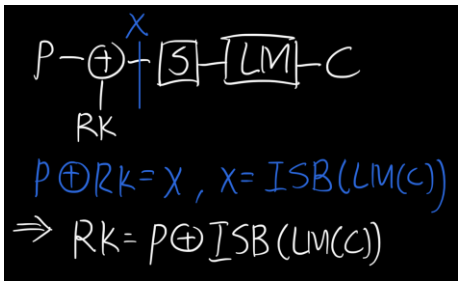
암호분석 HW2 2번-20192233 박진철

(a)

```
14  def Extract_RK(P,C):
15      out1=[0,0,0,0]
16      out2=[0,0,0,0]
17      key=[0,0,0,0]
18
19      out1=TC20.LM(C)
20      out2=TC20.ISB(out1)
21      key=TC20.AR(P,out2)
22
23      return key
```



위의 방법으로 라운드 키를 찾아냄

```
25  PT=[1,2,3,4]
26  key=[5,6,7,8]
27  CT=TC20.Enc_Round(PT,key)
28  find_RK=Extract_RK(PT,CT)
29  print("Round key=",find_RK)
```

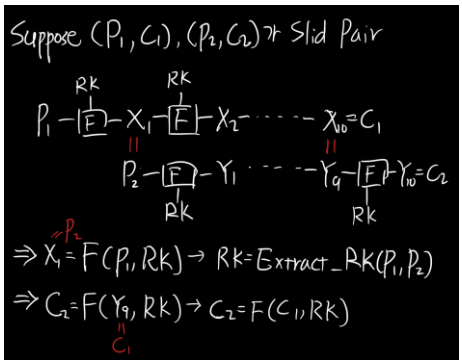
확인을 위해 라운드 함수의 입력(PT)와 출력(C)를 key를 통해 만들어봄

```
Round key= [5, 6, 7, 8]
```

옳은 key값이 출력되었다는 것을 알 수 있음

(b)

```
33  def IsSlidPair(P1,C1,P2,C2):
34      key=Extract_RK(P1,P2)
35      if C2==TC20.Enc_Round(C1,key):
36          return True
37      else:
38          return False
```



따라서, P1, P2로 만든 key로 C1을 암호화한 값이 C2라면, 두 쌍은 Slid Pair

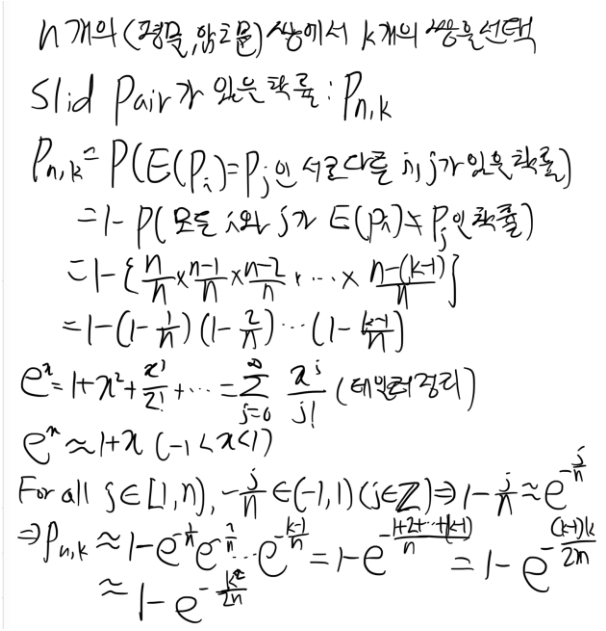
```
40  key=[5,6,7,8]
41  PT1=[0,1,2,3]
42  CT1=TC20.TC20_Enc(PT1,key)
43  PT2=TC20.Enc_Round(PT1,key)
44  CT2=TC20.TC20_Enc(PT2,key)
45  print(IsSlidPair(PT1,CT1,PT2,CT2))
```

