####?

######

########

2010 ####### ## ### ######## ########## #######–#### ##### ####://###.######.###/########–##########–###########–#####–###/.

functional programming ### ###### ###### ############, ### ### ########## ## #### ##–#######. ##### ### #### ## ##### ############, ### ## ##### #### ## ######## ### ######### ##### ## ########## ###########.

########

Introduction

1977 ###### #####[1] #######, #### ###### ######## ### ######## #### ## ## ######### #### ### ### ####### #######?# [################]

#########, ##### ### #### ### ########### ### # ########## ######## ## ########### ######## ## ######### # ###### ## ###########–#####.

To Miss The Point

Identifying the Essentials

- ##### ### #### (####) ########### ## ########### ############ #### #### ### #####.

[1] ### ####### ########### ## ######### #######

- ## ### #### ####### ########### ##### ##### ## #######.
- #######, # ####### #### ## ###### ######## ## ### #####.
- ### ####### ## ########## ########### [#########] ## ### ########## ########### ###–#### [#####].

Functional Programming is programming with functions

######–##### ######### (####).

####### 1. ######

```
>>> map(lambda a: a + 1, [1, 2, 3])
[2, 3, 4]
```

####### 2. ##

```
csharp> new []{ 1, 2, 3 }.Select(a => a + 1);
{ 2, 3, 4 }
```

####### 3. #####

```
scala> List(1, 2, 3) map (1+)
res0: List[Int] = List(2, 3, 4)
```

But this misses the point, so...

- #### ### ## ## ##### ######## #### ####### ########.
- ####### 4. ######–##### ############ #### ####–# #### #####

```
data Monad m = M {
  forall a. a -> m a
  forall a b. m a -> (a -> m b) -> m b
}
```

But this is off the mark too

- ## ##### #### ##### #### ### ### ####.
- ## ###### # ########## ########? #### ##### #####? ##? #### ####?
- ## # ########## ###########? ### ###? ## #### ########## ####? #### ##### ####?
- *Who cares!?*
- *Stop avoiding the important question; even though it is hard!*

What Does Functional Programming Mean?

- ...### #### ### ### ######### ############?

- ####### ## ### ###### ## ## ## ### ###### ## *referential transparency*.
- ########### ############ ##### ## *program compositionality*.

Referential Transparency

```
X x = function(args);
R r1 = arbitrary(x);
R r2 = arbitrary(x);
```

```
R r1 = arbitrary(function(args));
R r2 = arbitrary(function(args));
```

- ## ##### ### ######## ####### ### #### ####### #### `function` ## *referentially transparent*.
- *In a pure functional language, all functions are referentially transparent (aka pure).*

Compositionality (Frege's Principle)

Purity

#################.

```
  if(player.score > 0)
    player.setSwizzle(7);
  else
    player.setSwizzle(player.swizzle + 1);
```

####### #### #######. ## ########### ###### #### ######## (`setSwizzle`).

```
  S s = player.score > 0 ? 7 : player.swizzle + 1;
  player.setSwizzle(s);
```

######.

Measuring compositionality

- ######### # ####### ######## ## ##### # # # ### # ### # ########### ### ####### ## ##### # # # ### #.
- ### ###### ######## ## ######### #### ####### ###### ## ############ ## ### #### ## #. ### ###### ## ##### #### ## #### ## ### ###### ## ##### ### ######## ### ####### ###### ## ########## ###########.
- ########### ########### ####### ##### ######## #### ######## ######### ########## ### ####### ####### #########. #### ### ## #### (####) ######### ##### ######## ## ####–## ######## ######.

Implications

- ########## ######## ### ###### ## ###### #####. ## ### (#############) ######### ###–#### ######### ## ########### ### ######### ## ###–######## –> ##### ####.
- ########## ######## ##### ############, ## ######### #### ### #### ###–########.

