

Menedżery Haseł

Kamil Kozioł, Magdalena Sadowska, Wiktor Leszczyński

1 Wstęp

Raport ma na celu przedstawienie konceptu menadzerow haseł, przegląd dostępnych rozwiązań oraz prezentację własnej implementacji. Dokument został stworzony na potrzeby przedmiotu Wprowadzenie do Cyberbezpieczeństwa.

1.1 Czym jest password menager?

Menedżer haseł to program komputerowy lub narzędzie, które pozwala użytkownikom zarządzać hasłami i bezpiecznie je zapisywać. Oferuje szybkie i bezpieczne rozwiązanie do przechowywania haseł do różnych kont internetowych, w tym poczty e-mail, sieci społecznościowych, bankowości i innych witryn lub usług.

1.1.1 Przechowywanie haseł

Menedżer haseł bezpiecznie przechowuje wszystkie hasła w zaszyfrowanej bazie danych. Zamiast zapamiętywać wiele haseł, wystarczy zapamiętać tylko jedno hasło główne, aby uzyskać dostęp do menedżera haseł.

1.1.2 Generowanie haseł

Menedżery haseł często zawierają funkcję generowania haseł, która może tworzyć silne, unikalne hasła dla każdego konta. Pomaga to zwiększyć bezpieczeństwo poprzez stosowanie złożonych i losowych haseł, które są trudne do odgadnięcia lub złamania przez hakerów.

1.1.3 Autouzupełnianie i wypełnianie formularzy

Menedżery haseł mogą automatycznie wypełniać dane logowania na stronach internetowych lub w aplikacjach, eliminując potrzebę ręcznego wprowadzania nazw użytkowników i haseł. Funkcja ta oszczędza czas i zmniejsza ryzyko błędów podczas logowania.

1.1.4 Dostęp międzyplatformowy

Menedżery haseł są zazwyczaj dostępne na wielu platformach, w tym na komputerach stacjonarnych, laptopach, smartfonach i tabletach. Umożliwia to użytkownikom dostęp do haseł z różnych urządzeń i synchronizację danych między platformami.

1.1.5 Bezpieczna synchronizacja danych

Menedżery haseł często oferują opcje synchronizacji w chmurze, umożliwiając bezpieczną synchronizację bazy danych haseł na wielu urządzeniach. Gwarantuje to, że hasła są aktualne i dostępne wszędzie tam, gdzie są potrzebne.

1.2 Założenia

Menedżery haseł wykorzystują zaawansowane techniki szyfrowania, aby zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi do danych haseł. Użytkownicy powinni wybrać hasło główne, które jest unikalne, złożone i trudne do odgadnięcia. Bardzo ważne jest, aby oprogramowanie do zarządzania hasłami było aktualne, aby korzystać z najnowszych funkcji bezpieczeństwa i poprawek. Jeśli menedżer haseł to oferuje, użytkownicy powinni włączyć dodatkowe środki bezpieczeństwa, takie jak uwierzytelnianie dwuskładnikowe (2FA). W zależności od dostępnych funkcji, menedżery haseł mogą również przechowywać inne poufne informacje, takie jak dane karty kredytowej, chronione notatki lub dane osobowe.

2 Menedżery

Istnieje wiele innych menedżerów haseł, które oferują różne funkcje i poziomy bezpieczeństwa. Wybór konkretnego menedżera haseł zależy od indy-

	Google Password Manager	Dashlane
Platformy	Windows, macOS, Android, iOS	Windows, macOS, Android, iOS, Linux
Aplikacja mobilna	Natywna funkcja Androida	Android, iOS
Generator haseł	Tak	Tak
Wtyczki	Natywna funkcja Chrome	Chrome, Firefox, Opera
Szyfrowanie	AES 256	AES 256 z SBC-IV
Klucz sprzętowy	Tak	Tak
Synchronizacja	Tak	Tak
Multiplatformowa		
Eksport i import .csv	Tak	Tak
Licencje i plany	Freeware	Darmowy Premium (3,99 USD) Family (5,99 USD)

widualnych preferencji użytkownika i wymagań dotyczących bezpieczeństwa danych.

2.1 Wybrane menadzery

Lista wybranych menadzerów, które zostaną przedstawione:

- LastPass,
- 1Password,
- NordPass,
- KeePassXC,
- BitWarden.

