

Prezentacje multimedialne elektroniki - fotolitografia i technologia planarna

Dokumentacja projektu z przedmiotu Elektronika dla informatyków

Wykonał: *Marcin Bator*

Opiekun: *dr inż. Mariusz Mączka*

173592

1 EF-DI

Spis treści

Opis projektu	2
Zakres i tematyka projektu.....	2
Cel i założenia projektu	2
Technologie realizacji	3
Działanie implementacji	3
Struktura plików źródłowych i uruchomienie prezentacji	3
Obsługa prezentacji.....	4
Zastosowanie i edycja.....	4
Sposoby dodania prezentacji na istniejącą stronę internetową	4
Dodawanie własnej treści.....	5
Tworzenie slajdu.....	6
Prawo do edycji	8
Bibliografia.....	8

Opis projektu

Zakres i tematyka projektu

Tematem projektu było wykonanie prezentacji multimedialnej w technologii pozwalającej na umieszczenie jej na stronie internetowej na podstawie prezentacji Waldemara Obirka pt. „Fotolitografia i technologia planarna”. Zakres prezentacji obejmować miał zagadnienie procesu fotolitografii i tematów z nią związanych.

Prezentację podzielić można na cztery rozdziały: fotolitografia, technologia planarna, domieszkowanie lokalne oraz nowinki techniczne. Rozdział pierwszy ilustruje kolejne fazy procesu fotolitografii. Rozdział drugi szerzej opisuje użycie fotolitografii w produkcji półprzewodników. Rozdział trzeci wyjaśnia krótko metodę domieszkowania lokalnego, zaś rozdział czwarty traktuje o nowych technologiach konkurencyjnych do fotolitografii i ich zastosowaniu w produkcji współczesnych urządzeń.

Każdy z rozdziałów jest wykonany w sposób przystępny, objaśniając dane zjawiska poprzez animacje oraz ich opis. Większość pojęć w opisach zostało opatrzone wyjaśnieniem rozwijanym po kliknięciu w dane pojęcie zaznaczone kolorem niebieskim.

Cel i założenia projektu

Prezentacja ma przybliżyć użytkownikowi technologię fotolitografii i jej zastosowanie przy produkcji przyrządów półprzewodnikowych. Zaimplementowane animacje oraz multimedia ułatwiają zrozumienie działania prezentowanych zagadnień, zaś nowoczesny i przejrzysty interfejs nie rozprasza czytelnika. Tekst odpowiednio podzielony na slajdy pozwala na uporządkowanie zdobytej wiedzy i szybsze przetworzenie informacji.

Wykonanie za pomocą języka znacznikowego umożliwia wykorzystanie prezentacji na stronach internetowych. Projekt jest dostosowany do wyświetlania na różnych rozdzielczościach ekranu, a dzięki ograniczeniu do minimum użytych multimediów o dużym rozmiarze nie powoduje problemów przy ładowaniu strony.

Technologie realizacji

Projekt został zrealizowany przy użyciu języka znacznikowego HTML w wersji 5., arkusza stylów CSS3 oraz języka JAVASCRIPT. Zawiera on także obrazy w formacie .PNG.

Działanie implementacji

Struktura plików źródłowych i uruchomienie prezentacji

Projekt umieszczony został w katalogu `PROJEKT_FOTOLITOGRAFIA-MB/`. W podkatalogu `DOCUMENTATION/` znajdują się pliki z rozszerzeniem .PDF zawierające zgłoszenie projektu, raport z pracy nad projektem oraz niniejszą **Dokumentację**. W podkatalogu `SRC` znajdują się zaś pliki źródłowe projektu.

```
+---documentation
+---src
|   +---v_full
|   |   \---images
|   \---v_insert
|       \---images
\---utilities
```

Rys. 1: Struktura plików w katalogu `PROJEKT_FOTOLITOGRAFIA-MB/`

Pliki źródłowe są przedstawione w trzech wersjach (katalogach): pełnej (kat. `v_full/`) oraz slajdów (kat. `v_insert/`). Wersja pełna zawiera całą stronę internetową z menu, stopką oraz prezentacją z podziałem na pliki. Wersja slajdów zawiera zestaw znaczników, stylów i kodu pozwalających na umieszczenie samej prezentacji na przykład na większej stronie internetowej, zaś zarówno style jak i kod JS znajdują się w jednym pliku .HTML, co pozwala na użycie prezentacji na stronie, na której nie ma możliwości dodawania plików stylu i skryptu, a jedynie możliwość edycji kodu HTML oraz dodawanie zdjęć w formacie .PNG.