- ##### ## ## ########### ####### # ####### ### # ####### ###########; #### ######## ##### ## ######## #####. [2]

Languages

- ##### ### ###### ######## ######### ### ##########, #### ### #### ######## ## ######### ### ##### ## ### ## ###### #### ######.
- ######### ####: #### (####://##############.###/), ######, ####, ##########, #, #++
- ######## ### ##### ####: ##### (####://####.######.###/#/######), ##, ##
- #########: #######, ##### (*pure, lazy functional languages*).
- ##### ## ####### ## ####### (#### ## ## ########### ## ### ####### ##### ## ##!). ## #### # ############# #### ## ########### ### ############, ###### ######## ## ######### ###### ### ##### ###### ##!
- #### ## ###########, ### #### ## ####. ##### #### ### #### #####. ##### ########## #### ########## ########### #####.

Beware

- ##: ###### ## ### ####### ##/## ##### #########.
- #########?

############

[#########] ###### ###### . 1992 . *The Essence of Functional Programming* .

[#####] #### ###### . 1984 . *Why Functional Programming Matters* .

[################] #### ###### . 1977 . *Can We Be Liberated From the von Neumann Machine?* .

A. Tony Morris - PGP Key


```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
Version: GnuPG v1.4.6 (GNU/Linux)

mQGiBETNyC0RBAC3MYSZSbDZhBLKra2YUphB9OO6+qMFl/v2Lq8590ZfeE2WjIOu
c/KGKyOigXztMrA4+iekUjM4FA8E6AlBRQiAqZK8HF0ftX5hDpuSyEKkZe3jcxxI
BbhwX/SWHtDEVzwNmvO1wEnwhRE1oY/BCmy+bQ9wmAjlNav4UbOIcXcJUwCgz6FF
UwDvPxzybgd9FNS14BE37n8D/AzGmGjunBW/x+g/ndwu6WEpTEn1ZNdja6VrNXSG
xQ8XM+NBulroAIYX+YWdHsKnuGvSKCgVoc1ifVHdztA9sksID5GBGzhmVbIP2E16
w/LEzqqwruv9dX0Y1b7n8hcnvbl4DgEgLgeQ+VgJfLUkY2jFZ2m3dEBRH9USSgB/
V2pBBACP4Us2ZBYEXtMG29g6GqyeeJLEP34PLYVHWJZbet/wPQsHFhYahhzjwZGG
Srp0JUpegJOdaqX/Y0nio2whgCpqJcrbGuUBqNgQI3k4gvBwnPyx7jM0kfHfFORG
lq9SDbfLpV0EJx6fWXGStW33zsQQvenDcV2F5czzKQcy66BFwbQhVG9ueSBNb3Jy
aXMgPHRtb3JyaXNAdG1vcnJpcy5uZXQ+iGMEExECACMFAkTNyC0FCQlmAYAGCwkI
BwMCBBUCCAMEFgIDAQIeAQIXgAAKCRCaemCth7qvrf0pAKCFii2pI2W1BKVFuQcw
yoNxP0CAUACgyhuI9isCvtrOkeyjDmCVueRCdaC5Ag0ERM3IThAIAJ6A1z+d40ve
WvPIhpFiGfoS8UX4YdgYpo2mC/orY0xszBitogtaTHQHU5YDemGg81plNg9I3DbM
Er8uyONV4DqF6RbLj4w+iA6zn93+PTEZ73ydhxF6vDuojpVZPXVzXzpgyXHkEVLC
3hKL9oVlEsh+DWCvCiSAIy780JZ3FNVuMC3VH4qKxTw0CwPuuZvVfnMoIRfpODRR
```


