



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ

КУРСОВ ПРОЕКТ

Дисциплина: „Компютърни мрежи”

тема: Комуникация NFC

Изготвил:

Николай Георгиев Станишев

Фак. № 121218038

Група: 51

IV курс, КСИ

Ръководител:

доц. д-р инж. Петко Стоянов

София, 2021

1 Съдържание

КУРСОВ ПРОЕКТ	1
2 Дефиниране на обобщени художествени изисквания	4
2.1 Цветове	4
2.2 Шрифт	4
2.3 Браузърна лента	4
2.4 Общи елементи за всички страници	4
2.5 Разработени контроли	4
2.5.1 Контейнер	4
2.5.2 Динамичен лист	4
2.5.3 Таблица	5
2.5.4 Въпросник	5
2.6 Използвани технологии	5
3 Структурна схема на уеб-приложението	6
3.1 Връзки между страниците	6
3.2 Лента за навигация	6
4 Документиране на уеб страници	7
4.1 Общ код за всички страници	7
4.1.1 logo.png	7
4.1.2 common.js	7
4.1.3 common.html	8
4.1.4 header.html	8
4.1.5 header.css	8
4.1.6 footer.html	9
4.1.7 footer.css	9
4.1.8 table.css	9
4.1.9 list.js	10
4.1.10 list.css	11
4.1.11 quiz.js	12
4.1.12 quiz.css	15
4.2 index.html	17
4.2.1 Външен вид	17
4.2.2 Изходен текст	17
4.3 design.html	21
4.3.1 Външен вид	21
4.3.2 Изходен текст	21

4.4	standarts.html	25
4.4.1	Външен вид.....	25
4.4.2	Изходен текст.....	29
4.5	quiz.html	33
4.5.1	Външен вид.....	33
4.5.2	Изходен текст.....	36
4.6	bluetooth-comparison.html	38
4.6.1	Външен вид.....	38
4.6.2	Изходен текст.....	38
5	Имплементация.....	40

2 Дефиниране на обобщени художествени изисквания

2.1 Цветове

Основният цвят на сайта е светло лилаво (#F6EBF4), той се използва за фонов цвят на приложението. Второстепенният цвят е зелено (#7EAA04), той се използва за цвета на header-а и на footer-а. Друг от второстепенните цветове, пак е зелено, но в друг нюанс (#04AA6D), той се използва да окаже елемент, който е избран.

2.2 Шрифт

За шрифта в цялото приложение се използва Lato.

2.3 Браузърна лента

Сайтът има икона, който ще се визуализира в лентата на брауъра и ще бъде логото на NFC. Другото нещо показано в нея ще бъде името на сайта.

2.4 Общи елементи за всички страници

Всички страници, имат елементи, които задължително присъстват в тях. Това са header и footer. В header-а може да се намери името на приложението, както и линкове, към всички основни страници. При минаване върху елемент в header-а той си променя цвета, за да е ясно че може да бъде селектиран. Във footer-а, може да се намери информация за приложението, кой го е разработил, с каква цел е било разработено, както и кога е било разработено.

За удобен достъп на всички страници има и карта на сайта, от където може да бъдат достъпни всички страници и референции.

2.5 Разработени контроли

В приложението има разработени контроли, които може да се използват на различните страници. Това са:

2.5.1 Контейнер

Има предефинирани стилове за елемент, който ще работи, като контейнер, Те ще се приложат на елемент с клас container. И основното му действие ще бъде това, че информацията ще е разположена в средата на страницата с дължина 80% от целият прозорец. Другото ключово нещо ще е това, че текстът ще бъде двустранно подравнен.

2.5.2 Динамичен лист

Динамичният лист е лист, който има всички негови елементите на един ред. При избирането на елемент от него се означава, че е избран и под листа се зарежда повече информация свързана с този елемент. За използването му трябва да се добави nav таг, в който има обикновен не подреден списък, чиито елементи са линкове (а тагове) с href id на елемент с допълнителна информация за съответният елемент. Елементите с информация, трябва да са div елементи, който да имат съответното id, клас content, както и атрибут hidden.

ISO/IEC	GSMA	STOLPAN	NFC FORUM	ДРУГИ ОРГАНИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИЯ
<ul style="list-style-type: none">ETSI / SCP (Smart Card Platform) за определяне на интерфейса между SIM картата и NFC чипсета.EMVCo за въздействието върху приложенията за EMV плащане.				

Фигура 1 Динамичен лист

2.5.3 Таблица

Таблицата представлява таблица с добавени стилове. За нейното използване не е необходимо нищо повече от дефинирането на нормална таблица, за която ще се погрижат презаредените стилове.

Скорост (kbit/s)	Активно устройство	Пасивно устройство
424	кодиране на Манчестър 10%	кодиране на Манчестър 10%
212	кодиране на Манчестър 10%	кодиране на Манчестър 10%
106	кодиране на Милър 100%	кодиране на Манчестър 10%

Фигура 2 Таблица

2.5.4 Въпросник

Въпросникът представлява контрола, която може да се използва за задаване на множество въпроси. След отговарянето им се визуализира резултата на потребителя. Начина за използване на тази контрола може да бъде видян във файла quiz.html.

Колко от устройствата в активен режим на трансфер да данни трябва да са запазени?

0 1 2

83%

● ● ● ● ● ●

Фигура 3 Въпросник

2.6 Използвани технологии

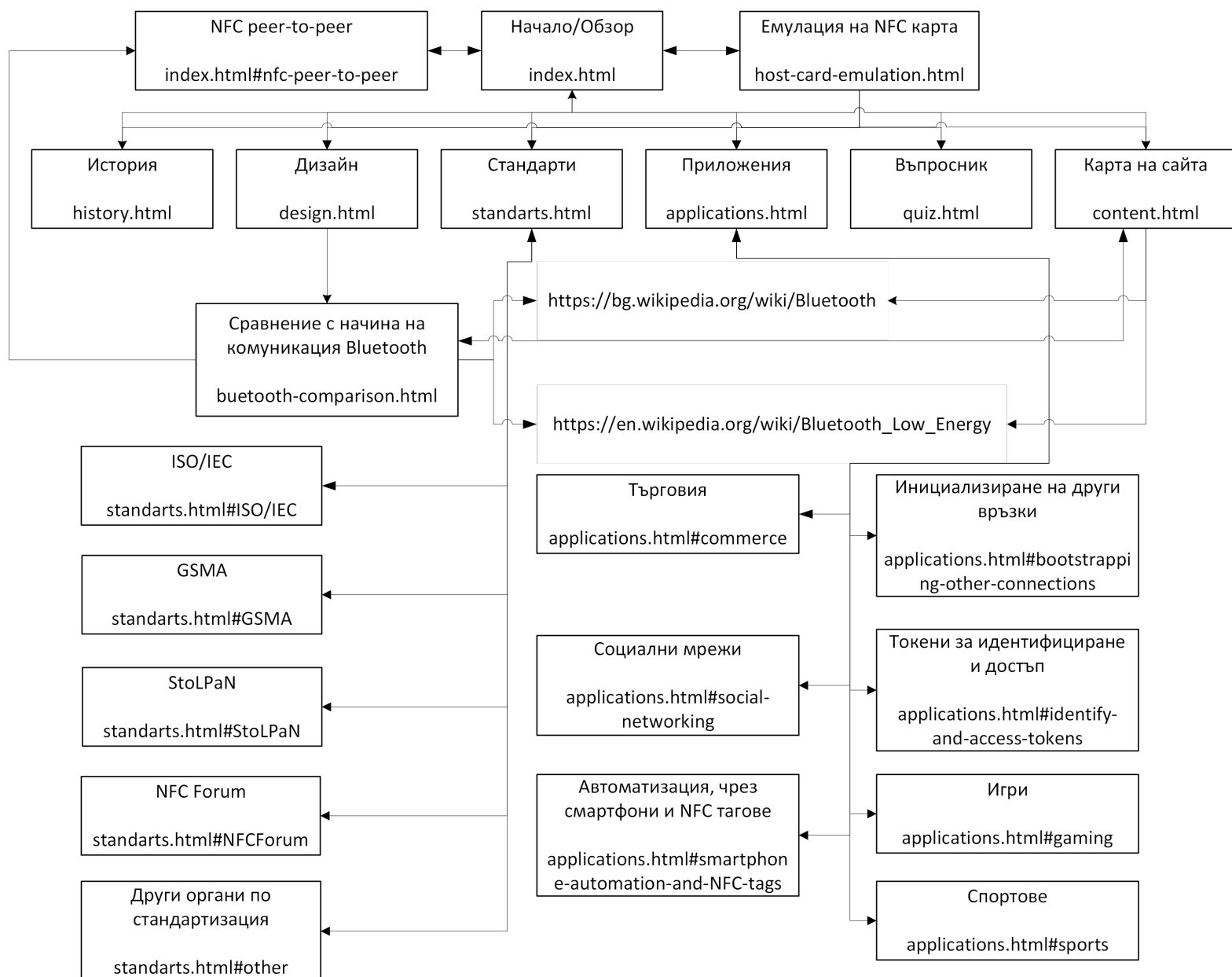
Използваните технологии за разработката са HTML, CSS, JavaScript и JQuery. За правилното зареждане на страницата съм използват http сървър, чиято роля е да сервира html страниците. Пускането му става от началната директория на проекта с командата:

```
python3 -m http.server
```

3 Структурна схема на уеб-приложението

3.1 Връзки между страниците

Структурата на уеб приложението е съставена от множество страници и хипервръзки. Има хипервръзки, както между различните страници, така и вътре в някои от страниците към самите себе си. Освен вътрешните хипервръзки има и такива към външни уеб сайтове с повече информация за сходни на NFC технологии. Разнообразните страници са разделени, така че да групират материала в смислени групи. Освен самата информация има и страница с тест за NFC. Това е страницата Въпросник, до която може да се стигне както през лентата за навигация, така и през картата на сайта.



