Feladat: Rendezzük egy lista elemeit növekvő sorrendbe

```
module proba
import StdEnv

Insert :: a [a] -> [a] | Ord a
Insert e [ ] = [e]
Insert e [x:xs]
        |e<=x    = [e, x:xs]
                 = [x: Insert e xs]

mysort [x:xs] = foldr Insert [x] xs

Start = mysort [5,3,1]
```



```
module proba
import StdEnv

Insert :: a [a] -> [a] | Ord a
Insert  e  [ ]  = [e]
Insert  e  [x:xs]
        |e<=x           = [e,x :xs]
                        = [x: Insert e xs]

mysort [x:xs] = foldr Insert [x] xs

Start = mysort [5,3,1]
```

Helyes-e ez a jelölés?

Insert xs_3 (Insert xs_2 (Insert xs_1 [x]))

Feladat: Keressük meg egy egész számokból álló lista legnagyobb elemét!

$g(0) = x_1$

$$g(i+1) = \begin{cases} x_{i+1} & \text{ha } x_{i+1} > g(i) \\ g(i) & \text{e.k.} \end{cases}$$

```
g :: [a] a ->a | Ord a

g [ ] y  = y
g [x:xs] y
          |x>y      = g xs x
                    = g xs y
myMax [x:xs] = g xs x

Start = myMax [1,3,2,7,4]
```

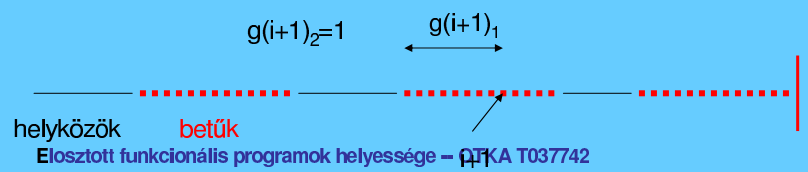

Feladat: Számoljuk meg, hány legalább k hosszúságú szó van a szövegben

Az aktuális szó hossza az adott pontig.

A k-nál hosszabb szavak darabszáma az adott pontig

$g(0) = (0 , 0)$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \textbf{ha } \neg \textbf{ helyköz } (x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz } (x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz } (x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

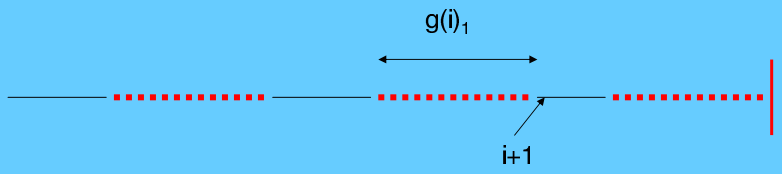


Aktuális szó hossza az adott pontig

a k-nál hosszabb szavak darabszáma az adott pontig

$$g(0) = (0 \;,\; 0)$$

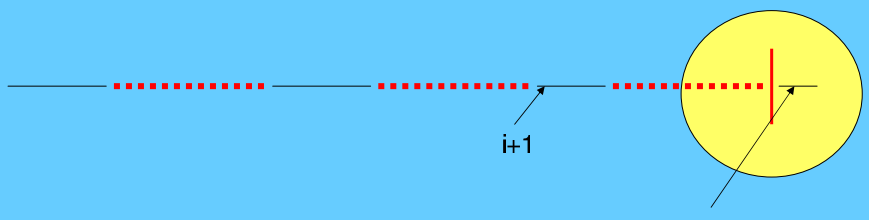
$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 \;,\; g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}\ (x_{i+1}) \\ (0 \;,\; g(i)_2+1) & \textbf{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \textbf{és}\ g(i)_1 \geq k \\ (0 \;,\; g(i)_2) & \textbf{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \textbf{és}\ g(i)_1 < k \end{cases}$$



Beleszámoltuk-e az utolsó szót?

$$g(0) = (0 \;,\; 0)$$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 \;,\; g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}\ (x_{i+1}) \\ (0 \;,\; g(i)_2+1) & \textbf{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \textbf{és}\ g(i)_1 \geq k \\ (0 \;,\; g(i)_2) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 < k \end{cases}$$



A listához hozzáveszünk egy „extremális” elemet (egy helyközt), mert egyébként az utolsó k-nál hosszabb szót nem számolná bele.