2.1.1 LastPass

Jest to jedna z najpopularniejszych aplikacji do przechowywania haseł. LastPass umożliwia przechowywanie haseł, kart kredytowych i innych danych w chmurze, a także generowanie mocnych haseł i automatyczne wypełnianie formularzy.

2.1.2 Wady

2.1.3 Zalety

2.2 1Password

Wieloplatformowy menedżer haseł, którego producentem jest przedsiębiorstwo AgileBits, umożliwia przechowywanie haseł, kart kredytowych i innych danych w chmurze. 1Password jest płatnym oprogramowaniem zamkniętym na licencji shareware. Aplikacja korzysta z funkcji haszującej PBKDF2 i szyfruje dane przy użyciu 256-bitowego algorytmu AES. W celu zwiększenia bezpieczeństwa stosowana jest również weryfikacja dwuetapowa.

2.2.1 Wady

- Płatny

2.2.2 Zalety

- Synchronizacja z chmurą
- Możliwość przechowywania dokumentów, obrazów i innych plików
- W przypadku zgubienia Tajnego klucza nie można wygenerować nowego i konieczne jest utworzenie nowego konta

2.3 NordPass

2.3.1 Wady

2.3.2 Zalety

2.4 KeePassXC

Został stworzony przez KeePassXC Team, jest bezpłatnym narzędziem open source, które działa na licencji GLP 2.0 i 3.0. Powstał on jako widelec KeePassX, który przestał być rozwijany. Baza danych jest szyfrowana za pomocą algorytmu AES256 lub szyfru blokowego Twofish, a następnie jest użyta funkcja haszowania. Można dodatkowo zabezpieczyć bazę plikiem-kluczem wypełnionym dowolną ilością losowych bajtów lub używając YubiKey.

2.4.1 Wady

- Brak wbudowanej synchronizacji z chmura,
- Złożony interfejs,
- Brak dedykowanej aplikacji mobilnej.

2.4.2 Zalety

- Open source,
- Dwuskładnikowe uwierzytelnianie,
- Funkcja Auto-Type, automatycznie wpisuje nazwę użytkownika i hasło w formularzach.

2.5 BitWarden

Bezpłatny menedżer haseł, który oferuje szyfrowanie end-to-end i dwuskładnikową autoryzację. Bitwarden umożliwia także przechowywanie danych karty kredytowej i wypełnianie formularzy.

2.5.1 Wady

2.5.2 Zalety

3 Metody zabezpieczania sejfów

3.1 Metody szyfrowania sejfu

Menedżery haseł zapewniają bezpieczne przechowywanie haseł i innych poufnych danych dzięki zastosowaniu zaawansowanych algorytmów szyfrowania z których najczęściej stosowane to:

- Advanced Encryption Standard (AES) – jest to jeden z najbezpieczniejszych i najpopularniejszych algorytmów szyfrowania stosowanych przez menedżery haseł. AES działa na blokach danych o długości 128 bitów i wykorzystuje klucz szyfrowania o długości 128, 192 lub 256 bitów.

- Blowfish – jest to szybki i skuteczny algorytm szyfrowania stosowany przez menedżery haseł. Blowfish działa na blokach danych o długości 64 bitów i wykorzystuje klucz szyfrowania o długości od 32 do 448 bitów.
- Twofish – to inny popularny algorytm szyfrowania stosowany przez menedżery haseł. Twofish działa na blokach danych o długości 128 bitów i wykorzystuje klucz szyfrowania o długości 128, 192 lub 256 bitów.

3.2 AES

3.3 Blowfish

3.4 Twofish

3.4.1 Historia

Twofish to algorytm szyfru blokowego z kluczem symetrycznym, który został zaprojektowany przez Bruce’a Schneiera, Johna Kelseya, Douga Whitinga, Davida Wagnera, Chrisa Halla i Nielsa Fergusona w 1998 roku. Jest to następca algorytmu szyfrowania Blowfish.

3.4.2 Działanie

Twofish działa na blokach danych o stałej długości (128 bitów) i używa tajnego klucza do szyfrowania i deszyfrowania danych. Długość klucza może wynosić od 128 do 256 bitów, co czyni go bardziej bezpiecznym niż Blowfish.

Algorytm Twofish wykorzystuje strukturę sieci Feistela, która jest powszechnie stosowaną strukturą w szyfrach blokowych. Polega on na podzieleniu danych wejściowych na dwa równej wielkości bloki, a następnie zastosowaniu serii rund do bloków przy użyciu harmonogramu klucza.