Фигура 4 Структура на уеб приложението

3.2 Лента за навигация

Лентата за навигация съдържа основните страници. Има страници, до които не може да се стигне през нея. Те могат да бъдат достъпни или през страницата, която ги реферира или през

картата на сайта. Първият елемент в лентата е името на приложението, то не е активно, следващите елементи са активни хипервръзки към страниците, които реферират. Избраният елемент се представя в друг цвят. При желание за смяна на страницата през лентата за навигация, при минаване с мишката върху желан елемент, той става, по светъл. Тази лента остава закрепена в началото на страницата при преместване на фокуса по страницата.

NFC - Near-field communication Обзор История Дизайн **Стандарти** Приложения Въпросник Карта на сайта

Фигура 5 Лента за навигация

4 Документиране на уеб страници

4.1 Общ код за всички страници

4.1.1 logo.png



Фигура 6 NFC лого

4.1.2 common.js

```
(() => {  
  loadJquery(loadCommonResources);  
})();  
  
function loadJquery(callback) {  
  const script = document.createElement("script");  
  script.src = 'https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.6.0/jquery.min.js';  
  script.type = 'text/javascript';  
  script.addEventListener('load', () => {  
    callback();  
  });  
  document.head.appendChild(script);  
}  
  
function loadCommonResources() {  
  $("head").prepend('<div id="common"></div>');  
  
  $("body").prepend('<div id="header"></div>');  
  $("body").append('<div id="footer"></div>');  
  
  $("#common").load("./common/common.html");  
  $("#header").load("./common/header-footer/header.html", selectTabInHeader);  
  $("#footer").load("./common/header-footer/footer.html");  
}
```

```

selectTabInHeader = () => {
  tab = document.location.pathname;
  tab = tab.slice(1).split('/').at(-1);
  if (tab === undefined || tab === '') {
    tab = 'index';
  }
  tab = tab.split('.')[0];

  $('topnav').children().removeClass('active');
  $('topnav #' + tab).addClass('active');
}

```

4.1.3 common.html

```

<title>NFC – Near-field communication</title>

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/header-footer/header.css">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/header-footer/footer.css">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/styles/container.css">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/styles/table.css">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/styles/list.css">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="./common/styles/quiz.css">

<script src="./common/js/list.js"></script>
<script src="./common/js/quiz.js"></script>

```

4.1.4 header.html

```

<div class="topnav">
  <span id="name">NFC – Near-field communication</span>
  <a id="index" href="./index.html">Обзор</a>
  <a id="history" href="./history.html">История</a>
  <a id="design" href="./design.html">Дизайн</a>
  <a id="standarts" href="./standarts.html">Стандарти</a>
  <a id="applications" href="./applications.html">Приложения</a>
  <a id="quiz" href="./quiz.html">Въпросник</a>
  <a id="content" href="./content.html">Карта на сайта</a>
</div>

```

4.1.5 header.css

```

.topnav {
  background-color: #7eaa04;
  overflow: hidden;
  position: fixed;
  width: 99%;
  margin: auto;
}

```

```

.topnav a,
span {
  float: left;
  color: #f2f2f2;
  text-align: center;
}

```



```

padding: 14px 16px;
text-decoration: none;
font-size: 17px;
}

.topnav a:hover {
background-color: #ddd;
color: black;
}

.topnav a.active {
background-color: #04aa6d;
color: white;
}

.topnav span#name {
background-color: #7eaa04;
color: white;
}

```

4.1.6 footer.html

```

<div class="info">
  <p>Николай Станишев – Компютърни мрежи – Курсов проект</p>
  <p>2021</p>
</div>

```

4.1.7 footer.css

```

.info {
position: fixed;
left: 0;
bottom: 0;
width: 100%;
background-color: #7eaa04;
color: white;
text-align: center;
}

```

4.1.8 table.css

```

table {
font-family: arial, sans-serif;
border-collapse: collapse;
width: 100%;
}

td,
th {
border: 1px solid #dddddd;
text-align: left;
padding: 8px;
}

tr:nth-child(even) {

```

```
background-color: #dddddd;
}
```

4.1.9 list.js

```
var nav = $('nav');
var container = $('.container');
var line = $('<div />').addClass('line');

line.appendTo(nav);

var pos = 0;
var wid = 0;

nav.find('ul li a').click((e) => {
  var _this = $(e.target);
  if (!_this.parent().hasClass('active-list') && !nav.hasClass('animate')) {
    nav.addClass('animate');

    nav.find('ul li').removeClass('active-list');
    container.find('.content').hide();

    var position = _this.position();
    var width = _this.parent().width();

    if (position.left >= pos) {
      line.animate({
        width: ((position.left - pos) + width)
      }, 300, () => {
        line.animate({
          width: width,
          left: position.left
        }, 150, () => {
          nav.removeClass('animate');
        });
        _this.parent().addClass('active-list');
        container.find(_this.attr('href')).show();
      });
    } else {
      line.animate({
        left: position.left,
        width: ((pos - position.left) + wid)
      }, 300, () => {
        line.animate({
          width: width
        }, 150, () => {
          nav.removeClass('animate');
        });
        _this.parent().addClass('active-list');
        container.find(_this.attr('href')).show();
      });
    }
  }
});
```

```

        pos = position.left;
        wid = width;
    }
});

$(window).bind("load", () => {
    setupList();
});

function setupList() {
    var href = document.location.href.split('#')[1];
    nav.find('ul li').removeClass('active-list');

    if (href) {
        nav.find(`a[href$="${href}"]`).addClass('active-list');
    } else {
        $(nav.find('a')[0]).addClass('active-list');
    }

    var active = nav.find('a.active-list');
    active.click();
}

```

4.1.10 list.css

```

nav {
    position: relative;
    padding-bottom: 12px;
    text-align: center;
}

nav .line {
    height: 2px;
    position: absolute;
    bottom: 0;
    margin: 10px 0 0 0;
    background: #04aa6d;
}

nav ul {
    padding: 0;
    margin: 0;
    list-style: none;
    display: flex;
}

nav li {
    margin: 0 40px 0 0;
    opacity: 0.4;
    transition: all 0.4s ease;
    margin-left: auto;
}

```

```

    margin-right: auto;
    padding-left: 10px;
    padding-right: 10px;
}

nav li:hover {
    opacity: 0.7;
}

nav li.active-list {
    opacity: 1;
}

nav li:last-child {
    margin-right: 0;
}

nav li a {
    text-decoration: none;
    text-transform: uppercase;
    display: block;
    font-weight: 600;
    letter-spacing: 0.2em;
    font-size: 14px;
    color: black;
}

.content {
    width: 80%;
    padding-top: 30px;
    margin: auto;
}

```

4.1.11 quiz.js

```

const start = document.getElementById("start");
const quiz = document.getElementById("quiz");
const question = document.getElementById("question");
const choiceA = document.getElementById("A");
const choiceB = document.getElementById("B");
const choiceC = document.getElementById("C");
const progress = document.getElementById("progress");
const scoreDiv = document.getElementById("scoreContainer");

let questions = [
    {
        question: "Какво е NFC?",
        choiceA: "Метод на безжичен трансфер на данни.",
        choiceB: "Метод на жичен трансфер на данни.",
        choiceC: "Метод на отложен във времето трансфер на данни.",
        correct: "A"
    }, {

```

```

    question: "Какво е максималното разстояние за възможна комуникация при NFC?",
    choiceA: "10mm",
    choiceB: "10m",
    choiceC: "10cm",
    correct: "C"
  }, {
    question: "Кои са двете основни части на NFC?",
    choiceA: "NFC етикети пишещи данни към четци, NFC четци съдържащи данни",
    choiceB: "NFC етикети съдържащи данни, NFC четци четящи данни от етикетите",
    choiceC: "NFC етикети четящи данни от четците, NFC четци съдържащи данни",
    correct: "B"
  }, {
    question: "Кои са двата режима на трансфер предлагани от NFC?",
    choiceA: "Етикетен и Четящ",
    choiceB: "Четене и Писане",
    choiceC: "Пасивен и Активен",
    correct: "C"
  }, {
    question: "Колко от устройствата в пасивен режим на трансфер да данни трябва да са  
захранени?",
    choiceA: "0",
    choiceB: "1",
    choiceC: "2",
    correct: "B"
  }, {
    question: "Колко от устройствата в активен режим на трансфер да данни трябва да са  
захранени?",
    choiceA: "0",
    choiceB: "1",
    choiceC: "2",
    correct: "C"
  }
];

const lastQuestion = questions.length - 1;
let runningQuestion = 0;
let count = 0;
let score = 0;

function renderQuestion() {
  let q = questions[runningQuestion];

  question.innerHTML = "<p>" + q.question + "</p>";
  choiceA.innerHTML = q.choiceA;
  choiceB.innerHTML = q.choiceB;
  choiceC.innerHTML = q.choiceC;
}

start?.addEventListener("click", startQuiz);

function startQuiz() {

```

```

    start.style.display = "none";
    renderQuestion();
    quiz.style.display = "block";
    renderProgress();
}

function renderProgress() {
    for (let qIndex = 0; qIndex <= lastQuestion; qIndex++) {
        progress.innerHTML += "<div class='prog' id=" + qIndex + "></div>";
    }
}

function checkAnswer(answer) {
    if (answer == questions[runningQuestion].correct) {
        score++;
        answerIsCorrect();
    } else {
        answerIsWrong();
    }

    count = 0;
    if (runningQuestion < lastQuestion) {
        runningQuestion++;
        renderQuestion();
    } else {
        scoreRender();
    }
}

function answerIsCorrect() {
    document.getElementById(runningQuestion).style.backgroundColor = "#04AA6D";
}

function answerIsWrong() {
    document.getElementById(runningQuestion).style.backgroundColor = "#AA0441";
}

function scoreRender() {
    scoreDiv.style.display = "block";
    const scorePerCent = Math.round(100 * score / questions.length);

    if (scorePerCent < 50) {
        scoreDiv.style.backgroundColor = "#AA0441"
    } else {
        scoreDiv.style.backgroundColor = "#04AA6D"
    }

    scoreDiv.innerHTML += "<p>" + scorePerCent + "%</p>";
}