$g(0) = (0 , 0)$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}(x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz}(x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz}(x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

```
g [ ] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        | x<>' '                = g  xs  (g1+1)  g2      k
        | x==' ' && g1 >=k      = g  xs  0       (g2+1)  k
        | x==' ' && g1 <k       = g  xs  0       g2      k

count [x:xs] k = g ([x:xs]++[' ']) 0 0 k

Start = count ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a',' '] 3
```

$g(0) = (0 , 0)$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}(x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz}(x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz}(x_{i+1}) \text{ és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

```
g [ ] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k

        | x<>' '                = g  xs  (g1+1)  g2      k

        | x==' ' && g1 >=k      = g  xs  0       (g2+1)  k
        | x==' ' && g1 <k       = g  xs  0       g2      k

count [x:xs] k = g ([x:xs]++[' ']) 0 0 k

Start = count ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a',' '] 3
```

8

$g(0) = (0 , 0)$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}\ (x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 < k \end{cases}$$

```
g [ ] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        | x<>' '                = g  xs  (g1+1)   g2      k
        | x==' ' && g1 >=k      = g  xs  0        (g2+1)  k
        | x==' ' && g1 <k       = g  xs  0        g2      k

count [x:xs] k = g ([x:xs]++[' ']) 0 0 k

Start = count ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a',' '] 3
```

9

$g(0) = (0 , 0)$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}\ (x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 < k \end{cases}$$

```
g [] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        | x<>' '                = g  xs  (g1+1)   g2      k
        | x==' ' && g1 >=k      = g  xs  0        (g2+1)  k
        | x==' ' && g1 <k       = g  xs  0        g2      k

count [x:xs] k = g ([x:xs]++[' ']) 0 0 k

Start = count ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a',' '] 3
```

10

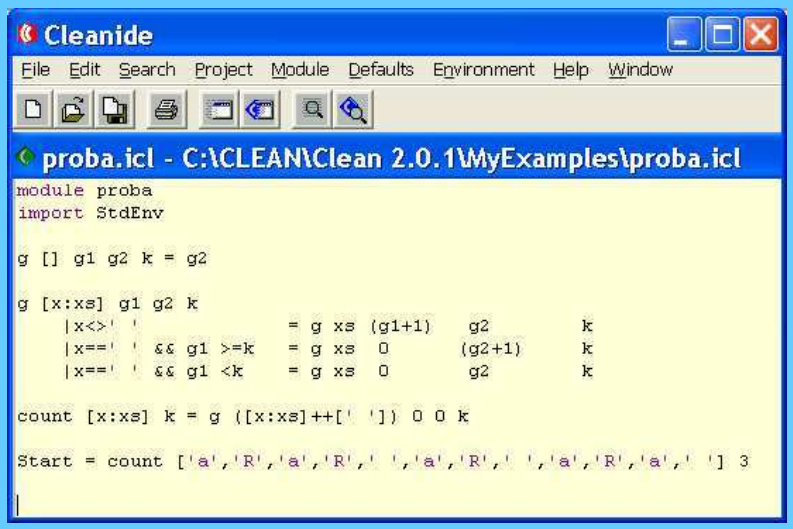
$$g(0) = (0 , 0)$$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 , g(i)_2) & \text{ha} \neg \text{helyköz}\ (x_{i+1}) \\ (0 , g(i)_2+1) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 \geq k \\ (0 , g(i)_2) & \text{ha helyköz}\ (x_{i+1})\ \text{és}\ g(i)_1 < k \end{cases}$$

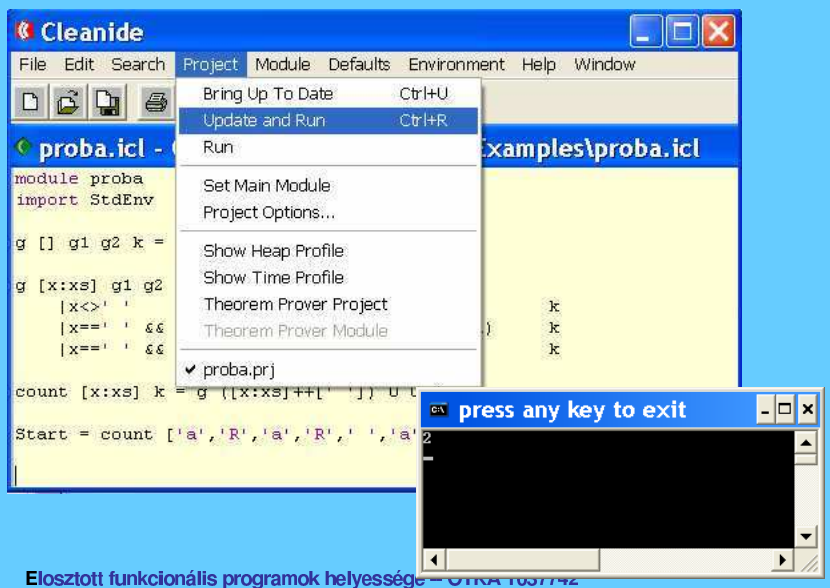
A végeredmény g2-ben van.

```
g [ ] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        | x<>' '                = g  xs  (g1+1)  g2      k
        | x==' ' && g1 >=k      = g  xs  0       (g2+1)  k
        | x==' ' && g1 <k       = g  xs  0       g2      k

count [x:xs] k = g ([x:xs]++[' ']) 0 0 k

Start = count ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a',' '] 3
```


