

надається викладачеві з вказівкою даних тестованого (ПІБ тощо) і його оцінкою.

Одним із режимів створення питань є створення питання за допомогою редактора формул. Перевагою такого підходу є те, що створена редактором формула фіксується в базі, при відповіді на таке питання слухачеві так само надається можливість відповісти на формулу формулою за допомогою редактора. Кожен елемент, створений редактором, набуває вигляду певного об'єкта, при відповіді на питання. Ці об'єкти аналізуються на аналогію і таким чином формується відповідь на питання.

Виконавши аналіз і часткову реалізацію системи дистанційного тестування з редакто-

ром формул, що підключається, можна зробити висновки про актуальність даної системи. Дана система орієнтована на конкретну предметну область і має ряд відмінностей від інших систем online-тестування. Однією з відмінностей є вбудований редактор формул, який розкриває і доводить ефективність дистанційного тестування, розширюючи можливості тестування в цілому.

Дану програмну систему пропонуємо використовувати при проведенні семестрових екзаменів та заліків у курсантів і студентів, які навчаються за спеціальностями 6.170102 «Системи технічного захисту інформації» та 6.050101 – «Комп'ютерні науки».

Література

1. Положення про дистанційне навчання : наказ Міністерства освіти і науки України 21 січ. 2004 р. № 40 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://donntu.edu.ua/russian/metod/onmg/pol_dist_nav.doc.
2. Дистанционное обучение и дистанционное образование [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.trajectory.org.ua/analytics/distance-education/dist_learning.html.
3. Інноваційні технології навчально-виховної роботи. Рада ректорів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації Харківського регіону [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rada.univer.kharkov.ua/index.php?Itemid=49&id=26&option=com_content&task=view.
4. Система дистанционного обучения WEBTUTOR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webtutor.ru>.

Надійшла до редколегії 20.04.2010

УДК 681.3

А. Л. ЄРОХІН,

*доктор технічних наук, професор,
начальник кафедри інформатики
навчально-наукового інституту психології, менеджменту,
соціальних та інформаційних технологій
Харківського національного університету внутрішніх справ,*

І. С. ПРИСЬ,

*магістрант
Харківського національного університету радіоелектроніки*

АНАЛІЗ І ТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ CAPTCHA

Розглянуто фільтр CAPTCHA з точки зору його ефективності та юзабіліті. На основі цього запропоновано інформативну схему тестування фільтру для перевірки його якості.

ЕРОХИН А. Л., ПРИСЬ И. С. АНАЛИЗ И ТЕСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА CAPTCHA

Рассмотрен фильтр CAPTCHA с точки зрения его эффективности и юзабилити. На основе этого предложена информативная схема тестирования фильтра для проверки его качества.

YEROKHIN A., PRYS I. ANALYSIS AND TESTING OF THE QUALITY CAPTCHA

CAPTCHA filter in terms of its effectiveness and usability is considered. Informative structure of filter testing to verify its quality on the basis of this scheme was offered.

Для оцінювання якості CAPTCHA-фільтру – тесту для розрізнення комп'ютерів та людей, застосовують два основних показники: юзабіліті та надійність від злому. На сьогодні важко уявити сайт, який не використовував би CAPTCHA-фільтр (Completely Automated

Public Turing test to tell Computers and Humans Apart) – повністю автоматизований публічний тест Тьюринга для розрізнення комп'ютерів та людей. CAPTCHA розміщують для того, щоб захистити сайт від спаму, відрізнити людину від комп'ютера (чи бота). CAPTCHA –

це програма, яка генерує й оцінює тести, що можуть бути пройдені людиною, але недоступні для існуючих на сьогодні комп'ютерних програм [1].

Таким чином, якісна САРТСНА повинна бути одночасно надійною і легкою для сприйняття людини. САРТСНА – це програма для запобігання численним автоматичним реєстраціям та відправленням повідомлень програмами-роботами. Завдання САРТСНА – захист від спаму, флуду та захоплення акаунтів.

Існує три основних типи САРТСНА:

1) текстові схеми. Як правило, вони побудовані на спотворенні текстових зображень із можливим зашумуванням або іншими ефектами. Це робить САРТСНА недоступною для сучасних програм розпізнавання тексту, але її зовсім неважко розпізнати людині. У цьому випадку користувачеві потрібно лише увести побачений на щойно згенерованому зображенні текст у спеціально відведене поле;

2) звукові схеми (або аудіосхеми), що пропонують користувачеві прослухати запис і виконати будь-яку дію (як правило, призначені для людей зі слабким зором);

3) візуальні схеми, у яких користувачеві потрібно подивитись на згенероване зображення та виконати певну дію.