Katalog z wersją pełną zawiera pliki .HTML (język znacznikowy), .CSS (arkusz stylów) i .JS (skrypt) oraz katalog `IMAGES/`, w którym znajdują się zdjęcia w formacie .PNG, zaś wersja slajdów zawiera tylko jeden plik .HTML oraz folder `IMAGES` ze zdjęciami.

Katalog `UTILITIES/` zawiera pliki pomocne w zaimplementowaniu prezentacji na istniejącej stronie oraz w dodawaniu własnej treści do prezentacji, których to możliwe zastosowanie zostało omówione w niniejszej dokumentacji w sekcjach SPOSÓB DODANIA PREZENTACJI NA ISTNIEJĄCĄ STRONĘ INTERNETOWĄ oraz DODAWANIE WŁASNEJ TREŚCI.

Aby otworzyć prezentację należy uruchomić plik `INDEX.HTML` z katalogu `v_full` za pomocą wybranej przeglądarki internetowej. Wersja pełna projektu jest też dostępna po kliknięciu w link:

<https://fotolitografia.marcinbator.repl.co/>

Obsługa prezentacji

Prezentacja została wyposażona w przejrzystą i prostą nawigację. Posiada tryb pełnoekranowy, przyciski nawigacji przód-tył, przycisk przewinięcia do początku, rozwijane menu z hiperłączem do każdego ze slajdów oraz główne menu z rozdziałami. Po najechaniu myszką na przycisk ukazuje się podpowiedź z informacją o działaniu danego przycisku.



Rys. 2: Obsługa prezentacji

Górne menu rozdziałowe umożliwia bezpośrednie przełączanie się na poszczególne rozdziały. W trybie pełnoekranowym prezentacja wygląda podobnie, jednak jej obrys zamienia się z białego na czarny oraz spis treści nie jest dostępny. Przycisk Spis treści otwiera pole z hiperłączami do każdego ze slajdów. Początkowo nie są dostępne przyciski przewijania do początku oraz zmiany slajdu na poprzedni, zaś po dotarciu do końca prezentacji znika przycisk zmiany slajdu na następny.

Niektóre slajdy zawierają na dole pasek umożliwiający animowanie kolejnych etapów przedstawianego materiału.

Zastosowanie i edycja

Sposoby dodania prezentacji na istniejącą stronę internetową

Prezentacja została przygotowana w sposób pozwalający na użycie jej na istniejącej stronie internetowej. Klasy CSS każdego z elementów na stronie zostały nazwane z przedrostkiem FLT (fotolitografia), dzięki czemu nie spowodują one konfliktu z innymi stylami strony.

W przypadku stron napisanych w standardowej technologii HTML lub frameworków takich jak React, Vue.js, Angular.js lub Django należy przenieść zawartość katalogu slajdów do katalogu strony, a następnie dodać odpowiedni routing do pliku `SLIDES.HTML`. Możliwe, że w przypadku użycia frameworków trzeba będzie zmodyfikować pliki w zależności od danej technologii.

W przypadku strony stworzonej w systemie zarządzania treścią takim jak WordPress również najlepiej zastosować wersję slajdów. Zawartość pliku `SLIDES.HTML` należy wstawić do odpowiedniego pola tekstowego umożliwiającego wstawianie kodu HTML. W przypadku WordPressa można też dodać cały plik `.html`, który zostanie potem wyświetlony na stronie. Ze względu na użycie w wersji slajdów kodu stylów i skryptu w jednym pliku `.HTML`, nie będzie potrzebne manualne stylizowanie powstałej prezentacji.

Uwaga: w przypadku użycia wersji innej niż slajdów oraz stosowania systemu zarządzania treścią pozwalającego na dodanie własnego HTML do strony, kod zawarty w sekcji `<HEAD>` w pliku z rozszerzeniem `.HTML` musi zostać wstawiony do innego, odpowiedniego miejsca na tenże kod jakie proponuje dany system. Kod z tej sekcji znajduje się w katalogu `UTILITIES/` w pliku `HEAD.HTML`.

Dodawanie własnej treści

Prezentacja jest wykonana w sposób pozwalający na dodawanie oraz edycję treści slajdów, menu oraz korzystanie z trzech dostępnych animacji. Wymaga to jednak podstawowej znajomości działania języka HTML oraz JAVASCRIPT.

