

ISSN 2409-546X

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

8
2023

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 8 (71) / 2023

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и. о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кочербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

РУССКИЙ ЯЗЫК

Фирстова М. В.

Русские слова, заимствованные из английского языка 1

ЛИТЕРАТУРА

Гамалей С. А.

Проблема социального сиротства в произведении Ганса Христиана Андерсена «Девочка со спичками» 4

Завальнова А. А.

Калужане в «Записках охотника» Тургенева и их реальный исторический портрет 6

Королев И. Е.

Фольклорные и литературные источники повести Н. В. Гоголя «Вий» 8

ИСТОРИЯ

Валиуллина З. Р., Хакимова С. И.

Исследование судебных процессов в СССР и Российской Федерации, посвященных раскрытию обстоятельств геноцида мирных советских граждан в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. (на базе «Точки роста» МБОУ СОШ № 1 с. Аскино Республики Башкортостан) 11

Драгун Е. А.

Вклад семьи Чуйко в историю страны 21

Леонов Д. Р.

Александр Мюнхенский: святой мученик движения Сопrotивления 25

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Барков А. М.

Влияние компьютера на развитие ребенка 28

Хмель В. В.

Выбор моего будущего местожительства 36

ЭКОНОМИКА

Eleubayuly N.

The awareness of Kazakhstan school students in financial literacy and their interest 40

ИНФОРМАТИКА

Ким А. С.

Роль хэширования в работе «белого хакера» 45

Урбан И. Б.

Telegram-бот «Фонетический разбор слова» на Python 50

ФИЗИКА

Закиров Д. И.

Разработка портативной метеостанции на базе микроконтроллера ESP8266 56

Полицина П. А.

Сверхмассивные темные звезды: обзор теории 60

БИОЛОГИЯ

Батуро П. Р., Лигачева В. С., Селифонова Д. Р., Тихонова В. Н.

Оценка адаптационного потенциала растений культуры *in vitro* в условиях Ботанического сада имени Б. В. Гроздова 63

<i>Железнов С. И.</i> Разработка метода количественной оценки риска инвазии людей церкариозом	67
<i>Ильматова А. В., Путинцева Е. М.</i> Влияние зубных паст и зубных щеток на микрофлору ротовой полости	75
<i>Милькова Д. В.</i> Насекомые-опылители Ленинградской области	80
<i>Садьков А. И.</i> Изучение оптимальных условий выращивания томатов на аэропонике	84
<i>Филипченко А. А.</i> Черенкование как способ вегетативного размножения. Виды черенкования	89
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ	
<i>Крученкова И. В.</i> Растения на страже здоровья	91
<i>Тарасов Ю. И.</i> Модель музыкальной радиостанции в жизни ребёнка	93
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА	
<i>Костина А. И.</i> Спортивное молодежное средство массовой информации	95
ЭКОЛОГИЯ	
<i>Белоножкина А. А.</i> Бумага в домашних условиях — это возможно!	97
<i>Рябухина А. Н.</i> Вода как важная составляющая всего живого на Земле	100
ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ	
<i>Доронин Р. С., Сороколетов Е. С.</i> К вопросу о популяризации профессий аграрной сферы среди выпускников школ	103
<i>Трепакова Т. В.</i> Управление чувством гнева	106

ИНФОРМАТИКА



Роль хэширования в работе «белого хакера»

Ким Андрей Станиславович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Симаков Егор Евгеньевич, учитель математики, информатики и ИКТ;*

Научный руководитель: *Симакова Марина Николаевна, учитель математики*

МАОУ Лицей № 1 г. Южно-Сахалинска

Алгоритмы защиты информации берут свое начало в Римской империи, когда предпринимались первые попытки зашифровать информацию, чтобы она не попала к посторонним людям. Однако любой человек, знающий путь составления шифра мог получить засекреченную информацию. Со временем технологии развивались и сегодня для защиты информации применяются хэш-функции — способ кодировки, который нельзя расшифровать. Такие функции, например, используются для хранения паролей.

