

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/113/280-283>

Mübariz Xəlilov

Bakı Dövlət Universiteti

texnika elmlər doktoru

<https://orcid.org/0009-0002-8869-8767>

khalilov_mubariz@mail.ru

Gülmar Nağıyeva

Bakı Dövlət Universiteti

<https://orcid.org/0009-0003-6971-0887>

gulmar.nagiyeva17@gmail.com

Front-End Frameworklərində Seo optimasiyasının rolu

Xülasə

Bu məqalədə axtarış motorlarının optimallaşdırılması (SEO) və axtarış sistemlərində və istifadəçi təcrübəsində tək səhifəlik tətbiqlərin (SPA) görünməsinə yaxşılaşdırmaq yolları hərtərəfli təhlil edilir. Tədqiqat müasir veb mənzərəsində effektiv SEO optimallaşdırma üsullarını müəyyən edir və onların praktik tətbiqini qiymətləndirir. Tədqiq olunan optimallaşdırma üsulları hibrid yanaşmada SPA, Çox Səhifəli Tətbiqlər (MPA) və İzomorfik JavaScript-dən istifadə etməklə üç müxtəlif layihədə tətbiq edilmişdir. SEO optimallaşdırma strategiyasının həyata keçirilməsindən əvvəl və sonra bu planlar sistemli şəkildə təhlil edilmiş və müqayisəli təhlil edilmişdir. Bu araşdırma nəticəsində əldə edilən tapıntılar məbədinin veb təşkilatçıları üçün mühüm tövsiyələr verir. Axtarış motorlarında görünmə qabiliyyətini artırmaq və performansını optimallaşdırmaq üçün əhəmiyyətli SEO təcrübələri, performans təkmilləşdirmələri və yeni texnologiyalar əsasında xüsusi metodologiyalar hazırlanmışdır. Bu tədqiqat SPA kontekstində SEO optimallaşdırmasının kritik rolunu vurğulayır, onun axtarış motoru sıralamalarına, istifadəçi cəlb ediciliyinə və ümumi məmnuniyyətə təsirini nümayiş etdirir.

Açar sözlər: *SEO optimizasiyası, Front-end frameworkləri, Tək səhifəli tətbiqlər (SPA), Çox səhifəli tətbiqlər (MPA)*

Mubariz Khalilov

Baku State University

Doctor of Technical Sciences

<https://orcid.org/0009-0002-8869-8767>

khalilov_mubariz@mail.ru

Gulnar Naghiyeva

Baku State University

<https://orcid.org/0009-0003-6971-0887>

gulnar.nagiyeva17@gmail.com

The Role of Seo Optimization in Front-End Frameworks

Abstract

This article provides a comprehensive analysis of search engine optimization (SEO) and ways to improve the visibility of single-page applications (SPAs) in search engines and user experience. The study identifies effective SEO optimization techniques in the modern web landscape and evaluates their practical application. The studied optimization techniques were applied to three different projects using a hybrid approach: SPA, Multi-Page Applications (MPA), and Isomorphic JavaScript. These plans were systematically analyzed and compared before and after the implementation of the SEO optimization strategy.

The findings of this study provide important recommendations for temple web organizers. Specific methodologies were developed based on traditional SEO practices, performance improvements, and new technologies to increase visibility and optimize performance in search engines. This study highlights the critical role of SEO optimization in the context of SPAs, demonstrating its impact on search engine rankings, user engagement, and overall satisfaction.

Keywords: *SEO optimization, Front-end frameworks, Single-page applications (SPA), Multi-page applications (MPA)*

Giriş

Axtarış motorunun optimallaşdırılması (SEO) müasir veb inkişafında mühüm rol oynayır, saytların axtarış nəticələrində daha yüksək yer tutmasını və istifadəçiləri cəlb etməsini təmin edir. Front-end çərçivələri (React, Angular, Vue.js və s.) dinamik və interaktiv veb proqramlar qurmağı asanlaşdırsa da, SEO üçün bu texnologiyaların effektiv optimallaşdırılması vacibdir. Xüsusilə, Tək Səhifə Tətbiqləri (SPA) geniş istifadə edildiyi üçün SEO problemləri ilə məşğul olur. Çünki ənənəvi SEO metodları əsasən statik HTML səhifələrinə əsaslanır, SPA-larda isə daxili JavaScript vasitəsilə müştəri tərəfindən yüklənir. Bu, axtarış motorlarının səhifələri düzgün indeksləşdirməsini çətinləşdirə bilər. Çox Səhifəli Tətbiqlər (MPA) daha çox SEO dostu olsa da, optimallaşdırma tələb edən texniki cəhətləri də var.