Podczas każdej rundy, nieliniowa funkcja substytucji (S-box) jest stosowana do każdego bloku, aby wprowadzić zamieszanie, a liniowa transformacja (macierz MDS) jest stosowana do każdego bloku, aby wprowadzić dyfuzję. Harmonogram klucza jest używany do generowania zestawu kluczy okrągłych z oryginalnego tajnego klucza, które są używane w każdej rundzie do modyfikacji danych wejściowych.

Jedną z kluczowych mocnych stron Twofish jest jego zależność od klucza S-boxy, które sprawiają, że jest bardziej odporny na niektóre ataki, takie jak kryptoanaliza różnicowa. Ma również silny efekt lawinowy, co oznacza,

że niewielka zmiana w danych wejściowych lub kluczu powoduje znaczącą zmianę w danych wyjściowych.

Został on przyjęty przez kilka organizacji zajmujących się standardami bezpieczeństwa, w tym Narodowy Instytut Standardów i Technologii (NIST) oraz Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO). Szyfr Twofish nie został opatentowany.

Wszystkie powyższe algorytmy szyfrowania są uważane za bardzo bezpieczne i wykorzystywane przez wiele menedżerów haseł. Ponadto, menedżery haseł często stosują dodatkowe zabezpieczenia, takie jak hasła główne, dwuskładnikową autoryzację (np. TOTP, UbiKey) i szyfrowanie końcowe do ochrony danych użytkownika.

3.5 Metody hashowania haseł głównych

- PBKDF2 (Password-Based Key Derivation Function 2) – jest to algorytm hashowania, który wykorzystuje iteracyjny proces szyfrowania w celu zwiększenia bezpieczeństwa hasła głównego. PBKDF2 wykorzystuje funkcję skrótu, która generuje wartość hasha na podstawie hasła użytkownika, a następnie przeprowadza iteracyjny proces szyfrowania w celu uzyskania klucza szyfrującego. Proces ten jest powtarzany wielokrotnie, co zwiększa trudność w łamaniu hasła głównego.
- Bcrypt – jest to inny popularny algorytm hashowania, który jest bardzo bezpieczny i trudny do złamania. Bcrypt wykorzystuje funkcję skrótu, która generuje wartość hasha na podstawie hasła użytkownika i soli, która jest dodawana do hasha w celu zwiększenia bezpieczeństwa. Bcrypt jest również iteracyjny i wykorzystuje różne parametry, takie jak koszt, który określa, jak długo ma trwać proces hashowania.
- Scrypt – jest to algorytm hashowania, który został opracowany specjalnie do ochrony haseł przed atakami typu brute force i słownikowymi. Scrypt wykorzystuje funkcję skrótu, która generuje wartość hasha na podstawie hasła użytkownika i soli, a następnie przeprowadza iteracyjny proces szyfrowania w celu uzyskania klucza szyfrującego. Proces ten jest powtarzany wielokrotnie, co utrudnia atakującym łamanie hasła głównego.

4 Przyszłość menedżerów haseł

4.1 WebAuthn

Web Authentication (WebAuthn) to otwarty standard W3C, który umożliwia uwierzytelnianie użytkowników bez używania tradycyjnych haseł. Wykorzystywana jest kryptografia asymetryczna, która polega na zastosowaniu kluczy publicznych i prywatnych. Aby skorzystać z WebAuthn, użytkownik musi najpierw zarejestrować swoje klucze w usłudze internetowej, którą chce używać. Bezpieczne klucze mogą być zapisane na fizycznych urządzeniach, takich jak klucze USB lub karty inteligentne, lub mogą być generowane na podstawie biometrii. Klucz publiczny jest zaszyfrowany i przechowywany na serwerze, a klucz prywatny znajduje się lokalnie na urządzeniu użytkownika. Co istotne, standard ten jest obsługiwany przez większość dostępnych przeglądarek internetowych, co umożliwia jego szerokie zastosowanie.

Podczas procesu uwierzytelniania, usługa internetowa wysyła zapytanie do urządzenia użytkownika, aby potwierdzić tożsamość użytkownika. Użytkownik potwierdza swoją tożsamość, używając bezpiecznego klucza, który jest przechowywany na urządzeniu. Urządzenie użytkownika następnie przekazuje odpowiednie informacje zwrotne do usługi internetowej, potwierdzając tożsamość użytkownika.