Ключевые слова: *хакер, white hat, хэш-функция, хэширование, шифрование.*

Специальность «белый хакер»

Хакер — это человек, который хорошо разбирается в какой-либо технологии, понимает, как она работает и умеет эксплуатировать её недостатки и уязвимости. Тех, кто занимается кибербезопасностью, часто называют «белыми хакерами» (или «white hat»). Они противостоят киберпреступникам — «black hat» и ищут уязвимости, чтобы помочь разработчикам сделать продукт безопаснее. Они разбираются в системных ошибках, умеют их исправлять, защищают информацию с помощью криптографии и выстраивают преграды на пути вредоносных программ.

«Белые хакеры» тестируют защищенность компаний, по согласованию с заказчиком атакуя значимые сегменты инфраструктуры так, как это бы делали реальные киберпреступники. После их работы компания получает отчет о слабых местах в защите и возможность закрыть уязвимости. Спрос на их услуги растет с каждым годом. Однако все российские компании отмечают, что найти квалифицированных специалистов очень сложно. Ведь «белые хакеры» — это специалисты именно в наступательной безопасности, их работа требует опыта, постоянного обучения и развития в профессии. Они решают нестандартные задачи и должны нетривиально мыслить.

Ежегодный мировой ущерб от киберпреступлений составляет более триллиона долларов. В 2022 году российские компании, в том числе объекты критической информационной инфраструктуры, переживали шквал кибератак. По данным из открытых источников с февраля 2022 г. хакеры похитили персональные данные 65 миллионов россиян и скомпрометировали не менее 13 миллионов банковских карт. Атаки хакеров могут привести не только к краже денег со счетов или личных данных, но и к гораздо более серьезным последствиям. Например, в США в 2021 году из-за киберпреступников была нарушена поставка топлива сразу в 11 штатов. А в 2022 году хакеры нанесли удар по испанским больницам и поликлиникам и вывели из строя их системы: врачи не могли оказывать помощь.

Все это послужило толчком к развитию отрасли кибербезопасности: видя реальный ущерб от кибератак, компании стали увеличивать бюджеты на средства защиты и услуги проверки защищенности инфраструктур. По расчетам фонда «Центр стратегических разработок», в следующие пять лет российский рынок кибербезопасности вырастет в 2,5 раза — с 185,9 млрд. до 469 млрд. рублей.

Хэширование данных и хэш-функции

Хэш-функция — функция, осуществляющая преобразование массива входных данных длины в выходную битовую строку, выполняемое определённым алгоритмом. Преобразование называется хэшированием. Исходные данные — входной массив, «ключ» или «сообщение». Результат преобразования — «хэшем», «хэш-код», «хэш-сумма», «сводка».

Хэш-функции могут использоваться для различных целей:

- Криптографические хэш-функции. Хэширование часто используется в алгоритмах электронно-цифровой подписи, где шифруется не само сообщение, а его хэш-код, что уменьшает время вычисления, а также повышает криптостойкость. Также в большинстве случаев вместо паролей хранятся значения их хэш-кодов.
- Контрольные суммы. Такие алгоритмы являются хэш-функциями, вычисляющими контрольный код, используемый для обнаружения ошибок, которые могут возникнуть при передаче и хранении информации. Алго-

ритмы вычисления контрольных сумм гораздо быстрее, чем криптографические хэш-функции. Однако у них полностью отсутствует криптостойкость — возможно легко «подогнать» сообщение под заранее известную контрольную сумму.

- Геометрическое хэширование. Это метод, широко применяемый в компьютерной графике и вычислительной геометрии для решения задач на плоскости или в трёхмерном пространстве. Хэш-функция получает на вход метрическое пространство и разделяет его, создавая сетку из клеток. Хэш-таблица является массивом с двумя или более индексами и называется «файлом сетки». Геометрическое хэширование применяется в телекоммуникациях при работе с многомерными сигналами.

