно „чврсто”. У текстилном дискурсу, овај контраст се уочава у односу флексибилност/издржљивост, у рачунару у односу софтвера и хардвера.

У називу докторског уметничког пројекта реч „материјализација” наглашава да се у пројекту појављује „некакав” облик опипљивог, стварног предмета, који је материјализација преплетаја. Уобичајено, везано за текстилни дискурс, то би подразумевало површину сачињену од преплетених нити, којима се креира одређена структура и текстура тканине. Структура и текстура се доживљавају додиром – „опипом”. Додирујући тканину осећамо динамику рељефа насталу преплитањем, чија је израженост дефинисана квалитетом предива. Пошто је концепт овог докторског уметничког пројекта фокусиран на преплетај, у појединим уметничким радовима преплетај је материјализован као ткана минијатура, док је у другим то композиција тродимензионалних објеката, који указују на могућности посредног изражавања „не-меким” медијима којима се описује ткана структура.

5.3.1. Меко

У оквиру овог докторског уметничког пројекта, једна целина је израђена у складу са виђењем појма меког у контексту „меке” текстилне уметности и личног сензибилитета. Како се „мека” уметност може односити и на ручно израђене предмете, радови су направљени техником ручног ткања у форми минијатура, које визуелно, одабиром адекватног предива, асоцирају на многоструке аспекте у којима се систем преплитања примењује у областима које нису стриктно усмерене на израду текстила. Мека уметност, као појам, указује на уметничко изражавање меким материјалима (или симулацији мекоће код чврстих материјала), а у овом пројекту обухвата примену технике преплитања као појам који је много шири од израде, поруке и намене предмета од текстила.

Многа техничка решења у виду преплитања, која за исход немају израду текстила, изведена су ткањем. Један од пројеката је „Мисија Аполо”, у коме се користило ручно

преплитање жица за израду „ROM¹²³” модула за свемирске бродове. На овом пројекту, унајмљене су жене из локалне текстилне фабрике које су уткивале снопове од по 192 танке жице (принципом ткачког преплитања), градећи структуру језгра модула. Тако преплетене жице су омогућавале проток података. Сви модули су повезивани пунијим жицама које су такође преплитане сложеним „преплетајима” које је генерисао рачунар. Пројекат¹²⁴ је реализован 1965. године у сарадњи са Институтом за технологију МИТ (енг. Massachusetts Institute of Technology), у Сједињеним Америчким Државама.

У структури многих композитних материјала за различите намене употребљава се техника преплитања, која даје лаку и издржљиву конструкцију. На пример тако се израђују каросерије болида за ауто-трке, вештачки делови тела у медицини... Један од актуелних пројеката Националне управе за аеронаутику и свемир САД (скраћено NASA) такође користи технологију преплитања вишеслојних тканина за израду термоотпорних материјала (топлотни штит) за свемирску летелицу Орион¹²⁵. У јануару 2015. године у текстилној фабрици „Бали Рибон Милс” (Bally Ribbon Mills) у Пенсилванији (САД), ткани су композитни материјали „који ће помоћи НАСА-и да пошаље људе и роботе даље у Сунчев систем”. Преплетаји који се користе у овој технологији су специфични, као и техника 3Д ортогоналног ткања¹²⁶, у којој се преплиће више система нити него у класичном ткању. Овакве структуре имају велику чврстину, лагане су, а у њиховој изради коришћена је техника која служи првенствено за израду „меких” предмета – тканина.

Уметност нити, односно занат и уметност израде текстила је основа за осмишљавање неких метода шифровања¹²⁷ плетењем, квилтингом, везом, бојењем нити у ритму Морзеовог кода. Поредџи ове технике шифровања и преплитања са архитектуром рачунара, „меки” део рачунара је рачунарски програм или, општије, променљив/прилагодљив садржај који се креира текстом – кодом. Ова променљивост

¹²³ ROM меморија (енг. read-only memory), врста меморије уграђена у рачунар, чије податке корисник не може да мења (или се тешко могу мењати). Користи се за интегрисане програме и апликације.

¹²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=ndvmFlg1WmE&t=1292s>; <https://www.sciencenews.org/article/core-memory-weavers-navajo-apollo-raytheon-computer-nasa>; https://en.wikipedia.org/wiki/Core_rope_memory; посећено 17. 05. 2023.

¹²⁵ https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2017/ip_1.html, посећено 20. 07. 2024.

¹²⁶ N. S. Karaduman, Y. Karaduman, H. Ozdemir, G. Ozdemir, *Textile Reinforced Structural Composites for Advanced Applications*, INTECH, 2017,

¹²⁷ S. Kuchera, *The Weavers and Their Information Webs: Steganography in the Textile Arts*, 2018 Преузето са: https://www.academia.edu/36693458/The_Weavers_and_Their_Information_Webs_Steganography_in_the_Textile_Arts, 20. 06. 2023.

садржаја рачунарских програма, као и било ког виртуелног садржаја, може да се дефинише негативно као нестабилна, несигурна, али и као променљива која се позитивно мења на боље – надограђује, побољшава и унапређује.

У оквиру докторског уметничког пројекта, мека инсталација је флексибилна, ангажује чулни доживљај при додиру са материјалом, а путем сензора производи и доживљај тог додира на екрану. Визуелно, осмишљена је да асоцира на ручно прављено електронско коло, односно да сугерише да у њој „има струје”, да је бинарна, што треба да подстакне додир код публике. Ови сензорно дефинисани меки објекти указују на постојање међувеза ручног рада, електронике, дигиталне технологије и преноса шифрованих порука, као и многих других.

Меки радови су реализовани у техници ручно тканих минијатура, са имплементираним сензорима осетљивим на додир. Симболички, ови радови представљају асоцијацију на положај потке у тканини – позиционирањем рада у хоризонтални положај, текста због линеарне организације тканина и „софт”вера дела рачунарске архитектуре са којим корисник директно нешто ради. Визуелно, изглед ових радова је инспирисан изгледом ROM модула коришћених у мисији Аполо.

5.3.2. Чврсто

Насупрот мекој сензорној инсталацији су рељефи израђени од тврдих материјала, полимера. Контраст који они изражавају је у садржају порука које преносе. „Читањем” тврдих објеката долази се до интимног значења рада – цитираних реченица, различитих по структури и значењу. Неке од ових реченица су „опште”, већина људи их је (у сличној форми) чула током одрастања, док неке реченице имају одлике „породичног кода”, сачуваних у личном сећању. То су специфични изрази, описи, ставови, однос према свету и животу. Ове поруке су сакривене у чврстим објектима пошто су личне, а тиме што су позициониране у домен „кодираних” рељефних слика, поставља се препрека на путу њиховог читања. Сами рељефи имају одређену врсту визуелног квалитета и као такви, без додатног схватања значења, означавају непознати код. Одабир чврстог материјала симболише оно од чега се не може побећи – порекло, васпитање, генетику, утицај околине – људи из породице и пријатеља на формирање мишљења и ставова.

Чврсти радови су симбол основе у систему ткања, јер су позиционирани вертикално, на зидове. Асоцијација на текст је у визуелној сличности са ливеним покретним словима каква су се користила за штампу на Гутемберговој преси. Као

невидљиви процеси који се у рачунару извршавају помоћу хардвера, чврсти објекти нису читљиви и јасни без додатне помоћи – мобилног телефона.

Контраст чврстог и меког је однос објективних карактеристика тканине које су мекане и њихове круте структуре. Структуром преплетаја тканине добијају јачину коју омогућавају уједињени системи нити. Поступком преплитања и умножавања добија се издржљивост коју појединачне нити предива не поседују.

Меки и чврсти радови су идејно настали истраживањем уметничког изражавања у различитим материјалима, употребом истих елемената. Овај уметнички експеримент се своди на концепт универзалности значења. Преплетаји, који припадају области текстила, користе се као мотив за стварање платформе која спаја виртуелни и материјализовани приказ знакова са надограђеним значењем. Меки и чврсти објекти немају исто значење као преплетај, тако да се њихова семиологија ствара на лицу места, а самим тим, својим физичким присуством, ови објекти граде и отварају (пишу) један другачији простор који има елементе текстила, текста и кода.

5.3.3. Дигитално

Суочавањем области „меке” (текстилне) уметности кроз сензорне тканине, чврстих рељефних матричних форми (проистеклих из текстилног дискурса) и апликације настале у виртуелном простору обједињује се идеја универзалности концепта – симбола и значења., Као нежан тактилни предмет у контрасту са чврстим рељефним матрицама спаја се у апликацији која се налази на рачунару (обједињује „софт” и „хард” компоненте), приказујући нематеријализоване слике доживљених материјализованих објеката. Апликација је виртуелна спона између два материјализована облика физички присутних меких и чврстих радова, карика која их повезује.

Материјализација је замишљена као спона која повезује традиционалне – аналогне и дигиталне појавности текстила. Као приказ размишљања о природи текстила, концепт материјализовања има наглашену симболику. У опсегу могућих дигиталних средстава текстилни преплетаји постају матрични мотиви, а од њих су осмишљени објекти усмерени на истраживање и надоградњу традиције у савременом текстилном дискурсу.

6. Методологија

Методологија истраживања је подељена у два дела. Први део обухвата теоретски део рада, док је други део анализа практичног дела рада. У теоретском делу рада коришћено је неколико метода које су релевантне за уметничко истраживање теме рада. **Историјски метод** је примењен у све три области које су анализирани и упоређивани – Текстил (Преплетаји, Текстилни наротив, Жакар преплетаји), Писмо (кратак преглед развоја одабраних писама) и Код (Шифровање, Комуникација, Одабране уметничке праксе), а затим и **Компаративна метода** помоћу које су упоређени и доведени у везу појмови текстил и писмо, текстил и дигитална технологија, рукопис и фонт, текстил, писмо и код. Текстил и писмо се пореде кроз везу комуникације мотивима – пиктограмима и одликама одређених писама која су доведена у везу са текстилом. Текстил и дигитална технологија су повезани у смислу настанка првих аналитичких машина, које су инспирисане механизмом рада жакар разбоја са бушеним картицама, затим програмирањем рачунара да генеришу преплетај, рапорт или петљу у истраживањима Џенис Лури 60их и 70их година XX века, оптимизацији првих рачунарских штампача за приказ изгледа преплетаја у тканини у радовима Карен Хаф, изради меморијских модула преплитањем жица и вишеслојних композитних материјала за свемирске бродове Националне управе за аеронаутику и свемир – НАСА¹²⁸ и многих других функционалности при којима се надопуњују области текстилне и дигиталне технологије и уметности. Рукопис и фонт се пореде као визуелни елементи комуникације, изражавања емоција и индивидуалности. Текстил, писмо и код се анализирају кроз блиске концепте и уметничке праксе у којима се комбинују на различите начине. У оквиру компаративне методе посматране су објективне сличности између ових појмова, уз приказ уметничких пракси у којима се преклапају и допуњавају. У теоретском делу рада коришћена је и **метода проучавања документације**. У оквиру ове методе, а везано за текстил (првенствено ткање) коришћена је доступна литература, музејски зборници, брошуре, интервјуи и интернет странице у оквиру којих су анализирани традиционалне тканине и њихова значења („говор шара”), текстилни наротиви и појам меке уметности.¹²⁹ Писмо је истражено и анализирано у највећем делу

¹²⁸ NASA, National Aeronautics and Space Administration, <https://www.nasa.gov/>

¹²⁹ Мека уметност је појам који се користи за различите уметничке праксе, првенствено за скулптуру, али се у оквиру теоретских разматрања текстилних уметничких пракси употребљава као термин за радове у којима се текстилни објекти третирају концептуално, најчешће као инсталације или скулптуре.

кроз литературу која се тиче одлика писама, док је део везан за рукопис и фонт истражен првенствено кроз савремене уметничке и дизајнерске праксе и појаве у популарној култури. Код је највећим делом анализиран кроз употребу визуелних кодова у радовима уметника и дизајнера. Појмови симулација, интеракција и материјализација су истражени кроз литературу и релевантне поставке дефиниције ових појмова у теорији о новим медијима које су примењене у изради практичног дела докторског уметничког пројекта.

Кроз теоретски део рада методе су испреплетане, пошто је структура и концепт реализованог практичног дела докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” такав да су све три области повезане, као што су биле и током историјског развоја. Ослањајући се на то, у савременим уметничким праксама стварају се нова преплитања текстила, текста и кода, а њихово прожимање у оквиру нових/дигиталних медијских пракси често је инспирисано културом, наслеђем, пореклом и традицијом. Порекло се у оквиру овог рада односи на традицију израде тканина на нашим просторима, како у кућној производњи, тако и у индустрији. Замирањем и једне и друге области производње текстила, остаје да се у уметничком изражавању истраже поставке које нису ослоњене на претходне текстилне праксе, него на проналажење савремених начина изражавања у текстилном дискурсу.

Настојала сам да преплитањем области текстила и писма дефинишем њима заједничке (односно блиске) кодове и објасним зашто сам се определила за реализацију радова у домену дигиталне уметности. Разматрање сам почела **интроспекцијском уметничком методом** онога што уочавам као недовољно истражено поље у уметничким текстилним праксама, настојећи да их повежем са текстом, односно писмом. Истражујући доступну литературу која обрађује преплетаје, посебно повезаност преплетаја са математиком и алгоритмима, наилазила сам на пројекте који их повезују путем кода, који је врста текста, посебно у периоду раног развоја рачунара и шифровања. Опет, током развоја дизајна и уметности текстила, ти концепти се разилазе. „Говор” текстила је говор шара, мотива, док је само преплетај остао повезан са програмирањем. Стога је преплетај издвојен и дефинисан као изражајни елемент, који комуницира посредством машинског језика – кода.

7. Предмет и циљ рада

7.1. Предмет рада

Истражујући савремени текстил кроз промене у приступу изради и концептуализацији, настојала сам да повежем комуникацијске елементе традиционалног текстила са савременом текстилном уметничком праксом, кроз поступак надограђивања значења преплетаја. Преплетај дефинише структуру сваке ткане површине, док у жакар тканинама дефинише и мотив. Ово отвара могућност за смислено креирање преплетаја као елемената који, попут пиктограма, имају ново значење. Надовезујући се на теоретска разматрања Ролана Барта у којима се „саобраћајни знаци, симболички обреди, форме учтивости... храна, одећа, покућство, мода, филм и књижевност” анализирају као врста језика/система значења,¹³⁰ кроз развој докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” конструкциони елемент – преплетај се сагледава у ширем контексту, као знак (односно систем значења), произашао из текстилног дискурса. Текстил и његова скривена (кодирана) значења се у теоретским радовима преиспитују кроз поређење текстила са језиком и писмом, бинарним кодом¹³¹, алгоритмом. У оквиру докторског уметничког пројекта, на основно значење преплетаја се надограђује ново симболичко значење, подстакнуто могућностима дигиталне технологије за визуелну манипулацију шематским приказом (односно нити у тканом текстилу) као графичким елементом осмишљеним и редефинисаним као врстом слова. Овом издвајању преплетаја претходило је истраживање значења утилитарних и установљених структуралних вредности и квалитета (текстилне) робе и поетичног сагледавања тканина кроз теоретске радове који дефинишу и обрађују тематику комуникације мотивима и бојама тканина као врстом језика. Као шематски приказ преплитања нити у тканини који је близак графичком представљању и визуелизацији кода у рачунарским програмима, преплетај је подесан за разраду уз примену дигиталне технологије, што је истражено у оквиру докторског уметничког пројекта.

У пренесеном смислу, активност ткања се може упоредити са (кодираним) животним циклусом који је састављен од низа околности и догађаја – преплитања потенцијала и могућности са ониме што се током живота оствари, односно активирања

¹³⁰ И. Чоловић, *Време знакова*, Нови Сад, 1988, 12

¹³¹ E. H. Klueck, *Weaving as Binary Art and the Algebra of Patterns*, TEXTILE Cloth and Culture, Volume 15, 2017.

одређених делова (наслеђеног и усвојеног) кода. Остварење потенцијала зависи од низа околности – места рођења, порекла, породице, пријатеља, друштвених односа, типа личности... и донекле – судбине. Овај код, однос наслеђа и животних околности, обликује јединствену личност и њен животни пут. Преплитање датих/наслеђених и остварених квалитета симулира се у процесу ткања, чинећи приказ циклуса живота, то јест, успешност „кода”. Инспирирано аналогijом ткања и живота, преплетај је у оквиру овог пројекта симболично третиран као визуелни код.

7.2. Циљ рада

У циљевима докторског уметничког пројекта је разматрање постављених хипотеза. Прва хипотеза – Преплетаји су у настанку имали дубље значење, користили су се тенденциозно, указујући на одређену поруку коју преносе. Истраживање сврхе преплетаја ван оквира његове утилитарне функције довело је до закључка да не постоји директно значење сваког преплетаја. Неки издвојени преплетаји су издвојени. Њихов назив и дефинисана примена обликовани су временом, развојем друштва, модом, могућношћу уклапања у различите трендове и намене. Међутим, ово није правило и не указује на то да је сам преплетај икада имао одређено значење произашло из његове структуре.

Друга хипотеза – Преплетај је визуелно изражајан елемент у структури тканине. Неспорно је да преплетај утиче на визуелни и тактилни доживљај тканине, али уз њега, на тај доживљај утичу и други параметри, којих издвајањем преплетаја као јединог параметра – нема. Издвојен, преплетај, осим назива и могућности да буде употребљен као параметар у изградњи структуре тканине, добија другачије значење. Однос према таквом визуелном приказу се мења. Он сам (преплетан) доживљава се посредством осећаја за ритам, неочекивану форму, изражајност те форме. Ово је најјасније видљиво издвајањем преплетаја из уобичајене материјализације текстила и презентовањем кроз симболични приказ њега представљеног као шеме испуњене црним и белим пољима.

Трећа хипотеза – Преплетај је врста алгорита. Проблематизован је приказ алгорита израженог кроз визуелни приказ преплетаја, низањем матрица и усложњавањем композиције. Овај симболични приказ у докторском уметничком пројекту садржи особине¹³² алгорита:

Коначност – мора да се заврши након одређеног броја корака;

¹³² N. Pavković, D. Marjanović, N. Bojčetić, *Programiranje i algoritmi*, (skripta, prvi dio), Zagreb, 2005, 10

Дефинисаност – сваки корак алгоритма мора да буде прецизно дефинисан, недвосмислен;

Улаз – алгоритам може (не мора) да има иницијално дате улазне величине;

Излаз – алгоритам има једну или више излазних величина која је у складу са улазним величинама.

