



В случае положительной оценки возможностей прототипа и его апробации на реальных данных предлагается сформировать проект полнофункционального программного комплекса для HR организаций, крупных предприятий, образовательных центров и университетов и органов государственной власти регионального уровня.

Литература

1. Сысоев П.В. Обучение по индивидуальной траектории. // Язык и культура. 2013. №4 (24). стр. 121-131.
2. Рыбина Г.В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы. // Искусственный интеллект и принятие решений, № 1, 2008. стр. 22-46.
3. Соколов Н.К. Синтез оптимальных траекторий обучения // НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ. 2012.
4. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы. Пенза: ПГУ, 2010. 304 стр.
5. Ivaschenko A.V., Simonova M.V., Sitnikov P.V., Shornikova O.V Big Data analysis for HR management at production enterprises // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. VOLUME LVII - GCPMED 2018. Future Academy. 2019. – pp. 463 – 471

В.А. Осипов

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КОНТРАСТНОСТИ ВЕБ СТРАНИЦ

(Самарский университет)

Аннотация: В данной статье рассматривается алгоритм преобразования контрастности для пользователей с нарушениями зрения. Определены основные принципы, которым должна соответствовать веб-страница с учетом разных правил, утвержденных документом Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0), целью которого является формирование единых стандартов доступности веб-контента, отвечающего потребностям отдельных людей, организаций и правительств. Исследование показало, что применение алгоритма позволит упростить работу в интернете людям со слабым зрением и дальтонизмом.

Ключевые слова: веб-доступность, контрастность, алгоритм, веб-контент, интерфейс.

Чтобы веб-страница соответствовала положениям WCAG 2.0, она должна удовлетворять всем следующим требованиям:

- Соответствие (и его уровень) WCAG 2.0 определяется только для веб-страниц целиком. Соответствия нельзя достичь, если какая-либо часть страницы исключена из оценки.



- Если веб-страница является одной из серии страниц, представляющих некий процесс (например, последовательность шагов, которые необходимо выполнить для совершения какого-то действия), все веб-страницы этого процесса соответствуют WCAG 2.0 на указанном или более высоком уровне.
- Только поддерживающие доступность способы использования технологий предполагают выполнение критериев. Любая информация или функциональность, которая представлена в виде, не поддерживающим доступность, предоставляется также и в поддерживающем доступность виде [3].

Информация и компоненты пользовательского интерфейса должны быть представлены только в том виде, который могут воспринимать пользователи.

Одно из основных положений документа WCAG 2.0 – настройка контрастности для визуального представления текста и изображений. Текст должен иметь коэффициент контрастности не менее 4,5:1, за исключением следующих ситуаций (уровень AA):

- *крупный текст*: крупномасштабные текст и изображения должны иметь контрастность не менее 3:1;
- *случайный*: для текста или изображений, которые являются частью неактивного компонента пользовательского интерфейса, не требуется контрастность;
- *логотипы*: текст, являющийся частью логотипа или названия бренда, не требует минимального контраста [1].

Цель данного правила – обеспечить достаточный контраст между текстом и фоном, чтобы его могли прочитать люди с умеренно слабым зрением (которые не используют вспомогательные технологии, усиливающие контраст). Для людей без недостатков цвета оттенки и насыщенность имеют минимальное влияние или не влияют на разборчивость, оцениваемую по результатам чтения. Недостаток цвета может несколько повлиять на контраст яркости. Поэтому в рекомендации контраст рассчитывается таким образом, чтобы цвет не являлся ключевым фактором, чтобы люди с дефицитом цветового зрения также имели адекватный контраст между текстом и фоном [2].

Если фон имеет сплошной цвет (весь черный или весь белый), можно сохранить относительную яркость текста, убедившись, что каждая из букв текста имеет контрастность 4,5:1 с фоном.

Если фон или буквы различаются по относительной яркости (или имеют узор), то фон вокруг букв должен быть выбран или затенен так, чтобы буквы сохраняли контрастность 4,5:1 с фоном позади них, даже если они не имеют такого контраста.

Если страница на одном краю очень светлая, а на другом - очень темная, то по всей странице не может быть цвета, который соответствовал бы принципам контрастности на обоих краях. Один из способов решения этой проблемы – изменение яркости букв, чтобы каждая буква всегда соответствовала коэффи-



циенту контрастности для фона, который находится непосредственно за буквой.

Коэффициент контрастности иногда может поддерживаться путем изменения относительной яркости букв по мере изменения относительной яркости фона на странице [2].

Алгоритм подбора контрастности:

1. Измерить относительную яркость каждой буквы (если они не все одинаковы), используя формулу:

$$L = 0,2126 * R + 0,7152 * G + 0,0722 * B, \text{ где}$$

если $R_{sRGB} \leq 0,03928$, то $R = R_{sRGB} / 12,92$, в противном случае $R = ((R_{sRGB} + 0,055) / 1,055) ^ 2,4$;

если $G_{sRGB} \leq 0,03928$, то $G = G_{sRGB} / 12,92$, в противном случае $G = ((G_{sRGB} + 0,055) / 1,055) ^ 2,4$;

если $B_{sRGB} \leq 0,03928$, то $B = B_{sRGB} / 12,92$, иначе $B = ((B_{sRGB} + 0,055) / 1,055) ^ 2,4$, где

$$R_{sRGB} = R_{8бит} / 255, G_{sRGB} = G_{8бит} / 255, B_{sRGB} = B_{8бит} / 255.$$

2. Измерить относительную яркость пикселей фона рядом с буквой, используя ту же формулу (1).
3. Рассчитать коэффициент контрастности по следующей формуле:

$$(L1 + 0,05) / (L2 + 0,05), \text{ где}$$

L1 – относительная яркость более светлых цветов переднего плана или фона;

L2 – относительная яркость более темных цветов переднего плана или фона.

4. Убедиться, что коэффициент контрастности равен или превышает 4,5:1.

Литература

1 Caldwell B., Cooper M., Reid L. G., Vanderheiden G., Chisholm W., Slatin J., White J. Руководство по обеспечению доступности веб-контента (WCAG) 2.0 / W3C: сервер Консорциума Всемирной паутины. URL: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-ru> (дата обращения: 15.04.2019).

2 G18: Ensuring that a contrast ratio of at least 4.5:1 exists between text (and images of text) and background behind the text. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/G18.html> (дата обращения: 19.04.2019).