Существует множество алгоритмов хэширования, различающихся различными свойствами:

- разрядность — количество разрядов электронного устройства или шины, одновременно обрабатываемых или передаваемых этим устройством;
- вычислительная сложность — функция зависимости объёма работы, которая выполняется алгоритмом, от размера входных данных;
- криптостойкость — способность противостоять криптоанализу.

Выделяют два важных вида криптографических хэш-функций — ключевые и бесключевые. Ключевые хэш-функции называют кодами аутентификации сообщений. Они дают возможность без дополнительных средств гарантировать как корректность источника данных, так и целостность данных в системах с доверяющими друг другу пользователями.

Можно выделить следующие наиболее распространенные хэш-функции.

- MD5 — генерирует 128-битное хэш-значение. Разработана для использования в криптографии, однако в ней были обнаружены уязвимости, вследствие чего для этой цели она больше не подходит.
- SHA-1 — создает 160-битное хэш-значение. В шестнадцатеричном формате это целое число длиной в 40 символов. Считается более устойчивым к атакам, чем MD5.
- SHA-2 — вторая версия алгоритма, имеет множество разновидностей. Наиболее часто используемая — SHA-256. Алгоритм возвращает 256-битное хэш-значение (шестнадцатеричное значение из 64 символов). Исследования показывают, что этот алгоритм значительно превосходит в безопасности MD5 и SHA-1. Если рассматривать с точки зрения производительности, то вычисление хэша с его помощью происходит на 20–30 % медленнее, чем с использованием MD5 или SHA-1.
- SHA-3. Этот алгоритм хэширования был разработан в конце 2015 года и до сих пор еще не получил широкого применения.

«Хорошая» хэш-функция должна удовлетворять двум свойствам: быстрое вычисление и минимальное количество «коллизий» — равенств значений хэш-функции на двух различных блоках данных. Рассмотрим несколько примеров реализаций «хэш-функций».

Пример 1. Хэш-функция может вычислять «хэш» как остаток от деления входных данных на M — количество всех возможных «хэшей» (выходных данных): $h(k) = k \bmod M$. При чётном M значение функции будет чётным при чётном k и нечётным — при нечётном k . Также не следует использовать в качестве M степень основания системы счисления компьютера, так как «хэш-код» будет зависеть только от нескольких цифр числа k , расположенных справа, что приведёт к большому количеству коллизий.

Пример 2. «Хэш-код» как набор коэффициентов получаемого полинома. Хэш-функция может выполнять деление входных данных на полином по модулю два. M должна являться степенью двойки, а бинарные ключи ($K = k_{n-1} k_{n-2} \dots k_0$) представляются в виде полиномов, в качестве «хэш-кода» берутся значения коэффициентов полинома, полученного как остаток от деления входных данных K на заранее выбранный полином P степени m :

$$K(x) \bmod P(x) = h_{m-1}x^{m-1} + \dots + h_1x + h_0$$

$$h(x) = h_{m-1} \dots h_1 h_0$$

При правильном выборе $P(x)$ гарантируется отсутствие коллизий между почти одинаковыми ключами.

Пример 3. «Хэш-функция», основанная на умножении. Пусть w — количество чисел, представимых машинным словом. Например, для 32-разрядных компьютеров $w = 2^{32}$. Выберем некую константу A так, чтобы A была взаимно

простой с w . Тогда $h(k) = \left[M \left[\frac{A}{w} * K \right] \right]$. В этом случае на компьютере с двоичной системой счисления M является степенью двойки, и $h(K)$ будет состоять из старших битов правой половины $A * K$.

Разработка программы-шифровальщика на основе функции SHA-256

Рассмотрим подробнее алгоритм SHA-256. Исходное сообщение после дополнения разбивается на блоки, каждый блок — на 16 слов. Алгоритм пропускает каждый блок сообщения через цикл с 64 или 80 итерациями. На каждой итерации 2 слова преобразуются, функцию преобразования задают остальные слова. Результаты обработки каждого блока складываются, сумма является значением хэш-функции. Инициализация внутреннего состояния производится результатом обработки предыдущего блока. Поэтому независимо обрабатывать блоки и складывать результаты нельзя.