```

4.1.12 quiz.css

```
.quizContainer {  
  margin: auto;  
  height: 30%;  
  width: 60%;  
  border-radius: 5px;  
  box-shadow: 0px 5px 15px 0px;  
  position: relative;  
  display: flex;  
}  
  
#start {  
  font-size: 1.5em;  
  font-weight: bolder;  
  text-align: center;  
  cursor: pointer;  
  margin: auto;  
  color: lightgrey;  
}  
  
#start:hover {  
  color: #04aa6d;  
}  
  
#question {  
  text-align: center;  
  position: absolute;  
  width: 100%;  
}  
  
#question p {  
  padding: 15px;  
  font-size: 1.25em;  
}  
  
#choices {  
  position: absolute;  
  top: 125px;  
  padding: 10px;  
  text-align: center;  
  display: flex;  
  margin: auto;  
  width: 97%;  
}  
  
.choice {  
  display: inline-block;  
  width: 30%;  
  text-align: center;  
  border: 1px solid grey;
```

```

    border-radius: 5px;
    cursor: pointer;
    padding: 5px;
    margin: 5px;
}

.choice:hover {
    border: 2px solid grey;
    font-weight: bold;
}

#progress {
    position: absolute;
    bottom: 0px;
    right: 0px;
    padding: 5px;
    text-align: right;
}

.prog {
    width: 25px;
    height: 25px;
    border: 1px solid #000;
    display: inline-block;
    border-radius: 50%;
    margin-left: 5px;
    margin-right: 5px;
}

#scoreContainer {
    margin: auto;
    opacity: 0.8;
    background-color: #04aa6d;
    width: 30%;
    border-radius: 5px;
    box-shadow: 0px 5px 15px 0px;
    display: none;
}

#scoreContainer p {
    display: block;
    font-size: 1.5em;
    font-weight: bold;
    text-align: center;
}

```



4.2 index.html

4.2.1 Външен вид

NFC - Near-field communicationОбзорИсторияДизайнСтандартиПриложенияВъпросникКарта на сайта

установяване на безжична връзка с по-големи възможности.

NFC устройствата може да имат ролята на електронно идентифициране на документи и карти. Те може да се използват за безконтактни разплащателни системи, които да позволяват мобилни разплащания, които да заменят физическите карти. Друго приложение на **NFC** е споделянето на малки файлове, като контакти и визитки, или инициализирането на връзка за предаване на по-големи файлове, като снимки и видеа.



NFC е базиран на RFID (radio-frequency identification technology), която позволява предаването на електричество и комуникацията с устройства, които нямат собствено захранване използвайки радио вълни. Това се използва за идентификация, уторизация и следене. Подобни технологии са QR кодовете и баркодовете.

Near-field communication (**NFC**) описва технология, която може да се използва за безконтактен обмен на данни на къси разстояния. Две устройства с възможност за **NFC** са свързани чрез контакт от точка до точка на разстояние от 0 до 2 cm. Тази връзка може да се използва за обмен на данни (като данни за процеси, така и информация за поддръжка и обслужване) между устройствата. Този интерфейс може да се използва и за параметризиране на компонента.

Преносимите устройства, поддържащи **NFC**, могат да бъдат снабдени с приложен софтуер, например за четене на електронни етикети или извършване на плащания, когато са свързани към **NFC**-съвместима система. Те са стандартизирани за **NFC** протоколи, заменяйки собствените технологии, използвани от по-ранни системи.

Подобно на други технологии за „проксимити карти“, **NFC** се основава на индуктивно свързване между две така наречени антени, налични в устройства с **NFC** – например смартфон и принтер – комуникиращи в една или двете посоки, използвайки честота от 13.56 MHz в глобално достъпен нелицензиран радиочестотен ISM обхват, използващ стандарта за въздушен интерфейс ISO/IEC 18000-3 при скорости на данни, вариращи от 106 до 424 kbit/s.

Всяко активно **NFC** устройство може да работи в един или повече от трите режима:

- **Емулация на NFC карта**
Позволява на устройства с активиран **NFC**, като смартфони, да действат като смарт карти, позволявайки на потребителите да извършват транзакции като плащане или билети.
- **NFC четец/записващ**
Позволява на устройства с активиран **NFC** да четат информация, съхранявана на евтини **NFC** етикети, вградени в етикети или интелигентни плакати.
- **NFC peer-to-peer**
Позволява на две устройства с активиран **NFC** да комуникират помежду си, за да обменят информация по ad hoc начин.

Николай Станишев - Компютърни мрежи - Курсов проект
2021

Фигура 7 index.html

4.2.2 Изходен текст

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<link rel="shortcut icon" type="image/jpg" href="./common/img/logo.png" />
```