Bu tədqiqat SPA və MPA kontekstində SEO optimallaşdırma üsullarını təhlil edir və İzomorfik JavaScript, Server Tərəfində Göstərmə (SSR) və Statik Sayt Yaradılması (SSG) kimi texnologiyaların rolunu qiymətləndirir. Məqsəd, SEO dostu front-end tətbiqlərinin inkişafı üçün effektiv strategiyaları müəyyən etmək və optimallaşdırma üsullarını tətbiq etdikdən sonra əldə edilən nəticələri müqayisə etməkdir.

Tədqiqatçılar üçün praktiki məsləhətlər verməklə yanaşı, o, tələbələrə axtarış sistemlərinin indeksləşdirmə mexanizmlərinə müasir yanaşmaları öyrənməyə kömək edir. Bu yanaşmaların düzgün tətbiqi axtarış nəticələrində daha yüksək reytingə, performansın və istifadəçi təcrübəsinin yaxşılaşmasına səbəb ola bilər.

Tədqiqat

Müasir veb inkişafında SEO (Axtarış Motorunun Optimizasiyası) saytların görünməsini artırmaq və axtarış sistemlərində daha yüksək reytinglər əldə etmək üçün vacibdir. Front-end çərçivələri (React, Angular, Vue.js və s.) veb saytların dinamik və interaktiv olmasına kömək etsə də, düzgün konfigurasiya edilmədikdə SEO problemlərinə səbəb ola bilər. SEO optimallaşdırmasının əhəmiyyəti aşağıdakı kimidir (Husin, Edastama, & Tambunan, 2022):

1. Axtarış motorunun indeksləşdirilməsi – JavaScript əsaslı çərçivələrdə, səhifə məzmununun Google və digər axtarış motorları tərəfindən indeksləşdirilməsini təmin etmək üçün SSR (Server-Side Rendering) və ya SSG (Statik Sayt Yaradılması) metodlarından istifadə edilməlidir. Axtarış motorlarının əsas məqsədi internetdə mövcud olan məlumatları toplamaq və müvafiq və keyfiyyətli axtarış nəticələrini istifadəçilərə təqdim etməkdir. Bu proses indeksləşdirmə adlanır və bu, axtarış motorlarına sayt məzmununu tapmağa, saxlamağa və çeşidləməyə kömək edən mühüm addımdır. İndeksləşdirmə veb-saytların kodunu və məzmununu avtomatik təhlil edərək axtarış sistemlərinin məlumat bazasına əlavə etmək deməkdir. Axtarış sistemlərinin (Google, Bing, Yandex və s.) istifadə etdiyi botlar internet səhifələrini skan edir, onların strukturunu, məzmununu və meta məlumatlarını oxuyur və müvafiq indekslərə əlavə edir (Husin, Edastama, & Tambunan, 2022).

Bununla belə, müasir veb inkişafında JavaScript əsaslı dinamik proqramlar (SPA, MPA və s.) təbii indeksləşdirmə prosesini çətinləşdirə bilər. Xüsusilə, Tək Səhifə Tətbiqləri (SPA) məzmunu müştəri tərəfindən yükləndiyi üçün (Client-Side Rendering (CSR)), axtarış botları səhifənin tam məzmununu görə bilməyə bilər. Nəticədə, səhifələr indekslənməyə və ya axtarış nəticələrində aşağı siyahıya düşə bilər. Bu səbəbdən Server Side Rendering (SSR), Static Site Generation (SSG), Isomorphic JavaScript və dinamik meta informasiya idarəetmə texnologiyaları kimi optimallaşdırma üsulları tətbiq edilməlidir. Bu yanaşmalar axtarış motorlarının JavaScript əsaslı proqramları düzgün indeksləşdirməsini və SEO-nu effektiv şəkildə optimallaşdırmasını təmin edir. Axtarış sistemlərinin indeksləşdirmə prinsipləri, SEO optimallaşdırma strategiyaları və bu texnologiyaların front-end çərçivələrində tətbiqi hərtərəf-

li araşdırılacaq. Məqsəd müasir veb proqramların axtarış nəticələrində daha yüksək görünməsinə və faydalı trafik cəlb etməyə kömək edəcək üsulları müəyyən etməkdir (Grappone, & Couzin, 2011).