A program



Fordítás/Futtatás



Feladat: Számoljuk meg, hány legalább k hosszúságú szó van a szövegben

2. változat

Az aktuális szó hossza az adott pontig.

$$g(0) = 0$$

$$g(i+1) = \begin{cases} 0, & \text{ha helyköz } (x_{i+1}) \\ g(i)_1+1 & \text{ha } \neg\text{helyköz } (x_{i+1}) \end{cases}$$

g(i): 0000000012345678900000000001234560000000000123456 78

helyközök betűk

$$g(0) = 0$$

$$g(i+1) = \begin{cases} 0, & \text{ha helyköz } (x_{i+1}) \\ g(i)_1+1 & \text{ha } \neg\text{helyköz } (x_{i+1}) \end{cases}$$

```
g x y
   | x==' '  = 0
            = (y+1)

count g [ ] y k = 0
count g [x:xs] y k
          | g x y == k    = 1 + count g xs (g x y) k
                          = count g xs (g x y) k

Start = count g ( ['a','R','a','R',' ','a','R',' ','a','R','a']  ++[' ']) 0 5
```

15

Feladat:: Számoljuk meg, hány olyan szó van a szövegben, amely legalább k db 'R' betűt tartalmaz!

R betűk száma az aktuális szóban

Σ

$$g(0) = (0 \ , \ 0)$$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1 \ , \ g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{'R'} \\ (g(i)_1 \ , \ g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}\neq \text{'R' és } x_{i+1}\neq \text{' '} \\ (0 \ , \ g(i)_2+1) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 \geq k \\ (0 \ , \ g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

$$g(0) = (0, 0)$$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{'R'} \\ (g(i)_1, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}\neq \text{'R' és } x_{i+1}\neq \text{' '} \\ (0, g(i)_2+1) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 \geq k \\ (0, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

```
g [] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        |x=='R'              = g xs   (g1+1)   g2      k
        |x<>' ' && x<>'R'    = g xs   g1       g2      k
        |x==' ' && g1>=k     = g xs   0        (g2+1)  k
        |x==' ' && g1<k      = g xs   0        g2      k

RS [x:xs] k = g ([x:xs] ++ [' ']) 0 0 k

Start =  RS ['a','R','a','R',' ','a','R','R','R',' ','a','R','R','R'] 3
```

17

$$g(0) = (0, 0)$$

$$g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1+1, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{'R'} \\ (g(i)_1, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}\neq \text{'R' és } x_{i+1}\neq \text{' '} \\ (0, g(i)_2+1) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 \geq k \\ (0, g(i)_2) & \text{ha } x_{i+1}=\text{' ' és } g(i)_1 < k \end{cases}$$

Csak akkor számol, ha ez a feltétel teljesül, ezért be kell vezetni egy „extremális” elemet.

```
g [] g1 g2 k = g2

g [x:xs] g1 g2 k
        |x=='R'    = g xs   (g1+1)   g2      k
        |x<>' ' && x<>'R'    = g xs   g1       g2      k
        |x==' ' && g1>=k     = g xs   0        (g2+1)  k
        |x==' ' && g1<k      = g xs   0        g2      k

RS [x:xs] k = g ([x:xs] ++  [' ']  ) 0 0 k

Start =  RS ['a','R','a','R',' ','a','R','R','R',' ','a','R','R','R'] 3
```

18

Feladat:: Számoljuk meg, hány olyan szó van a szövegben, amely legalább k db 'R' betűt tartalmaz!