Ми розглянемо текстові САРТСНА, тому що, по-перше, дані САРТСНА найбільш поширені; по-друге, вони найбільш зрозумілі інтуїтивно і в більшості випадків не мають проблем із локалізацією. Це допоможе виявити слабкі місця серед САРТСНА-фільтрів популярних сайтів, що може привести до покращення рівня якості цих фільтрів. У статті буде представлена проста схема перевірки якості САРТСНА. Цей тест призначений спеціально для текстових САРТСНА, але може бути застосований і для інших видів схем.

1. Схема перевірки якості САРТСНА.

Розглянемо основні характеристики САРТСНА. Як правило, в будь-якій САРТСНА можна виділити ряд властивостей, на основі аналізу котрих можна судити про складність фільтру: змінна кількість шрифтів, кількість символів, колір символів, висота символів, межі символів, кут їх закручення, зашумленість фону. Застосування цих властивостей повною мірою та зростання їх показників приводить до покращення ефективності, але може призвести до погіршення юзабіліті САРТСНА.

Що стосується юзабіліті САРТСНА, то Я. Нільсен [2] з цього приводу сформулював

п'ять якісних показників:

1) *learnability* – легкість в освоєнні – тобто наскільки користувачеві легко виконати основні дії при першому контакті з фільтром;

2) *efficienty* – ефективність – наскільки швидко користувач може виконати необхідні від нього дії;

3) *memorability* – запам'ятовуваність – наскільки швидко користувач зникає до дизайну після тривалого періоду, коли він його не використовував;

4) *errors* – помилки – кількість помилок, яких припускається користувач, їх серйозність і рівень складності для користувача;

5) *satisfaction* – задоволеність – наскільки приємним є дизайн.

Усі ці характеристики надзвичайно важливі, і нерідко власники САРТСНА-фільтрів, спрямувавши сили на їхню ефективність, забувають про сприйняття САРТСНА користувачами, тим самим відлякуючи їх. І навпаки, ставлячи питання про юзабіліті фільтрів, можна допустити грубі помилки в ефективності САРТСНА. Тобто можна розділити складність цього методу на два види: складність для злому та складність для використання користувачем. Насправді ж юзабіліті САРТСНА та її ефективність – це чинники, що тісно переплітаються.

Таким чином, для загальної оцінки якості пропонується наступний тест, що базується на трьох факторах:

- спотворення (*distortion*);
- стиль (*style*);
- контент (*content*).

Спотворення (*distortion*) – це фактор, що описує які саме спотворення САРТСНА були застосовані, як саме вони відобразились на дизайні та ефективності фільтру. Сюди можна віднести зашумленість фону та кут закручення символів.

Стиль (*style*) – це фактор, що враховує, які стилі були задіяні (шрифти, кольори, розміри), тобто все те, що вплинуло на відображення фільтру, і як воно сприяє на юзабіліті та ефективності.

Контент (*content*) – це вміст фільтру, кількість символів, їх послідовність тощо.

Застосовуючи цей тест, можна виділити та покращити певну САРТСНА. Цей тест може бути використаний як для текстових САРТСНА, так і для деяких інших видів САРТСНА, де можна виділити всі ці показники. Вони відображені в табл. 1.

Таблиця 1

Відображення факторів якості CAPTCHA

Фактори	Спотворення	Стиль		Контент
Методи що застосовуються	Кут закрученості	Шрифт	Стиль	Зрозуміло для іноземних користувачів
			Розмір	Число символів
	Зашумленість	Колір	Передбачуваність	

Спотворення зображення – це застосування до нього перетворення. Найбільш природними виглядають перетворення типу масштабування та зсуву. Достатньо навіть двох спотворень, щоб значно заплутати зломщика. Ці два повороти краще робити в протилежних напрямках, щоб не занадто «закручувати» результат на шкоду читання людиною.

Microsoft перевірила наступні види спотворення й емпірично визначила оптимальний ступінь перекручування для кожного виду:

- зсув: символи зміщуються відносно вертикальної та (або) горизонтальної осі;
- закручування: символи повертаються за годинниковою стрілкою, або у зворотний бік;
- масштабування: Стиснення чи збіль-

шення символів по вертикалі і горизонталі;

– викривлення: гнучка деформація символів різних розмірів.

Результати дослідження були враховані при створенні дизайну CAPTCHA, який Microsoft уже кілька років застосовує у своїх онлайн-сервісах, таких як MSN, Hotmail і Windows Live. Ці результати так само застосовні при створенні інших текстових CAPTCHA.

Зашумленість – це різновид спотворення зображення. Треба пам'ятати, що чим більше CAPTCHA зашумлена, тим важче її розпізнати роботу, але тим важче її прочитати і люди-ні – вірогідність помилки зростає. Результати таких невдалих спотворень наведені на рис. 1.