Таким образом, принцип работы алгоритма на основе хэш-функции SHA-256 можно разделить на три этапа:

1. Этап предварительной обработки
2. Начальные хэш-значения
3. Фаза вычисления хэша

Далее приведен программный код — реализация описанного алгоритма. В начале дадим некоторые общие пояснения:

- Все переменные беззнаковые, имеют размер 32 бита и при вычислениях суммируются по модулю 2^{32} ;
- message — исходное двоичное сообщение;
- m — преобразованное сообщение.

Этап 1. Инициализация переменных.

Первые 32 бита дробных частей квадратных корней первых восьми простых чисел [от 2 до 19]:

```
h0 := 0x6A09E667
h1 := 0xBB67AE85
h2 := 0x3C6EF372
h3 := 0xA54FF53A
h4 := 0x510E527F
h5 := 0x9B05688C
h6 := 0x1F83D9AB
h7 := 0x5BE0CD19
```

Таблица констант. Первые 32 бита дробных частей кубических корней первых 64 простых чисел [от 2 до 311]:

```
k[0..63] := 0x428A2F98, 0x71374491, 0xB5C0FBCF, 0xE9B5DBA5,
0x3956C25B, 0x59F111F1, 0x923F82A4, 0xAB1C5ED5, 0xD807AA98,
0x12835B01, 0x243185BE, 0x550C7DC3, 0x72BE5D74, 0x80DEB1FE,
0x9BDC06A7, 0xC19BF174, 0xE49B69C1, 0xEFBE4786, 0x0FC19DC6,
0x240CA1CC, 0x2DE92C6F, 0x4A7484AA, 0x5CB0A9DC, 0x76F988DA,
0x983E5152, 0xA831C66D, 0xB00327C8, 0xBF597FC7, 0xC6E00BF3,
0xD5A79147, 0x06CA6351, 0x14292967, 0x27B70A85, 0x2E1B2138,
0x4D2C6DFC, 0x53380D13, 0x650A7354, 0x766A0ABB, 0x81C2C92E,
0x92722C85, 0xA2BFE8A1, 0xA81A664B, 0xC24B8B70, 0xC76C51A3,
0xD192E819, 0xD6990624, 0xF40E3585, 0x106AA070, 0x19A4C116,
0x1E376C08, 0x2748774C, 0x34B0BCB5, 0x391C0CB3, 0x4ED8AA4A,
0x5B9CCA4F, 0x682E6FF3, 0x748F82EE, 0x78A5636F, 0x84C87814,
0x8CC70208, 0x90BEFFFA, 0xA4506CEB, 0xBEF9A3F7, 0xC67178F2
```

Этап 2. Предварительная обработка.

```
m := message || [единичный бит]
m := m || [k нулевых бит], где k — наименьшее неотрицательное число,
такое, что  $(L + 1 + K) \bmod 512 = 448$ , где L — число бит в сообщении
m := m || Длина(message) — длина исходного сообщения в битах в виде
64-битного числа с порядком байтов от старшего к младшему
```

Этап 3. Сообщение обрабатывается последовательными порциями по 512 бит.

```
разбить сообщение на куски по 512 бит
для каждого куска:
разбить кусок на 16 слов длиной 32 бита (с порядком байтов от старшего
к младшему внутри слова): w[0..15]
```

Этап 4. Создание дополнительных 48 слов.

```
для i от 16 до 63
s0 := (w[i-15] rotr 7) xor (w[i-15] rotr 18) xor (w[i-15] shr 3)
s1 := (w[i-2] rotr 17) xor (w[i-2] rotr 19) xor (w[i-2] shr 10)
w[i] := w[i-16] + s0 + w[i-7] + s1
```

