|  |
| --- |
| OSTRAVSKÁ UNIVERZITA  PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  KATEDRA INFORMATIKY A POČÍTAČŮ |
| Adaptivní systém pro automatizovaný návrh doporučených produktů v internetovém obchodě  DIPLOMOVÁ PRÁCE |
| Autor práce: Petr Fajmon  Vedoucí práce: RNDr. Bogdan Walek, Ph.D. |
| 2020 |

|  |
| --- |
| UNIVERSITY OF OSTRAVA  FACULTY NAME  DEPARTMENT NAME |
| Adaptive system for automated proposal of recommended products in the online store  THESIS |
| Author:  Petr Fajmon  Supervisor:  RNDr. Bogdan Walek, Ph.D. |
| 2020 |

(Zadání vysokoškolské kvalifikační práce)

ABSTRAKT

Český text abstraktu

*Klíčová slova:*

*(klíčová slova vypsaná na řádku, oddělená od sebe čárkami)*

**ABSTRACT**

The text of the abstract.

*Keywords:*

čestné prohlášení

Já, níže podepsaný student, tímto čestně prohlašuji, že text mnou odevzdané závěrečné práce v písemné podobě je totožný s textem závěrečné práce vloženým v databázi DIPL2.

Ostrava dne

………………………………

podpis studenta/ky

|  |
| --- |
| Poděkování  Rád bych poděkoval panu RNDr. Bogdanu Walkovi, Ph.D. za pomoc při vytváření této diplomové práce, za odbornou pomoc a konzultace. |
| Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.  V Ostravě dne . . . . . . . . . . . .  . . . . . . . . . . . . . . . . . .  (podpis) |

OBSAH

[ÚVOD 10](#_Toc23399082)

[Cíl práce 11](#_Toc23399083)

[Struktura práce 11](#_Toc23399084)

[1 Analýza současného stavu 12](#_Toc23399085)

[1.1 Adaptivní webové stránky 12](#_Toc23399086)

[1.2 Způsoby adaptivních webových stránek 12](#_Toc23399087)

[1.2.1 Personalizace webových stránek 12](#_Toc23399088)

[1.2.2 Optimalizace webových stránek 13](#_Toc23399089)

[2 Automatická peronalizace webové stránky 14](#_Toc23399090)

[3 Analýza prací 15](#_Toc23399091)

[3.1 Přístup kolaborativního filtrování 15](#_Toc23399092)

[3.2 Jiný přístup 15](#_Toc23399093)

[3.3 Závěr z prací 15](#_Toc23399094)

[4 Možné přístupy 16](#_Toc23399095)

[4.1 Kolaborativní filtrování 16](#_Toc23399096)

[4.2 Filtrování podle obsahu 16](#_Toc23399097)

[4.3 Hybridní přístup 16](#_Toc23399098)

[4.4 Závěr přístupů 16](#_Toc23399099)

[5 Návrh 17](#_Toc23399100)

[5.1 Registrace 17](#_Toc23399101)

[5.2 Historie prohlížení 17](#_Toc23399102)

[5.3 Historie nákupů 17](#_Toc23399103)

[5.4 Přístup pro personalizaci 17](#_Toc23399104)

[6 Implementace 18](#_Toc23399105)

[6.1 Použité technologie 18](#_Toc23399106)

[6.1.1 PHP 18](#_Toc23399107)

[6.2 Databáze 18](#_Toc23399108)

[6.3 Řešení problému 18](#_Toc23399109)

[7 Testování 19](#_Toc23399110)

[7.1 Popis testování 19](#_Toc23399111)

[7.2 Průběh 19](#_Toc23399112)

[7.3 Výsledky 19](#_Toc23399113)

[7.4 Závěr 19](#_Toc23399114)

[ZÁVĚR 20](#_Toc23399115)

[RESUMÉ 21](#_Toc23399116)

[SUMMARY 22](#_Toc23399117)

[SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 23](#_Toc23399118)

[SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ 24](#_Toc23399119)

[SEZNAM OBRÁZKŮ 25](#_Toc23399120)

[SEZNAM TABULEK 26](#_Toc23399121)

[SEZNAM PŘÍLOH 27](#_Toc23399122)

ÚVOD

V současné době nám internet velice pomáhá. Používáme jej ke každodenním činnostem jako je vyhledávání informací, komunikace skrz sociální sítě, čtení elektronických knih, nebo nakupování v internetovém obchodě. Každý kdo si v internetovém obchodě něco vybírá, by chtěl, aby se mu ukázaly nejvhodnější produkty.