Ефикасност – алгоритам мора бити довољно једноставан да се све операције извршавају тачно, у разумном временском периоду.

Пошто су преплетаји тканина дефинисани као матрице, симболи, они су постали део **текстилно-дигиталног наратива**. Како структура и значење преплетаја није директно повезано са текстилним наративом (и текстилним причама), креирано је ауторско виђење значења преплетаја као писма. Ова идеја је ослоњена на пројекат Голана Левина „Машина за синтетизовање алфабета”¹³³ (енг. „Alphabet Synthesis Machine”) из 2001. године, интерактивног онлајн уметничког рада. У овом раду корисници су могли да креирају сопствене верзије алфабета (програм је ограничен само на алфабет), стварајући спону између рукописа и фонта, језика и геста, присности и хаоса. Пројекат је трајао до 2006. године, до када је осмишљено 20000 различитих верзија алфабета, који апстрахују овај познати систем писања у индивидуално писмо. Иако су поштована сва правила која важе за алфабет, већина ових генерисаних слова уопште не може да се протумачи на први поглед, зато што имају карактеристике непознатог писма, насталог у оквиру познатог система.

Рад има више циљева од којих се, кроз истраживање односа који може да се успостави између савремених дигиталних уметничких пракси према текстилном наслеђу, трансформише идеја очувања (наше) традиционалне текстилне уметности кроз примену преплетаја у дигиталним медијима. Претпоставља се да би промена медија, материјала и функције преплетаја у овом докторском уметничком пројекту могли да учине корак ка преиспитивању вредности традиционалног текстила у смислу примене тих вредности на посредан и савремен начин у новомедијским праксама.

Под текстилно наслеђе, на које се односи овај рад, не подразумевам само истакнуте и високо вредноване рукотворине (попут Пиротског или Стапарског ћилима), већ и оне које су у прошлости израђиване као породична вредност, која има лични „печат” и препознатљивост, неразвијен и сиров, али искрен и значајан за чланове породице и појединца (носиоца гена, презимена, порекла), који поседовањем (и

¹³³ <https://www.flong.com/archive/projects/alphabet/index.html>, посећено 20. 06. 2024.

посредовањем) текстилних артефакта осећа припадност, снагу и љубав уткану у често несавршене и грубе тканине. Током истраживања дошла сам до закључка да је језик којим се изражавало у текстилу много дуже био, и јесте, универзалан, у односу на конвенционална писма. Значења или мотиви који се користе у изради традиционалног текстила свуда у свету су веома слични.

Други циљ је да кроз уметничку праксу сачувам од заборавља сећање, како лично, тако и опште, на бескрајно велико наслеђе опредмећено у крхким текстилним предметима чији недостатак можда осетимо тек када их више не буде ни било. Кроз идеју да се код публике посредно произведе тај осећај, не презентујући меку, шарену, разиграну површину, него хладни монохромни свет садашњости, активира се свест о важности мекоће, физичког присуства, боја, позитивних мисли у непосредној близини и ширем окружењу.

Очекивани исход рада ће бити анализирана база података о активностима публике сакупљена током трајања изложбе. Шта ће и како неко пожелети да напише? Да ли ће користити препознатљиве речи или ће креирањем мотива стварати немогуће речи и реченице? Колико ће кориснике занимати смисленост текста који креира? Да ли ће предност дати формирању естетизованог мотива или смислености распореда слова у речима текста?

На основу анализе података из апликације, намеравам да у будућности наставим истраживање елемената текстилног дискурса у уметничким пројектима који се реализују у оквиру нових медија.

8. Практичан рад

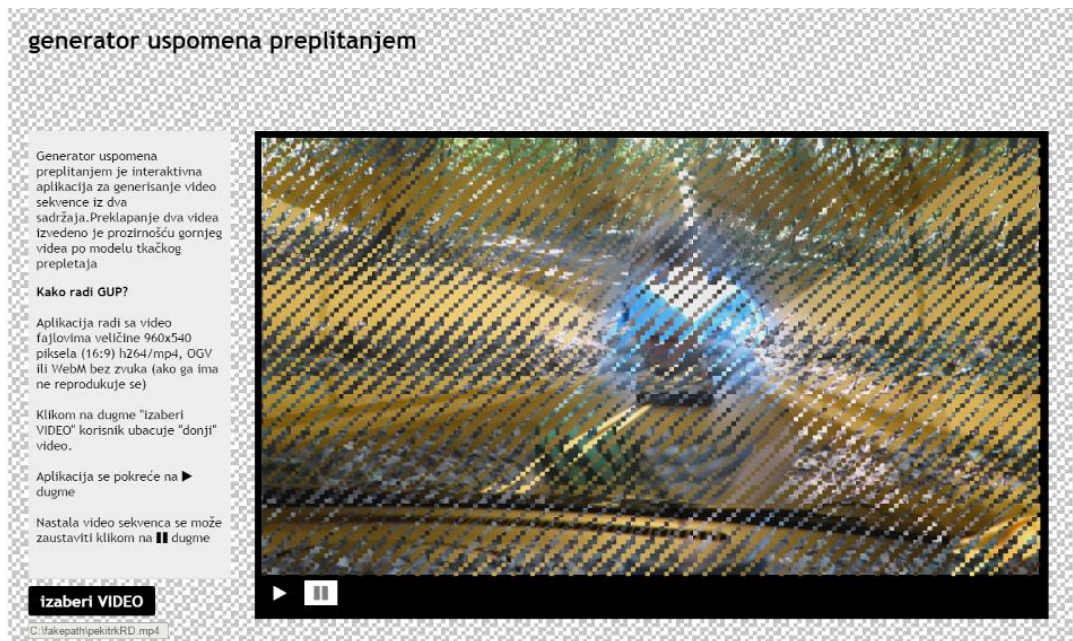
Радови којима сам почела да истражујем примену преплетаја у дигиталном окружењу су апликације „Генератор успомена преплитањем”¹³⁴ и „Генератор успомена преплитањем 2”. У њима преплетаји служе као маске транспаренције између два „слоја” покретних слика (видео записа, секвенци), која се на тај начин симболично „преплићу”. Видео записи су позиционирани на исто место (исте димензије и координате) на екрану. Избором корисника „видео 1” и „видео 2” се налазе један „испод” другог. Њихову видљивост, односно видљивост доњег видео записа омогућава маска транспаренције.

У првој верзији рада „Генератор успомена преплитањем”, публика може да изабере „горњи” и „доњи” видео-запис из понуђене базе, генеришући тиме двоструки видео-запис. Садржај и тематика видео записа су снимци различитих успомена из живота, одабраних тако да, иако су приватни снимци, асоцирају на „опште” успомене и доживљаје са путовања. Публици је дата могућност да бира и између неколико „алфа маске”¹³⁵ које ће покривати горњи видео, да би се генерисао двоструки видео, у коме се преплићу две „успомене”. Кроз експериментисање са различитим маскама транспаренције, насталим од преплетајних шема, дошла сам до закључка да се одређене маске „боље уклапају” у неке видео записе, односно да се, иако свака маска покрива 50% површине горњег видео записа, читљивост, тј. емоција коју изазива генерисани видео, мења у зависности од преплетаја који се изабере. Неки преплетаји су се боље уклапали у овај рад од других, односно неки снимци се боље уклапају са одређеним преплетајима. То је иницирало промишљање о изражајним могућностима преплетаја, који су описани у теоретском и практичном делу писаног рада. Уметнички рад „Генератор успомена преплитањем” излаган је у оквиру групне изложбе „Померање граница”¹³⁶. Осмишљен је са идејом да публика интерактивно учествује у креирању различитих „преплетених успомена” бирањем видео записа и маске транспаренције. Однос публике према овом уметничком раду није био очекиван у смислу „поистовећивања” са понуђеним „општим местима”.

¹³⁴ Почетни концепт за овај уметнички рад је осмишљен током докторских студија на предмету Интерактивна мултимедија 2 код др ум. Александре Јованић.

¹³⁵ Маске транспаренције, које су направљене од различитих преплетајних шема, у „.svg” екстензији која служи за израду маске транспаренције у оквиру ових радова

¹³⁶ Изложба *Померање граница*, Музеј примењених уметности, Београд, 2016. година



Изглед апликације „Генератор успомена преплитањем”

У другој верзији, апликација је дорађена за презентовање на изложби „Smart Art”¹³⁷. Уметнички рад „Генератор успомена преплитањем 2“ садржи базу за одабир „горњег” видео записа (слоја), док је „доњи” видео пројекција са камере рачунара на коме се рад налази. Камера снима простор и публику/особу која посматра рад. Овом изменом, рад добија другачију конотацију. Свест о томе да гледамо нечији интимни свет, свест о присутности, могућност да публика учествује у визуелном доживљају тако што је део рада су новине у односу на „Генератор успомена преплитањем” (односно прву верзију рада). Однос публике према раду је замишљен као визуелизација пасивног присуства посматрача који гледа приватне објаве другог (познатог или непознатог) корисника на друштвеним мрежама. Учествујући физичким присуством у делу садржаја рада „Генератор успомена преплитањем 2”, посматрач „мора” да изађе из сенке и преплете свој одраз на екрану са ониме што посматра. Ова верзија рада је надограђена могућношћу да се слика „замрзне” и сагледа одређени тренутак. Могућност чувања података о активности публике је изостављена због (евентуалног) осећаја непријатности у контексту „видео надзора” који може да изазове нелагодан осећај, а негативно утиче и на интерактивно учешће публике. Другачија перцепција двоструког видео записа, без обзира на промену једног видео снимка, повезана је и са одабраним маскама

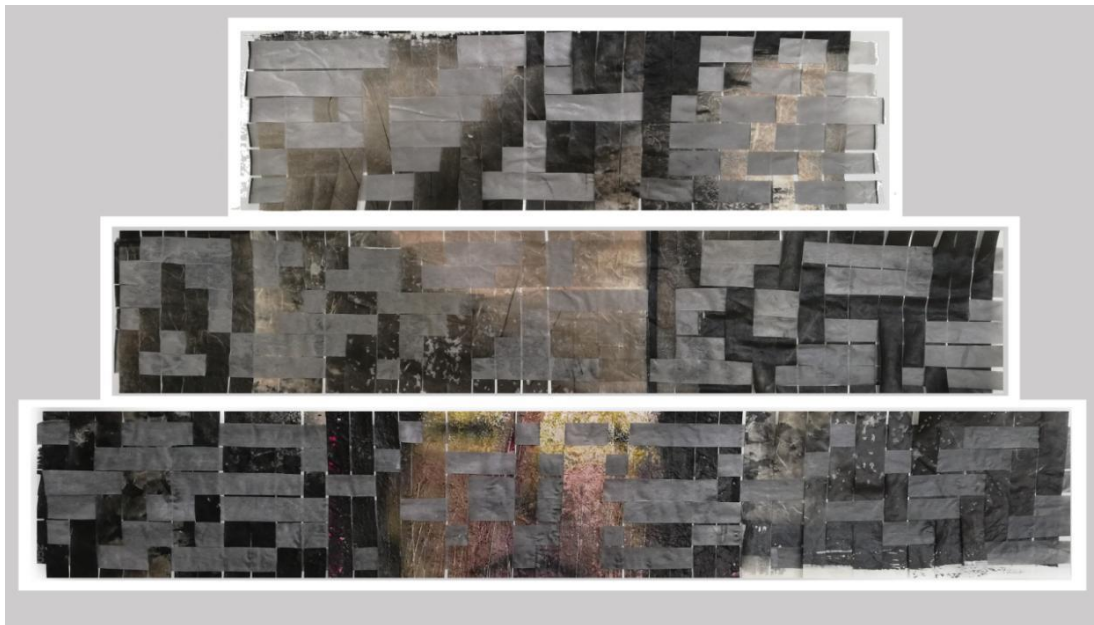
¹³⁷ Изложба *SMARTART – Уметност и наука у примени: искуство и визија*, галерија N.O. Concept, Београд, 2021. године

транспаренције, односно са преплетајем. Понуђене маске (преплетаји) су осмишљене тако да не ометају сагледавање рада, односно да чине сагледиву структуру видео записа при прецепцији виђеног.



Фотографије рада „Генератор успомена преплитањем 2” са изложбе SMARTART – Уметност и наука у примени: искуство и визија”, галерија N.O. Concept, 2021.

Експеримент са изражајним могућностима преплетаја сам ван дигиталног окружења испитивала кроз израду радова у којима преплетајем повезујем фотографије. Рад из три дела „Јади” „Младог” „Вертера”¹³⁸ је вертикални триптих у коме су преплетене фотографије исечене на траке. Фотографије су избор из групе аутопортрета и фотографија леда и природе. Аутопортрети су настали као серија у којој сам испитивала промене у изразу и мимици сопственог лица у различитим животним (емотивно болним) ситуацијама. Фотографије ледом „заробљених” грана, лишћа, пукотина на површини језера осликавају одређено емотивно стање. Преплитање фотографија из ове две групе је приказ младалачких љубавних дилема и мука, због чега их поредим са романом Јохана Волфганга Гетеа „Јади младог Вертера”. Преплетаји које сам користила у изради ових радова су једна од верзија преплетајних матрица касније дорађених за докторски уметнички пројекат.



Триптих „Јади” „Младог” „Вертера”, поставка за изложбу Пренеси даље, Манакова кућа, Београд, 2021.

Истраживање визуелних могућности за примену преплетаја у оквиру дигиталних радова довело је до свођења формата преплетаја, односно на приказ преплетаја без понављања. Тиме намеравам да оставим отворену могућност за даљи развој овог концепта у оквирима (бесконачних) могућности које пружа уметничка креација у интердисциплинарном раду.

¹³⁸ Изложба *Пренеси даље*, Манакова кућа, Београд, у организацији УЛУПУДС, секција ТИСО, 2021.

8.1. Процес израде практичног рада

Процес израде практичног дела докторског уметничког пројекта је почео осмишљавањем, провером и тестирањем изгледа матрица. Прво сам скицирала и цртала слова руком на ткачком папиру, али сам због потребе за променама (поновно цртање целог преплетаја) прешла на рад у рачунарском програму за цртање преплетаја. Прелазак у дигитално окружење ми је омогућио бржи рад и могућност провере матрица. Такође, овако је било лакше контролисати параметре неопходне за израду тканине од матрица и отклањање грешака. Даља употреба матрица се сводила на припрему фајлова за израду уметничких радова.

Када сам почела рад на докторском уметничком пројекту „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” планирала сам да у оквиру дигиталног дела израде практичног рада користим искључиво рачунарске програме отвореног типа (енг. „Open-source”). Недовољно интуитивно окружење појединих програма и недостатак претходног искуства рада у неким од ових њих је утицало на брзину израде радова, тако да сам само делимично реализовала тај план.

За израду матрица сам користила рачунарски програм за израду дизајна тканина DB WEAVE, који већ неколико година користим и у оквиру наставе са студентима. За обраду слике сам користила Adobe Photoshop (срп. Адоб Фотошоп) у коме сам значајно брже израдила матрице за апликацију него у рачунарском програму Gimp (срп. Гимп). За моделовање 3Д објеката користила сам Blender (срп. Блендер), рачунарски програм који у основи функционише као рачунарски програм Autodesk Maya (срп. Аутодеск Маја). Будући да моделовање матрица није захтевало сложену функционалност, а Blender је прилагођен моделовању за припрему 3Д штампаних објеката, рељефне матрице су израђене у рачунарском програму Blender и сачуване у екстензији .stl¹³⁹. Програм који је употребљен да тродимензионалне објекте преведе у рачунарски језик 3Д штампача је UltiMaker Cura (срп. Ултимејкер Кјура), рачунарски програм отвореног типа. Коначно, за примену технологије проширене стварности постоји велики број функционалних рачунарских програма намењених уметничким пројектима, од којих сам користила Vuforia Engine. У радовима су коришћени HTML, CSS, JavaScript и Processing.

¹³⁹ Екстензија, односно формат .stl је скраћени назив за Стереолитографију, један од уобичајених формата у којима се чувају 3Д моделовани објекти. Садржи бинарне податке који описују моделовани објекат. <https://fileinfo.com/extension/stl>, посећено 30. 08. 2024.

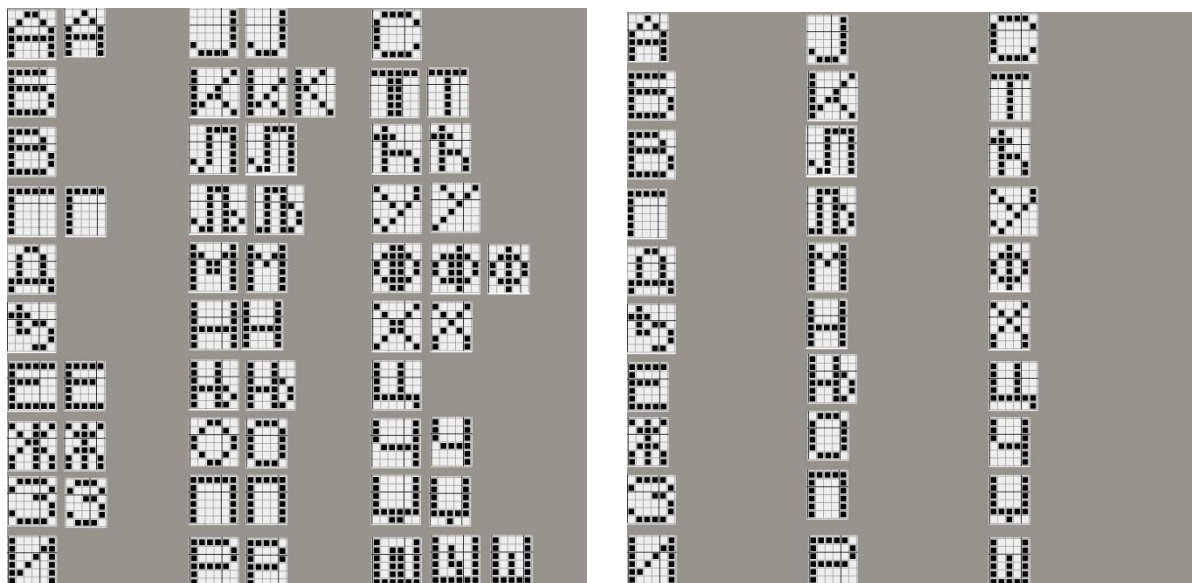
8.2. Осмишљавање слова од преплетаја

У докторском уметничком пројекту преплетаји су послужили као основа за израду матрица, којима је додељено значење графема – слова писма. Матрице су рађене по узору на принцип писања алфабета и свих тридесет слова српског језика, као и слова енглеске абецедне, имају матрицом дефинисан преплетај. Матрице су у основи „преплетано писмо”. „Преплетано писмо” је осмишљено као врста дводимензионалног кода који се декодира помоћу дигиталних уређаја – рачунара и мобилног телефона. Процес осмишљавања преплетаних слова и израде матрица развијао се у неколико фаза. Преплетаји, од којих су настале матрице, су тестирани у оквиру рачунарског програма DB WEAVE који омогућава цртање преплетаја у рапорту. Рапорт преплетаја који се користе у оквиру докторског уметничког пројекта је матрица. Овај рачунарски програм има скромне могућности у смислу приказа материјализације тканине, али је погодан за израду, контролу и манипулацију преплетанима.