[2] #### ## ### ## ###### (#######) ###### ### #### ###### ########, #### ##### ### ##### ######## ####### ##### ########## ########### ######## #?# ## ##### ## ######### ## ###### ##!

```
fVEk2VDor+lr8kqJkBaHgN5o/AvOXC7QCYadwbEkpr0ecxIZ1VcASYytIIM3YNL7
ZcHWwU5PCNLOdMXPqOdthhDhsHkKJNEXXr0YsjX/bQqYOUqYKPDyqh/yrrRO9Ro6
7eTSbfIguycAAwcH/2waLIQR8qYKxPknNuSdsOOqF2jf2gglL/7uMsIzjfkFzgHo
+GNHw9tmlZqD3yzaZ/N7Yv08ujRHhmWPBYAWRICBM3qo0zMJ9kI5XWRobeRQpLtf
YxxIOenq8R9t6YU9ryHdqf+P+Fi38eN5ERTDhNLrJOnO5/TA+of97BWCmdtJMlWM
RaHtqXxwo02Yi65IqKx6L7oOvT7Gh4NV2eglz8ZafPEoP8+V8ER7rwBYPiLk4Mse
oVImjveq2dmLUip9OPwznoaeyC8zB0mJ13m/KNC+CffkBgoXpMPiKzbu5YTjVw++
MlEmfgL42yDK0hnokmW2i9y1RBh/T1VQQeQbUaeITAQYEQIADAUCRM3ITgUJCWYB
gAAKCRCaemCth7qvrcbtAJ9j3C6lKNRB3uKcrfze66jAVQh0qACaAysOK82TcQ/2
73ryR0xWMFnpGqg=
=bMTb
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

B. Licence

(## ####### #####) ## ######## ##### ### ##### ## #### ######## ####### ###### ####### (###### ## #########). ### #### ## ######### ## ######### ###/## ##### ########## ###. ### ### ## ### #### ##### #### ## ########## ##### #### ####### ## ######### ### ## ##########.

####, ### ###### ### ##### ## ## ##### ## ### ##### ## #### #######. ## ### ###### #### ####### ### ## ########## ## ## # ########, ### ######## ###### ### ### ###### ######### #### ## ############# ## #### ########## ## #### ##### ### ###########.

1. ###########

    1. ############ ##### # #### ##### #### ### ####, ## #### ### #### ### ##### ###–#####–### #####, #### ## # ###########, ##########, ########## ####, ########### ## ##### ## ##### ########### ## # ######## ## ######## ####, ## ######### ## ########### ### ######## ############### ########### ## ### ##### #### ## ##### ### #### ### ## ######, ###########, ## ####### ######### ## ### #### ############ ####### #### ### ########, ###### #### # #### #### ########### # ########## #### ### ## ########## ## ########## ### ### ####### ## ##### #######. ### ### ######### ## #####, ##### ### #### ## # ####### ####, ########### ## #########, ### ############### ## ### #### ## #####–######## #### # ###### ##### (##########) #### ## ########## ## ########## ### ### ####### ## #### #######.

    2. ############ ##### # ########## ## ######## ## ######## #####, #### ## #########–#### ### ###########, ## ############, ########## ## ##########, ## ##### ##### ## ####### ###### ##### #### ##### ###### ## ####### 1(#) #####, #####, ## ###### ## ### ######### ### ########### ## ##### ########, ########## ############ #########, ## ##### ### #### ## ######## ## ### ######## ## ########## #### ##### #### ### ## #### ##### #############, #### ############ ######## ### ########### ##### ## ##########, ##### ######## ### ######### #### # ########## #####. # #### #### ###–######## # ########## #### ### ## ########## ## ########## (## ####### #####) ### ### ######## ## #### #######.

    3. ######### ####### ########## ######## ##### # ####### #### ## ###### ## ####://###############.###/################## #### ### #### ######## ## ######## ####### ## ##### ########### ########## ## #### #######, #########, ## # #######, ####### #### #######: (#) ######## ##### #### #### ### #### #######, ####### ### ###### ## ### ####### ######## ## #### #######; ###, (##) ########## ####### ### ########### ## ########### ## ##### #### ######### ##### #### ####### ##### #### ####### ## # ###–##### ####### ############ ####### #### ### #### ####### ######## ## #### #######.

    4. ############ ##### ## #### ######### ## ### ###### ### ######## ### ###### ## ### #### ## ##########, ## ###########, ####### #### ## ##### ######## ## #########.

5. ######## ######### ##### ### ######### ####–##### ####### ########## ## ######## ## ######## ### ######### ## ### ##### ## #### #######: ###########, ##########.

6. ########## ##### ### ###########, ###########, ###### ## ######## #### #####(#) ### #### ##### ### ##### ## #### #######.