```
<meta charset="UTF-8">
```

```
<script src="./common/js/common.js"></script>
```

</head>

<body>

<div class="container">

<p>

NFC (Near-field communication) е множество от комуникационни протоколи за комуникация между две електронни устройства на разстояние до <i>4 см</i> (<i>1.5 in</i>). NFC предлага ниско скоростна връзка с прости настройки, който може да се използва за установяване на безжична връзка с по-големи възможности.

NFC устройствата може да имат ролята на електронно идентифициране на документи и карти. Те може да се използват за безконтактни разплащателни системи, които да позволяват мобилни разплащания, които да замаят физическите карти. Друго приложение на NFC е споделянето на малки файлове, като контакти и визитки, или инициализирането на връзка за предаване на по-големи файлове, като снимки и видеа.

</p>

<div class="image-container">

</div>

<p>

NFC е базиран на RFID (radio-frequency identification technology), която позволява предаването на електричество и комуникацията с устройства, които нямат собствено захранване използвайки радио вълни. Това се използва за идентификация, уторизация и следене. Подобни технологии са QR кодовете и баркодовете.

</p>

<p>

Near-field communication (NFC) описва технология, която може да се използва за безконтактен обмен на данни на къси разстояния. Две устройства с възможност за NFC са свързани чрез контакт от точка до точка на разстояние от <i>0</i> до <i>2 см</i>. Тази връзка може да се използва за обмен на данни (като данни за процеси, така и информация за поддръжка и обслужване) между устройствата. Този интерфейс може да се използва и за параметризиране на компонента.

Преносимите устройства, поддържащи NFC, могат да бъдат снабдени с приложен софтуер, например за четене на електронни етикети или извършване на плащания, когато са свързани към NFC-съвместима система. Те са стандартизирани за NFC протоколи, заменяйки собствените технологии, използвани от по-ранни системи.

Подобно на други технологии за „проксимити карти“, NFC се основава на индуктивно свързване между две така

наречени антени, налични в устройства с **NFC** – например смартфон и принтер – комуникиращи в една или двете

посоки, използвайки честота от *13,56 MHz* в глобално достъпен нелицензиран радиочестотен ISM обхват,

използващ стандарта за въздушен интерфейс ISO/IEC 18000-3 при скорости на данни, вариращи от *106* до *424* kbit/s.

**

**

Всяко активно **NFC** устройство може да работи в един или повече от трите режима:

Емулация на **NFC карта**

Позволява на устройства с активиран **NFC**, като смартфони, да действат като смарт карти, позволявайки на потребителите да извършват транзакции като плащане или билети.

NFC четец/записващ

Позволява на устройства с активиран NFC да четат информация, съхранявана на евтини **NFC** етикети, вградени в етикети или интелигентни плакати.

<li id="nfc-peer-to-peer">NFC peer-to-peer

Позволява на две устройства с активиран **NFC** да комуникират помежду си, за да обменят информация по ad hoc начин.

NFC етикетите са пасивни хранилища на данни, които могат да бъдат прочетени и при някои обстоятелства

записани от **NFC** устройство. Те обикновено съдържат данни (към 2015 г. между *96* и *8 192* байта) и

са само за четене при нормална употреба, но могат да бъдат презаписвани. Приложенията включват сигурно съхранение на

лични данни (например информация за дебитна или кредитна карта, данни за програмата за лоялност, лични

идентификационни номера (ПИН), контакти). **NFC** етикетите могат да бъдат кодирани по поръчка от техните

производители или да използват спецификациите на индустрията.

**

**

Стандартите са предоставени от **NFC** Forum. Форумът отговаря за популяризирането на технологията и определянето

на стандарти и удостоверява съответствието на устройствата. Сигурните комуникации са достъпни чрез прилагане на

алгоритми за криптиране, както се прави за кредитни карти и ако отговарят на критериите за разглеждане на личната мрежа.

**

**

Стандартите за **NFC** обхващат комуникационни протоколи и формати за обмен на данни. Те се основават на

съществуващите стандарти за радиочестотна идентификация (RFID), включително ISO/IEC 14443 и FeliCa. Стандартите

включват ISO/IEC 18092 и тези, определени от **NFC** Forum. В допълнение към **NFC** форума, групата GSMA

определи платформа за внедряване на GSMA **NFC** стандарти в мобилни телефони. Усилията на GSMA включват Trusted

Services Manager, Single Wire Protocol, тестване/сертифициране и защитен елемент.

**

**

Програма за патентно лицензиране за **NFC** е в процес на внедряване от France Brevets, патентен фонд, създаден

през 2011 г. Тази програма беше в процес на разработка от Via Licensing Corporation, независимо дъщерно дружество на

Dolby Laboratories, и беше прекратена през май 2012 г. Платформено-независима безплатна библиотека за **NFC** с

отворен код, libnfc, е достъпна под GNU Lesser General Public License.

**

**

Настоящите и очакваните приложения включват безконтактни транзакции, обмен на данни и опростена настройка на

по-сложни комуникации като Wi-Fi. Освен това, когато едно от свързаните устройства има връзка с интернет, другото

може да обменя данни с онлайн услуги.

</p>

</div>

</body>

</html>

4.3 design.html

4.3.1 Външен вид

NFC - Near-field communicationОбзорИсторияДизайнСтандартиПриложенияВъпросникКарта на сайта

NFC е набор от безжични технологии с малък обхват, обикновено изискващи разстояние от *10 cm* или по-малко. **NFC** работи при *13,56 MHz* на въздушния интерфейс ISO/IEC 18000-3 и при скорости, вариращи от *106 kbit/s* до *424 kbit/s*. **NFC** винаги включва инициатор и цел; инициаторът активно генерира RF поле, което може да захранва пасивна цел. Това позволява на **NFC** да приема много прости форми, като етикети без захранване, стикери, ключодържатели или карти. Възможна е комуникация **NFC peer-to-peer**, при условие че и двете устройства имат захранване.

NFC етикетите съдържат данни и обикновено са само за четене, но могат и да бъдат записани. Те могат да бъдат кодирани по поръчка от техните производители или да използват спецификациите на **NFC Forum**. Етикетите могат сигурно да съхраняват лични данни като информация за дебитни и кредитни карти, данни от програма за лоялност, ПИН кодове и контакти в мрежата, наред с друга информация. Форумът за **NFC** дефинира четири типа тагове, които осигуряват различни скорости и възможности за комуникация по отношение на конфигурируемост, памет, сигурност, задържане на данни и издръжливост на запис. Понастоящем етикетите предлагат между *96* и *8 192 байта* памет.

Както при технологията за проксимити карти, **NFC** използва индуктивно свързване между две близки кръгови антени, което ефективно образува трансформатор с въздушно ядро. Тъй като участващите разстояния са малки в сравнение с дължината на вълната на електромагнитното излъчване (радиовълните) с тази честота (около *22 метра*), взаимодействието се описва като близко поле. Включва се само променливо магнитно поле, така че всъщност почти никаква мощност не се излъчва под формата на радиовълни (които са електромагнитни вълни, включващи също осцилиращо електрическо поле). Това по същество предотвратява смущения между такива устройства и всякакви радиокомуникации на същата честота или с други **NFC** устройства много извън предвидения обхват. Те работят в рамките на глобално достъпния и нелицензиран радиочестотен ISM обхват от *13,56 MHz*. По-голямата част от радиочестотната енергия е концентрирана в честотната лента ± 7 kHz, разпределена за тази лента, но спектралната ширина на излъчването може да бъде широка до *1,8 MHz*, за да поддържа високи скорости на данни.

Работното разстояние с компактни стандартни антени и реалистични нива на мощност може да бъде до около *20 cm* (но на практика работните разстояния никога не надвишават *10 cm*). Имайте предвид, че тъй като пикап антената може да бъде угасена от близки метални повърхности, етикетите може да изискват минимално отделяне от такива повърхности.

Стандартът ISO/IEC 18092 поддържа скорости на данни от *106*, *212* или *424 kbit/s*.

Комуникацията се осъществява между активно устройство "инициатор" и целево устройство, което може да бъде или:

- Пасивна
Инициаторното устройство осигурява носещо поле и целевото устройство, действащо като транспондер, комуникира чрез модулиране на падащото поле. В този режим целевото устройство може да черпи своята работна мощност от предоставеното от инициатора магнитно поле.
- Активна
Инициаторът и целевото устройство комуникират чрез последователно генериране на собствени полета. Едно устройство спира да предава, за да получи данни от другото. Този режим изисква и двете устройства да включват захранвания.

NFC използва две различни кодировки за прехвърляне на данни. Ако активно устройство прехвърля данни със *106 kbit/s*, се използва модифицирано кодиране на Милър със 100% модулация. Във всички останали случаи се използва кодиране на Манчестър с коефициент на модулация от 10%.

Скорост (kbit/s)	Активно устройство	Пасивно устройство
424	кодиране на Манчестър 10%	кодиране на Манчестър 10%
212	кодиране на Манчестър 10%	кодиране на Манчестър 10%
106	кодиране на Милър 100%	кодиране на Манчестър 10%

[Сравнение с начина на комуникация Bluetooth.](#)

Николай Станишев - Компютърни мрежи - Курсов проект
2021

Фигура 8 design.html

4.3.2 Изходен текст

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<link rel="shortcut icon" type="image/jpg" href="./common/img/logo.png" />
```

```
<meta charset="UTF-8">
```

```
<script src="./common/js/common.js"></script>
```

</head>

<body>

<div class="container">

<p>

NFC е набор от безжични технологии с малък обseg, обикновено изискващи разстояние от *10 cm* или по-малко. **NFC** работи при *13,56 MHz* на въздушния интерфейс ISO/IEC 18000-3 и при скорости, вариращи от *106 kbit/s* до *424 kbit/s*. **NFC** винаги включва инициатор и цел; инициаторът активно генерира RF поле, което може да захранва пасивна цел. Това позволява на **NFC** да приема много прости форми, като етикети без захранване, стикери, ключодържатели или карти. Възможна е комуникация [**NFC** peer-to-peer](./index.html#nfc-peer-to-peer), при условие че и двете устройства имат захранване.

NFC етикетите съдържат данни и обикновено са само за четене, но могат и да бъдат записани. Те могат да бъдат кодирани по поръчка от техните производители или да използват спецификациите на **NFC** Forum. Етикетите могат сигурно да съхраняват лични данни като информация за дебитни и кредитни карти, данни от програма за лоялност, ПИН кодове и контакти в мрежата, наред с друга информация. Форумът за **NFC** дефинира четири типа тагове, които осигуряват различни скорости и възможности за комуникация по отношение на конфигурируемост, памет, сигурност, задържане на данни и издръжливост на запис. Понастоящем етикетите предлагат между *96* и *8 192* байта *памет*.

Както при технологията за проксимити карти, **NFC** използва индуктивно свързване между две близки кръгови антени, което ефективно образува трансформатор с въздушно ядро. Тъй като участващите разстояния са малки в сравнение с дължината на вълната на електромагнитното излъчване (радиовълните) с тази честота (около *22* метра*), взаимодействието се описва като близко поле. Включва се само променливо магнитно поле, така че всъщност почти никаква мощност не се излъчва под формата на радиовълни (които са електромагнитни вълни, включващи също осцилиращо електрическо поле). Това по същество предотвратява смущения между такива устройства и всякакви радиокомуникации на същата честота или с други **NFC** устройства много извън предвидения обхват. Те работят в рамките на глобално достъпния и нелицензиран радиочестотен ISM обхват от *13,56 MHz*. По-голямата част от радиочестотната енергия е концентрирана в честотната лента ± 7 kHz, разпределена за тази лента, но спектралната*

ширина на излъчването може да бъде широка до *1,8 MHz*, за да поддържа високи скорости на данни.

**

**

Работното разстояние с компактни стандартни антени и реалистични нива на мощност може да бъде до около *20*

см (но на практика работните разстояния никога не надвишават *10 см*).

Имайте предвид, че тъй като

пикап антената може да бъде угасена от близки метални повърхности, етикетите може да изискват минимално отделяне от такива повърхности.

**

**

Стандартът ISO/IEC 18092 поддържа скорости на данни от *106*, *212* или *424 kbit/s*.

**

**

Комуникацията се осъществява между активно устройство "инициатор" и целево устройство, което може да бъде или:

Пасивена

Инициаторното устройство осигурява носещо поле и целевото устройство, действащо като транспондер, комуникира чрез

модулиране на падащото поле. В този режим целевото устройство може да черпи своята работна мощност от

предоставеното от инициатора магнитно поле.

Активена

Инициаторът и целевото устройство комуникират чрез последователно генериране на собствени полета. Едно устройство

спира да предава, за да получи данни от другото. Този режим изисква и двете устройства да включват захранвания.

NFC използва две различни кодировки за прехвърляне на данни. Ако активно устройство прехвърля данни със

106 kbit/s, се използва модифицирано кодиране на Милър със 100% модулация. Във всички останали случаи се

използва кодиране на Манчестър с коефициент на модулация от 10%.

</p>

<table>

<tr>

<th>Скорост (kbit/s)</th>

<th>Активно устройство</th>

<th>Пасивно устройство</th>

</tr>

<tr>

<td>424</td>

<td>кодиране на Манчестър 10%</td>

<td>кодиране на Манчестър 10%</td>

</tr>

<tr>

<td>212</td>

<td>кодиране на Манчестър 10%</td>

<td>кодиране на Манчестър 10%</td>

</tr>

```

    <tr>
      <td>106</td>
      <td>кодиране на Милър 100%</td>
      <td>кодиране на Манчестър 10%</td>
    </tr>
  </table>
  <p>
    <a href="./buetooth-comparison.html">Сравнение с начина на комуникация
Bluetooth.</a>
  </p>
</div>
</body>

</html>

```


4.4 standards.html

4.4.1 Външен вид

NFC - Near-field communicationОбзорИсторияДизайнСтандартиПриложенияВъпросникКарта на сайта

NFC стандартите обхващат комуникационните протоколи и форматите за предаване на данни. Те са базирани на RFID стандарти, някои от които са ISO/IEC 14443 и FeliCa.