2. Yükləmə sürəti – Saytların sürətli açılması SEO üçün vacibdir. Front-end çərçivələrində kodun optimallaşdırılması, tənbəl yükləmə, kodun bölünməsi və keşləmə kimi üsullar yükləmə sürətini artırır. Veb səhifələrin yüklənmə sürəti həm istifadəçi təcrübəsi, həm də axtarış sistemlərinin sıralama meyarları baxımından mühüm faktordur. Google və digər axtarış sistemləri yavaş yüklənən səhifələri daha aşağı sıralayır, çünki istifadəçilər tez açılan saytları tərk etməyə meyllidirlər. Statistika göstərir ki, əgər səhifə 3 saniyədən çox yüklənsə, onun tərk edilmə ehtimalı 50%-dən çox artır (Martinez-Caro, Aledo-Hernandez, Guillen-Perez, Sanchez-Iborra, & Cano, 2018). JavaScript əsaslı dinamik çərçivələr (React, Angular, Vue.js və s.) müasir veb proqramların hazırlanmasında geniş istifadə olunsada, bu texnologiyalar böyük həcmli skriptlər və asinxron yüklənmə səbəbindən səhifənin açılması vaxtını azalda bilər. Xüsusilə, Tək Səhifə Tətbiqlərinin (SPA) açılması uzun müddət çəkə bilər, çünki bütün məzmun müştəri tərəfindən yüklənir (Client-Side Rendering (CSR)). Bu problemi aradan qaldırmaq üçün Server tərəfində göstərmə (SSR), Statik Sayt Yaratma (SSG), Lazy Loading, Code Splitting, keşləmə və optimallaşdırılmış media fayllarından istifadə kimi strategiyalar tətbiq edilir. Bu yanaşmalar sayəsində saytın yükləmə müddəti azalır, istifadəçi məmnunluğu artır və SEO performansı yaxşılaşır. Yükləmə vaxtının SEO və istifadəçi təcrübəsinə təsirini, front-end çərçivələrində yavaş yükləmə problemlərini və sürəti artırmaq üçün effektiv optimallaşdırma üsullarını araşdıracaq (Patel, 2023). Məqsəd, axtarış sistemlərində daha yüksək rütbə qazanmaq üçün ən yaxşı texniki üsulları müəyyən etmək və istifadəçilərə daha rahat veb təcrübəsi təqdim etməkdir.

3. Mobil uyğunluq – Google mobil uyğun səhifələrə üstünlük verir. Mobil performans üçün cavab verən dizayn və optimallaşdırma çərçivələri SEO-ya müsbət təsir göstərir. Rəqəmsal dünyada mobil cihazlardan internetə çıxışın payı sürətlə artır. Google və digər axtarış motorları mobil dostluğu istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırmaq üçün vacib sıralama amili hesab edir. Mobil uyğun saytlar həssas dizayna malik olmalı və ekran ölçüsündən asılı olmayaraq istifadəçilər üçün optimal naviqasiya və oxunaqlılığı təmin etməlidir. Xüsusi olaraq front-end çərçivələrindən istifadə etməklə hazırlanmış veb-saytlar mobil cihazlar üçün optimallaşdırılmayıbsa, yükləmə vaxtı, istifadəçinin qarşılıqlı əlaqəsi və SEO performansı pisləşə bilər (Scott, 2015). Tək Səhifəli Tətbiqlər (SPA) və Çox Səhifəli Tətbiqlər (MPA) mobil cihazlarda düzgün işləməsi üçün performansın optimallaşdırılması, dinamik yükləmə və cavab verən dizayn prinsipləri ilə dəstəklənməlidir. Mobil uyğunluğu təmin etmək üçün Google Mobile-First Indexing, AMP (Sürətləndirilmiş Mobil Səhifələr), optimallaşdırılmış formalar, adaptiv şriftlər, mobil üçün prioritet olan interaktiv elementlər və sürətli cavab verən dizayn strukturlarını tətbiq etmək vacibdir (Patel, 2023). Bu üsullar axtarış sistemlərində daha yüksək reytinglər əldə etməyə, istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırmağa və dönüşüm nisbətlerini artırmağa kömək edir (Berman, & Katona, 2013).