Tato práce se zabývá návrhem a implementací adaptivního algoritmu, který podle uživatelovy dřívější aktivity na webu bude vybírat nejvhodnější produkty.

Cíl práce

Cílem práce je návrh a implementace adaptivního systému pro automatizovaný návrh doporučených produktů v internetovém obchodě. Součástí systému bude návrh doporučených produktů pro uživatele na základě informací získaných při registraci, předchozích realizovaných nákupů, preferencí uživatele získaných z předchozích nákupů a prohlížených produktů. Součástí systému bude systém pro podporu rozhodování z výše zmíněných vstupních dat, který nabídne uživateli doporučené produkty s možností volby těchto produktů a vložení do nákupního košíku.

Struktura práce

První část práce obsahuje analýza současného stavu, návrh systému. V druhé části se práce věnuje implementaci systému a následnému testování.

1. Analýza současného stavu
   1. Adaptivní webové stránky

Adaptivní webové stránky jsou stránky, které automaticky vylepšují svou organizaci a nabídku pomocí učení z uživatelských přístupů. Adaptivní stránky sbírají data o uživateli a nabízejí nejrelevantnější produkt na základě historie prohlížení. [1]

Při tvorbě adaptivních webových stránek bychom se měli držet těchto pravidel. [2]

* *Vyhnout se vytváření práce pro uživatelé.*
* *Vytvořit snadno používaný web pro každého, včetně nových uživatelů.*
* *Minimalizovat práci pro webmastera.*
* *Chránit originální návrh webu před ničivými změnami.*
* *Udržovat komunikaci s webmasterem.* [2]
  1. Způsoby adaptivních webových stránek

Webové stránky mohou být adaptivní dvěma základními způsoby. První způsob je zaměřen na personalizaci jednotlivých uživatelů. Druhý způsob je zaměřen na optimalizaci celého webu pro všechny uživatele. [1]

* + 1. Personalizace webových stránek

Personalizace je zaměřena na úpravu webové stránky tak, aby vyhovovala jednotlivým uživatelům. Jedním ze způsobů je manuální přizpůsobení, kdy uživatel vyplní údaje a systém si tyto údaje zapamatuje i pro následující návštěvy. Dalším ze způsobů je predikce, kdy se systém snaží předpovídat následující kroky uživatele. [1]

Předpověď může být následující krok uživatele nebo je možné pokusit se předpovídat uživatelův cíl. Pro předpověď můžeme využít pouze individuální data uživatele. [1]

* + 1. Optimalizace webových stránek

Zatímco je personalizace zaměřena na jednotlivé uživatele, optimalizace je zaměřena na web jako celek. Web se učí od všech uživatelů zároveň, není zaměřen na jednotlivce, pro vytvoření intuitivního prostředí. [1]

1. Automatická peronalizace webové stránky

Automatická perzonalizace webové stránky je založena na schopnosti nabídnout uživateli nejvhodnější produkty na základě historie návštěv. Automatická perzonalizace je problém predikce, kdy se systém pokusí předpovědět následující kroky uživatele a nabídnout mu tak možné produkty, nebo již konečný produkt.

1. Analýza prací
   1. Přístup kolaborativního filtrování

Nejprve jsou zde shrnuty výsledky práce [3], která se zabývá návrhem adaptivního algoritmu, založeném na principu kolaborativního filtrování, pro internetový obchod. Algoritmus pracuje s historií prohlížení uživatele, jeho oblíbených kategoriích a podobnosti s jinými uživateli. Informace o uživateli jsou ukládány již při registraci uživatele, kdy zadá několik specifikací. Na základě těchto specifikací algoritmus vyhledá podobné uživatele a vybere vhodné produkty. Dále pracuje na principu spolupráce, kdy vyhledává uživateli produkty podobné na základě podobnosti s jinými uživateli.

Testování algoritmu bylo provedeno na internetovém obchodu s knihami. Kdy byl ověřován na reálných uživatelích. Závěr testování byl vyhodnocen pozitivně. Většina uživatelů zhodnotila systém jako intuitivní a produkty odpovídající jejich zájmům.