Этап 5. Инициализация вспомогательных переменных.

```
a := h0   b := h1   c := h2   d := h3
e := h4   f := h5   g := h6   h := h7
```

Этап 6. Основной цикл.

```
для i от 0 до 63
Σ0 := (a rotr 2) xor (a rotr 13) xor (a rotr 22)
Ma := (a and b) xor (a and c) xor (b and c)
t2 := Σ0 + Ma
Σ1 := (e rotr 6) xor (e rotr 11) xor (e rotr 25)
Ch := (e and f) xor ((not e) and g)
t1 := h + Σ1 + Ch + k[i] + w[i]
h := g   g := f   f := e   e := d + t1
d := c   c := b   b := a   a := t1 + t2
```

Этап 7. Полученные значения добавляются к ранее вычисленному результату.

```
h0 := h0 + a   h1 := h1 + b   h2 := h2 + c   h3 := h3 + d
h4 := h4 + e   h5 := h5 + f   h6 := h6 + g   h7 := h7 + h
```

Этап 8. Получаем итоговое значение хэша.

```
digest = hash = h0 || h1 || h2 || h3 || h4 || h5 || h6 || h7
```

Результат кодирования фразы «The quick brown fox jumps over the lazy dog»

```
SHA-256("The quick brown fox jumps over the lazy dog")
= D7A8FBB3 07D78094 69CA9ABC B0082E4F 8D5651E4 6D3CDB76
2D02D0BF 37C9E592
```

Тестирование программы-шифровальщика

Часто хакер продельывает огромную работу для проникновения в систему, и от получения полного доступа его отделяет один шаг — подбор пароля к хэшу. Восстановление паролей к хэшам или хэшкрекинг — сложный процесс, для которого требуются знания в различных областях — криптографии, комбинаторике, программировании. При этом «белый хакер» полностью изолирован от применения сломанных паролей для доступа к чужим аккаунтам. На соответствующих форумах публикуются только хэши (или целые списки паролей) для расшифровки. Эти списки не содержат ни имени ресурса, ни имен пользователей, ни почтовых ящиков, ни IP-адресов, никакой другой приватной

информации. Основным инструментом для хэшкрекинга являются словари, которые должны состоять из реальных паролей пользователей.

Предположим, что имеется огромный список различных хэшей, который надо быстро обработать. Однако атака по большому словарю даже на мощной системе будет идти много суток. Чтобы ускорить процесс используются особые, частотные словари, в которых пароли отсортированы в порядке убывания частоты их употребления. Эффективной будет проверить хэши сначала на самые часто употребляемые пароли, затем — на более редкие и так далее. Это позволит быстро сломать все популярные пароли и существенно облегчить список хэшей для последующей работы.

Рассматриваемый в рамках данной статьи процесс трудно назвать взломом в прямом смысле этого слова. Это скорее перебор. На профессиональном языке этот способ называют брутфорсом. Данный метод заключается в следующем. Программа для брутфорса начинает подбирать определённые пароли из списка или генерирует их сама по заданному алгоритму, кодирует их заданным образом (в данном случае алгоритмом sha-256) и сравнивает с хэшем.

Для «взлома» описанного выше алгоритма использовался инструмент для пентестеров hashcat. Данная программа является бесплатной и на сегодняшний день одной из самых эффективных. Она также может похвастаться высокой скоростью перебора пароля. Однако, скорость также зависит от характеристик устройства, а именно процессора и видеокарты. На используемом компьютере скорость процесса брутфорса составляла 1255400 паролей/сек.

```
Speed.#1.....: 1255.4 MH/s (65.81ms) @ Accel:64 Loops:512 Thr:512 Vec:1
Speed.#*.....: 1255.4 MH/s
```

```
-----
* Hash-Mode 1400 (SHA2-256)
-----
```

Предположим, что целью «белого хакера» является проверка, какая существует возможность взломать внутренний мессенджер. С помощью каких-либо манипуляций был получен хэш пароля администратора:

63b2baa40b3007b5149e08ed0e5ad83b84512135d0ec9ffe75dbbaa589445aa1

Далее возьмём словарь — список паролей для брутфорса. Будем выбирать из него самые популярные варианты, и с помощью hashcat попробуем разгадать пароль.

```
Dictionary cache built:
* Filename...: C:\Users\User\Desktop\`ignis-1M.txt/ignis-1M.txt
* Passwords..: 1000000
* Bytes.....: 8755172
* Keyspace...: 1000000
* Runtime....: 1 sec ←
```

↓ ↓

```
63b2baa40b3007b5149e08ed0e5ad83b84512135d0ec9ffe75dbbaa589445aa1:qwerty_01
```

```
Session.....: hashcat
Status.....: Cracked
Hash.Mode....: 1400 (SHA2-256)
Hash.Target...: 63b2baa40b3007b5149e08ed0e5ad83b84512135d0ec9ffe75d...445aa1
Time.Started...: Thu Feb 02 20:04:23 2023 (0 secs)
Time.Estimated...: Thu Feb 02 20:04:23 2023 (0 secs)
Kernel.Feature...: Pure Kernel
Guess.Base....: File (C:\Users\User\Desktop\`ignis-1M.txt/ignis-1M.txt)
Guess.Queue...: 1/1 (100.00%)
Speed.#1.....: 1657.1 kH/s (10.99ms) @ Accel:256 Loops:1 Thr:64 Vec:1
Speed.#*.....: 1657.1 kH/s
Recovered.....: 1/1 (100.00%) Digests (total), 1/1 (100.00%) Digests (new)
Progress.....: 655360/1000000 (65.54%)
Rejected.....: 0/655360 (0.00%)
Restore.Point...: 573440/1000000 (57.34%)
Restore.Sub.#1...: Salt:0 Amplifier:0-1 Iteration:0-1
Candidate.Engine.: Device Generator
Candidates.#1...: 2360881 -> 959799
Hardware.Mon.#1...: Temp: 55c Fan: 0% Util: 66% Core: 135MHz Mem: 405MHz Bus:16

Started: Thu Feb 02 20:03:16 2023
Stopped: Thu Feb 02 20:04:25 2023
```

В итоге пароль был подобран за одну секунду! Пароль был **qwerty_01**. Цель достигнута — пароль определен!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галуев, Г. А. Математические основы криптологии: Учебно-методическое пособие / Г. А. Галуев — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. — 120 с.
2. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. / Б. Шнайер — М.: Триумф, 2012. — 816 с. — ISBN 978-5-9908462-4-1.
3. Портал «Antichat» — URL: <https://forum.antichat.com/> (дата обращения: 12.10.2022).
4. Портал «Innovakon». Статья «Умный брутфорс. Обнаружение brute force атак. Что такое хэшкрекинг» — URL: <https://innovakon.ru/services/umnyi-brutfors-obnaruzhenie-brute-force-atak-cto-takoe-heshkreking.html> (дата обращения: 23.11.2022).
5. Портал «Insidepro» — URL: <https://forum.insidepro.com/> (дата обращения: 12.01.2023).
6. Портал «Internet Union». Статья «Лучшие инструменты пен-тестера: брутфорс паролей» — URL: <https://iuni.ru/the-best-pentester-tools-password-brute-force-how-to-guard-against-brute-force-attacks.html> (дата обращения: 12.01.2023).
7. Портал «Skillbox». Статья «Наступательная кибербезопасность: подробный гайд от «белого» хакера» — URL: <https://skillbox.ru/media/code/nastupatel'naya-kiberbezopasnost-podrobnyy-gayd-ot-belogo-khakera/> (дата обращения: 04.12.2022).
8. Портал «Wikipedia». Статья «Хэш-функция» — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хэш-функция> (дата обращения: 24.11.2022).
9. Портал «ТАСС». Статья «Кто такие «белые хакеры» и почему за ними идет охота» — URL: <https://tass.ru/obshchestvo/16592637> (дата обращения: 15.11.2022).