7. ######### ####### #####, ## ### #### ## # ######## ## ######## ####, ### ##########, ###########, ###### ## ######## ### ####### ### #### ## ## ## ########## ## ###### ### ## ##########, ### #########; ### ## ######## (#) ## ### #### ## # ########### ### ######, #######, #########, #######, ### ##### ####### ### ###, ####, #######, #######, #### ##, ######### ## ######### ####### ######## ## ######## ##### ## ########### ## ########; (##) ## ### #### ## # ######### ### ######## ##### ### ###### ## ##### ###### ### ##### ##### ### ###### ## # ########### ## ##### ######; ###, (###) ## ### #### ## ##########, ### ############ #### ######### ### #########.

8. ###### ##### ### ######## ###/## ######## #### ####### ##### ### ##### ## #### ##–##### ######### ####### ########## ### ########## ## ### ########, ########## ### ######## ######, ######## ### ## ### #### ## #### ## ### ########## ######## ####### ####, #### ## # ####, ######## ### ##### #######; # #######, #######, ###### ## ##### #### ## ### #### ######; # ######## ## #########–####### ####; # ############# #### ## ############# ## #### ####; # ####### ########### #### ## ####### #####; # ####–########### #### ## ##### ### ########### ##### ######### ## # ####### ######### ## ##############; # #### ## #######, ########, ############, #########, ######### ## ###########; # ############ #### ## ##### ### ########### ##### ######### ## # ####### ######### ## ###########; # #### ## ####### ###; ## ############, ###, ####, ###### ## #####–########### #### ######## ## #########, ##########, ########### ## #######; # ###########; # #########; # #########; # ########### ## #### ## ### ##–#### ## ## ######### ## # ############# ####; ## # #### ######### ## # ####### ## ###### ######### ## ### ###### ## ## ### ######### ########## # ######## ## #####–### ####.

9. ##### ##### ## ########## ## ###### ########## ###### ##### #### ####### ### ### ### ########## ######## ### ##### ## #### ####### #### ####### ## ### ####, ## ### ### ######## ####### ########## #### ### ######## ## ######## ###### ##### #### ####### ####### # ######## #########.

10. ######### ######## ##### ## ####### ###### ########### ## ### #### ### ## #####–###### ## ### ###### ##### ###### ###########, ## ### ##### ## #######, ######### ## #### ## ######## ##### ## ###### ####### ############; ## #### ######### ## ### ###### ##### ## #### # ### #### ####### ## ### ###### ### ###### ##### ##### #### # ##### ### ## # ##### ############ ###### ## ####; ## ####### ### #### ## ### ###### ## ### ##### ## ####### ### ### ############# ## ### ###### ## ### ############ ## ### ####, ######### ## ###### ####### ###########; ## ######### ### ########### ### #### ## ### ##### ######### #####, ###### ## ######.

11. ########### ##### ## #### ###### ## ### #### ## ### ##### ######### ####### ####–###### ## ##### ## ###### ########## ### ### ##### ## ######## ### ########### ###–###### ## ### ####, ######### ####### ## # ######### ########### ## ######### ## ####### #### ## ##### ########## ######.

2. #### ####### ######. ####### ## #### ####### ## ######## ## ######, #####, ## ######## ### #### #### #### ######### ## ###### ####### #### ########### ## ########## #### ### ######## ### ## ########## #### ### ######### ########## ##### ######### ### ## ##### ########## ####.

3. ####### #####. ####### ## ### ##### ### ########## ## #### #######, ######## ###### ###### ### # #########, #######–####, ###–#########, ######### (### ### ######## ## ### ########## #########) ####### ## ######## ### ####### ## ### #### ## ###### #####:

1. ## ######### ### ####, ## ########### ### #### #### ### ## #### ###########, ### ## ######### ### #### ## ############ ## ### ###########;

2. ## ###### ### ######### ########### ######## #### ### #### ##########, ######### ### ########### ## ### ######, ##### ########## ##### ## ####### #####, ######### ## ######### ######## #### ####### #### #### ## ### ######## ####. ### #######, # ########### ##### ## ###### #### ######## #### ### ########## #### ####### ## ####–###,# ## # ############ ##### ######## #### ######## #### ### #### ########.#;

