ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

«Механизмы контроля целостности данных»

Цель: *исследование порядка вычисления и проверки ЭЦП (электронной цифровой подписи)*

1. Теоретические сведения

В настоящее время повсеместное внедрение информационных технологий отразилось и на технологии документооборота внутри организаций и между ними, между отдельными пользователями. Все большее значение в данной сфере приобретает электронный документооборот, позволяющий отказаться от бумажных носителей (или снизить их долю в общем потоке) и осуществлять обмен документами между субъектами в электронном виде. Однако переход от бумажного документооборота к электронному ставит ряд проблем, связанных с обеспечением целостности (подлинности) передаваемого документа и аутентификации подлинности его автора.

Следует отметить, что известные в теории информации методы защиты сообщений, передаваемых по каналам связи, от случайных помех не работают в том случае, когда злоумышленник преднамеренно реализует угрозу нарушения целостности информации. Например, контрольные суммы, используемые для этой цели передатчиком и приемником, могут быть пересчитаны злоумышленником так, что приемником изменение сообщения не будет обнаружено. Для обеспечения целостности электронных документов и установления подлинности авторства необходимо использовать иные методы, отличные от контрольных сумм. Для решения данных задач используют технологию электронно-цифровой подписи.

Электронно-цифровая подпись (ЭЦП) сообщения является уникальной последовательностью, связываемой с сообщением, подлежащей проверке на принимающей стороне с целью обеспечения целостности передаваемого сообщения и подтверждения его авторства.

Процедура установки ЭЦП использует секретный ключ отправителя сообщения, а процедура проверки ЭЦП – открытый ключ отправителя сообщения (рис. 1). Здесь

M – электронный документ, E – электронно-цифровая подпись.

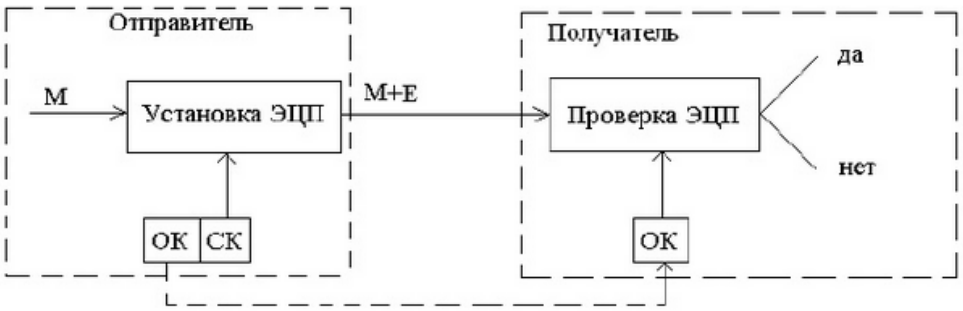


Рис. 1 – Схема использования ЭЦП

В технологии ЭЦП ведущее значение имеют однонаправленные функции хэширования. Использование функций хэширования позволяет формировать криптографически стойкие контрольные суммы передаваемых сообщений.

Функцией хэширования H называют функцию, сжимающую сообщение произвольной длины M, в значение фиксированной длины H(M) (несколько десятков или сотен бит), и обладающую свойствами необратимости, рассеивания и чувствительности к изменениям. Значение H(M) обычно называют дайджестом сообщения M.

Схема установки ЭЦП (рис. 2):

1. Для документа M формируется дайджест H с помощью заданного алгоритма хэширования.

2. Сформированный дайджест H шифруют на секретном ключе отправителя сообщения. Полученная в результате шифрования последовательность и есть ЭЦП.

3. Сообщение M и его ЭЦП передаются получателю сообщения.

Рис. 2 – Схема установки ЭЦП.