ISO/IEC

GSMA

STOLPAN

NFC FORUM

ДРУГИ ОРГАНИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИЯ

NFC е стандартизиран в ECMA-340 и ISO / IEC 18092. Тези стандарти определят схемите за модулация, кодирането, скоростите на предаване и формата на рамката на RF интерфейса на **NFC** устройствата, както и схемите за инициализация и условията, необходими за контрол на състиковането на данни по време на инициализация, както за пасивен, така и за активен **NFC** режим. Те също така определят транспортния протокол, включително активиране на протокола и методи за обмен на данни. Въздушният интерфейс за **NFC** е стандартизиран в:

- ISO / IEC 18092 / ECMA-340 — Near Field Communication Interface and Protocol-1 (NFCIP-1)
- ISO / IEC 21481 / ECMA-352 — Near Field Communication Interface and Protocol-2 (NFCIP-2)

NFC включва различни съществуващи стандарти, включително ISO / IEC 14443 Тип А и Тип В и FeliCa. Телефоните с активиран **NFC** работят на основно ниво със съществуващите четци. В „режим на емуляция на карта“ минималното нещо за предаване от **NFC** устройство трябва да е уникален идентификационен номер на четец.

NFC Forum дефинира:

- общ формат на данни, наречен **NFC Data Exchange Format (NDEF)**, който може да съхранява и транспортира елементи, вариращи от всеки MIME-тип обект до много кратки RTD-документи, като URL адреси.
- Simple NDEF Exchange Protocol (SNEP) към спецификацията, която позволява изпращане и получаване на съобщения между две **NFC** устройства.

Николай Станишев - Компютърни мрежи - Курсов проект
2021

Фигура 9 standards.html#ISOIEC

NFC стандартите обхващат комуникационните протоколи и форматите за предаване на данни. Те са базирани на RFID стандарти, някои от които са ISO/IEC 14443 и FeliCa.

[ISO/IEC](#)[GSMA](#)[STOLPAN](#)[NFC FORUM](#)[ДРУГИ ОРГАНИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИЯ](#)

GSM Association (GSMA) е търговска асоциация, представляваща близо 800 мобилни оператора и повече от 200 компании за продукти и услуги в 219 страни. Много от членовете му са водили **NFC** изпитания и подготвят услуги за търговския пазар.

GSMA участва в няколко инициативи:

- Стандарти: GSMA разработва стандарти за сертифициране и тестване, за да гарантира глобална оперативна съвместимост на услугите за **NFC**.
- Инициатива Pay-Buy-Mobile: Стреми се да определи общ глобален подход за използване на **NFC** технология за свързване на мобилни устройства с разплащателни и безконтактни системи.
- На 17 ноември 2010 г., след две години дискусии, AT&T, Verizon и T-Mobile стартират съвместно предприятие за разработване на платформа, чрез която плащанията на точката на продажба могат да се извършват с помощта на **NFC** в мобилни телефони. Първоначално известно като Isis Mobile Wallet, а по-късно като Softcard, начинанието е проектирано да въведе широко внедряване на **NFC** технологията, позволявайки на мобилни телефони с **NFC** да функционират подобно на кредитните карти в САЩ. След споразумение с Google и закупуване на IP от Google, системата за плащане Softcard беше затворена през март 2015 г. с одобрение за предишния ѝ конкурент, Google Wallet.

GSMA определи платформа за внедряване на GSMA **NFC** стандарти в мобилни телефони. Усилията на GSMA включват:

- протокол с един проводник
- тестване
- сертифициране
- защитен елемент

Стандартите на GSMA, свързани с внедряването на **NFC** протоколи (управлявани от **NFC Forum**) на мобилни телефони, не са нито изключителни, нито универсално приети. Например, внедряването на Host Card Emulation от Google на Android KitKat осигурява софтуерен контрол на универсално радио. В това внедряване на HCE **NFC** протоколът се използва без GSMA стандартите.

NFC стандартите обхващат комуникационните протоколи и форматите за предаване на данни. Те са базирани на RFID стандарти, някои от които са ISO/IEC 14443 и FeliCa.

[ISO/IEC](#)[GSMA](#)[STOLPAN](#)[NFC FORUM](#)[ДРУГИ ОРГАНИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИЯ](#)

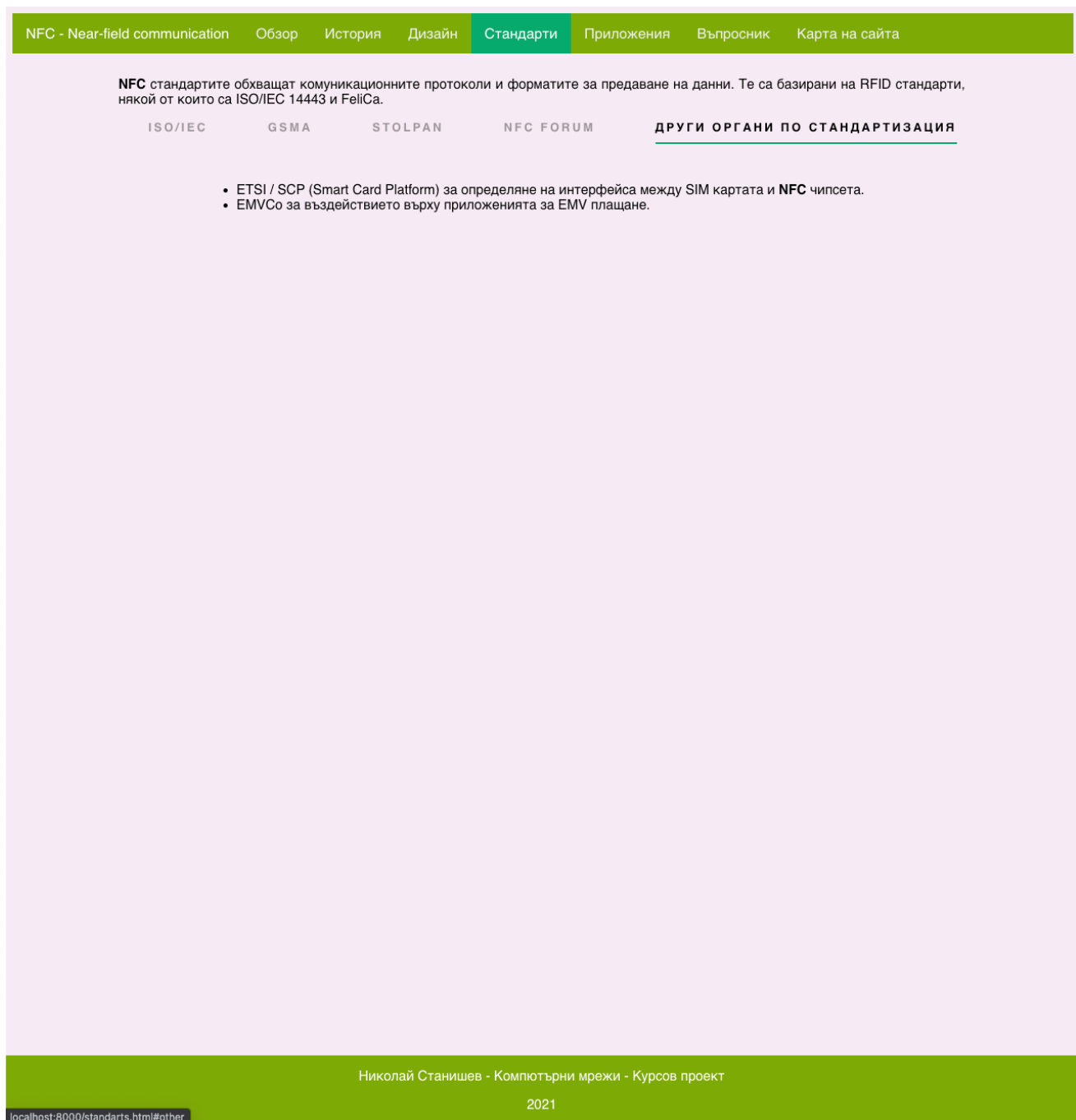
StoLPaN (Store Logistics and Payment with **NFC**) е общеевропейски консорциум, поддържан от програмата на Европейската комисия за технологии за информационно общество. StoLPaN ще проучи потенциала за локална безжична мобилна комуникация с **NFC**.

NFC стандартите обхващат комуникационните протоколи и форматите за предаване на данни. Те са базирани на RFID стандарти, някои от които са ISO/IEC 14443 и FeliCa.

[ISO/IEC](#)[GSMA](#)[STOLPAN](#)[NFC FORUM](#)[ДРУГИ ОРГАНИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИЯ](#)

NFC Forum е индустриална асоциация с нестопанска цел, създадена на 18 март 2004 г. от NXP Semiconductors, Sony и Nokia за насърчаване на използването на **NFC** безжичното взаимодействие в потребителската електроника, мобилни устройства и компютрите. Стандартите включват четирите различни типа тагове, които осигуряват различни скорости и възможности за комуникация, обхващащи гъвкавост, памет, сигурност, задържане на данни и издръжливост на запис. **NFC** Forum насърчава внедряването и стандартизирането на **NFC** технологията, за да осигури оперативна съвместимост между устройства и услуги. Към януари 2020 г. **NFC** форумът имаше над 120 компании-членки.

NFC Forum популяризира **NFC** и удостоверява съответствието на устройството и дали се вписва в лична мрежа.