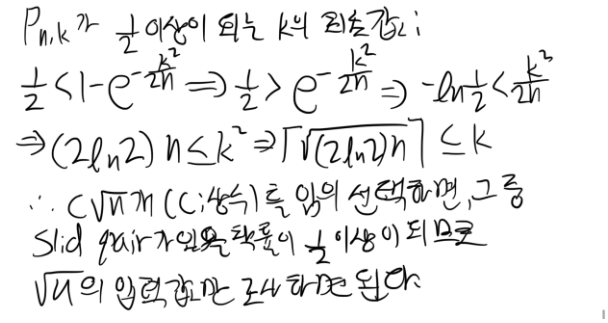
True

PT1과 PT1을 라운드 함수에 집어넣은 PT2를 만들어 Slid Pair를 만듦

실행 결과 True가 나옴

(c)





생일 문제에 의해, $\sqrt{n}$개의 쌍을 선택하면, Slid Pair가 나오는 것을 기대할 수 있음

평문과 암호문의 조합: 2^32개

->$\sqrt{n} = \sqrt{2^{32}} = 2^{16}$이므로, 2^16개의 쌍을 모으면, Slid Pair가 포함될 것으로 기대할 수 있음

(d)

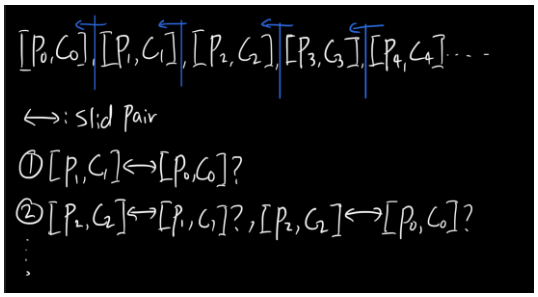
```python
file_name = 'known_ptct.var'
item= load_var_from_file(file_name)

right_key=[]

for i in range(len(item)):
    print("attack ",i+1)
    print(item[i])
    for j in range(0,i):
        if IsSlidPair(item[i][0],item[i][1],item[j][0],item[j][1])==True:
            #Slid 쌍인지 확인
            print("find key!")
            right_key=Extract_RK(item[i][0],item[j][0])
            #Slid Pair라면, 라운드 키값을 획득
            break
    if right_key:
        break
    else:
        print("didn't find slide pair")

print("key=",right_key)
```

'known_ptct.var'에서 pt와 ct쌍을 가져옴



첫번째 쌍부터 왼쪽으로 한칸씩 이동하여 Slid pair인지 확인

Slid pair이면, 라운드 키를 찾아 종료

```
attack  45126
[[0, 85, 255, 0], [185, 108, 109, 7]]
didn't find slide pair
attack  45127
[[0, 182, 197, 113], [225, 93, 200, 180]]
didn't find slide pair
attack  45128
[[0, 218, 8, 106], [18, 239, 139, 172]]
didn't find slide pair
attack  45129
[[0, 48, 50, 219], [18, 140, 68, 67]]
find key!
key= [0, 5, 0, 9]
PS C:\Users\Jin_Cheol\Desktop\HW2_20192233박진철\2번>
```

공격을 통해 라운드 키 [0.5.0.9]획득

```
72    ran_int=random.randint(0,len(item))
73    PT=item[ran_int][0]
74    print('PT=',PT)
75    CT=item[ran_int][1]
76    print('CT=',CT)
77    right_key=[0,5,0,9]
78    En_CT=TC20.TC20_Enc(PT,right_key)
79    print('En_CT=',En_CT)
80    if CT==En_CT:
81        print("success")
82    else:
83        print("Fail")
```

주어진 파일 속 아무 평문 암호문 쌍을 가져와 키가 맞는지 검증

```
PT= [0, 41, 167, 233]
CT= [53, 169, 141, 8]
En_CT= [53, 169, 141, 8]
success
```

얻어낸 키 값이 맞는 키라는 것을 알 수 있음

(e)

키 전수조사의 경우, 2^n의 공격량이 필요하지만, Slide Attack은 2^(n/2)의 공격량으로 라운드키를 획득할 수 있으므로, 키 전수조사보다 적은 공격량으로 해독할 수 있음