У почетној фази испитивани су различити приступи визуелизацији слова у форми преплетаних матрица. Матрице су осмишљаване у складу са полазном идејом о изради текстилног кодираног текста. Процес израде матрица је подразумевао дефинисање изгледа сваке матрице као функционалног рапорта преплетаја. То значи да су у изради матрица поштовани закони цртања преплетаја, пре свега смене везивних тачака (које су неопходне да би преплетај био преплетен) и униформисања формата у складу са потребама израде уметничких радова. Само један сегмент рада Сензорна табла је израђен у техници ткања, због чега је усаглашавање матрица са правилима цртања преплетаја било неопходно.

Дефинисање формата матрица се односи на величину квадратне мреже у коју се уцртавају везивне тачке преплетаја. Та мрежа се дефинише у правцу основе (вертикално) и потке (хоризонтално) и обележава бројем квадрата у мрежи (2×2 – два квадрата по вертикали и два по хоризонтали, 3×3 , 4×4 ...). Замисао је да све матрице буду исте величине, као и да буду у квадратној мрежи због лакшег уклапања у композиције у оквиру више техника израде. Иако типографски слова алфабета нису облика квадрата, матрице, третиране као визуелни кодови, израђене су као квадратне форме, попут већине визуелних кодова.

Почетне матрице су рађене по узору на изглед слова српске ћирилице.



Истраживање преплетаја као слова у програму DB WEAVE

Анализирајући добијене форме „преплетажне ћирилице” уочила сам неколико проблема. Већина слова се боље уклапала у правоугаону мрежу, као и у типографији, али слова Ђ, Л, Љ, Њ и Ц нису могла јасно да се прикажу у правоугаonoј форми преплетажне ћирилице, уколико се следи јединствена логика цртања. Ово одступање би реметило будући рад са матрицама у оквиру планираних уметничких радова.

Други проблем су биле хоризонталне и вертикалне линије ћириличних слова Б, В, Г, Е, Ж, И, К, Л, Љ, М, Н, Њ, П, Р, Т, Ћ, Ф, Ц, Ч, Џ, и Ш које је, уколико се форма слова не наруши, немогуће представити преплетајем. Код цртања преплетаја, правило је да у сваком реду и колони морају да се смењују везивне тачке основе и потке, односно мора да постоји преплитање хоризонталног и вертикалног система нити. Овај проблем у случају једног слова није велики, али слагањем преплетажних слова у низове, непрекидни низови непреплетених нити би били предугачки, уколико би се реализовали као тканина. Те непрекидне линије су реметиле и композицију (стави слику) која је у визуелном смислу деловала као грешка. Осим тога, преплетажна слова су се, и поред тога што су постављана без размака, распознавала као графема, што сам хтела да избегнем изостављањем размака између слова.

Након тога, променила сам приступ у осмишљавању слова. Намера ми је била да избегнем визуелну сличност са изгледом графема ћирилице и латинице, односно да апстрахујем матрице тако да се не повезују са графемима. Применила сам систем израде поставивши параметре који су везани за доживљај слова, а не за њихов изглед. „Замишљала” сам како да визуелно прикажем фонему изговарајући слово на различите

начине и понављајући га. Овај доживљај сам рашчланила на више параметара који су везани за карактеристике сваког слова азбуке.

Прво сам дефинисала матрице за слова која су лакша за изговор, већином самогласници. Затим сам у осталим словима тражила сличности на основу којих би матрице биле подељене у групе на основу уочених битних карактеристика. По завршетку осмишљавања слова азбуке, осмислила сам матрице и за остале карактере који се употребљавају у оквиру докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација”. У то спадају слова енглеског алфабета, размак, знаци интерпункције, бројеви и „специјални карактер” – матрица која служи за приказ свих знакова на тастатури недефинисаних матрицама.

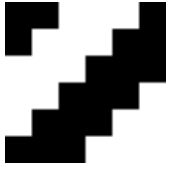
Матрице које означавају слова азбуке су у оквиру докторског уметничког пројекта визуелизована у односу на више параметара:

- изглед графема који указују на тежину изговора фонеме
- звучност
- могућност изговора у великом распону фреквенција гласа
- проток ваздуха при изговору
- обликовање изговора у грлу, устима, језику и уснама
- порекло слова (у појединим матрицама)
- субјективни осећај у вези слова

Осмишљени матрични преплетаји су затим анализирани у програму DB WEAVE, где је сагледано како изгледају понављањем (рапорта), као и површине. Континуираним понављањем матрица уочено је да неке треба кориговати. Овим поступком матрице су добиле коначни изглед, а посредно су оптимизоване и за могућност примене у дизајну тканина.

Кепер

8.2.1. А



Матрица слова А је осмишљена као један од основних преплетаја – Кепер. Одабран је једнакостранични кепер рапорта 6, који се најбоље уклапао у формат матрице. А спада у слова која се често користе и лако се изговара. Узлазна дијагонала (десног правца) коју формира матрица слова А у понављању асоцира на могућност дугог изговора самогласника, једнака количина црних и белих поља у матрици означава стабилност и универзалност овог слова.

8.2.2. И



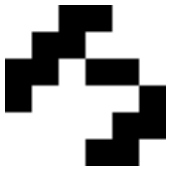
Матрица слова И је такође изведена из кепер преплетаја, само је употребљен основни кепер рапорта 3, у коме доминирају бела поља. При понављању ове матрице, дијагонале су уочљиве, али како су формиране од по једног квадрата, визуелно делују нестабилније, а матрица делује „лакше”, мање уочљиво, јер се И у тексту користи као везник.

8.2.3. С



Матрица слова С је преплетај изведен из кепера. Матрица формира степеничасту дијагоналу у складу са визуелним приказом успореног приказа овог слова, за његов изговор је потребно „време” да би се произвео звук потпуне фонеме. С визуелно благо асоцира на закривљеност, променом правца црних квадрата хоризонтално и вертикално делује као симбол за степенице.

8.2.4. Л



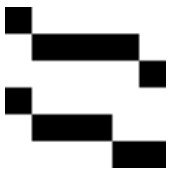
Матрица слова Л је пета матрица изведена из кепер преплетаја. Пошто је за изговор слова Л потребно поставити језик иза зуба, у оквиру дијагонале матрице налази се и једна „цртица”, која означава ту препреку. Као сугласник, Л не може да се изговара у континуитету, на шта такође указује хоризонтална линија у матрици.

8.2.5. В



Осећај који ствара понављање изговора слова В ме прво асоцира на изражавање стања смрзавања од хладноће. В звучи „зрнасто”¹⁴⁰, не спада у слова „са током” као претходно описана слова, али има „тенденцију” да се изговара непрекидно. Због тога је за њега осмишљена матрица која је састављена од „исечених” дијагонала, ток композиције ове матрице се мења, она је пресечена по хоризонтали и вертикали, указујући на слово које захтева краткотрајну контракцију усана да би се изговорило.

8.2.6. Е



Матрица за слово Е је изведена од кепера који је „развучен” у правцу хоризонтале. Ова матрица у континуитету формира тешко видљиве дијагонале. Као и графем слова Е које асоцира на „развлачење” и фонема/морфема колоквијално служи да замени целе речи¹⁴¹. Е је „развучена” фонема и слово. За изговор је потребно развући усне, графички је препознатљиво и када му се продуже хоризонталне линије, онда указују на правац, продужетак и одлагање.

¹⁴⁰ У визуелном приказу преплетајне матрице, зрнасто се односи на честу смену белих и црних поља у правцу хоризонтале и вертикале, која је најизраженија у платно преплетају

¹⁴¹ Мисли се на замену попут „Е” уместо „хеј”, „еј”, „понови” или питања „Е?” уместо „стварно?”, „реци?”

8.2.7. Ж



Матрица слова Ж образује дијагонално оријентисану мрежу са прекидима. Изолована матрица је „задебљана” дијагонала у левом правцу, која асоцира на графички приказ несиметричног слова Х. Ова матрица нема континуитет и ток црних и белих поља, него се токови дијагонала разлажу на две супротне стране. Донекле, позиционирањем црних квадрата ван тока дијагонале, указује на „зрност” на коју асоцира изговор овог слова.

8.2.8. Љ



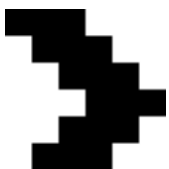
Матрицом слова Љ доминирају бела поља. Састављена је од пара два црна квадрата и једним црним симболом који их сугестивно спаја. Идеја за дефинисање ове матрице је да представи спој два слова (од којих је настало слово Љ) или у пренесеном значењу, спој два бића у једно, у љубави.

8.2.9. З



Матрица слова З је подељена у два дела. Први део је вишеструки кепер десног правца, а у другом делу он се „ломи” на лево. Посматрана у континуитету, ова матрица подсећа на звук који асоцира на слово З, дискретни прекид тока звука и његову „зрност”.

8.2.10. У



Ова матрица је изведена од матрице слова А, која је „изломљена” по хоризонтали. У је слово које ме асоцира на звук сирене и упозорење, које се огледа у изгледу ломљеног кепера. Наметљива ломљена линија је умекшана компактношћу површина које заузимају црни и бели делови матрице, јер се слово У понекад користи за изражавање одушевљења.

Рипс

8.2.11. Б



Матрица слова Б је осмишљена као преплетај „мешана панама”. Слово Б доживљавам визуелно кроз преплетај који означава стабилност. Изговором слова Б се нагло испушта ваздух и гласа, претходно стварајући притисак у устима. Ова матрица визуелно изражава и осећај интровертности.

8.2.12. Ђ



Ова матрица је састављена из више сегмената, као колаж. Ђ је слово супротности, може да се изговори меко и да означава нежан говор, али истовремено је и напорно. Потпада под слова која се теже изговарају, због чега су црна поља матрице груписана хоризонтално и вертикално, избегавањем дијагонала. Понављањем ове матрице добија се површина подељена на тамне хоризонталне пруге између којих је оштар прелаз са црних на беле површине матрице.

8.2.13. К



Матрица слова К у центру има црни квадрат са белим уписаним квадратом, док су око тог централног дела црна и бела поља. Слово К доживљавам као снажан пријатан тон. Бели квадрат у центру матрице асоцира на тачку и крај.

8.2.14. Т



Матрица слова Т је настала из покушаја да се визуелно представи контраст светла и сенке, односно њихов сукоб. Иако је ова матрица у групи „стабилних” композиција, она ме асоцира на границу видљивог и невидљивог, какав осећај имам посматрајући графички приказ овог слова и изговарајући га. Слово Т се изговара постављањем језика као границе између грла/уста и зуба/усана.

8.2.15. Ц



Матрица слова Ц је раздвојена на више повезаних већих и мањих квадрата. Слово Ц је звучно, гласно слово. Изглед ове матрице асоцира на стилизован приказ нагнуте фигуре са раширеним рукама, али у понављању делује сегментарно. Звук слова Ц доживљавам као цепање, због чега се црна поља матрице не групишу, него су раздвојена колико год је то било могуће у оквиру формата и правила цртања преплетаја.

8.2.16. Н



Матрица слова Н је настала инспирисана изговором овог слова. Оно може да се изговори дубоко, из грла, као израз задовољства и пријатности, али и јасно артикулисаним гласом. То је слово чији се звук производи „плутањем” кроз органе говора, тако да је матрицом представљено кроз померене хоризонталне линије између којих је по један квадрат који их спаја.

8.2.17. Ш



Матрица слова Ш визуелно представља решетку померену за по једно поље лево и десно, као и звук који производи слово Ш. Оно, као и Н може да се интерпретира на више начина, проласком ваздуха кроз уста или изговором. Символ решетке означава и тежину изговора овог слова. Асоцијативна реч за слово Ш је шапат. „Решеткаста” матрица асоцира на препреку, затвореност, удаљеност.

Игра

Следеће три матрице настао је кроз креативну игру распореда црних и белих елемената.

8.2.18. Ј



Матрица овог слова је настала као врста апстрактног пиктограма. Слово Ј подсећа на игру, тако да је конструисано из базе која се уздиже нагоре са леве стране и насумично постављених квадрата који означавају спонтаност, каква се дешава и током игре. База означава „правила игре”, а издизање изнад нивоа „базе” надоградњу правила која је често присутна у игрању друштвених игара у оквиру групе.

8.2.19. П



Матрица слова П је комбинација два симбола. У доњем делу матрице је дијагонала. Она се прекида, а у горњем делу је „незавршени” правоугаоник. Ова подела асоцира на двоструки изговор слова П. Дијагонала опонаша звук које се добија вибрирањем усана при протоку ваздуха под притиском, што производи звук сличан изговору овог слова, неуједначене артикулације. У горњем делу матрице је визуелизација конвенционалног изговора. Слово П звучи одсечно и лагано у исто време. Из тог разлога правоугаоник из горњег дела матрице није затворена форма.

8.2.20. Ф



Матрица слова Ф је визуелизација путање ваздуха при изговору слова. Ваздух пролази кроз уста и зубе (две „линије” са базом у доњем делу матрице) завршавајући се прекидом и изговором једне фонеме, означене као линија у горњем делу матрице. Ово слово такође може да се интерпретира без гласа, само проласком ваздуха кроз уста и зубе.

Тешка слова (тамне матрице)

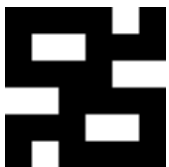
Ову групу слова доживљавам као „тешке“ по питању изговора, звука који производе и употребе у тексту. Тежина је визуелно представљена постављањем више црних квадрата и композицијом у којој су избегнуте дијагонале.

8.2.21. Ц



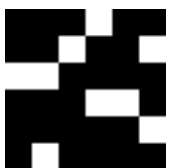
Међу „тешким словима“ матрица за слово Ц у основи има дијагоналу са истакнутим врховима која се уочава у понављању. Сама матрица (без репетиције) је подељена на два црна апстрактна сегмента позиционирана у доњем левом и горњем десном углу. Ови сегменти немају јасну „путању“ и „ток“ форме. Ови раштркани делови делују тако да изазивају потребу да их перципирамо као идеалне, стамене објекте.

8.2.22. Њ



Матрицом овог слова доминира црна. Истакнути неповезани бели квадрати и хоризонтални правоугаоници стварају утисак малих отвора кроз које се насумично пробија фонема овог слова.

8.2.23. Р



Матрица слова Р је визуелно дефинисана као „зрнаста“. Бели квадрати на црној позадини образују благи полукруг који се назире у структури матрице. Слово Р је у изговору на граници самогласника и сугласника. Често се изговара неправилно „из грла“ а не исправно – „предњенепчано“. Значење неправилно и правилно изговореног слова Р је у српском језику исто, што сам намеравала да представим матрицом. „Полукруг“ који визуелно формира матрица слова Р није уочљив у појединачној матрици, али се види при понављању.

8.2.24. Ћ



Матрица слова Ћ је обликована као тамно (црно) поље са светлим квадратима у платно преплетају у средишту матрице. У основи, слово Ћ је доживљено двојако. У његовом изговору истовремено се осећа чврсто и меко, што је визуелно дефинисано применом тешких и „зрнастих” елемената у његовој форми.

8.2.25. Д



Слово Д је матрица у којој, у средишту, доминирају два померена повезана тамна правоугаоника. Д ме асоцира на ударац и његов одјек. Тако је и матрица дефинисана кроз два иста паралелна правоугаоника повезана једним тамним квадратом.

8.2.26. Ч



Матрица слова Ч асоцира на прекид и промену правца, попут зареза. Ч је тешко за изговор, али правилно изговорено звучи јако, јасно и као да завршава неку мисао. У српском језику се ретко појављује на крају речи текста, али у неким словенским језицима је честа употреба овог слова на крају речи (на пр. презимена) чиме је и наглашен крај речи. Та наглашеност јачином фонеме ме је подстакла да матрицу обликујем као „блок”.

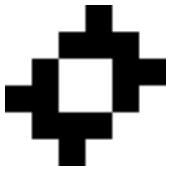
8.2.27. Г



Слово Г је матрица која упућује на слово које се изговара и звучи „дубоко”, тамно. Г пресеца ток речи својом дубином. Визуелно, оно се издваја од осталих матрица компактношћу и тиме што подсећа на неко биће. Ова матрица у понављању подсећа на преплетај „Псећи зуб”, о чему је било речи у делу текст „Преплетај”.

Негруписане матрице

8.2.28. O



Матрица слова O је осмишљена тако да указује на облик графема. Иако асоцира на кружницу централним делом матрице, повезује се са другим матрицама са свих страна, што у оквиру композиције омогућава склад са матрицама око њега.