3. ## ########## ### ######## ####### ### #### ######### ## ############ ## ######–#####; ###,

4. ## ########## ### ######## ####### ###########.

5. ### ### ######### ## #####:

    1. ###–######## ########## ####### #######. ## ##### ############# ## ##### ### ##### ## ####### ######### ####### ### ######### ## ########## ######### ###### ###### ## ######, ### ######## ######## ### ######### ##### ## ####### #### ###–###### ### ### ######## ## ### ## ### ###### ####### ##### #### #######;

    2. ######## ########## ####### #######. ## ##### ############# ## ##### ### ##### ## ####### ######### ####### ### ######### ## ########## ######### ###### ### ## ######, ### ######## ###### ### ######### ##### ## ####### #### ######### ### ### ######## ## ### ## ### ###### ####### ##### #### #######; ###,

    3. ######### ####### #######. ### ######## ###### ### ##### ## ####### #########, ####### ############ ##, ## ### ##### #### ### ######## ## # ###### ## # ########## ####### #### ########### ######### ######### #######, ### #### #######, #### ### ######## ## ### ## ### ###### ####### ##### #### #######.

####–##### #######. ### ##### ###### ####### ### ##### ## #### #### ############# ## ### ########### ######### ## ######## ### ###### ## ##### ##### ### #######. ####### ## ####### 8(#), ### ###### ### ######### ####### ## ######## ### ###### ########.

4. ############. ### ####### ####### ## ####### 3 ##### ## ######### #### ####### ## ### ####### ## ### ######### ############:

    1. ### ### ########## ## ######## ####### ### #### #### ##### ### ##### ## #### #######. ### #### ####### # #### ##, ## ### ####### ######## ########## (###) ###, #### ####### #### ##### #### ## ### #### ### ########## ## ######## #######. ### ### ### ##### ## ###### ### ##### ## ### #### #### ######## ### ##### ## #### ####### ## ### ####### ## ### ######### ## ### #### ## ######## ### ###### ####### ## #### ######### ##### ### ##### ## ### #######. ### ### ### ########## ### ####. ### #### #### ###### ### ####### #### ##### ## #### ####### ### ## ### ########## ## ########## #### ##### #### ## ### #### ### ########## ## ######## #######. #### ### ########## ## ######## ####### ### ####, ### ### ### ###### ### ######### ############# ######## ## ### #### #### ######## ### ####### ## # ######### ## ### #### #### ### ## ######## ### ###### ####### ## #### ######### ##### ### ##### ## ### #######. #### ####### 4(#) ####### ## ### #### ## ############ ## # ##########, ### #### #### ### ####### ### ######### ##### #### ### #### ###### ## ## #### ####### ## ### ##### ## #### #######. ## ### ###### # ##########, #### ###### #### ### ######## ### ####, ## ### ###### ###########, ###### #### ### ########## ### ###### ## ######## ## ####### 4(#), ## #########. ## ### ###### ## ##########, #### ###### #### ### ######## ### ####, ## ### ###### ###########, ###### #### ### ########## ### ###### ## ######## ## ####### 4(#), ## #########.

2. ### ### ########## ## ######## ####### ## ########## #### ##### ### ##### ##: (#) #### #######; (##) # ##### ####### ## #### ####### #### ### #### ####### ######## ## #### #######; (###) # ######## ####### ############ ####### (###### #### ## # ##### ####### #######) #### ######## ### #### ####### ######## ## #### ####### (#.#., ##–#########–########## 3.0 ##)); (##) # ######## ####### ########## #######. ## ### ##–##### ### ########## ##### ### ## ### ######## ######### ## (##), ### #### ###### #### ### ##### ## #### #######. ## ### ####### ### ########## ##### ### ##### ## ### ## ### ######## ######### ## (#), (##) ## (###) (### ########### ########), ### #### ###### #### ### ##### ## ### ########## ####### ######### ### ### ######### ##########: (#) ### #### ####### # #### ##, ## ### ### ###, ### ########## ####### #### ##### #### ## #### ########## ### ########## ## ######## #######; (##) ### ### ### ##### ## ###### ### ##### ## ### ########## #### ######### ### ##### ## ### ########## ####### ## ### ####### ## ### ######### ## ### ########## ## ######## ### ###### ####### ## #### ######### ##### ### ##### ## ### ########## #######; (###) ### #### #### ###### ### ####### #### ##### ## ### ########## ####### ### ## ### ########## ## ########## #### ##### #### ## ### #### ## ######## ## ### ########## ### ########## ## ######## #######; (##) #### ### ########## ## ######## ####### ### ##########, ### ### ### ###### ### ######### ############# ######## ## ### ########## #### ######## ### ####### ## # ######### ## ### ########## #### ### ## ######## ### ###### ####### ## #### ######### ##### ### ##### ## ### ########## #######. #### ####### 4(#) ##–##### ## ### ########## ## ############ ## # ##########, ### #### #### ### ####### ### ########## ##### #### ### ########## ###### ## ## #### ####### ## ### ##### ## ### ########## #######.

3. ## ### ##########, ## ######## ####### ### #### ## ### ########### ## ###########, ### ####, ###### # ####### ### #### #### ######## ## ####### 4(#), #### ###### ### ######### ####### ### ### #### ### #######, ########## ## ### ###### ## ##### ### ### #########: (#) ### #### ## ### ######## ###### (## #########, ## ##########) ## ########, ###/## ## ### ######## ###### ###/## ######## ######### ####### ##### ## ####### (#.#., # ####### #########, ########## ######, #######) ### ########### (###–######### ########) ## ########## ######### ######, ##### ## ####### ## ## ##### ########## #####, ### #### ## #### ##### ## #######; (##) ### ##### ## ### #### ## ########; (###) ## ### ###### ########## ###########, ### ###, ## ###, #### ######## ######### ## ## ########## #### ### ####, ###### #### ### #### ### ###### ## ### ####–##### ###### ## ######### ########### ### ### ####; ### (##) , ########## #### ####–#### 3(#), ## ### #### ## ## ##########, # ###### ########### ### ### ## ### #### ## ### ########## (#.#., ####### ########### ## ### #### ## ######## ######,# ## ########### ##### ## ######## #### ## ######## #######). ### ###### ######## ## #### ####### 4(#) ### ## ########### ## ### ########## ######; ########, #######, #### ## ### #### ## # ########## ## ###########, ## # ####### #### ####### #### #######, ## # ###### ### ### ############ ####### ## ### ########## ## ########## #######, #### ## #### ## ##### ####### ### ## # ###### ## ##### ## ######### ## ### ####### ### ### ##### #########–### #######. ### ### ######### ## #####, ### ### #### ### ### ####### ######## ## #### ####### ### ### ####### ## ########### ## ### ###### ### ### ##### ###, ## ########## #### ###### ##### #### #######, ### ### ### ########## ## ########## ###### ## ##### ### ########## ####, ########### ## ########### ## ### ######## ######, ######## ###/## ########### #######, ## ###########, ## ### ## #### ### ## ### ####, ####### ### ########, ####### ##### ####### ########## ## ### ######## ######, ######## ###/## ########### #######.

4. ###### ## ######### ###### ## ####### ## ### ######## ## ## ### ## ######### ###–###### ## ########## ###, ## ### #########, ########## ## ######## ####### ### #### ###### ## ###### ## ## #### ## ### ########### ## ###########, ### ##### ### #######, ########, ###### ## #### ##### ########## ###### ## ######## ## ### #### ##### ##### ## ########### ## ### ######## ######## ##### ## ##########. ######## ###### #### ## ##### ############# (#.#. #####), ## ##### ### ######## ## ### ##### ####### ## ####### 3(#) ## #### ####### (### ##### ## #### ###########) ##### ## ###### ## ##

##########, ##########, ############ ## ##### ########## ####### ########### ## ### ######## ######## ##### ### ##########, ### ######## #### ##### ## ### ######, ## ###########, #### #######, ## ### ####### ###### ######### ## ### ########## ##–###### ###, ## ###### ### ## ########## ######## #### ##### ##### ####### 3(#) ## #### ####### (##### ## #### ###########) ### ### #########.

5. ###############, ########## ### ##########