Фигура 13 standarts.html#other

4.4.2 Изходен текст

```
<html>

<head>
  <link rel="shortcut icon" type="image/jpg" href="./common/img/logo.png" />
  <meta charset="UTF-8">

  <script src="./common/js/common.js"></script>
</head>

<body>
```

```

<div class="container">
  <p>
    <b>NFC</b> стандартите обхващат комуникационните протоколи и форматите за предаване
на данни. Те са базирани на
    RFID стандарти, някои от които са ISO/IEC 14443 и FeliCa.
  </p>
  <nav>
    <ul>
      <li><a href="#ISOIEC">ISO/IEC</a></li>
      <li><a href="#GSMA">GSMA</a></li>
      <li><a href="#StoLPaN">StoLPaN</a></li>
      <li><a href="#NFCForum"><b>NFC</b> Forum</a></li>
      <li><a href="#other">Други органи по стандартизация</a></li>
    </ul>
  </nav>
  <div class="content" id="ISOIEC" hidden>
    <b>NFC</b> е стандартизиран в ECMA-340 и ISO / IEC 18092. Тези стандарти определят
схемите за модулация,
    кодирането, скоростите на предаване и формата на рамката на RF интерфейса на
<b>NFC</b> устройствата, както и
    схемите за инициализация и условията, необходими за контрол на стълкновението на
данни по време на инициализация,
    както за пасивен, така и за активен <b>NFC</b> режим. Те също така определят
транспортния протокол, включително
    активиране на протокола и методи за обмен на данни. Въздушният интерфейс за
<b>NFC</b> е стандартизиран в:
    <ul>
      <li>ISO / IEC 18092 / ECMA-340 – Near Field Communication Interface and Protocol-1
(NFCIP-1)</li>
      <li>ISO / IEC 21481 / ECMA-352 – Near Field Communication Interface and Protocol-2
(NFCIP-2)</li>
    </ul>
    <b>NFC</b> включва различни съществуващи стандарти, включително ISO / IEC 14443 Тип
A и Тип B и FeliCa. Телефоните
    с активиран <b>NFC</b> работят на основно ниво със съществуващите четци. В „режим на
емулация на карта“
    минималното нещо за предаване от <b>NFC</b> устройство трябва да е уникален
идентификационен номер на четец.
    <br><br>
    <b>NFC</b> Forum дефинира:
    <ul>
      <li>общ формат на данни, наречен <b>NFC</b> Data Exchange Format (NDEF), който
може да съхранява и транспортира
        елементи, вариращи от всеки MIME-тип обект до много кратки RTD-документи, като
URL адреси.</li>
      <li>Simple NDEF Exchange Protocol (SNEP) към спецификацията, която позволява
изпращане и получаване на съобщения
        между две <b>NFC</b> устройства.</li>
    </ul>
  </div>
  <div class="content" id="GSMA" hidden>

```

GSM Association (GSMA) е търговска асоциация, представляваща близо 800 мобилни оператора и повече от 200 компании

за продукти и услуги в 219 страни. Много от членовете му са водили **NFC** изпитания и подготвят услуги за търговския пазар.

**

**

GSMA участва в няколко инициативи:

****Стандарти: GSMA разработва стандарти за сертифициране и тестване, за да гарантира глобална оперативна

съвместимост на услугите за **NFC**.****

****Инициатива Pay-Buy-Mobile: Стреми се да определи общ глобален подход за използване на **NFC** технология

за свързване на мобилни устройства с разплащателни и безконтактни системи.****

****На 17 ноември 2010 г., след две години дискусии, AT&T, Verizon и T-Mobile стартират съвместно предприятие за разработване на платформа, чрез която плащанията на точката на продажба могат да се извършват с помощта на

NFC в мобилни телефони. Първоначално известно като Isis Mobile Wallet, а по-късно като Softcard,

начинанието е проектирано да въведе широко внедряване на **NFC** технологията, позволявайки на мобилни

телефони с **NFC** да функционират подобно на кредитните карти в САЩ. След споразумение с Google и

закупуване на IP от Google, системата за плащане Softcard беше затворена през март 2015 г. с одобрение за

предишния й конкурент, Google Wallet.****

GSMA определи платформа за внедряване на GSMA **NFC** стандарти в мобилни телефони. Усилията на GSMA включват:

****протокол с един проводник****

****тестване****

****сертифициране****

****защитен елемент****

Стандартите на GSMA, свързани с внедряването на **NFC** протоколи (управлявани от **NFC** Forum) на мобилни

телефони, не са нито изключителни, нито универсално приети. Например, внедряването на Host Card Emulation от

Google на Android KitKat осигурява софтуерен контрол на универсално радио. В това внедряване на HCE **NFC**

протоколът се използва без GSMA стандартите.

</div>

<div class="content" id="StoLPaN" hidden>

StoLPaN (Store Logistics and Payment with **NFC**) е общоевропейски консорциум, поддържан от програмата на

Европейската комисия за технологии за информационно общество. StoLPaN ще проучи потенциала за локална безжична

мобилна комуникация с **NFC**.

</div>

```

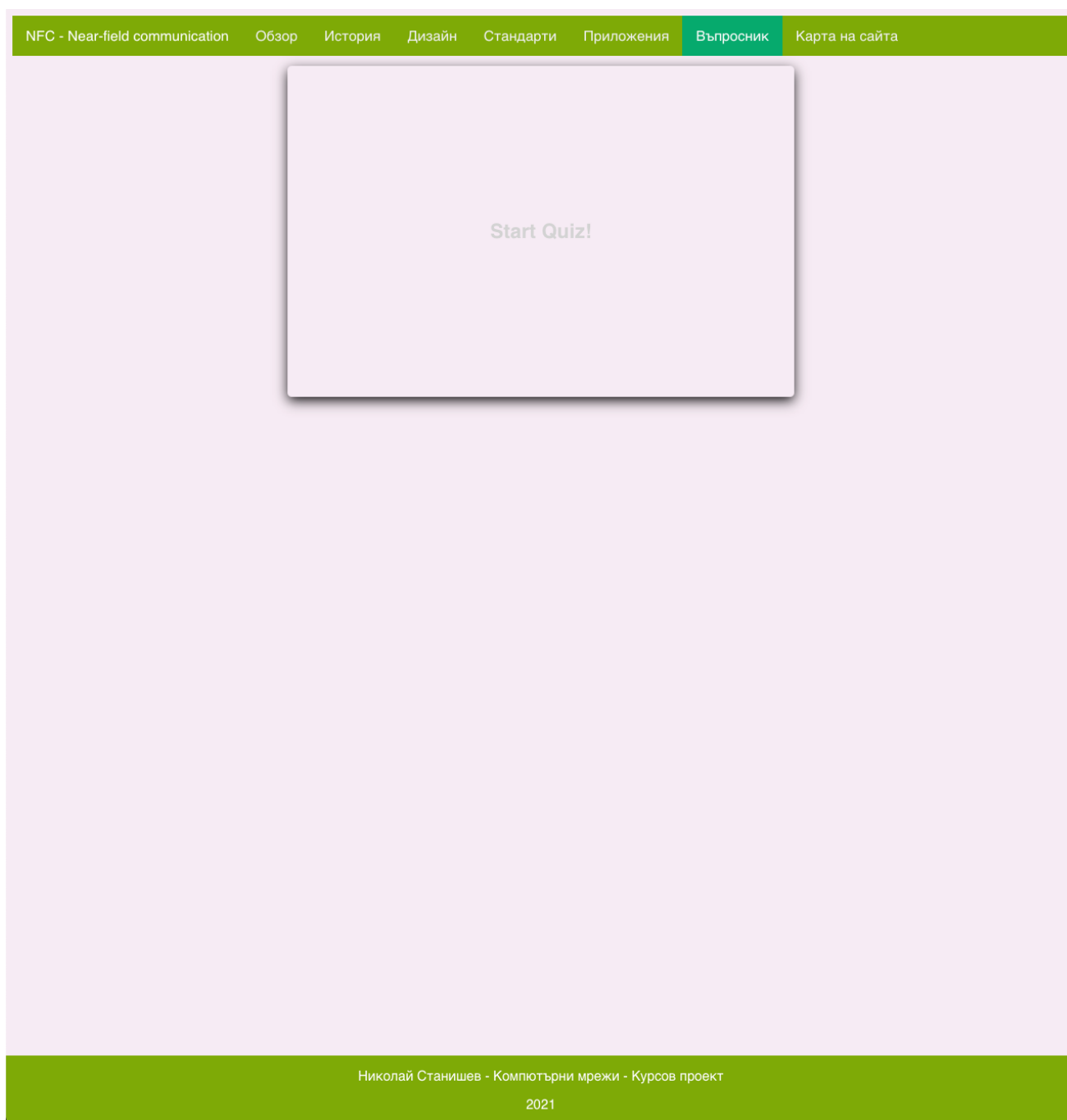
<div class="content" id="NFCForum" hidden>
  <b>NFC</b> Forum е индустриална асоциация с нестопанска цел, създадена на 18 март
2004 г. от NXP Semiconductors,
  Sony и Nokia за насърчаване на използването на <b>NFC</b> безжичното взаимодействие
в потребителската електроника,
  мобилни устройства и компютрите. Стандартите включват четирите различни типа тагове,
които осигуряват различни
  скорости и възможности за комуникация, обхващащи гъвкавост, памет, сигурност,
задържане на данни и издръжливост на
  запис. <b>NFC</b> Forum насърчава внедряването и стандартизирането на <b>NFC</b>
технологията, за да осигури
  оперативна съвместимост между устройства и услуги. Към януари 2020 г. <b>NFC</b>
форумът имаше над 120
  компании-членки.
  <br><br>
  <b>NFC</b> Forum популяризира <b>NFC</b> и удостоверява съответствието на
устройството и дали се вписва в лична
  мрежа.
</div>
<div class="content" id="other" hidden>
  <ul>
    <li>ETSI / SCP (Smart Card Platform) за определяне на интерфейса между SIM картата
и <b>NFC</b> чипсета.</li>
    <li>EMVCo за въздействието върху приложенията за EMV плащане.</li>
  </ul>
</div>
</div>
</body>

</html>

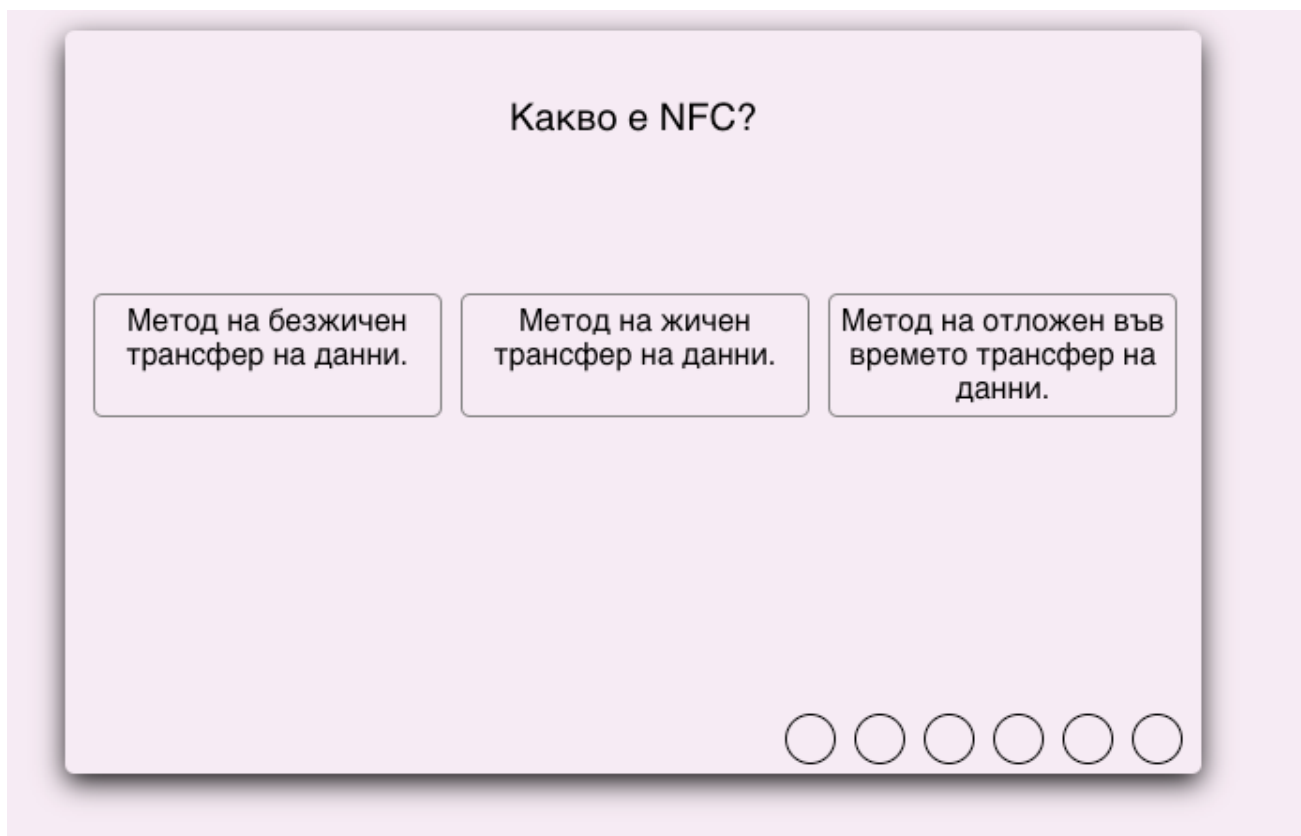
```