Edycję warto rozpocząć od dostosowania tytułu i menu górnego do swoich potrzeb. Należy to zrobić edytując w pliku `EDITABLE.JS` odpowiednio stałą `TITLE` w 3 linijce oraz tablicę `SECTIONS` w linijce 6. Uwaga: prezentacja w obecnej wersji dopuszcza użycie maksymalnie 4 różnych sekcji.

```

//SETTINGS
//Tytuł prezentacji
const title = "Fotolitografia i technologie planarne";

//Nazwy sekcji
const sections = [
  "Fotolitografia",
  "Technologia planarna",
  "Domieszkowanie lokalne",
  "Nowinki techniczne",
];

//Numery slajdów od których zaczyna się dana sekcja
const sectionNums = [0, 8, 14, 16];

//Tablica z kodem slajdów
const slides = [
  //1
  `<div class="flt-title-slide">
    <h2>Fotolitografia i technologia planarna</h2>
    <h4>
      Wykonał Marcin Bator
    </h4>
    <h5>na podstawie prezentacji Waldemara Obirka</h5>
  </div>`,
  <div class="flt-title-slide flt-section">
    <h2>Fotolitografia</h2>
  </div>

```

Rys. 3: Struktura kodu w pliku `editable.js`

Tablica `SECTIONNUMS` w 14 linijce zawiera numery slajdów, od których rozpoczyna się dana sekcja. Należy pamiętać o wpisywaniu numerów większych od 0 oraz mniejszych równych od rozmiaru tablicy ze slajdami.

Zawartość slajdów znajduje się w tym samym pliku w tablicy `SLIDES` w 17 linijce. Kod HTML każdego ze slajdów należy zawrzeć pomiędzy znakami `` oraz oddzielić każdy z nich przecinkiem. Uwaga: zawartość pierwszego slajdu (tytułowego) należy zamieścić zarówno jako pierwszy element tablicy `SLIDES` w pliku `editable.js`, jak i wewnątrz elementu o ID „FLT-SLIDE” w 64 linijce pliku `INDEX.HTML`. W podobny sposób edytować można nazwy sekcji z menu górnego, które znajdują w komponencie o nazwie `FLT-TOP-MENU` w 40 linijce `INDEX.HTML`, a także spis treści znajdujący się w sekcji `FLT-TABLE` w linijce 105.

```
<!--Slajd tytułowy-->
<div id="flt-slide" class="flt-slide">
  <div class="flt-title-slide">
    <h2>Fotolitografia i technologia planarna</h2>
    <h4>
      Wykonał Marcin Bator
    </h4>
    <h5>na podstawie prezentacji Waldemara Obirka</h5>
  </div>
</div>
```

Rys. 4: Element `flt-slide`

Przykładowa zawartość HTML slajdu, spisu treści oraz menu górnego znajduje się odpowiednio w plikach `SLIDE.HTML`, `CONTENTS.HTML` oraz `TOP-MENU.HTML` w katalogu `UTILITIES`.

Tworzenie slajdu

Slajd może posiadać kilka funkcjonalności, zależnie od potrzeb. Są to:

1. tekst główny,
2. obraz statyczny,
3. pojęcie z definicją,
4. animację spadania elementu,
5. animację podwójnego spadania elementu,
6. animację przenikania elementów.

Przykładowy slajd umieszczony jest w pliku `SLIDE.HTML` w katalogu `UTILITIES`. Przy tworzeniu slajdów należy pamiętać, że tekst podstawowy slajdu powinien być umieszczony wewnątrz elementu o klasie `FLT-TEXT`. Statyczne obrazy umieszczane na slajdzie powinny posiadać klasę `FLT-IMAGE`.