8.2.29. X



За разлику од слова O, матрица слова X нимало не подсећа на слово које представља. Површина ове матрице највећим делом је састављена од „зрнастог” платно преплетаја, што у овом случају асоцира на фонему која „помаже” изговор других фонема. Слово X је доживљено као тихо, ненаметљиво слово. У вербалном изражавању осећања често се налази уз слово M. На пример: Хм (исказивање сумње), Мхм (потврда, задовољство), Мммм (уживање, размишљање)...

8.2.30. M

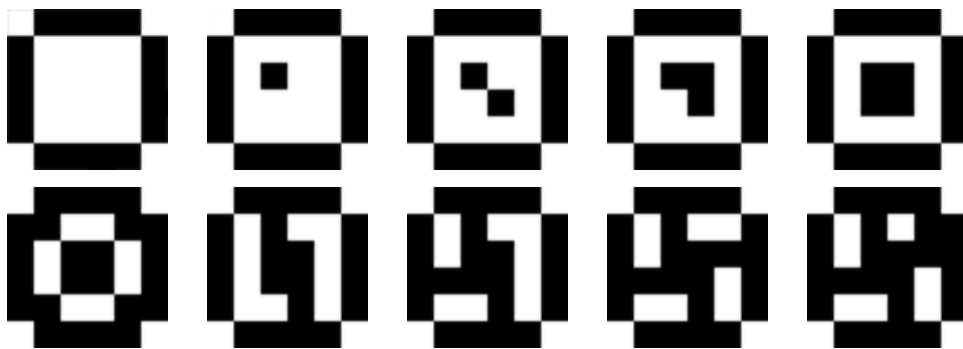


Слово M је матрица која подсећа на таласање, представља мекоћу и распон изговора у односу на контекст. Да би се избегла визуелна сличност са изгледом графема, а и због чулног доживљаја овог слова као „топлог”, „меког” и „променљивог”, талас је дефинисан асиметрично. Словом M се изражава чулно задовољство у комбинацији са словом X, описано у претходном пасусу.

8.3. Бројеви

За разлику од слова, бројеви су настали из основне матрице за бројеве, која означава број нула. Додавањем црних квадрата на матрицу за број нула, настале су матрице за бројеве од један до девет. Матрице за бројеве су надограђена основна матрица

(нуле), која се усложњавања. Израдом матрица за бројеве од 0 до 9 обухваћени су сви бројеви, на исти начин као што је то решено на дигитронима или на тастатурама рачунара. Матрица за број „0” је осмишљена као „празан” квадрат (на коме због закона цртања преплетаја недостају углови). Постепеним додавањем црних квадрата у матрицу броја „0” добијају се остали бројеви. Бројеви „4” и „5” који се налазе у средини овог низа матрица, су као и „0” симетрични. Број „5” одступа од правила „додавања” црних квадрата на постојећу основу. Он је, као почетак „подниза”¹⁴² сличан матрици за број „0”.



Матрице за бројеве од 0 до 9

Након израде матрица за слова азбуке и бројеве, почела сам да развијам интерактивну апликацију која је кључ за декодирање матрица. У оквиру ње сам користила keycode¹⁴³ за типке на тастатури, које су биле повезане са сликама матрица. Апликација је била функционална, али је ограничавала употребу слова на одређено место – дугме на тастатури, а не на жељено слово. То је доводило до промене контекста уколико се замени метод уноса слова. На пример, уколико се пише ћирилицом, матрице се не поклапају са латиничном тастатуром и обрнуто. Проблем није био само у словима Љ, Њ, Ћ која на тастатури заузимају исту позицију, него и у речима које имају слово З које се у овако осмишљеној апликацији односи на исту типку, али различиту позицију. Пошто сам планирала да путем апликације омогућим „писање”, уз додавање карактера из енглеског језика и знаке интерпункције, овај систем није био одговарајући.

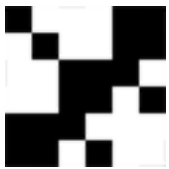
¹⁴² Осмишљено је десет матрица за бројеве. Пет матрица од 0 – 4 и пет матрица од 5 – 9. Подељени су на два „подниза” са по пет бројева.

¹⁴³ Енг. keycode – обухвата ознаке свих типки на тастатури рачунара. У зависности од рачунарског програма који извршава задатак одређене типке, користи се децимални запис, хексагонални запис и др.

8.4. Енглески алфавет

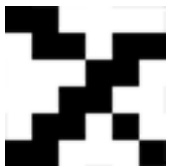
Приступ изради слова енглеског алфавета, која могу да се користе у апликацији, се ослања на визуелни облик графема који се приказују преплетајем. За разлику од матрица азбучних слова која су настала претежно на основу “звучности” фонема, одлучила сам да слова W, X, Y и Q осмислим ослањајући се више на њихов графички приказ. Разлог за то је усклађивање матрица. За разлику од српског језика који се своди на то да се свака фонема увек пише и чита на исти начин, у енглеском језику се појављује велики број неправилности – промена у изговору графема. Намера ми је била да поједностављивањем матрица слова W, X, Y и Q донекле ускладим однос ова два језика/писма. Тестирајући матрице азбуке и енглеске абецеде визуелно сам добила задовољавајуће резултате, иако је принцип осмишљавања матрица био другачији. Ове матрице се у примени нису разликовале од матрица осмишљених за слова азбуке. За израду слова енглеске абецеде (која не постоје у српском писму) прво сам исцртала буквалне приказе ова четири графема у мрежи 6×6. Након тога сам мењала њихов приказ у односу на то какав ће визуелни ефекат произвести при компоновању у оквиру преплетајног текста.

8.4.1. W



Матрица за слово W је „назупчена” дијагонала. Визуелно, ово слово је могло да се прикаже ближе изгледу графема, али би у односу на слова азбуке било сувише слично матрицама за слова M, C, U или Ш. Јасан приказ „назупченог” изгледа слова W је најбоље могао да се прикаже дијагонално, истицањем хоризонтала и вертикала.

8.4.2. X (икс)



Матрица за слово X (икс) је проистекла из преплетаја „мрежасти кепер” у чијој структури се укрштају две дијагонале кепер преплетаја. У односу на мрежасти кепер, „Икс” је матрица која делимично одступа тог преплетаја, да би била у складу са осталим матрицама у пројекту.

8.4.3. Y



Матрица за Y (ипсилон) је прво осмишљена као буквални приказ облика овог графема, а затим је измењена додавањем асиметрије и елемента у простор изнад визуелног приказа основног облика слова Y, јер се у понављању тако боље уочава форма овог слова.

8.4.4. Q



Слово Q (кју) је матрица која највише асоцира на слово од кога је направљена. Разлог за то је облик овог слова, који је сличан слову O, али се чита ближе азбучном слову K. Визуелно, Q је комбинација матрице за O и K.

8.5. Знаци интерпункције, размак и специјални карактер

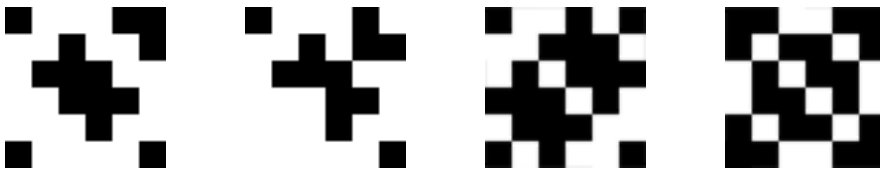
Знаци интерпункције су осмишљени у односу на матрице за сва слова (укупно 34) и бројеве, који су тестирани кроз примену у апликацији. Прва идеја ми је била да не осмишљавам матрице за ове знаке, већ да их све дефинишем као исти „специјални карактер” неким уочљивим преплетајем. У ту сврху, формирана је матрица од платно преплетаја. Током тестирања куцањем смислених и бесмислених текстова у апликацији, ова матрица је реметила „ритам” који се добијао генерисањем текста. Први проблем је био што се тачка и размак између речи појављују као иста матрица, односно, ма колико да су матрице апстрахована слова, дужом употребом усваја се њихова логика и овај систем свођења је изгледао као грешка. Није могла да се оствари „комуникација” путем преплетајног текста. Проблем је делимично условљен и изгледом платно преплетаја, јер је он у односу на већину осталих матрица неапстрахован. Покушала сам да га употребим за типку „размак” (енг. „Space”), али ни тако композиције нису деловале онако како сам замислила. На крају, одлучила сам да ову матрицу употребим као замену за типке на тастатури које нису обухваћене осмишљеним матрицама.

8.5.1. Размак



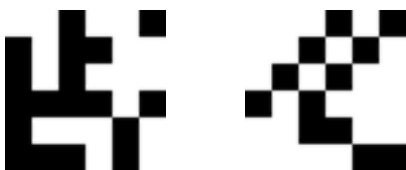
Матрица која означава размак је настала од два симбола које сам дефинисала као „куке”. Ови симболи су постављени тако да изгледа као да би требали да се уклопе један у други. Крајеви „кука” лево и десно делују као да су куке причвршћене за нешто. Ова матрица означава простор између речи текста. Иако у алфabetу не постоји симбол за размак међу речима, доживљавам га као спону која повезује речи у мисао.

8.5.2. Тачка, зарез, двотачка и тачказарез



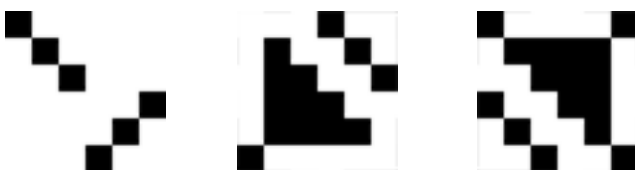
Матрице за тачку, зарез, двотачку и за тачказарез су настале од исте основе. Прво је настала матрица за знак „тачка“. У средини матрице је црни правоугаоник који није повезан са осталим црним тачкама у оквиру матрице. Знак „зарез” је изведен од ове матрице изостављањем две тачке и обртањем једног угаоног симбола за 180 степени. „Двотачка” је настала дуплирањем централног симбола тачке у оквиру матрице. „Тачказарез” је комбинација централног мотива матрице „тачка” и матрице „зарез”, у склопу могућности формата матрице.

8.5.3. Знак питања и знак узвика



Матрица за „знак питања” означава лавиринт. Матрица за „знак узвика” је настала из два преплетаја од којих се први нагло прекида и без „прелаза”, нагло, прелази на други.

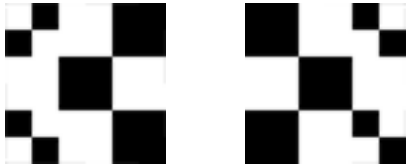
8.5.4. Апостроф, отворени и затворени наводници



Ове три матрице су повезане. Матрица која означава „апостроф” је настала комбинацијом два основна кепер преплетаја. Као и знак „апостроф”, ова матрица асоцира

на дискретан знак. Матрица за отворене наводнике је спој црног троугла у доњем левом углу и половине матрице за „апостроф”. Матрица за затворене наводнике је настала ротацијом за 180 степени знака „отворени наводници” са додата два квадрата који означавају да се знак завршава.

8.5.5. Отворена и затворена заграда



Матрице за отворену и затворену заграду су такође сличне, као и већина матрица за знаке интерпункције. Настала је комбинацијом платно преплетаја и панама преплетаја. Замишљено је да визуелна сличност ових матрица укаже на то да означавају почетак и крај.

8.6. Апликација „ПРЕПЛЕТАЈ”

Интерактивна апликација „Преплетај” је рад који представља платформу за генерисање преплетајних матрица од текста. Текст се куца на тастатури рачунара и при покретању апликације генерише матрице у интернет претраживачима¹⁴⁴. Да би током куцања текста могао да се прати процес генерисања матрица од текста, апликација је у оквиру претраживача подељена на два „prozora¹⁴⁵”. У горњем прозору корисник уписује текст који жели да „кодира” у матрице. У доњем прозору се генеришу матрице од карактера куцаног текста, образујући преплетајну композицију. Текст, а самим тим и матрице, могу да се мењају, исправљају, бришу и додају као и при куцању текста на рачунару. Тако се свака измена у оквиру текста аутоматски одражава и на матрицу.

Током израде апликације, наилазила сам на више проблема. Један од њих је именовање фајлова српском верзијом латинице који нису радили на неким од старијих верзија оперативног система рачунара и претраживача. Други проблем је био подешавање типографских параметара слова у односу на матрице. Величина и однос између слова у горњем прозору (текст) морао је да се поклапа са величином матрица. Број карактера у сваком реду горњег прозора је подешен у оквиру CSS-а¹⁴⁶ (срп. ЦСС) и доведен у склад са матрицама које се генеришу у доњем прозору. У оквиру подешавања изгледа горњег текста размак између слова је постепено увећаван, а размак између редова текста смањиван. Ово подешавање је било потребно да би истовремено могао да се види текст и генерисане матрице, односно да би корисник имао увид и контролу над онима шта пише и што се генерише. Избор фонта, размака између слова и редова текста усаглашен је оптимизацијом типографских елемената одабраног фонта („Courier new”) са квадратном формом матрица. Ради лакшег прегледа, током куцања и селекције текста у горњем прозору (плава селекција текста), селекција се приказује и у доњем прозору (црвена селекција матрица). На тај начин, успоставља се комуникација између ова два прозора, као што се побољшава и искуство (контрола) које корисник има при коришћењу

¹⁴⁴ Интернет претраживач је интернет сервис чија је сврха претрага информација на интернету.

Претраживачи делују по алгоритму или комбинацији људског уписа и алгоритма. Међу најпознатијим претраживачима су: Google Chrome, Mozilla Firefox, Yahoo Search, Bing Search...

¹⁴⁵ „Прозори” су елементи корисничког графичког интерфејса (делови радне површине) којима се представљају документи, програми, фолдери.

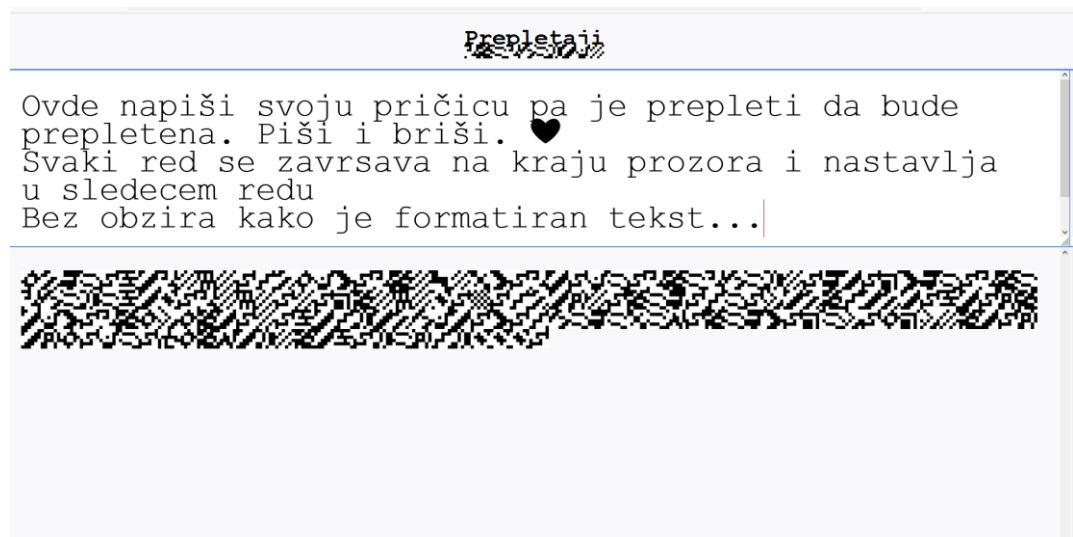
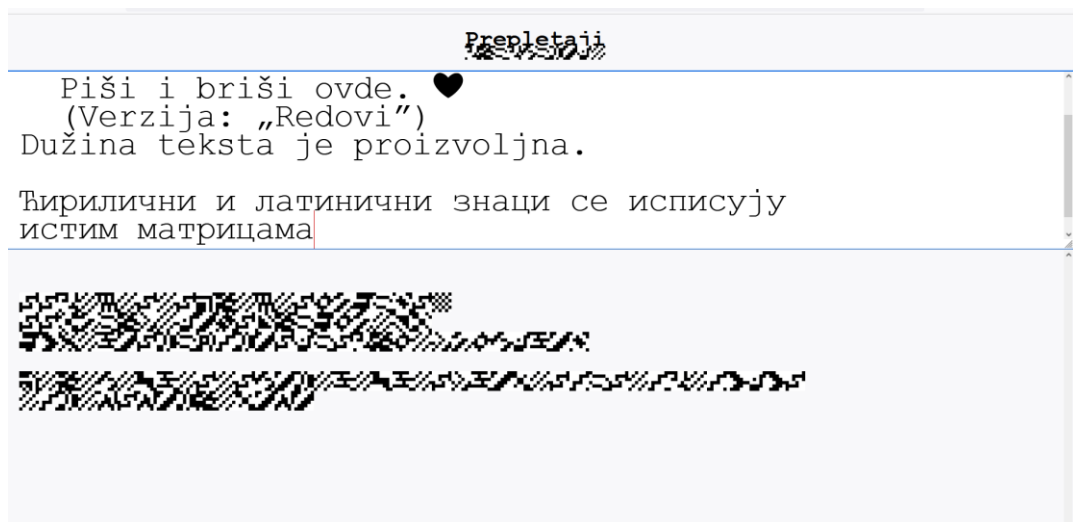
¹⁴⁶ Cascading Style Sheets, скраћено CSS, је рачунарски језик помоћу кога се дефинише изглед свих елемената на „web” страници.

апликације, јер се „контролисањем” текста истовремено има увид у изглед генерисане матрице. Избором великог или малог слова („Shift” и слово на тастатури) матрица остаје иста. Избором знака узвика, знака питања и осталих знакова интерпункције, који се на тастатури рачунара куцају истовременим притиском дугмета „Shift” и одређеног вишезначног дугмета, појављује се припадајућа матрица.



