

Задание 7,

Фамилия _____

1. Выберите верные утверждения:

№	Задание	Ответ
a	Любая стойкая PRF даёт стойкий MAC	
b	Любая стойкая PRF, с сверх полиномиальной областью значений даёт стойкий MAC	
c	Любая стойкая PRP, с сверх полиномиальной областью значений даёт стойкий MAC	
d	Стойкая PRF с сверх полиномиальной областью значений является более сильным определением, чем стойкий MAC	
e	На любой MAC на (K, M, T) возможна теоретическая атака сложностью $O(T)$	
f	На любой CBC-MAC на (K, M, T) возможна теоретическая атака сложностью $O(\sqrt{ T })$	
g	CMAC требует использования трех независимых случайных ключей	
h	Любое беспрификсное кодирование увеличивает длину сообщения	
i	Стойкий MAC обеспечивает целостность сообщений при передаче	
j	Стойкий MAC обеспечивает аутентичность источника информации (т.е. гарантирует, что только имеющий секретный ключ мог отправить это сообщение)	
k	Добавление длины сообщения в конец сообщения является беспрификсным кодированием	
	Не заполнять!	/ 10

2. Рассмотрим ECBC MAC. Вместо использования нулевого IV будем использовать случайный IV для каждого сообщения и включать его в состав итоговой метки. Т.е. $t = IV || MAC(k, m)$. Данная система не является стойким MAC. Задача – от имени противника получить верный MAC для сообщения 0^n , где n – размер блока PRF. Является ли данный MAC стойкой беспрификсной PRF?

	Ответ
Не заполнять!	/4

3. Alice отправляет данные 6 получателям B_1, \dots, B_6 . Задача – обеспечить целостность. Alice использует MAC. Использование одного ключа для всех получателей не обеспечивает целостность, так как если противником является одним из получателей, то он может подделать MAC для любого сообщения и рассылать сообщения от имени Alice. Вместо этого Alice использует 4 секретных ключа $S = \{k_1, \dots, k_4\}$. Alice пересылает по защищенному каналу некое подмножество $S_i \subseteq S$ каждому получателю B_i . Пересылая затем каждое сообщение, она включает также 4 кода аутентичности для каждого сообщения, выработанных на этих ключах. Каждый пользователь B_i считает пакет целостным, если для всех его ключей S_i совпали коды аутентичности (те коды, которые не соответствуют ключам пользователя им игнорируются). Как Alice должна распределить ключи между пользователями?

	Ответ
Не заполнять!	/4

4. Пусть (S, V) – стойкий MAC на (K, M, T) , $M = \{0,1\}^n$, $T = \{0,1\}^{128}$. Какой из описанных MAC является стойким? Формально докажите или опровергните стойкость. Если явно не указан алгоритм проверки V – считать MAC детерминированным. $a[x, \dots, y]$ – взятие подвектора вектора a с индексами от x до y , $a[q \dots]$ – взятие подвектора вектора a начиная с индекса q и до длины вектора a .

№	Задание	Ответ
a	$S'(k, m) = S(k, m m)$, $V'(k, m, t) = V(k, m m, t)$	
b	$S'(k, m) = S(k, m)$, $V'(k, m, t) = [V(k, m, t) = 1 \text{ или } V(k, m \oplus 1^n, t) = 1]$	
c	$S'(k, m) = S(k, m \oplus 1^n)$, $V'(k, m, t) = (k, m \oplus 1^n, t)$	
d	$S'(k, m) = [t \leftarrow S(k, m), \text{output}(t, t)]$ $V'(k, m, (t_1, t_2)) = \begin{cases} V(k, m, t_1), & \text{if } t_1 = t_2 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$	
e	$S'(k, m) = S(k, m[0, \dots, n-2] 0)$ $V'(k, m, t) = V(k, m[0, \dots, n-2] 0, t)$	
f	$S'(k, m) = (S(k, m), S(k, 0^n))$ $V'(k, m, (t_1, t_2)) = [V(k, m, t_1) \text{ и } V(k, 0^n, t_2)]$	
g	$S'(k, m) = S(k, m) m$ $V'(k, m, t) = [V(k, m, t[0, \dots, 127]) \text{ и } m = t[128 \dots]]$	
h	$S'(k, (a_1, a_2)) = S(k, a_1) S(k, a_2)$	
i	$S'(k, (a_1, a_2)) = S(k, a_1) \oplus S(k, a_2)$	
j	$S'((k_1, k_2), (a_1, a_2)) = S(k_1, a_1) S(k_2, a_2)$	
k	$S'((k_1, k_2), (a_1, a_2)) = S(k_1, a_1) \oplus S(k_2, a_2)$	
	Не заполнять!	/22

5. Докажите утверждения ниже

№	Задание	Ответ
a	Пусть $I_1 = (S_1, V_1)$, $I_2 = (S_2, V_2)$ – MAC. Пусть $I = (S, V): S((k_1, k_2), m) = (S_1(k_1, m), S_2(k_2, m))$, $V((k_1, k_2), m, (t_1, t_2)) = [V_1(k_1, m, t_1) = 1 \text{ и } V_2(k_2, m, t_2) = 1]$. Докажите, что I – стойкий, если хотя бы один из I_1, I_2 – стойкий MAC	(доп листы)
b	Пусть $I_1 = (S_1, V_1)$, $I_2 = (S_2, V_2)$ – детерминированные MAC. Пусть $I = (S, V): S((k_1, k_2), m) = (S_1(k_1, m) \oplus S_2(k_2, m))$. Докажите, что I – стойкий, если хотя бы один из I_1, I_2 – стойкий MAC	(доп листы)
	Не заполнять!	/4