Gdy istnieje potrzeba aby jakieś pojęcie w tekście posiadało swoją definicję, można użyć do tego elementu `FLT-DEF`. Wewnątrz niego umieścić należy definiowane słowo oraz jego definicję, którą z kolei należy usytuować wewnątrz elementu `FLT-DEF-WINDOW`. Do definicji można wstawić także obrazy opatrzone klasą `FLT-IMAGE`. Dzięki temu definicja ukaże się po kliknięciu w pojęcie zaznaczone na niebiesko, zaś po jego ponownym kliknięciu – schowa się. Przykładowa definicja znajduje się w pliku `DEFINITION.HTML` w katalogu `UTILITIES`.

```

1 <!--Przykładowy kod HTML slajdu-->
2
3 <h2>Nowinki techniczne</h2>
4 
5 <div class="flt-text">
6   Będąca siłą napędową mikroelektroniki potrzeba upakowania wewnątrz układu
7   scalonego coraz większej liczby
8   <span class="flt-def"
9     >tranzystorów
10    <div class="flt-def-window">
11      Przyrząd półprzewodnikowy trójelektrodowy, umożliwiający wzmacnianie mocy
12      sygnałów elektrycznych. Stanowi element czynny układów elektronicznych.
13      Pełni funkcję wzmacniacza, przełącznika, detektora itp. Tranzystory dzieli
14      się na: bipolarne i unipolarne (polowe).
15    </div></span>
16  >
17  zmusza producentów do sięgania po technologie o coraz mniejszym wymiarze
18  charakterystycznym. To z kolei wymusza stosowanie w wykorzystywanym do
19  produkcji układów procesie
20  <span class="flt-def"
21    >fotolitograficznym
22    <div class="flt-def-window">
23      Polega na wielokrotnym nakładaniu na powstającą strukturę krzemową
24      światłoczułych masek, które po naświetleniu i potraktowaniu odpowiednim
25      roztworem odsłaniają jedynie wybrane powierzchnie krzemu dla kolejnych
26      procesów. Naświetlanie przypomina w pewnym stopniu wyświetlanie slajdów na
27      ekranie, rolę slajdu pełni maska wzorcowa - podstawowa różnica polega na
28      tym, że naświetlany obraz jest pomniejszoną, a nie powiększoną wersją
29      oryginału.
30    </div></span>
31  >
32  światła o coraz mniejszej długości fali. Obecnie stosowane procesy nie używają

```

Rys. 5: Część kodu slajdu przykładowego

Ostatnim plikiem w powyższym katalogu jest plik `ANIMATIONS.HTML`. Zawiera on 3 przykładowe animacje, jakich można użyć na wybranych elementach. Pierwsza z nich to element spadający (ten znajduje się wewnątrz klasy `FLT-ANIM-UP`), zaś druga zapewnia taką samą animację, jednak wykonującą się dwukrotnie. Poza elementem spadającym w obu tych animacjach występuje element o NAZWIE `FLT-DESC`, który zawierać może definicję elementu spadającego, która ukaże się po wykonaniu animacji, a także element statyczny znajdujący się poniżej. Trzecia animacja jest nieco inna, ponieważ umożliwia przenikanie dwóch elementów, w przykładzie są to obrazy. Znajduje się ona w ELEMENTIE `FLT-ANIMATION-2`. Element, w którym należy umieścić przenikające się obrazy nosi nazwę `FLT-2IMAGES`, zaś same obrazy przenikające się muszą nosić ID odpowiednio `FLT-IMG2-1` oraz `FLT-IMG2-2` oraz klasy zawarte w przykładowej animacji.


```

1  <!--Animacja 1 - spadanie elementu-->
2  <div class="flt-animation">
3      <!--Element spadający-->
4      <div
5          class="flt-anim-up"
6          style="background-color: black; width: 50%; height: 10px"
7      >
8          <!--Opis elementu spadającego-->
9          <span class="flt-desc"
10              ><i class="fa-solid fa-arrow-down"></i> Warstwa światłoczuła
11              (fotorezyst)</span>
12      >
13  </div>
14  <!--Obrazek statyczny-->
15  
16  <!--Przycisk odtwarzania 1-->
17  <i id="flt-play-1" class="flt-play flt-button fa-regular fa-circle-play"
18      ><span class="flt-tip">Odtwórz</span></i>
19  >
20 </div>

```

Rys. 6: Animacja nr 1

Każda z animacji posiada także przycisk do odtwarzania. Bardzo ważne jest, że nie są to przyciski o takim samym ID, lecz każdy posiada swoje: odpowiednio FLT-PLAY-1, FLT-PLAY-2 oraz FLT-PLAY-3.

Prawo do edycji

Autor pozwala na użycie szablonu programu odtwarzania prezentacji w celu wykonania dodawania własnych slajdów lub stworzenia prezentacji o innej tematyce, jednak należy zostawić znajdujący się u góry strony podpis „Projekt i wykonanie szablonu” oraz załączyć niniejszą dokumentację do plików źródłowych.

Bibliografia

Waldemar Obirek – *Fotolitografia i technologia planarna (prezentacja flash)*

Gemini.pl

Pg.gda.pl

Wikipedia