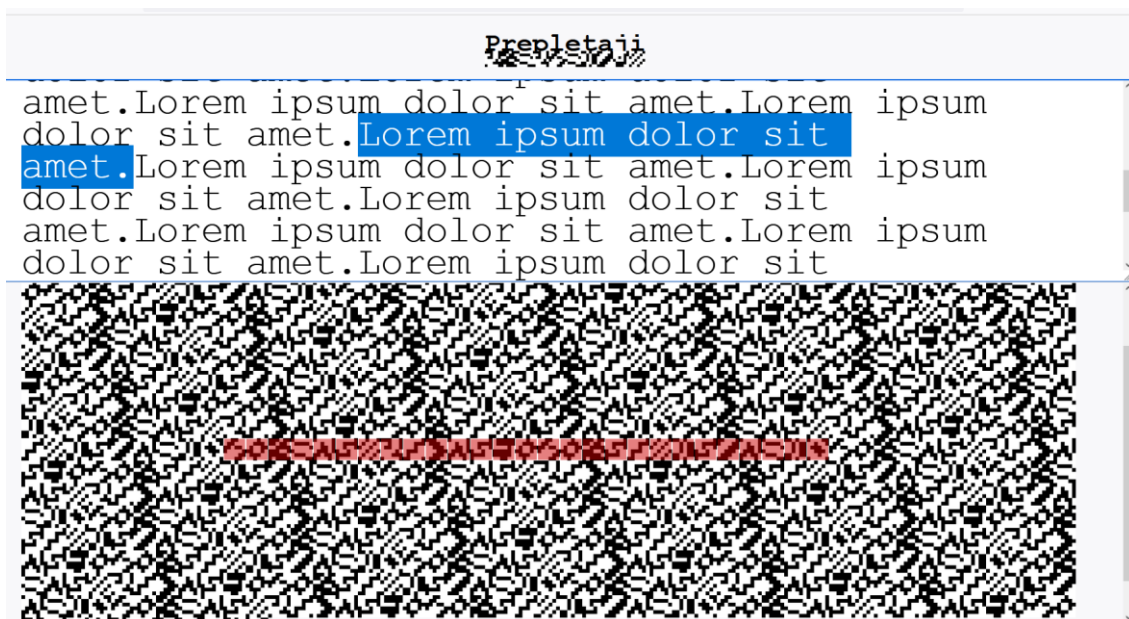
Изглед апликације Преплетај са могућношћу избора „Редови” или „Све тече”

Интерактивна апликација је реализована кроз два приступа, односно, начина писања текста/приказивања матрица. Избором једне од опција „Редови” или „Све тече”, датих на почетном екрану при покретању апликације, композиција матрица насталих од текста није иста. Текст у обе верзије задржава исту форму коју му задаје корисник. У верзији апликације „Редови” писање текста и генерисање матрица одвијају се на исти начин. Уколико корисник током писања пређе у следећи ред, матрице настављају да се генеришу, такође, у следећем реду. Уколико корисник пише без преласка у нови ред, матрице се генеришу у истом реду све до притиска дугмета (команде) „Enter” или „Return“. У овој верзији, матрице прате облик текстуалног записа, али нису примењиве у дизајнирању тканина. У другој верзији „Све тече”, матрице попуњавају доњи прозор без обзира на притисак дугмета „Enter” или „Return”. Генерисани преплетај је на овај начин ближи изгледу преплетаја у тканини. У овој верзији дугме „Enter”, односно „Return” и „Space” приказују исту матрицу.



Изглед апликације Преплетај, одвојене верзије „Редови” (горе) и „Све тече” (доле)

Апликација је у овој фази намењена за исписивање текста мањег обима (око 250 карактера). Оквирно, када се доњи екран испуни матрицама, генерисање даљег преплетајног текста је успореније. У оквиру апликације се константно, при свакој промени у уносу текста, поново генерише цео скуп матрица у доњем прозору апликације. То није уочљиво код мањег обима текста, али са повећањем броја матрица, апликација успорава рад. Ова функција је додата ради могућности корекције целог текста. Могуће је додати или променити текст у целости. Из тог разлога, матрице се, сваком променом уноса ма где се она десила, генеришу поново. У будућности, могуће је изменити код тако да се генерисањем већег броја матрица апликација не успорава, али за потребе ово пројекта то није било потребно.



Пример писања текста у апликацији Преплетај са опцијом „Све тече”

У изради апликације коришћен је HTML¹⁴⁷ за поставку статичних садржаја – наслова, радних површина прозора... Организација и дизајн странице (Лејаут) је урађен у CSS-у. Њиме је дефинисана врста и стилизовање фонта, боје селектованих слова и матрица и сл. Динамички, односно интерактивни део апликације је израђен у рачунарском програму JavaScript¹⁴⁸ (срп. ЈаваСкрипт). JavaScript програмски приступа особинама сваке површине апликације, активности куцања, позивању матрице, положају рачунарског миша/курсора. За одређене динамичке активности коришћена је „библиотека” JQuery (срп. ЦејКвери).

Интерактивна апликација је осмишљена као рад којим корисник може да „кодира” било који жељени текст. Кроз њу, повезани су текст и преплетајне матрице и ближе је приказана суштина идеје докторског уметничког пројекта. Осмишљавањем апликације намера ми је била да подстакнем публику на игру и креативно изражавање писањем кодираног текста.

¹⁴⁷ Hyper Text Markup Language, односно HTML је стандардизовани рачунарски језик који се примењује за дефинисање структуре текстова, медија и других објеката (садржаја) у оквиру web странице и електронске поште.

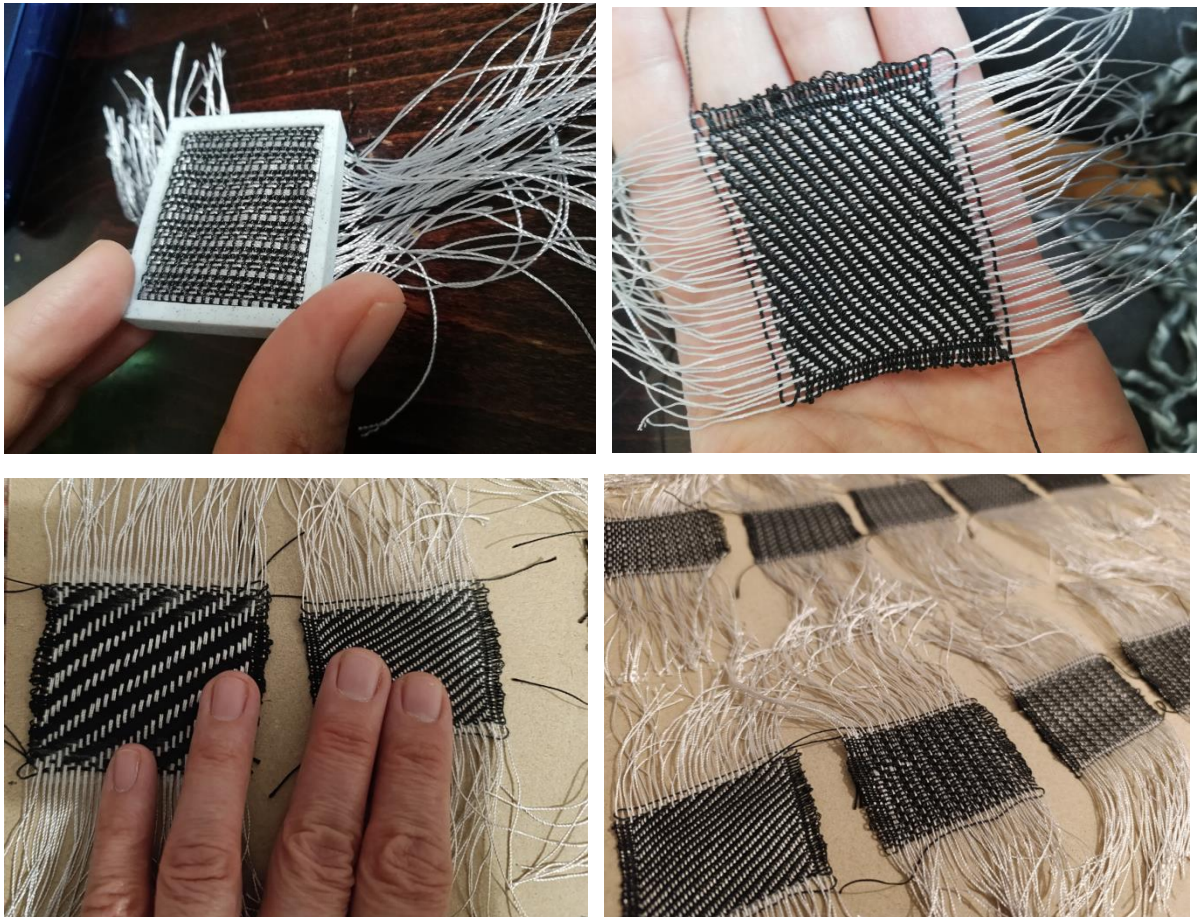
¹⁴⁸ Је објектно оријентисан програмски језик високог нивоа који омогућава прављење интерфејса са високом функционалношћу, без потребе поновног учитавања целе web странице. Најчешће се користи у комбинацији са HTML-ом и CSS-ом при изради web страница.

8.7. Интерактивна сензорна табла

Матрице понављањем образују веће површине. Свака од матрица приказује специфичан ритам и динамику. Током осмишљавања матрица, понављањем сам се служила ради контроле грешака и испитивање визуелних квалитета сваке појединачне матрице. Приказом поновљене (умножене) матрице на већој површини могу боље да се уоче ритам, правац и мотив који асоцирају на одређено слово или знак. То ме је подстакло да у оквиру овог докторског уметничког пројекта прикажем то понављање. Истовремено, желела сам да публици приближим и тактилни осећај за свако осмишљено слово. Рељеф на површини текстилног материјала могуће је искусити чулом додира. У процесу израде докторског уметничког пројекта намера ми је била да један од радова реализујем у медију тканог текстила, од кога је и потекла идеја. Истраживањем доступних могућности за израду тканина у индустријским и занатским условима, одлучила сам да рад „Интерактивна сензорна табла” буде реализован у медију текстила при чему ћу тканине реализовати ручно. Прве пробе сам радила на различитим форматима рамова за ткање, испитујући видљивост преплетајне матрице, тактилност (текстуру и рељеф) употребом различитих природних и вештачких предива и конаца. Коначни изглед тканина за „Интерактивну сензорну таблу” је реализован у форми текстилних минијатура, од глатког полиестерског конца за вез. Преласком врховима прстију преко откане матрице слова, може се чулом додира осетити описан доживљај слова као фонеме. „Ток”, „Зрнастост”, „Тежина”, „Двојакост”, „Грубост” и слични описани сензорни квалитети фонеме материјализовани су као ткане форме. Постављене су као композиција на таблу и реагују на притисак приказујући на екрану рачунара карактер (слово, број и знак) који означавају.

У процесу израде сензорне табле су обједињени ткани ручни рад и дигитална технологија, ради декодирања значења сваке израђене ткане површине. Помоћу осмишљеног система за регистровање притиска постављених у ткане минијатуре се остварује интеракција корисника и тканине путем додира. Процес израде сензорне табле је почео прављењем пробних узорака тканина. Направила сам рамове за ткање малог формата са „радном површином” величине 5×5 центиметара, који су ми служили за израду минијатура. Одабрала сам сребрни и црни конач за вез који има високи сјај, јер сам током истраживања дошла до закључка да визуелно највише подсећа на рачунарски приказ матрица, што сам желела да прикажем кроз ове тканине. Пробни узорци су

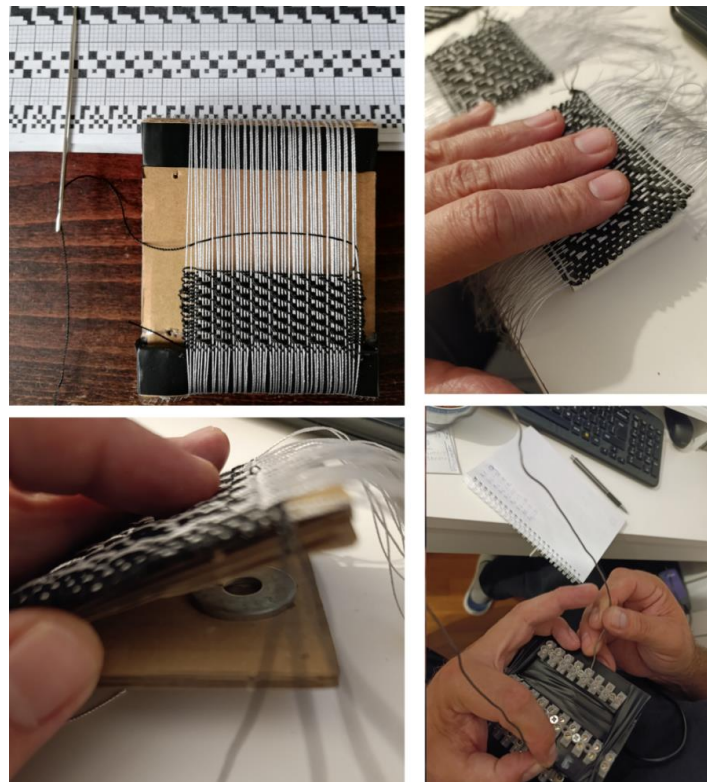
послужили за експериментисање, проналажење доброг односа густине и дебљине основе и потке, величине мотива и слично. Замислила сам да тканине формирају облик „меканих/тактилних” дугмади „тастатуре”, да имају дефинисану квадратну форму и дубину, односно висину. За то сам користила „кутије” (рамове) у које сам поставила затегнуте тканине. Визуелно, на тај начин ограничене, тканине ми нису деловале онако како сам замислила да ће изгледати. Ређајући откане „матрице” на сто, уочила сам да подсећају на сегменте електричних кола. Нити које су се слободно простирале са горње и доње стране узорака су ме асоцирале на жице, а облик матрица на штампане рачунарске матичне плоче и изглед RAM меморије. Одлучила сам да сензоре додира поставим директно испод тканина и да их повежем са тастатуром рачунара. Корисник би у контакту са тканином, на тај начин, додиром и притиском тканине декодирао виђену матрицу, коју истовремено тактилно доживљава и кроз рељеф ткане матрице.



Пробе, израда тканих матрица са рамом, без рама и у различитим величинама

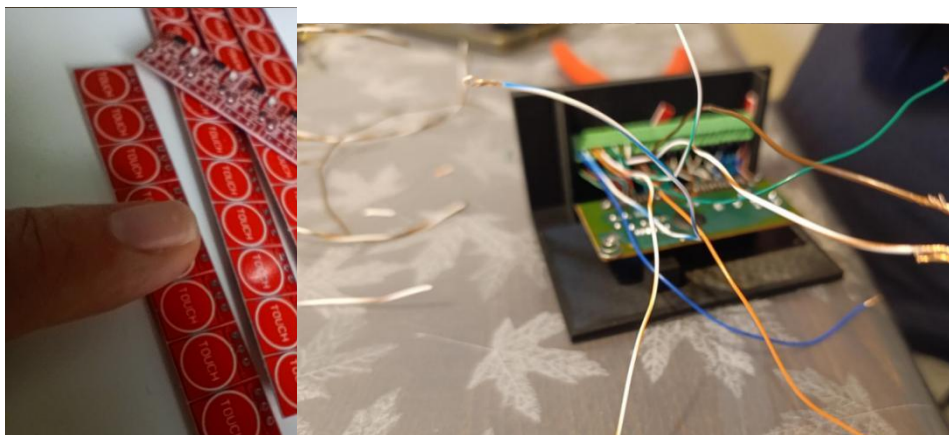
Површина сензорне табле је мека на додир. При изради овог рада, кроз процес ткања, понављала сам ритмичне покрете при проткивању нити потке кроз затегнуте нити основе, што је довело до осећаја сличног оном који се јавља током дугог рада на рачунару

у виртуелном простору рачунарске стварности. Користећи руке и вид, при изради ових тканина, долазила сам у стање слично медитацији.



Процес израде матрица и делова интерактивне сензорне табле

Рапорт преплетајних матрица је у тканим минијатурама понављан пет до шест пута, у зависности од преплетаја. Завршене тканине су додатно учвршћене на полеђини да би задржале форму. Овај поступак је био неопходан због тога што сам користила глатко предиво које нема велико трење и приликом притиска се мотив деформише уколико тканина није учвршћена.



Сензори ТТН223 и контролни уређај прерађен од микроконтролера старе тастатуре

За „Интерактивну сензорну таблу” су прво тестирани сензори додира ГТП223 који се користе за повезивање са уређајима као што је Ардуино¹⁴⁹. Ови сензори су одабрани због мале висине тела сензора, која се повезује са контролним уређајем (PCB контролер¹⁵⁰), а уређај се (у овом случају) повезује са рачунаром. За повезивање сензора додира и контролног уређаја техником лемљења повезани су сензор и PCB контролер из тастатуре, а затим је контролер повезан са рачунаром. На овај начин хтела сам да истражим могућности искоришћења старих тастатура, које функционишу по принципу комбиновања 18 редова и 8 колона (укупно 26 позиција и њихове међусобне комбинације) што ми је било довољно за потребе овог рада. Сензори додира тестирани за овај пројекат су веома осетљиви, реагују на близину предмета удаљених 1 до 2 центиметра од сензора, на шум и на близину другог сензора. Пошто сам замислила да се током притиска на одређену тканину на екрану рачунара појави слово, током проба нисам успела да прецизно позиционирам сензоре, тако да не реагују на померање суседне тканине, угибање тканине која је изнад њих и шумове које притисак производи.. Ови и слични сензори су превише осетљиви за ову врсту пројекта. Осмислила сам зато дугмад, коју сам поставила на таблу, испод сваке тканине. Сваки пут када се притисне нека од тканина, која је благо издигнута од табле, на екрану рачунара се приказује слика слова, што је програмирано позивањем одређене слике за сваку тканину у рачунарском програму Processing. У овом раду се комбинују мануелни рад и виртуелни простор. Један од подстицаја на интеракцију публице је, поред декодирања значења преплетајне матрице на табли, откривање слова рукописа. Рад сам у почетку замислила тако да слова буду приказана у неком од расположивих фонтова, али се у току тестирања рада испоставило да се на тај начин не постиже одговарајућа емоција. Смена фонтова на екрану притискањем тканина ствара донекле утисак отуђености и непријатности. Приказом рукописног слова, рад чини целину.