Зображення	Незрозумілі символи
	«d» або «cl» всередині
	«cl» або «d» спочатку

Рисунок 1. Google CAPTCHA. Наслідки невдалих спотворень CAPTCHA

Як для дизайну, так і для ефективності CAPTCHA не менш важливим фактором є стиль. Сюди можна віднести стиль шрифту, його розмір, змінюваність розміру й кольору кожного символу, фон CAPTCHA-фільтру. Розумне застосування цього фактора може не тільки покращити ефективність фільтру, але й зробити дизайн CAPTCHA більш привабливим.

Незважаючи на це, використання кольору часто є невдалим з точки зору юзабіліті або

чинить негативний вплив на безпеку. Так, приклад на рис. 2 забезпечує однаковий рівень безпеки, де серед усіх кольорів, що використовуються, колір тексту завжди найменш інтенсивний. Крім того, цей колір (як правило, чорний) ніколи не використовується як підкладка. Це дозволяє легко отримати текст із зображення за допомогою комп'ютерної програми.



Приклад	Результат вилучення однією з популярних автоматичних програм
	

Рисунок 2. Результат невдалого застосування кольору


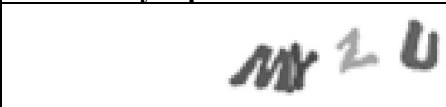
Приклад	Результат вилучення однією з популярних автоматичних програм
	

Рисунок 3. Cryptograph CAPTCHA. Результат невдалого застосування кольору

Якщо просканувати CAPTCHA, представлену на рис. 3, піксельно, то можна зробити висновок, що він видаляється за таких умов:

- 1) якщо колір пікселя відрізняється від домінуючого кольору підкладки (білого);
- 2) як мінімум 6 сусідніх пікселів пофарбовані в колір підкладки;
- 3) повторюються попередні дві дії доти, доки жоден піксель не відповідатиме умові другого пункту [3].

Зазвичай розділити символи, що накладаються один на одного, досить складно. Тому новітні розробки в галузі CAPTCHA припускають, що при створенні текстових схем слід покладатися на цей механізм опору сегментації, що і забезпечить безпеку CAPTCHA.

До контенту CAPTCHA-фільтру можна віднести кількість згенерованих символів, передбачуваність і так званий фактор «Friendly to foreigners» (зрозумілість для іноземних користувачів).

Кількість згенерованих символів покращує стійкість фільтру до атак. Тобто чим більше символів, тим вищий рівень безпеки CAPTCHA. Але це також може ускладнити юзабіліті: по-перше, занадто довгий рядок викликає роздратування, по-друге, підвищується вірогідність появи схожих символів, що тільки заплутує людину.

Передбачуваність – це фактор, який означає, чи можливо передбачити кількість згене-

рованих символів. Friendly to foreigners – це можливість застосування даного фільтру для користувачів із різних країн. Цей фактор належить до юзабіліті CAPTCHA.

2. Застосування тесту в аудіосхемах CAPTCHA. Запропонований у статті тест можна частково застосовувати і для інших різновидів CAPTCHA-фільтрів, наприклад, в аудіосхемах, де букви промовляються вголос, при цьому, як правило, додаються шуми, призначені для запобігання розпізнаванню мовлення комп'ютером. Отже, фактор спотворення запропонованого тесту підходить для даного виду фільтра. Щодо контенту, то цей фактор теж наявний, тобто можна розглядати довжину вимовленої фрази, швидкість вимовлення та локалізацію. Неможливо застосувати лише фактор стилю.

Висновки. На основі проведених досліджень CAPTCHA були досліджені фактори якості, які необхідно враховувати при розробці текстових CAPTCHA-фільтрів, що на даний момент є одними з найпопулярніших схем перевірки.

Запропонований простий, але інформативний тест для перевірки якості факторів CAPTCHA з точки зору безпеки та юзабіліті. Також було відображено, що даний тест може бути застосований не тільки для текстових CAPTCHA, але й для інших різновидів цього фільтру.

Література

1. Ahn L. von, M Blum and J. Langford Telling Humans and Computer Apart Automatically / L. von Ahn, M Blum and J. Langford. – SACM. – V. 47. – No. 2. – 2004. – P. 14–20.
2. Nielsen J. Usability 101: Introduction to Usability / Jakob Nielsen [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>.
3. Ян Дж. Юзабилити. Вып. № 30: Юзабилити-аспекты дизайна CAPTCHA. [Электронный ресурс] / Джеф Ян. – Режим доступа: <http://www.usabilityprofessionals.ru/UsabilityBulletin-30.aspx?EntryID=816>.

Надійшла до редколегії 07.07.2010