4.5 quiz.html

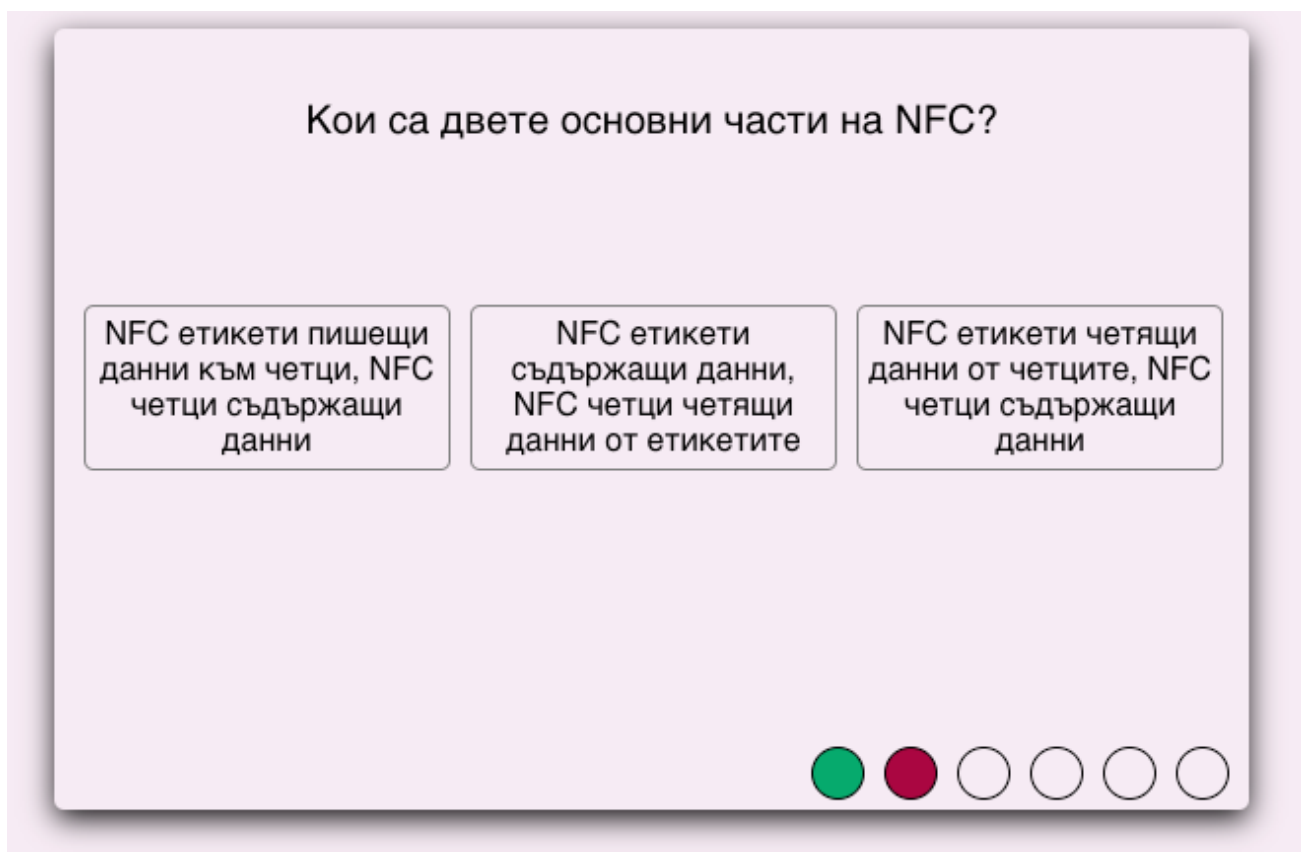
4.5.1 Външен вид



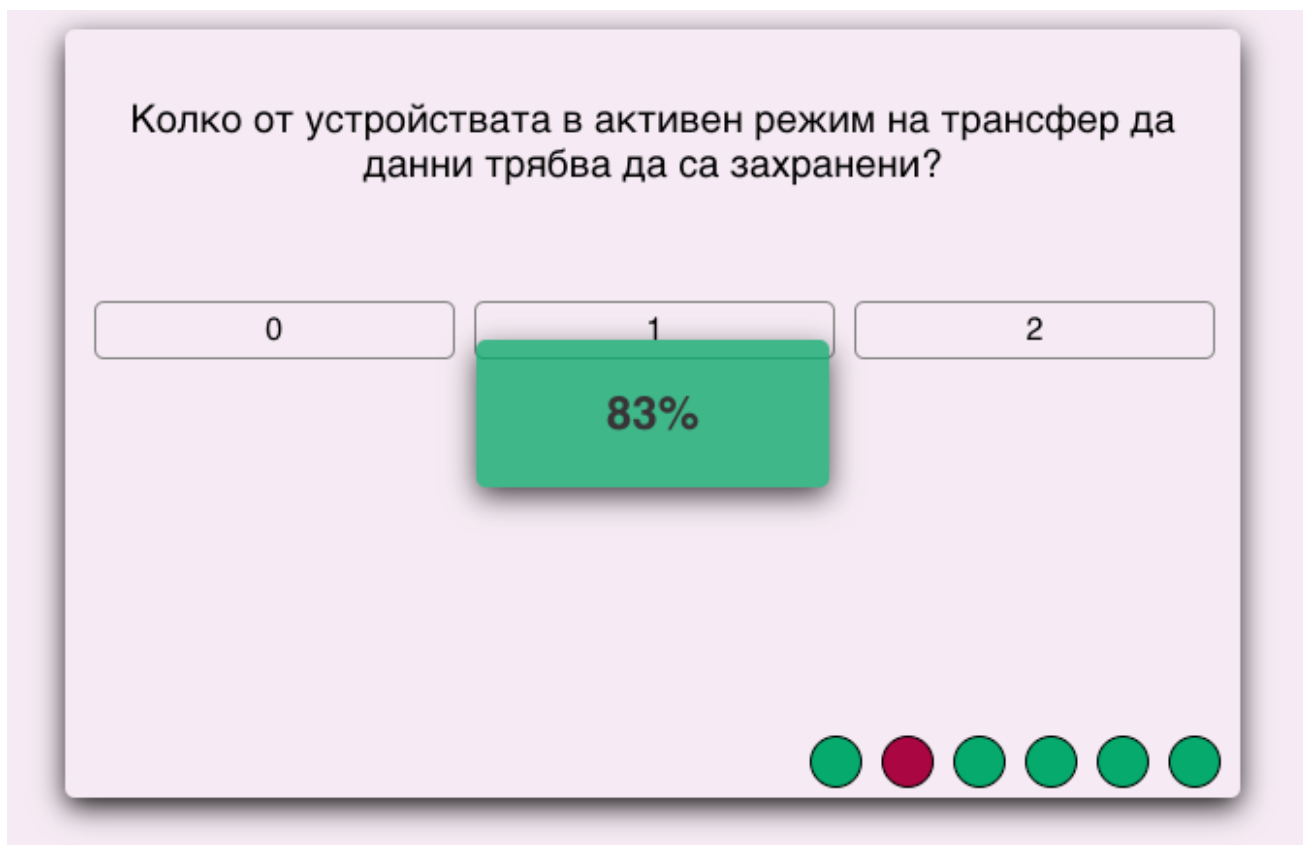
Фигура 14 quiz.html



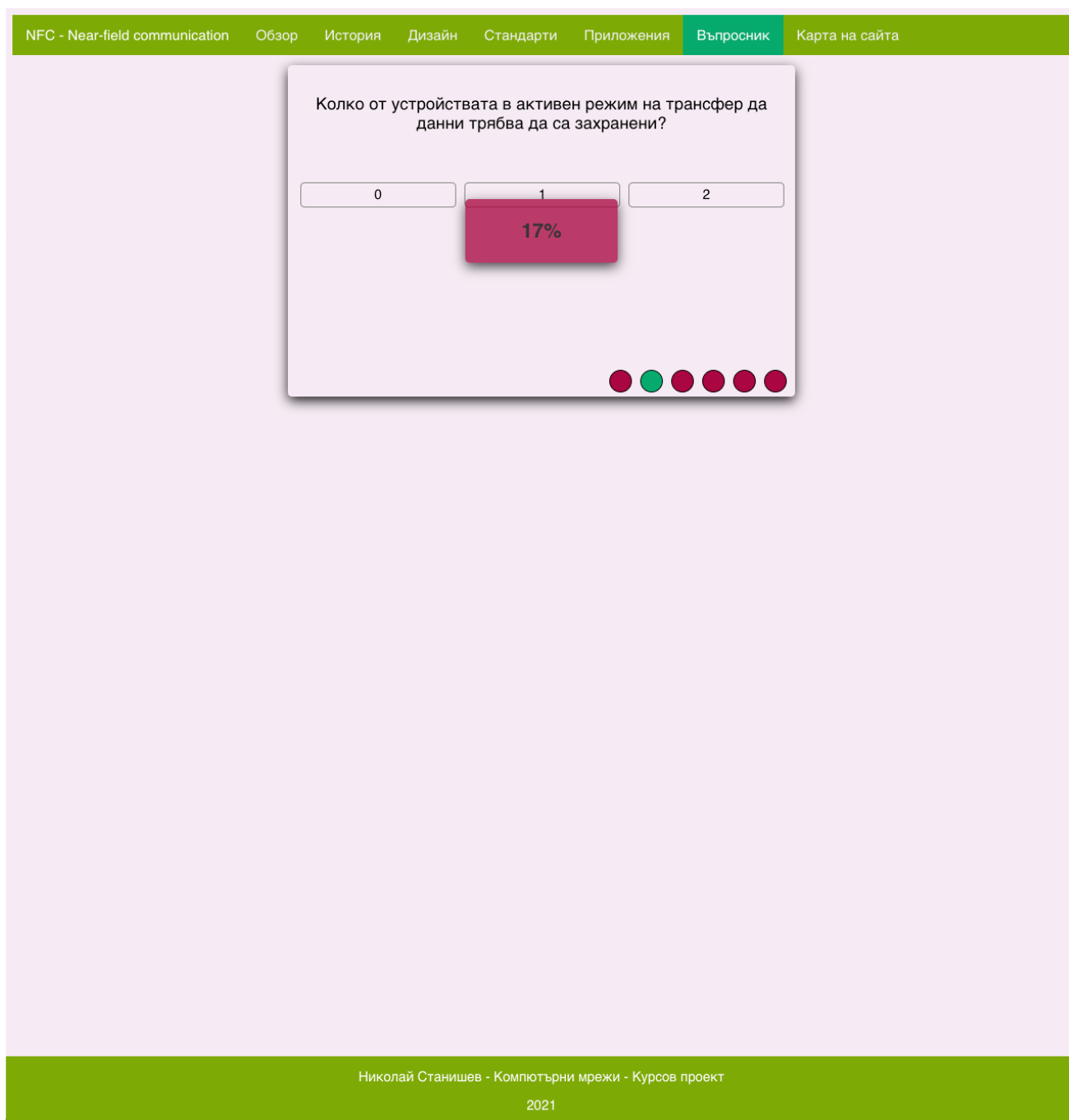
Фигура 15 quiz.html започната игра



Фигура 16 quiz.html среда на игра с един верен, един грешен и три неотговорени въпроса



Фигура 17 quiz.html приключила игра с повече от 50% резултат



Фигура 18 quiz.html приключила игра с по-малко от 50% резултат

4.5.2 Изходен текст

```
<html>

<head>
  <link rel="shortcut icon" type="image/jpg" href="./common/img/logo.png" />
  <meta charset="UTF-8">
  <script src="./common/js/common.js"></script>
</head>

<body>
  <div class="container">
```

```
<div class="quizContainer">
  <div id="start">Start Quiz!</div>
  <div id="quiz" style="display: none">
    <div id="question"></div>
    <div id="choices">
      <div class="choice" id="A" onclick="checkAnswer('A')"></div>
      <div class="choice" id="B" onclick="checkAnswer('B')"></div>
      <div class="choice" id="C" onclick="checkAnswer('C')"></div>
    </div>
    <div id="progress"></div>
  </div>
  <div id="scoreContainer" style="display: none"></div>
</div>
</div>
</body>

</html>
```

4.6 bluetooth-comparison.html

4.6.1 Външен вид

NFC - Near-field communication Обзор История Дизайн Стандарти Приложения Въпросник Карта на сайта			
Аспект	NFC	Bluetooth	Bluetooth Low Energy
Използване на мощност от етикета	-	+	+
Цена на етикета	US\$ 0.10	US\$ 5.00	
RFID поддръжка	ISO 18000-3	Активна	
Стандартизираща организация	ISO/IEC	Bluetooth SIG	
Стандарт на мрежата	ISO 13157	преди IEEE 802.15.1; сета SIG specs	
Тип на мрежата	точка до точка	WPAN	
Криптиране	Без при RFID	Налично	
Разстояние	< 20 cm	~ 100 m (клас 1)	~ 50 m
Честота	13.56 MHz	2.4-2.5 GHz	
Бит райт	424 kbit/s	2.1 Mbit/s	1 Mbit/s
Време за инициализиране на връзка	< 0.1 s	< 6 s	< 0.006 s
Консумация на ток	< 15 mA (четене)	Зависи от класовете	< 15 mA (четене и изпращане)

Николай Станишев - Компютърни мрежи - Курсов проект
2021

Фигура 19 bluetooth-comparison.html

4.6.2 Изходен текст

```
<html>

<head>
  <link rel="shortcut icon" type="image/jpg" href="./common/img/logo.png" />
  <meta charset="UTF-8">
  <script src="./common/js/common.js"></script>
</head>
```

```

<body>
  <div class="container">
    <table>
      <tr>
        <th>Аспект</th>
        <th><b>NFC</b></th>
        <th><a href="https://bg.wikipedia.org/wiki/Bluetooth">Bluetooth</a></th>