¹⁴⁹ Ардуино је микроконтролер у облику плочице који служи за једноставно успостављање везе између хардверских и софтверских компоненти рачунара. Ардуино у себи садржи микроконтролер (рачунар), серијски USB интерфејс и одређени број улазних и излазних дигиталних и аналогних прикључака и конектора на ивицама (ободима) плоче.

¹⁵⁰ PCB контролери су врста микроконтролера који служе за активирање тастера на тастатури рачунара, за разлику од Ардуина, имају 18 мембрана за редове и 8 за колоне, што омогућава велики број комбинација за представљање сваког од знакова на тастатури.

Сензорна табла је инспирисана „меком” текстилном уметношћу и савременим текстилним наративом. „Мека” текстилна уметност је релативно нов вид изражавања кроз различите облике, најчешће, ручног рада. Због тога ми је био изазов да у овом раду реализујем предмете који јесу ручно направљени, али се надограђују вредностима које омогућава дигитална технологија. Рад је позициониран хоризонтално, што представља симбол „потке” у тканини, нити која се уткива и обликује према чврсто затегнутом систему основе. Овај контраст између нити потке и основе у тканинама се понекад означава као супротност женског (потка) и мушког (основа) пола. Ако се прати та аналогија, из ње произилази и симболика супротности на нивоу тактилности:

потка → хоризонтално → женско → меко

Што се симболично огледа у овом раду

основа → вертикално → мушко → чврсто

Која је симболично приказана у наредном раду

Наратив се у оквиру интеракције са Сензорном интерактивном таблом одвија кроз причу о преплетајним матрицама као словима. Могућност креирања текста од матрица није дата у оквиру овог рада, јер би тиме фокус публике био више на писању текста него на откривању појединачних значења матрица. Кроз тактилно – визуелни доживљај матрица постављених заједно на табли, настојала сам да лични доживљај појединачних слова – морфема и фонема, приближим публици. Истовремено, пошто су тканине испупчене, раздвојене и визуелно различите, иако „Интерактивна сензорна табла” чини целину, матрице се могу „искусити” појединачно. Наратив у овом раду, дакле, циљано није коначна испричана прича, него композиција чија реакција на корисника траје у времену. Публика креира (прича) и открива скривена значења тканина путем интеракције.

За појављивање слика на екрану рачунара сам у програму Processing оптимизовала код који на притисак тастера тастатуре реагује приказом одређене слике. За то сам искористила код који сам намеравала да применим на апликацију „Преплетај” помоћу функције keycode (што сам описала раније у процесу израде апликације). Оно што није било одговарајуће за ту апликацију, да се слова појављују притиском на дугме

рачунара и нестају када се дугме пусти¹⁵¹, било је добро решење за овај рад. Пошто је свака од тканих матрица повезана са контролером, те тканине су заправо „дорађени” тастери тастатуре, постављене произвољно у три реда по 14 „текстилних дугмади”. На тај начин, публика може да приђе свакој тканини, да је додирне и притисне. Коначне димензије интерактивне сензорне табле су 130×50 центиметара.

¹⁵¹ Програм Processing сам први пут користила у току Интердисциплинарних докторских студија на Универзитету уметности на предмету Интерактивна мултимедија, због недовољно искуства у раду, израда апликације се одвијала изузетно споро, због чега сам за израду апликације одустала од тог концепта.

8.8. Лични кодови

За израду уметничког рада „Лични кодови” сам била инспирисана докторским пројектом Кристи Куск, о коме сам писала раније у оквиру поглавља „КОД”. Пројекат који ме је подстакао да развијем платформу за препознавање кодова помоћу технологије проширене стварности је „Приче за лаку ноћ” (енг. „Bedtime Stories”¹⁵²). Допала ми се идеја имплементирања проширене стварности у структуру жакар преплетаја, као и концепт имплементирања проширене стварности у свакодневне текстилне предмете – постељину. У овом раду Кристи Куск се скенирањем одређених (маркираних) сегмената жакар преплетаја активирају анимирани сегменти прича и бајки. Замишљено је да корисници на основу предефинисаних сегмената наставе (осмисле) причу и забаве се пред спавање.



Кристи Куск, „Приче за лаку ноћ”, део докторског уметничког пројекта „Crafting sustainable Smart Textile Services”, 2012.

Разрађујући идеје за докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација”, желела сам да у оквиру радова истражим и прикажем део личног породичног нематеријалног наслеђа, кроз форму сећања. Сећање у докторском уметничком пројекту обрађујем као усмено преношење говора, дефинисаном кроз текст – изреке и реченице које сам „упијала” кроз одрастање.

Првобитно сам замислила да рад „Лични кодови” реализујем као жакар таписерију, која би у неким деловима садржала мапиране/кодираних преплетајне матрице. Тиме би рад био повезан са текстилним дискурсом и „меком” уметношћу. Нажалост, у

¹⁵² <https://www.kristikuusk.com/?p=601>

окурењу нисам успела да пронађем радионицу која би могла да услужно реализује жакар тканину на основу мог дизајна. Иако постоји неколико радионица које израђују жакар тканине, проблем је био реализација конкретног идејног решења у материјалу и преплетајима које сам замислила. Друга потешкоћа је била што жакар разбоји којима располажу те радионице функционишу на старом, аналогном принципу механичке припреме бушених картица, који је знатно спорији од савремене технологије израде жакар тканина на дигитализованим жакар машинама.

Истовремено са покушајима да нађем радионицу која би ми услужно израдила жакар тканину сам истраживала и могућности примене технологије проширене стварности на текстилним предметима. Тестирала сам могућности мапирања и препознавања сегмената мотива различитих тканих и плетених текстилних материјала. Препознавање специфичности различитих текстилних структура се у оквиру рачунарских апликација за примену проширене стварности своди на преклапање карактеристичних тачака са мапираном сликом. Уколико програм препозна предефинисани број поклапајућих тачака (као параметра распознавања) реагује тако да у видно поље камере (уређаја са инсталираном апликацијом) интегрише садржај који замењује/маскира део видљиве „реалности”. Припрема слика и фотографија за мапирање се своди на инстицање карактеристичних углова и појачавање контраста слике/фотографије у оквиру рачунарских програма за обраду слике. За ову намену сам користила комбинацију платформи Unity и Vuforia Engine (срп. „Јунити” и „Вуфориа Енџин”). Unity је платформа намењена професионалној употреби у индустрији рачунарских игара (није намењен за експерименталне уметничке пројекте), те сам истражила алтернативне доступне могућности за реализацију мог уметничког рада. На нивоу примене у уметничким пројектима Vuforia Engine је једна од најчешће коришћених „open-source”¹⁵³ платформи која подржава некомерцијалну употребу технологије проширене стварности. Данас се у уметничким пројектима користе и ARToolKit, OpenCV, DigiART и сл. У коначној верзији рада, одабрала сам да пројекат израдим у Vuforia Engine-у, која уз мапирање модела у Unity-ју подржава рад на нивоу препознавања тродимензионалних објеката у простору на основу 3Д модела. Оваквим приступом, модел се мапира на основу дигиталног модела направљеног у неком од рачунарских 3Д програма: Autodesk Maya, Blender, 3D max и сл. док платформа Unity

¹⁵³ Платформе, односно рачунарски програми који могу да се користе бесплатно, намењени првенствено некомерцијалним и истраживачким пројектима у различитим областима, едукацији и тестирању.

служи за мапирање. Vuforia Engine на овај начин омогућава експериментисање са технологијом проширене стварности на нивоу тродимензионалних објеката.

За уметнички рад „Лични кодови”, у који сам планирала да имплементирам технологију проширене стварности, истраживала сам различите могућности за материјализовање преплетајних матрица. У рачунарском програму Blender (срп. Блендер) моделовала сам различите структуре матрица. Структуре које су имитирале увеличани приказ преплитања нити у тканини нису довољно јасно приказивале изглед матрица, него имитацију материјализованог текстилног преплетаја недовољно јасне структуре. Коначно, желела сам да чврсти објекти израђени у овом пројекту буду материјализовани шематски приказ преплетаја, а не 3Д моделована имитација ткане структуре или текстуре. Оваквим приступом се, осим тога, геометријски објекти асоцијативно повезују са визуелним кодовима (2Д кодовима о којима је раније било речи у поглављу КОД) и донекле графемима, пре него са текстилом. Материјал у коме су израђене матрице за овај рад је чврста биоразградива пластика PLA¹⁵⁴. Представља рељефне сегменте који се склапају у композиције, што подсећа на принцип слагања штампарских слова у речи и текстове у првим штампарским пресама. Коначно, оваквим приказом преплетајних матрица остварена је њихова визуелна сличност са изгледом дводимензионалних и тродимензионалних QR кодова.



Прве матрице израђене за рад Лични кодови, азбука од А до Ш

¹⁵⁴ PLA филламент за 3Д штампу се прави од еколошки прихватљиве врсте органске пластике, добијене од кукуруза. Ова врста филламента не испушта штетна испарења и релативно је повољна.

Пошто су у оквиру овог уметничког рада „(лични) кодови” (односно матрице) направљени од чврстог материјала, њихово препознавање технологијом проширене стварности зависи од позиционирања камере у односу на рад, тако да су и поред своје структуралне чврстине ови радови заправо „крхки” – зависе од позиције корисника у односу на уметнички рад. Овај контраст је битан аспект докторског уметничког пројекта „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” у коме се константно преиспитују контрасти кроз односе појмова: лично и опште, ручно и генерисано, интимно и јавно, мушко и женско, наслеђено и индивидуално, чврсто и меко, стабилно и крхко.

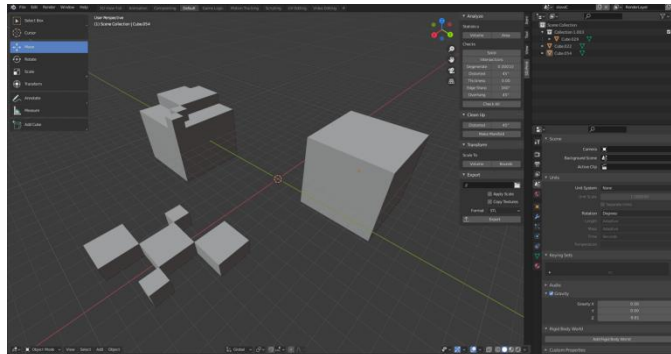
Поруке и сећање, које су поетски садржајни елемент овог рада, су кодиране матрицама које обликују текст. Садржај тих порука је подстакнут личним, интимним сећањем. Сећање је прожето визуелним надражајима насталим посматрањем ручно тканих ћилима и простирки, хекланим столњацима и „шустиклама” пронађеним у орманима, како уредно сложени и испеглани чекају на полицама да поново буду виђени, црно-белим фотографијама поређаним у кутије уместо у фото-албум, ордењем, писмима, ћачким књижицама, индексима и сличним предметима који припадају мојим прецима, а према којима имам емотивни однос, заснован на пореклу, генетици и коду. У покушају да у свему што чини индивидуално наслеђе и сећање издвојим нешто јединствено, заједничко за сваки предмет који ми представља успомене, издвојиле су се реченице, породичне „крилатице”, богате у различитости израза, форми, конструкцији и значењу. Ове реченице, иако представљају индивидуално сећање, могу да побуде слична (о)сећања код већине људи.

Избор реченица, израза и тонова представљених у оквиру овог рада је „спонтано испланиран” део докторског уметничког пројекта. У почетној фази бележења текстова/реченица, издвајале су се оне које су изговарале жене. Оне су израђивале и текстил у кругу породице. Уз ту „женску” причу, издвојене су и реченице које су изговарали мушкарци. Један скуп „сећања” је везан за детињство. Следећи „ниво” реченица и изрека су оне које су ми се урезале у памћење у периоду адолесценције и одрастања. По правилу, оне су мање духовите, директније и грубље, хладније. Чини ми се да доживљај детињства ствара оригиналнију врсту сећања од оног које се јавља у одрастању и зрелом добу. Постављени у форму матричног текста, низови мисли урезаних у лично сећање отворени су за даље промишљање.

Чврсти, тродимензионални, рељефни објекти за овај уметнички рад израђени су на 3Д штампачу намењеном за кућну употребу „Ender 3 Pro” који ради по принципу FDM

технологије (енг. Fused Deposition Modeling)¹⁵⁵. По техници штампања, осим FDM технологије (технологија спајања нанешених слојева), која је тренутно и најзаступљенија (такође и најприступачнија), постоје Inkjet (срп. Инкџет, надограђена технологија дводимензионалних Инкџет штампача), STL, SLA (срп. Стереолитографија), Селективно ласерско синтеровање (енг. SLS), сечење и обликовање слојева ламинација (енг. LOM). Могућности технологија 3Д штампе су толике да њима може да се материјализује готово свака замисао у различитим материјалима: папиру, металу, биоразградивој пластици, најлону... Данас се 3Д штампачи користе за прављење великог броја предмета не захтевајући претходну припрему калуца и прототипа или потребу да предмет буде серијски израђен. Практично сваки 3Д штампани предмет може да буде уникат.

3Д штампа се користи у различите сврхе: за израду прототипа, штампаних кућа и других грађевина, прављење хране, медицинских имплантата и израду резервних делова за машине, аутомобиле, свемирске бродове. Доступност 3Д штампача и једноставност коришћења различитих 3Д рачунарских програма за моделовање, али и понуда готових 3Д модела на интернету, омогућава свакоме да направи било шта, али и да злоупотреби њене могућности.

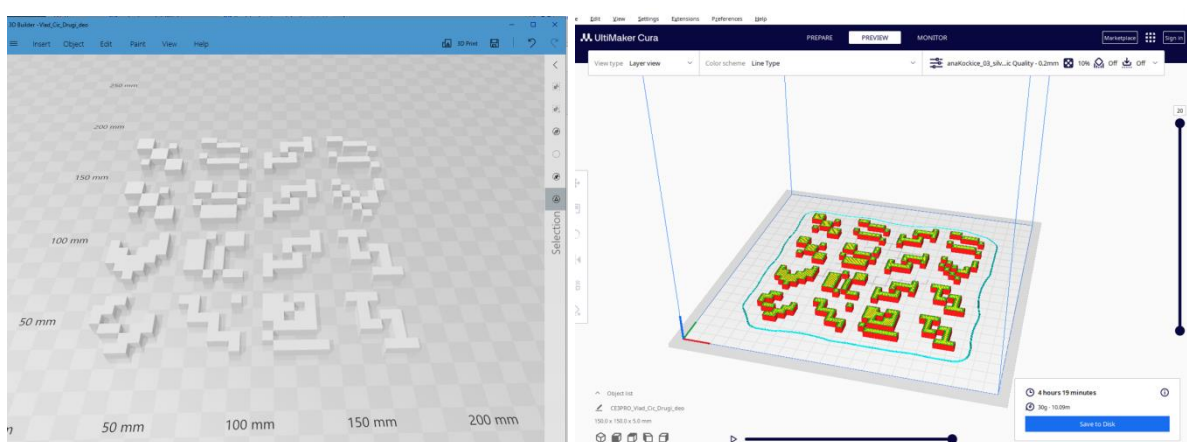


Израда 3Д модела матрица у рачунарском програму Blender

За израду 3Д објеката – матрица користила сам рачунарски програм Blender (срп. Блендер). У њему су обликовани виртуелни тродимензионални објекти од матрица преплетаја. Црна поља матрица преплетаја су приказана као „испучена” (рељеф) у односу на бела поља која чине базу матрице. Након моделовања, сваки објекат-модел матрице сам сачувала у .stl формату. Иначе, за потребе штампања на 3Д штампачима се

¹⁵⁵ FDM или FFF (Fused Filament Fabrication). Једна од технологија 3Д штампе у којој се материјал наноси екструдирањем слојева растопљеног материјала по одређеној задатој путањи.

пored овог формата користе и формати .obj, .amf, .3mf... Провера исправности геометрије сваког модела матрица је урађена у системском рачунарском програму „3D Builder” (срп. 3Д Билдер), једном од рачунарских програма који оптимизује објекте за 3Д штампу и региструје грешке настале у моделовању 3Д објеката. Модел матрица су затим подешени у рачунарском програму за поделу модела на слојеве – „слајсовање”¹⁵⁶ и генерисање G-code-a¹⁵⁷ (срп. Ци-кода). За овај докторски уметнички пројекат сам користила рачунарски програм UltiMaker Cura (срп. УлтиМејкер Кјура). Ова врста рачунарских програма служи за то да се дефинишу параметри за штампање 3Д модела. Међу најпопуларнијим рачунарским програмима за ову сврху („слајсовање”) су OrcaSlicer, PrusaSlicer и UltiMaker Cura.



Оптимизовање моделованих 3Д објеката у рачунарским програмима 3D Builder (лево) и UltiMaker Cura (десно)

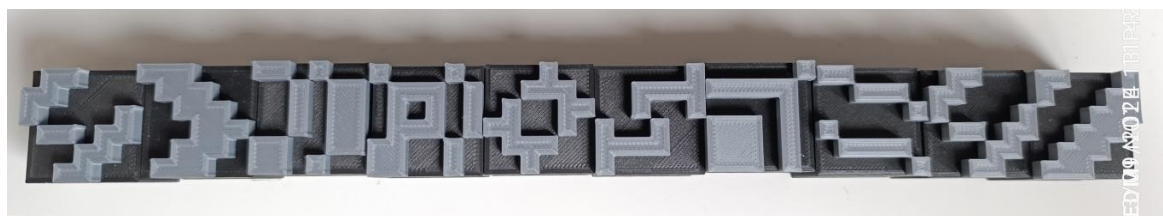
G-code је рачунарски језик који контролише рад CNC машина и 3Д штампача. Састоји се из нумеричких контрола и кодова који машини преводи „инструкције” како и где да се помера, којом брзином да ради и осталих инструкција. Синтакса G-code-a је релативно једноставна. У свакој линији програма користи се скуп велико слово + број, који представља команду, уз коју се уписују додатне инструкције. За писање основних кодова у G-code-у примењују се слова „Г”, „М”, „Т”, „Е” и бројеви, односно координате.