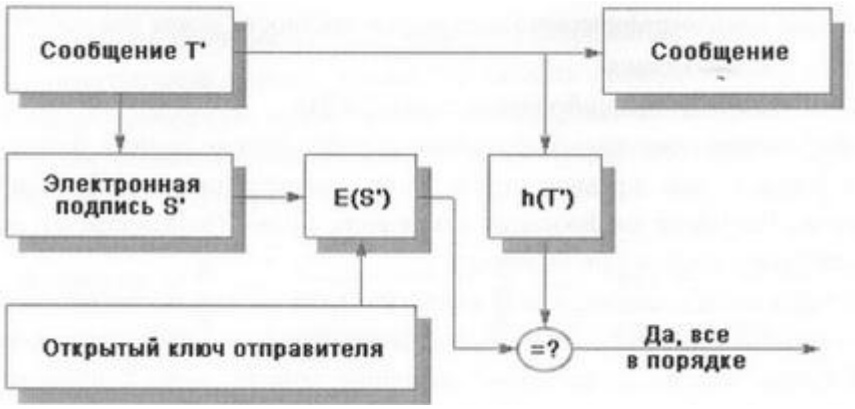
Схема проверки ЭЦП (рис. 3):

1. Получатель для проверки ЭЦП должен иметь доступ к самому сообщению M и его ЭЦП.

2. Зная алгоритм хэширования, который был использован при установке ЭЦП, получатель получает дайджест H1 присланного сообщения M.

3. Зная открытый ключ отправителя, получатель дешифрует ЭЦП, в результате чего получает дайджест H2, сформированный на этапе установки ЭЦП.

4. Критерием целостности присланного сообщения M и подтверждения его автора является совпадение дайджестов H1 и H2. Если это равенство не



выполнено, то принимается решение о некорректности ЭЦП.

Рис. 3 – Схема проверки ЭЦП.

2. Задание

Сформировать ЭЦП к сообщению M' (см. вариант) и произвести проверку целостности принятого сообщения.

Порядок выполнения работы:

1. Разделить лист на две части: слева – сторона отправителя сообщения, справа – получателя.

2. На стороне отправителя выполнить следующие действия:

2.1. Записать сообщение M (см. вариант).

2.2. Сформировать профиль сообщения M’ с помощью упрощенной функции хэширования h(M’) – перемножения всех цифр кроме нуля этого сообщения.

2.3. Создать ЭЦП шифрованием профиля сообщения h(M’) закрытым ключом отправителя Da (значение ключа (d, n) см. в таблице с вариантами задания), т.е. Da (h(M’)) (см. вариант).

3. На стороне получателя выполнить следующие действия:

3.1. Записать сообщение M (его получает получатель вместе с ЭЦП) и ЭЦП Da (h(M’)).

3.2. Сформировать профиль принятого сообщения, M’ с помощью той же функции хэширования h(M’) – перемножения всех цифр кроме нуля этого сообщения (Получателю известен алгоритм хэширования, применяемый на стороне отправителя).

3.3. Создать профиль дешифрованием ЭЦП открытым ключем отправителя (Ea (Da (h(M’)) = h(M’)) (значение ключа (e, n) см. в таблице с вариантами задания).

2.4 Сравнить два профиля сообщения h(M’) (п.3.2 и 3.3). Убедиться в их совпадении.

3. Содержание отчета

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Задание
4. Лист расчета и проверки ЭЦП
5. Выводы

4. Варианты

Вариант – номер по списку в журнале.

Номер варианта	p	q	e	d	M
1	3	11	7	3	5523
3	17	11	7	23	8866
3	13	7	5	29	3565
4	101	113	3533	6597	6546
5	3	11	7	3	8562
6	17	11	7	23	9795
7	13	7	5	29	8462
8	17	11	7	23	7785
9	13	7	5	29	2123
10	101	113	3533	6597	3145
11	7	11	37	13	2566
12	101	113	3533	6597	3782
13	3	11	7	3	3465
14	17	11	7	23	3895
15	13	7	5	29	4132
16	17	11	7	23	5123
17	13	7	5	29	4416
18	101	113	3533	6597	7895
19	3	11	7	3	7459
20	17	11	7	23	5654
21	13	7	5	29	2456
22	17	11	7	23	3585

Номер варианта	p	q	e	d	M
23	13	7	5	29	2652
24	101	113	3533	6597	5656
25	3	11	7	3	6685
26	17	11	7	23	5566
27	13	7	5	29	4652
28	17	11	7	23	8666
29	13	7	5	29	4556
30	101	113	3533	6597	9266