        <th><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth_Low_Energy">Bluetooth Low
Energy</a></th>
      </tr>
      <tr>
        <td>Използване на мощност от етикета</td>
        <td>-</td>
        <td>+</td>
        <td>+</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Цена на етикета</td>
        <td>US$ 0.10</td>
        <td colspan="4">US$ 5.00</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>RFID поддръжка</td>
        <td>ISO 18000-3</td>
        <td colspan="4">Активна</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Стандартизираща организация</td>
        <td><a href="/standarts.html#ISOIEC">ISO/IEC</a></td>
        <td colspan="4">Bluetooth SIG</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Стандарт на мрежата</td>
        <td>ISO 13157</td>
        <td colspan="4">преди IEEE 802.15.1; сега SIG specs</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Тип на мрежата</td>
        <td>точка до точка</td>
        <td colspan="4">WPAN</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Криптиране</td>
        <td>Без при RFID</td>
        <td colspan="4">Налично</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>Разстояние</td>
        <td>
          < i>20 cm</i>

```

```

        </td>
        <td>~ <i>100 m</i> (клас 1)</td>
        <td>~ <i>50 m</i></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Честота</td>
        <td><i>13.56 MHz</i></td>
        <td colspan="4"><i>2.4</i>--<i>2.5 GHz</i></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Бит райт</td>
        <td><i>424 kbit/s</i></td>
        <td><i>2.1 Mbit/s</i></td>
        <td><i>1 Mbit/s</i></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Време за инициализиране на връзка</td>
        <td>
            < <i>0.1 s</i>
        </td>
        <td>
            < <i>6 s</i>
        </td>
        <td>
            < <i>0.006 s</i>
        </td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Консумация на ток</td>
        <td>
            < <i>15 mA</i> (четене)
        </td>
        <td>Зависи от класовете</td>
        <td>
            < <i>15 mA</i> (четене и изпращане)
        </td>
    </tr>
</table>
</div>
</body>

</html>

```

5 Имплементация

Кодът на проекта, заедно с тази документация може да бъде намерен на следният адрес - <https://github.com/nikolaystanishev/nfc-info-page>.

Проектът може да се разгледа на следният адрес - <https://nikolaystanishev.github.io/nfc-info-page>.