* 1. Jiný přístup

Text

* 1. Závěr z prací

1. Možné přístupy

Text

* 1. Kolaborativní filtrování

Kolaborativní filtrování je založeno na vypočítávání všech různých možnosti doručení objektů k uživateli. Je to seznam objektů, určené přímo pro aktivního uživatele. Tento seznam je založen na uživatelích s podobným prohlížením a doručuje aktivnímu uživateli podobné objekty, které mu ještě nebyly doručeny. [Practical Recommended - book]

Kolaborativní filtrování založené na podobnosti uživatelů využívá dvě možnosti doručení objektu. První možnost využívá nalezení podobného uživatele, který má podobné zájmy jako aktivní uživatel a doručení podobného objektu aktivnímu uživateli. Druhá možnost nejprve vybere objekty, které aktivní uživatel viděl a následně doručí podobné objekty aktivnímu uživateli. Předpokládá se, že uživatelé, kteří měli podobné zájmy v minulosti, budou mít podobné zájmy v budoucnosti. [Practical Recommended - book]

Podobnost objektů je ohodnocována „ratings“ a vkládána do tabulky. Řádky tabulky představují uživatele a sloupce představují objekty. Každé pole tabulky představuje rating objektu daného uživatele. Objekty mohou mít žádný, nízký až vysoký rating. Následně se aktivnímu uživateli najde uživatel s podobným ratingem objektů a doporučí aktivnímu uživateli objekt, který ještě neviděl. [Practical Recommended - book]

* 1. Filtrování podle obsahu

Filtrování podle obsahu je lehce komplikovanější než kolaborativní filtrování. Jedná se o získávání informací z objektu, snaha definovat každý objekt jako list hodnot. Filtrování podle obsahu souvisí i s uživatelským profilem. Objekty, které jsou podobné uživatelskému profilu, se doručují uživateli. [Practical Recommended - book]

Filtrování podle obsahu vybírá objekty podle podobnosti obsahu objektu a preferencích uživatele, na rozdíl od kolaborativního filtrování, které vybírá objekty podle podobnosti uživatelů. [Robin van Meteren1 and Maarten van Someren]

Pro vytvoření fungujícího algoritmu je potřeba vymezit části algoritmu.

* **Analýza obsahu** - vytvoření modelu založeného na obsahu objektů. Vytvoření profilu každého objektu.
* **Uživatelský profil** - vytvoření uživatelského profilu. Seznam objektů, které uživatele zajímají.
* **Dodání objektu** - dodání objektu na podobnosti uživatelského profilu a obsahu objektu.

[Practical Recommended - book]

* 1. Hybridní přístup

Text

* 1. Závěr přístupů

Text

1. Návrh

Algoritmus využívá několik vstupů a z těchto vstupů vybírá nejvhodnější obsah pro doručení uživateli.

* 1. Registrace

Uživatel při registraci vybere několik kategorií, které chce, aby mu byly doručeny. Následně je uživateli doručen obsah na základě podobnosti uživatelů s podobnými kategoriemi.

* 1. Historie prohlížení

Uživateli se bude doručovat obsah na základě prohlížených produktů.

* 1. Historie nákupů

Uživateli se bude doručovat obsah založený na historii nákupu. Nákupy budou mít prioritu podle doby kdy byly uskutečněny. Priorita nákupu bude řazena vzestupně od posledního nákupu.

* 1. Přístup pro personalizaci

Ze vstupů výše budou načítány hodnoty do přístupu pro personalizaci a doručovány uživateli nejvhodnější produkty.

1. Registrace – priorita 1
2. Historie prohlížení – priorita 1, registrace – priorita 2
3. Historie nákupu – priorita 1, historie prohlížení – priorita 2, registrace – priorita 3
4. Implementace
   1. Použité technologie
      1. PHP
   2. Databáze
   3. Řešení problému
5. Testování
   1. Popis testování
   2. Průběh
   3. Výsledky
   4. Závěr

ZÁVĚR

RESUMÉ

SUMMARY

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **Příjmení, Jméno.** *Název knihy.* Město vydání: Vydavatelství, 2003. 123-4-56-789123-4.

2. **Příjmení1, Jméno1 a Příjmení2, Jméno2.** Název webové stránky. *Název webu.* [Online] Produkční společnost, 23. Září 2006. [Citace: 19. Září 2008.] http://www.urladresa.cz. 12-3456-789-12.

1. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.19.777&rep=rep1&type=pdf

2. <https://1url.cz/DM9HQ>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ABC |  | Význam první zkratky. |
| B |  | Význam druhé zkratky. |
| C |  | Význam třetí zkratky. |
|  |  |  |

SEZNAM OBRÁZKŮ

SEZNAM TABULEK

SEZNAM PŘÍLOH