   ###### ######### ######## ###### ## ## ### ####### ## ########, ######## ###### ### #### ##–## ### ##### ## ############### ## ########## ## ### #### ########## ### ####, ##–#####, #######, ######### ## #########, #########, ####### ##########, ########## ## #####, ###############, ####### ### # ########## #######, ###############, ## ### ##–##### ## ###### ## ##### ########, ########, ## ### ######## ## ######## ## ######, ####### ## ### ############. #### ############# ## ### ##### ### ######### ## ####### ###–#######, ## #### ######### ### ### ##### ## ###.

6. ########## ## ##########. ###### ## ### ###### ######### ## ########## ###, ## ## ##### #### ######## ## ###### ## ### ## ### ##### ###### ### ### #######, ##########, #####–########, ######## ## ######### ####### ####### ### ## #### ####### ## ### ### ## ### ####, #### ## ######## ### #### ####### ## ### ########### ## #### #######.

7. ###########

   1. #### ####### ### ### ###### ####### ######### #### ######### ############# #### ### ###### ## ### ## ### ##### ## #### #######. ########### ## ######## ### ##### ######## ########### ## ########### #### ### ##### #### #######, #######, #### ### #### ##### ######## ########## ######## #### ########### ## ######## ###### ## #### ######–#### #### ##### ########. ######## 1, 2, 5, 6, 7, ### 8 #### ####### ### ########### ## #### #######.

   2. ####### ## ### ##### ##### ### ##########, ### ####### ####### #### ## ######### (### ### ######## ## ### ########### ######### ## ### ####). ############### ### #####, ######## ######## ### ##### ## ####### ### #### ##### ######### ####### ##### ## ## #### ############# ### #### ## ### ####; ########, ####### #### ### #### ######## #### ### ##### ## ######## #### ######## (## ### ##### ####### #### ### ####, ## ## ######## ## ##, ####### ##### ### ##### ## #### #######), ### #### ####### #### ######## ## #### ##### ### ####### ###### ########## ## ###### #####.

8. #############

   1. #### #### ### ########## ## ######## ####### ### ##### ## # ##########, ### ######## ###### ## ### ######### # ####### ## ### #### ## ### #### ##### ### ########## ## ### ####### ####### ## ### ##### #### #######.

   2. #### #### ### ########## ## ######## ####### ## ##########, ######## ###### ## ### ######### # ####### ## ### ######## #### ## ### #### ##### ### ########## ## ### ####### ####### ## ### ##### #### #######.

   3. ## ### ######### ## #### ####### ## ####### ## ############# ##### ########## ###, ## ##### ### ###### ### ######## ## ############## ## ### ######### ## ### ##### ## #### #######, ### ####### ####### ###### ## ### ####### ## #### #########, #### ######### ##### ## ######## ## ### ####### ###### ######### ## #### #### ######### ##### ### ###########.

   4. ## #### ## ######### ## #### ####### ##### ## ###### ###### ### ## ###### ######### ## ###### #### ###### ## ####### ##### ## ## ####### ### ###### ## ### ##### ## ## ####### #### #### ###### ## #######.

   5. #### ####### ########### ### ####### ######### ####### ### ####### #### ####### ## ### #### ######## ####. ##### ### ## ###############, ########## ## ###############

####. ######## ##### ### ## ##### ## ### ##–######## ########## #### ### ###### ## ### ############# #### ###. #### ####### ### ### ## ######## ####### ### ###### ####### ######### ## ### ######## ### ###.

6. ### ###### ####### #####, ### ### ####### ###### ##########, ## #### ####### #### ####### ######### ### ########### ## ### ##### ########## ### ### ########## ## ######## ### ######## ##### (## ####### ## ######### 28, 1979), ### #### ########## ## 1961, ### #### ######### ###### ## 1996, ### #### ############ ### ########## ###### ## 1996 ### ### ######### ######### ########## (## ####### ## #### 24, 1971). ##### ###### ### ####### ###### #### ###### ## ### ######## ############ ## ##### ### ####### ##### ### ###### ## ## ######## ######### ## ### ############# ########## ## ### ############## ## ##### ###### ########## ## ### ########## ######## ###. ## ### ######## ##### ## ###### ####### ##### ########## ######### ### ######## ########## ###### ### ####### ##### #### #######, #### ########## ###### ### ###### ## ## ######## ## ### #######; #### ####### ## ### ######## ## ######## ### ####### ## ### ###### ##### ########## ###.