4. Meta teqlərin idarə edilməsi –Meta teqlər veb səhifələrin axtarış motorları tərəfindən düzgün indeksləşdirilməsini və istifadəçilər tərəfindən tapılmasını təmin etməkdə mühüm rol oynayır. Meta teqlər, səhifənin məzmunu haqqında məlumat verən və axtarış motorlarına səhifələri düzgün şəkildə yuxarıya, indeksləşdirməyə və çeşidləməyə kömək edən HTML teqləridir. SEO üçün meta teqlərin əhəmiyyəti, dinamik veb tətbiqlərində meta idarəetmə üsulları və bu sahədə ən yaxşı təcrübələr araşdırılacaq. Məqsəd axtarış motorlarına və sosial platformalara veb səhifələri daha yaxşı indeksləşdirməyə imkan verən strategiyaları müəyyənləşdirmək və praktik həllər təqdim etməkdir (Jadhav, Sawant, & Deshmukh, 2015).

5. URL strukturunun və yönləndirmələrin düzgün qurulması – SEO dostu URL-lər və yönləndirmə sistemləri (301 və 302 yönləndirmələr) istifadə edilməlidir. Veb saytların SEO dostu olması və istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırmaq üçün düzgün URL strukturu və yönləndirmələrin qurulması vacibdir. Axtarış motorları (Google, Bing, Yandex və s.) URL-ləri oxuyur və səhifənin məzmununu və kontekstini prioritetləşdirir. Düzgün optimallaşdırılmış URL-lər axtarış nəticələrində daha yaxşı indeksləşdirmə əldə etməyə kömək edir və istifadəçilərə səhifəni daha asan tapmağa kömək edir. Məqsəd axtarış motorlarında yüksək reytinglər əldə etmək və istifadəçi təcrübəsini təkmilləşdirmək üçün ən yaxşı URL və yönləndirmə təcrübələrini müəyyən etməkdir (Kaluvakuri, & Vadiyala, 2016).

Front-end çərçivələri ilə hazırlanmış saytların SEO dostu olması üçün SSR, SSG, sürətin optimallaşdırılması, meta etiketin idarə edilməsi və mobil uyğunluq kimi amillər nəzərə alınmalıdır (Patel, 2023). Müvafiq strategiyalar həyata keçirildikdə, həm istifadəçi təcrübəsi, həm də axtarış sistemlərinin reytingi yaxşılaşdırıla bilər.

Nəticə

Nəticədə, müasir veb tərtibatçıları axtarış motorlarında yüksək yer tutan sürətli, mobil və istifadəçi dostu saytlar yaratmaq üçün Front-End çərçivələrində SEO optimallaşdırılmasını nəzərə almalıdırlar. SEO strategiyalarının düzgün tətbiqi sayəsində veb saytlar daha geniş auditoriyaya çatacaq, istifadəçi təcrübəsini təkmilləşdirəcək və rəqəmsal mühitdə rəqabət üstünlüyü qazanacaq.

Ədəbiyyat

1. Berman, R., & Katona, Z. (2013, July). The role of search engine optimization in search marketing. *Marketing Science*, 32, 644–651.
2. Husin, P., Edastama, & Tambunan, A. (2022, September 23). Digital marketing strategy using white hat SEO techniques. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 2, 171–179.
3. Grappone, J., & Couzin, G. (2011). Search engine optimization (SEO): An hour a day. *John Wiley & Sons*.
4. Patel, V. (2023). Analyzing the impact of Next.js on site performance and SEO. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 12, 24–27.
5. Martinez-Caro, J.-M., Aledo-Hernandez, A.-J., Guillen-Perez, A., Sanchez-Iborra, R., & Cano, M.-D. (2018, January 27). A comparative study of web content management systems. *Information*, 9, 27.
6. Kaluvakuri, S., & Vadiyala, V. R. (2016). Harnessing the potential of CSS: An exhaustive reference for web styling. *Engineering International*, 4(2), 95–110.
7. Scott, D. (2015). White hat search engine optimization (SEO): Structured web data for libraries. *Partnership: The Canadian Journal of Library and Information Practice and Research*, 10(1).
8. Jadhav, M. A., Sawant, B. R., & Deshmukh, A. (2015). Single page application using AngularJS. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 6(3), 2876–2879.