¹⁵⁶ Рачунарски програми који обављају припрему модела за штампу се популарно називају „Слајсери”, од енглеског „slice”, што значи „слој”. Пошто се технологија 3Д штампе обавља у слојевима, ови рачунарски програми дефинишу понашање машине у сваком појединачном слоју чијим слагањем настаје 3Д објекат.

¹⁵⁷ Један од рачунарских програма за кодирање 3Д објеката, односно прављење кода који читају 3Д штампачи

Параметри будућег физичког 3Д објекта на које може да се утиче у оквиру рачунарског програма UltiMaker Cura су оптимизација величине објекта (уколико није прецизно моделован), позиционирање на радној плочи штампача, дебљина спољних „зидова” објекта, врста и густина „испуне” објекта, размак између слојева филамента, температура радне плоче, температура филамента, брзина рада и многи други. У зависности од потреба, уз неколико проба и тестова, могу да се одреде коректни параметри за сваки 3Д штампани објекат. Међутим, за успешну 3Д штампу понекад је потребно пуно проба и неуспешних модела, који су резултат недовољно искуства и експериментисања са различитим врстама PLA филамента¹⁵⁸ за који су потребне надоградње 3Д штампача и искуство.

Штампање делова рељефа сам почела низом проба у различитим димензијама, бојама филамента и испитивањем могућности промене филамента у току процеса штампања. Пробе израде матрица на овакав начин су захтевале планирање процеса на нивоу слојева штампе, пошто сам желела да свака матрица буде израђена у две боје филамента, тј. да се, осим рељефом, „поље матрице” и „база” разликују и у боји. Ово је захтевало прекидање процеса (на одређеном слоју) штампе и замену филамента, да би боја „базе” и „поље матрице” била различита. Док сам штампала матрице, највећи проблем је стварао рад са два типа филамента, различитих по саставу. По спецификацији, ова два филамента се топе у истом опсегу температура, али се појављивао проблем застоја протока филамента у дизни штампача након замене боја. Због тога су 3Д објекти на крају израђени из два дела, који су накнадно спајани лепком. Након израде композиција од слаганих 3Д матрица у форму рељефних слика, готови радови су припремљени за препознавање технологијом проширене стварности. Коначно, израђене су дигиталне слике са текстовима који замењују (декодирају) сваку од направљених рељефних слика.



Приказ линеарне композиције реченице „Лутко бела”, једне од реченица коришћених за рад „Лични кодови”

¹⁵⁸ Ради постизања специфичног изгледа модела, у основни филамент се често додају различите нетопиве супстанце попут графитног праха и сјаја, које могу да направе проблем приликом штампања.

Композиције рељефних матрица сам испрва поставила линеарно, као писани текст. Технички, оваква композиција је за неке реченице била проблематична, јер би при декодирању помоћу мобилног телефона било потребно обухватити целу дугачку линеарну композицију. Уколико се текст позиционира у два реда, композиција је усаглашенија са видним пољем камере, али ми такве композиције визуелно нису деловале интересантно. Одлучила сам да рад представим кроз постављање матрица у квадратне композиције. У оквиру њих, матрице су сложене у реченицу, али се појављују и додатне матрице као мотиви. „Главна композиција матрица” је истакнута тиме што попуњава цео хоризонтални ред, а површина око ње садржи поређане појединачне матрице које су коришћене за слагање тог текста. Развој ових композиција је приказан на сликама у прилогу. Овим поступком, матрице су организоване као нека врста рељефних QR кодова. Постављене су на зид „вертикално” у односу на „хоризонталну” поставку „Интерактивне сензорне табле”, што симболички представља основу. Како су матрице израђене од чврстог материјала (PLA филамента), оне означавају стабилан систем поретка основних нити у ткању, а у пренесеном значењу (смисла садржаја) повезаност са пореклом, генетским кодом и наследним особинама, неком врстом основе карактера личности. Коначна квадратна форма рељефних слика је визуелно блиска тродимензионалним QR кодовима, који су били подстицај за осмишљавање матрица од ткачких преплетаја.

Проширена стварност (енг. Augmented reality, AR) је технологија развијена 1992. године за потребе војске Сједињених Америчких Држава. Данас се проширена стварност примењује у многим областима – од напредног корисничког искуства у продаји и презентацији производа, до уметности и индустрије забаве. Проширена стварност омогућава искуство надоградње реалности дигиталним садржајима. За разлику од виртуелне стварности, где се корисник психички потпуно изолује од стварног света, технологијом проширене стварности се дигитални садржаји активирају интеракцијом корисника са стварним/реалним окружењем. У области рачунарских игара, технологијом проширене стварности се помоћу апликација на мобилном уређају (телефону или таблети) дигитални садржаји рачунарске игре имплементирају у реално окружење.

Једна од популарних рачунарских игара овог типа је Pokemon GO (срп. Покемон ГО), развијена у колаборацији компанија Niantic, Pokemon и Nintendo. У њој се, на основу геолокације корисника у стварном окружењу, проналазе различита бића из рачунарске игре Pokemon. Ова апликација је постигла велики успех и значајно проширила интересовање за рачунарску игру Pokemon (односно њене „GO” верзије) на велики број

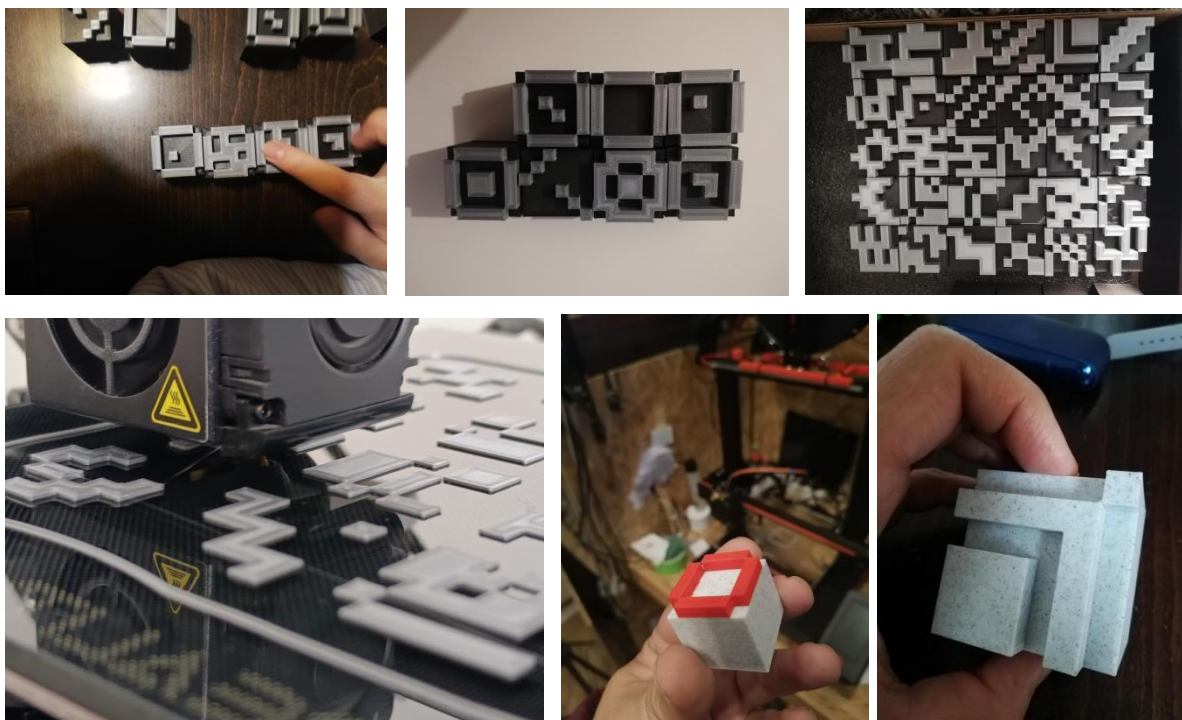
корисника – играча широм света. Основна апликација је бесплатна, што је допринело њеној популарности. Осим „тражења” ликова, играчи ступају у реалне заједнице, друже се, крећу и уопштено, играјући игру, квалитетно проводе време. Ова рачунарска игра је довела до популаризовања технологије проширене стварности у индустрији рачунарских игара.

У уметности проширена стварност превазилази оквире традиционалне поставке и израде уметничких радова, подстичући директну интерактивност публике са уметничким делом које интеракцијом постаје покретно, активно, динамично и персонализовано. Проширена стварност утиче на надоградњу наратива, стварајући нове релације уметника и публике са уметничким делом. Ова технологија има утицај и на процес креације у коме могу да се мешају различити медији, комбинују традиционалне и дигиталне технике и технологије у изради рада и презентацији уметничког дела. Проширена стварност подстиче на активно учешће публике у истраживању, откривању и промишљању о уметничком делу, односно подстиче радозналост.

Прве пробе примене проширене стварности за потребе уметничког рада „Лични кодови” су обухватале фотографисање текстилних материјала у контролисаним условима, који се пре свега односе на осветљење. На основу тих фотографија, рачунарска апликација препознаје карактеристичне тачке (контролне тачке за детекцију) и чува те податке у бази. Број контролних тачака зависи од дефинисаности ивица мотива који се мапира. Садржај који мења видљиву слику се такође поставља у базу. Уколико се правилно поставе маске транспаренције, заменска слика може да покрива само део површине мапиране слике (док се остатак реалне слике и даље види). За финалију примену, у којој се прати положај камере телефона, заменска слика се може позиционирати у односу на окружење, при чему је потребно дефинисати већи број параметара да би оваква имплементација виртуелних садржаја деловала „природно”. Пошто није било могуће испланирати какво ће осветљење бити у излагачком простору, одлучила сам да испробам мапирање помоћу генерисања 3Д модела (Model Target Generator) композиције матрица користећи могућност прецизног мапирања. Овом технологијом помоћу апликације је могуће „прочитати” рељефне слике из више углова, односно корисник не мора да стоји под „идеалним” углом у односу на рад, као што је то случај са мапирањем помоћу фотографије објекта. Такође, на овај начин, апликација ради и под различитим светлосним условима.

Коначну израду уметничког рада „Лични кодови” сам почела слажући одштампане матрице у композиције. Овај процес је подсећао на мануелно слагање слова

за штампу на преси. Карактери, односно горњи, испупчени део матрица, су постављани у редове. Број редова је зависио од броја карактера у матричном тексту, како би се на крају формирале квадратне композиције. Након тога, матрице су лепљене за „базу”. За ове радове, направила сам квадратне рамове у димензијама појединачних дефинисаних композиција. Композиције сам пре реализације осмишљавала у рачунарском програму Photoshop (срп. Фотошоп) и Blender. Након израде композиције на рачунару, матрице сам слагала у рамове. Композиције сам кориговала и фиксирала. У зависности од дужине реченица матричне композиције речи и реченица су организоване у један, два или више редова.



Процес израде појединачних матрица на 3Д штампачу

Одабране реченице (састављене од матрица) које су компоноване у рељефне слике:

„ОБУЦИ СЕ КАО ИКСАН ЗА ТЕФЕРИЧ.”

Обуци нешто „лепо” за вашар. Подразумева се да обучем хаљину или сукњу у живахним бојама или цветним мотивима. Друго име за вашар је „теферич”, у питању је турцизам. „Иксан” је турцизам са значењем „човек”, правилно би било рећи „инсан”, али је ова реч, у оквиру моје породице, изговарана „иксан”.

„САМО ТИ „НАМА” РОДИ ДИЈЕТЕ”

(Изговорено као подстицај да схватим важност тога да родим дете и да ћу имати помоћ и подршку тетке у родитељству)

„НИКАД ВЛАДА У ЦИЦ`А НЕСТАТ` НЕЋЕ”

(Владе Цицовић је био мој ексцентрични рођак из села. Био је изразито образован, али и веома својеглав. Кад неко из породице уради нешто необично, изговарала се ова реченица)

„ЛУТКО БЕЛА”

(Није ми било јасно зашто ме теча тако зове. Зашто „лутка”, зашто „бела”?)

„ОТЕРАЋЕТЕ МЕ У ДИЛКАРНИЦУ!”

(Одраз мамине немоћи да прекине свађу између брата и мене.)

„ПОСаО У ПРОСВЕТИ ЈЕ ПРАВА СТВАР ЗА ЖЕНУ...”

(Ујаков коментар на моје запослење у школи)

Поставка

Уметнички радови осмишљени за докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” су конципирани као три модуларне целине које могу да се поставе на више различитих начина у зависности од простора у коме се излажу. Радови су мањег излагачког формата и могу се поставити одвојено или сегментарно у простору галерије.

Апликација „Преплетај” се покреће са рачунара. Ова апликација није подесна за употребу на мобилном телефону, због прегледности садржаја који се пише и генерисаних матрица. „Интерактивна сензорна табла” се поставља на постамент или на сто и мења тастатуру рачунара. Распоред матрица не прати распоред дугмића на тастатури. Ткане минијатуре, за разлику од дугмића тастатуре, имају са горње и доње стране слободне (непреплетене) нити основе. Ове нити маскирају жице сензора. Њихове димензије, иако је матрица квадрат величине 5×5 центиметара, су 5×15 центиметара. Ређањем у два реда на табли постају лако доступне публици. На монитору повезаном са интерактивном сензорном таблом, публика може да види слово које представља матрица која је притиснута/додирнута. Овај рад може истовремено да истражује више људи, јер табла има димензије 100×70 центиметара. Рад „Лични кодови” се састоји од шест рељефних слика које публика може да истражује кроз апликацију на мобилном телефону, откривајући приказане реченице.

9. Закључак

Докторски уметнички пројекат „Преплетај – симулација, интеракција, материјализација” настао је са намером да се кроз интердисциплинарни приступ испитају и представе могући савремени начини комуникације у текстилном дискурсу. Са једне стране, приступ комуникацији путем преплетајног писма, који је презентован у овом раду, је директан/непосредан у односу на софистициране системе слојевитих кодова који су се примењивали у изради традиционалних тканина. Текстил је, кроз преплетајне матрице које представљају елементе текста (слова, бројеве и знаке интерпункције), буквално постављен у раван писма, односно дата су му значења симбола којима се записује текст. Са друге стране, ове матрице су преведене у сложене кодове осмишљеним системом који је произашао из личног доживљаја изгледа преплетаја. Упоредном анализом објективних и субјективних карактеристика како преплетаја тако и слова писма, смислено је надограђен лични доживљај динамичног распореда црних и белих квадрата који представљају ткачку шему. Преплетаји су у форми матрица представљени као дигитално читљиве визуелне представе, које постигнутим визуелним ритмом и интеракцијом производе емотивне реакције. Начин на који су преплетаји током процеса израде овог докторског уметничког пројекта прерасли у матрице (које представљају врсту кода) је образложен у опису практичног рада, где је кроз поступак трансформисања значења шематског записа положаја нити у тканини осмишљен као врста писма. Ово „преплетано писмо” је кроз различите облике дигиталне надоградње представљено као три целине. У оквиру сваке од ових целина матрице се постављају у другачију улогу, чиме сам желела да представим неке од сопствених идеја за њихову примену у интердисциплинарним дигиталним уметничким праксама.

Намера ми је била да на савремен начин приступим покушају очувања сећања на традицију израде текстила као начина изражавања мисли које треба сачувати од заборавља. Желела сам да радови буду конципирани тако да могу да се доживе лично, односно да публика има могућност да обликује композиције матрицама, причајући тиме своју причу. Због тога сам кроз овај докторски уметнички пројекат представила дигиталну платформу за креирање савремених (текстилом инспирисаних) прича, али и „испричала део приче” о сопственом пореклу кроз сећање на сегменте вербалне комуникације у оквиру породице.

Савременом дигиталном технологијом могу да се прошире границе простора, како оног стварног (физичког) у коме објективно живимо тако и границе имагинарног света који понекад доживљавамо и као део стварности. У том имагинарном свету, у коме делује да не постоје границе, одиграва се магија која настаје помоћу алгоритама, програмирањем (односно писањем специфичне врсте текстуалних команди, кодова) којима се перцепција дигиталног уметничког рада усмерава ка (за)мисли аутора. Кроз овај докторски уметнички пројекат комбинују се уметнички радови који заузимају физички и дигитални простор, кроз однос „предмет/слика/текст” који, коначно, може да се чита на различите начине. Дубина тог читања и разоткривања значења зависи од степена интеракције.

ЛИТЕРАТУРА

- Arnhajm, Rudolf, *Prilog psihologiji umetnosti: sabrani eseji*, SKC Beograd, Knjižara BOOKWAR i Univerzitet umetnosti u Beogradu, 2003.
- Aslanapa, Oktay, *One Thousand Years of Turkish Carpets*, Inkilap, Turkey, 2005.
- Bodrijan, Žan, *Simulakrumi i simulacija*, IP Svetovi, Novi Sad, Srbija, 1985.
- Briski Uzelac, Sonja. Umjetnost u doba teorije, Predgovor u: Šuvaković, Miško, *Pojmovnik suvremene umjetnosti*, Horetzky, Zagreb, Vlees/Beton, Ghent, 2005.
- Briski Uzelac, Sonja. Vizualni tekst,, Centar za vizualne studije, Zagreb, 2008.
- Čolović, Ivan, *Vreme znakova*, Književna zajednica Novog Sada, Novi Sad, Srbija, 1988.
- Dewdney, Andrew et Ride, Peter, *The New Media handbook*, Routledge, London and New York, 2006.
- Druker, Johana, *Alfabetski lavirint*, Stylos Art, Srbija, 2006.
- Eliade, Mircea, *Okultizam, magija i pomodne kulture: eseji s područja komparativne religije*, GZH, 1983.
- Gir, Čarli, *Digitalna kultura*, Multimedia Clio, Beograd, 2011.
- Grau, Oliver, *Virtuelna umetnost*, Clio, Beograd, Srbija, 2008.
- Grevs, Robert, *Grčki mitovi*, Nolit, Beograd, Srbija, 1991.
- Harlizius-Klueck, Ellen, *Weaving as Binary Art and the Algebra of Patterns*, Taylor & Francis, 2017.
- Hobsbom, Erik, i Rejndžer, Terens (ur.), *Izmišljanje tradicije*, Biblioteka XX vek, Beograd, Srbija, 2002.
- Ingold, Tim, *Lines: A brief history*, Routledge, London and New York, UK and USA, 2007.
- Jefferies, Janis et al. (ed.), *The handbook of textile culture*, Bloomsbury Academic, UK/USA, 2016.
- Karaduman, Nesrin Sahbaz, et al., *Textile Reinforced Structural Composites for Advanced Applications*, IntechOpen, 2017.
- Katz, Jonathan et Lindell Yehuda, *INTRODUCTION TO MODERN CRYPTOGRAPHY (Second Edition)*, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA, 2015.
- Kuchera, Susan, *The Weavers and Their Information Webs: Steganography in the Textile Arts*, Ada: A journal of Gender, New Media and Technology No. 13, 2018.
- Kuusk, Kristie, *Crafting sustainable smart textile services*, (Doctoral thesis) Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, 2016.
- Leže, Luj, *Slovenska mitologija*, Grafos, Beograd, Srbija, 1984.

- Lourie, Janice R, *Textile graphics/computer aided*, Fairchild Publications, New York, USA, 1973.
- Manović, Lev, *Jezik novih medija*, Multimedia Clio, Beograd, 2015.
- Manović, Lev, *Metamediji*, prir. D. Sretenović, Centar za savremenu umetnost, Beograd, 2001.
- McCullough, Malcolm, *Abstracting Craft: the practiced digital hand*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1996.
- Pavković, Neven i dr., *Programiranje i algoritmi*, (skripta, prvi dio), FSB Zagreb, 2005.
- Porter Davison, Marguerite, *A handweaver's pattern book*, Privately published, Swarthmore, Pennsylvania, USA, 1951.
- Postrel, Virginia, *The fabric of civilization: how textiles made the world*, Basic Books New York, 2020.
- Richards, Ann, *Weaving Structure and Substance*, The Crowood press, UK, 2023.
- Richards, Ann, *Weaving textiles that shape themselves*, The Crowood press, UK, 2022.
- Rot, Nikola, *ZNAKOVI I ZNAČENJA, Verbalna i neverbalna komunikacija*, Izdavačka kuća PLATO, Beograd, 2004.
- Šarbajić, Milorad i Zelić Slobodanka, *Tehnologija tkanja*, Viša tehnička tekstilna škola u Beogradu, Beograd, Srbija, 1996.
- Subotić, Ljiljana i dr., *Fonetika i fonologija: ortoepska i ortografska norma standardnog srpskog jezika*, (elektronsko izdanje) Filozofski fakultet Novi Sad, 2012.
- Sullivan Krueger, Kathryn, *Weaving the word: The metaphors of weaving and female textual production*, Rosemont Publishing & Printing Corp., USA, 2001.
- The Republic of Turkey ministry of culture and tourism (edit.), *Turkish handwoven Carpets, Catalog No: 5*, Basim Yeri Printing, Turkey.
- Wayland Barber, Elizabeth, *Women's work: the first 20 000 years. women. cloth, and society in early times*, W. W. Norton & Company, New York, USA, 1995.
- Живадиновић, Милица, *Орнаменти Србије: пиротски ћилим*, Лагуна, 2022.
- Идвореан-Стефановић, Братислава, *Старинска ткања и заборављени преплетаји*, (публикација уз изложбу), Музеј Војводине, Нови Сад, 2014.
- Марковић, Душанка, *Говор шара (Ћилими из збирки Музеја града Новог Сада)*, Музеј града Новог Сада, Нови Сад, Србија, 2014.
- Шуваковић, Мишко, *Појмовник модерне и постмодерне ликовне уметности и теорије после 1950. године*, Српска академија наука и уметности, Београд Прометеј, Нови Сад, 1999.

Интернет издања

Auslander, Leora et al., *Making gender with things*, Belin, 2020.

<http://journals.openedition.org/cliowgh/592>

Williams, Patricia, *Symbolic Content in Textile Motifs: Using the Semiotic Approach*, Textile Society

of America Symposium Proceeding. 817, Nebraska, USA, 2000,

<http://digitalcommons.unl.edu/tsaconf/817>

O'Mahony, Sarah Ann, *In search of a language textile and text in contemporary women's art*, (Doctoral thesis) Galway, Ireland, 2011. <https://core.ac.uk/download/pdf/51064932.pdf>

Jefferies, Janis, *On weaving (expanded edition)*, Routledge Taylor and Francis Group, UK, 2019 <https://doi.org/10.1080/14759756.2018.1453736>

Интернет извори

<https://www.ibm.com/history/ctr-and-ibm>, посећено 20. 05. 2023.

<http://ns2.matf.bg.ac.rs/~jelenagr/1d/kodovi-dopuna.pdf> посећено 12.06.2024.

<https://www.lesenluminures.com/publications/43-satellite-1-the-woven-prayer-book-cocoon-to-text-by-matthew-j.-westerby>, посећено 12. 01. 2022.

<https://www.atariarchives.org/artist/sec21.php> посећено 14. 10.2019.

<https://chrissyglover.com/generated-jacquard> посећено 07. 03.2022.

<https://www.elektronika.ftn.uns.ac.rs/uvod-u-digitalnu-i-mikroracunarsku-elektroniku/wp-content/uploads/sites/131/2018/10/Arduino-uputstvo.pdf>, посећено 19. 07. 2023.

<https://processing.org/overview>, посећено 18. 09. 2021.

<https://www.theverge.com/2017/3/12/14899468/google-levis-project-jacquard-jacket-hands-on-sxsw-2017> посећено 18. 04. 2021.

<https://9to5google.com/2023/03/28/google-shutting-down-jacquard-app/> посећено 24. 07. 2024.

<https://artsandculture.google.com/story/YQWRsWXLKfDgvw> посећено 24. 07. 2024.

<http://www.beatwoven.co.uk/> посећено 07. 05. 2023.

<https://pixtil.fr/php/generatif/> посећено 03.01.2020.

www.magnoliaeditions.com посећено 05. 11. 2022. г

https://www.magnoliaeditions.com/wp-content/uploads/2012/03/Magnolia_Tapestry_Proj.pdf, посећено 12.05.2022.

<https://www.cimo.hr/hr/projekti/2021/bosa-briefing-on-soft-arts-prema-propitivanju-mekih-umjetnosti,-2021.html>, poseћeno 04. 02. 2022.

<https://www.cimo.hr/hr/projekti/2017/locus-artis-%E2%80%93-mjesta-obrta-kao-prostori-za-nove-dizajnerske-prakse,-2017.html>, poseћeno 04. 02. 2022.

http://www.museumns.rs/sites/default/files/downloads/godisnjak_13_14.pdf, poseћeno 29. 03. 2022.

<https://jonasjoergensen.org/wp-content/uploads/2020/05/shifting-interfaces-jorgensen.pdf>, poseћeno 10. 02. 2022.

<https://www.cimo.hr/hr/cimo/tekstovi/sonja-briski-uzelac,-semantiki-kontekst-relacije-predmet,-slika,-tekst,-2021.html>, poseћeno 12. 02. 2022.

<https://vizkultura.hr/intervju-zeljko-beljan/> poseћeno 18. 02. 2022.

<https://www.oca.ac.uk/weareoca/textiles/kinetic-textiles/>, poseћeno 08. 05. 2022.

<https://pixtil.fr/php/generatif/>, poseћeno 12. 05. 2023.

<https://www.nithikul.com/DigitalHand-Crafting.html>, poseћeno 13. 12. 2021.

<https://www.irisvanherpen.com/sculpting-the-senses>, poseћeno 20. 08. 2024.

<https://www.politika.rs/scc/clanak/239073/Vinca-najstarija-evropska-metropola>, poseћeno 30. 07. 2024.

<https://web.archive.org/web/20190430223739/https://www.eap-ia.org/index.php/eap/article/download/892/810>, poseћeno 02. 06. 2023.

<https://www.kcb.org.rs/2018/06/1-na-1-drugi-deo/?script=cir>, poseћeno 20. 07. 2024.

<https://culture.theodi.org/pixelquipu/> poseћeno 03. 08. 2021.

<https://web.itu.edu.tr/~orssi/dersler/cryptography/Chap2-1.pdf>, poseћeno 22.06.2022.

<https://www.evan-roth.com/~/works/graffiti-taxonomy-series/#hemisphere=east&ratio=0.177&strand=31> , poseћeno 21. 09. 2023.

<https://www.britannica.com/biography/Johannes-Gutenberg>, poseћeno 03. 05. 2023.

<https://www.retroavangarda.com/merz-kurt-schwitters-2/>, poseћeno 20. 07. 2024.

<https://www.bbc.com/news/magazine-11582548>, poseћeno 05. 09. 2023.

<https://sagmeister.com/answers/type-and-typography/>, poseћeno 09. 03. 2023.

<https://barcode-labels.com/blog/barcode-history-how-early-barcodes-changed-our-lives/#:~:text=Actually%2C%20the%20FIRST%20BARCODE%20SYMBOLOLOGY,as%20the%20Bulls%2DEye%20Barcode>, poseћeno 30. 04. 2023.

<https://www.nsa.gov/History/National-Cryptologic-Museum/Exhibits-Artifacts/Exhibit-View/Article/2718897/hobo-communications-a-brief-history-of-hobos-and-their-signs>, poseћeno 17. 08. 2022.

<https://digitalnomads.world/>, посећено 24. 08. 2021.

<http://fffff.at/qr-stenciler-and-qr-hobo-codes/>, посећено 24. 08. 2021.

https://www.cockeyed.com/archive/hobo/modern_hobo.html#google_vignette,
посећено 24. 08. 2021.

<https://eiwada.com/projects#/striped-shirtsizer/>, посећено 30.06.2024.

<https://eiwada.com/projects#/barcode-boarding/>, посећено 30. 06. 2024.

<https://eiwada.com/projects#/barcodance/>, посећено 30. 06. 2024.

<https://www.metalocus.es/en/news/i-citii-land-russian-pavilion-venice>,
посећено 13. 05. 2024.

<https://www.archdaily.com/265134/venice-biennale-2012-russian-pavilion-presents-innovation-city-skolkovo>, посећено 13. 05. 2024.

<http://www.kristikuusk.com/?p=1994>, посећено 20. 03. 2024.

<http://www.kristikuusk.com/?p=383>, посећено 20. 03. 2024.

<https://www.magnoliaeditions.com/about-tapestries/>, посећено 15. 09. 2022.

<https://www.youtube.com/watch?v=ndvmFlg1WmE&t=1292s>;

<https://www.sciencenews.org/article/core-memory-weavers-navajo-apollo-raytheon-computer-nasa>;https://en.wikipedia.org/wiki/Core_rop_memory;

посећено 17. 05. 2023.

<https://www.righo.com/2019/07/software-woven-into-wire-core-rope-and.html>,
посећено 18. 05. 2023.

https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2017/ip_1.html, посећено 20. 07. 2024.

https://www.academia.edu/36693458/The_Weavers_and_Their_Information_Webs_Steganography_in_the_Textile_Arts, посећено 20. 06. 2023.

<https://www.flong.com/archive/projects/alphabet/index.html>, посећено 20. 06. 2024.

<https://fileinfo.com/extension/stl>, посећено 30. 08. 2024.

Кратки биографски подаци о аутору

Ана Цицовић рођена је у Београду 1973. године. Звање дипломираног дизајнера текстила стекла је на Факултету примењених уметности и дизајна у Београду 1997. године. Постдипломске интердисциплинарне уметничке студије из области Дигитална уметност завршила је на Универзитету уметности у Београду 2009. године и стекла звање магистра уметности у области дигиталне уметности. Тренутно је на завршној години Интердисциплинарних уметничких докторских студија на Универзитету уметности у Београду, област Дигитална уметност.

Живи у Београду.

Професионална биографија:

Дизајнер текстила и дигитални уметник. Члан УЛУПУДС-а.

Од 1997. до 1998. године радила у Етнографском музеју у Београду као Конзерватор текстила. Од 1995. до 2004. бави се уметничком фотографијом и уникатним дизајном текстила. Сарађивала је са уметничком групом ЛУМ (Лаваторијум уметничких мисли) од 1994. до 1996. у уметничким пројектима, изложбама и документовању активности групе. 1997. године ради као графички дизајнер и модни фотограф у компанији ИНТЕГРА. Сарађивала је са Театром Лево у саставу АКУД Лола на изради костима за представу *Тело* 2000. године. Од 2004. до 2007. сарађује са текстилном фабриком ММЦ Краљево на изради визуелног идентитета и модних колекција. Аниматор превизуелизације церемоније отварања и затварања *Универзијаде* 2009. године. Асистент аниматор у позоришној представи *Буђење*, Позориште на Теразијама, 2010. године.

Од 2003. године запослена у Вишој текстилној струковној школи за дизајн, технологију и менаџмент, садашњи Одсек висока текстилна школа за дизајн, технологију и менаџмент при Академији техничко-уметничких струковних студија, Београд. Током педагошке каријере стекла је наставничко звање Професор струковних студија у пољу уметности, област Примењена уметност и дизајн, ужа област Дизајн текстила и одеће. Од 2021. године је руководилац студијског програма Дизајн текстила и одеће. Држи наставу на предметима Основе дизајна, Дизајн тканог и плетеног текстила 1, Дизајн тканог и плетеног текстила 2, Дизајн текстилних структура 1, Дизајн текстилних структура 2, Дизајн текстилних површина 1, Дизајн текстилних површина 2, Дигиталне технике у дизајну и конструкцији одеће, Дигитални дизајн текстила и одеће 1, Дигитални дизајн текстила и одеће 2. У оквиру пројекта Министарства просвете *Развој високог образовања* радила веб дизајн платформе Студио плетенина 2021. - 2022. године.

Самосталне изложбе:

2001. *Без назива*, фотографије, Арт Кафе, Зрењанин.

2003. *Искреност?*, инсталација (комбинација светлосних кутија са вишеслојном сликаном свилом и саморазграђујућих фотографија - аутопортрета), Галерија Сингидунум, Београд.

2004. *Забрањено ходање по леду*, уникатне фотографије на фотоемулзији на јапанским папирима, СКЦ Крагујевац.

Издвојене групне изложбе:

1995. *Форма у трансу*, модни перформанс, Филмски град, Кошутњак, Београд

1995. *Неукротиви футуризам*, модни перформанс, у Библиотека града Београда, Београд.

1996. *Деконструкција*, зидна текстилна инсталација, фотографија и перформанс (са уметничком групом ЛУМ), Бијенале таписерије, Дом војске, Београд.

1997. *Пратите нас*, изложба и перформанс иновативног приступа дизајну одеће, Манакова кућа, Београд.

2000. *PRINTLINE, phase II*, Lower East side gallery, фотографије (групни уметнички пројекат), Њујорк.

2002. *Пројекат РЕРНА*, суоснивач уметничког простора за мултимедијалне догађаје у сарадњи са групом ЛУМ, Београд.

2007. *Пикселизација*, таписерија, на *Тријенале уметности таписерије*, Нови Сад.

2014. *Ауто(р)портрет*, фото-колажи, на *Померање граница*, Галерија РТС, Београд.

2016. *Генератор успомена преплитањем*, дигитална интерактивна апликација, на *Померање граница*, Музеј примењене уметности, Београд.

2019. *Пикселизација*, таписерија, на *20 година колоније таписериста Бошко Петровић*, Галерија Свилара, Атеље 61, Нови Сад.

2021. *Генератор успомена преплитањем 2*, дигитална интерактивна апликација, изложба Smart Art Галерија N.O. Concept, Београд.

2022. *Јади; Младог; Вертера*, комбинована техника, на *Пренеси даље*, Манакова кућа, Београд.

Уметничке колоније:

Сазив колоније таписериста, Атеље 61, Нови Сад, Петроварадинска тврђава, 2004.

Мултимедијални интернационални уметнички фестивал *ЦЕСТА*, Табор, Чешка, 2002.

Уметничка колонија у организацији Црвеног крста, Боговађа 2001.

Други текстилни симпозијум, Сирогојно, Златибор, Србија 1997.

Изјава о ауторству

Потписани-а АНА ЦИЦОВИЋ
број индекса 93/2015

Изјављујем,

да је докторска дисертација / докторски уметнички пројекат под насловом
ПРЕПЛЕТАЈ-СИМУЛАЦИЈА, ИНТЕРАКЦИЈА, МАТЕРИЈАЛИЗАЦИЈА

- резултат сопственог истраживачког / уметничког истраживачког рада,
- да предложена докторска теза / докторски уметнички пројекат у целини ни у деловима није била / био предложена / предложен за добијање било које дипломе према студијским програмима других факултета,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 07.8.2024.

Ана Цицовић

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације / докторског уметничког пројекта

Име и презиме аутора АНА ЏИЦОВИЋ
Број индекса ВЗ/2015
Докторски студијски програм МАТЕРИЈАЛНИ И ПЛИНАРНЕ СТУДИЈЕ, ДИГИТАЛНА УМ.
Наслов докторске дисертације / докторског уметничког пројекта
ПРЕПЛЕТАЈ-СИМУЛАЦИЈА, ИНТЕРАКЦИЈА, МАТЕРИАЛИЗАЦИЈА

Ментор ДР УМ. ЈУЛИЈАНА ПРОТИЋ, ВАЖЕЋИ ПРОФЕСОР
Коментор: ДР УМ. АЛЕКСАНДА ЈОВАНИЋ, ВАЖЕЋИ ПРОФЕСОР

Потписани (име и презиме аутора) АНА ЏИЦОВИЋ
изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације / докторског уметничког пројекта истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног ренозиторијума Универзитета уметности у Београду**.
Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука / доктора уметности, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.
Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета уметности Београду.

У Београду, 07.8.2024.

Потпис докторанда

Ана Џицовић

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитет уметности у Београду да у Дигитални репозиторијум Универзитета уметности унесе моју докторску дисертацију / докторски уметнички пројекат под називом:

ПРЕДЛОЖАЈ-СИМУЛАЦИЈА ИНТЕРАКЦИЈА, МАТЕРИАЛИЗАЦИЈА

која / и је моје ауторско дело.

Докторску дисертацију / докторски уметнички пројекат предао / ла сам у електронском формату погодном за трајно депоновање.

У Београду, 07.8 2024.

Потпис докторанда

Ана Симић