2. változat

```
g [] g1 g2 k
        |(g1>=k)    =(g2+1)
                    =g2

g [x:xs] g1 g2 k
        |x=='R'                 = g xs  (g1+1)  g2      k
        |x<>' ' && x<>'R'       = g xs  g1      g2      k
        |x==' ' && g1>=k        = g xs  0       (g2+1)  k
        |x==' ' && g1<k         = g xs  0       g2      k

RS [x:xs] k = g [x:xs] 0 0 k
Start =   RS ['a','R','a','R',' ','a','R','R','R',' ','a','R','R','R'] 3
```

Az utolsó elem megszámolása.

Feladat: Adott egy egész számokat tartalmazó lista. Ha a lista tartalmaz pozitív elemeket, akkor keressük meg a legnagyobbat, különben a legkisebbet

Igaz (↑), ha maximumot kell számolni, hamis(↓), ha minimumot

Ha g1 igaz, akkor ez a maximum, ha g1 hamis, akkor ez a minimum

$$
\begin{aligned}
g(0) &= (x_1>0 \;,\; x_1) \\
g(i+1) &= \begin{cases}
(g(i)_1 \;,\; \max(g(i)_2, x_{i+1})) & \text{ha } g(i)_1=\uparrow \\
(\uparrow \;,\; x_{i+1}) & \text{ha } \neg g(i)_1 \text{ és } x>0 \\
(g(i)_1 \;,\; \min(g(i)_2, x_{i+1})) & \text{ha } \neg g(i)_1 \text{ és } x\leq 0
\end{cases}
\end{aligned}
$$

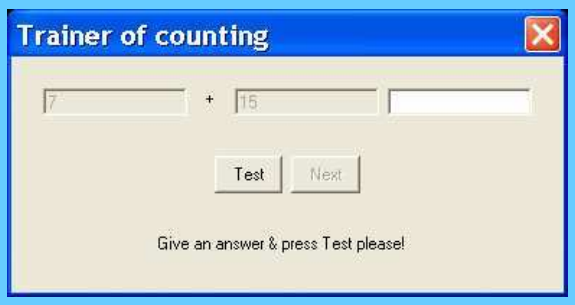
$$
g(0) = (x_1>0 \;,\; x_1)
$$

$$
g(i+1) = \begin{cases} (g(i)_1 \;,\; \max(g(i)_2, x_{i+1})) & \text{ha } g(i)_1 = \uparrow \\ (\uparrow \;,\; x_{i+1}) & \text{ha } \neg g(i)_1 \text{ és } x>0 \\ (g(i)_1 \;,\; \min(g(i)_2, x_{i+1})) & \text{ha } \neg g(i)_1 \text{ és } x\leq 0 \end{cases}
$$

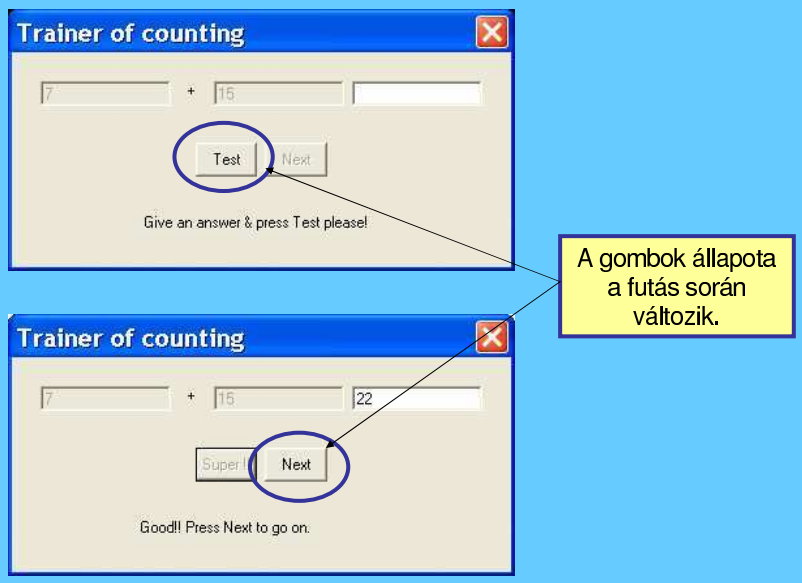
```
g [ ] g1 g2 = g2
g [x:xs] g1 g2
        |g1                  = g xs  g1     (Max g2 x)
        |(not g1) && (x>0)    = g xs  True   x
        |(not g1) && (x<=0)   = g xs  g1     (Min g2 x)
        where
              Max a b = if (a<b) b a
              Min  a b = if (a<b) a b
MinMax [x:xs] = g xs (x>0) x
Start = MinMax [-1,8,-12,-3,-5]
```

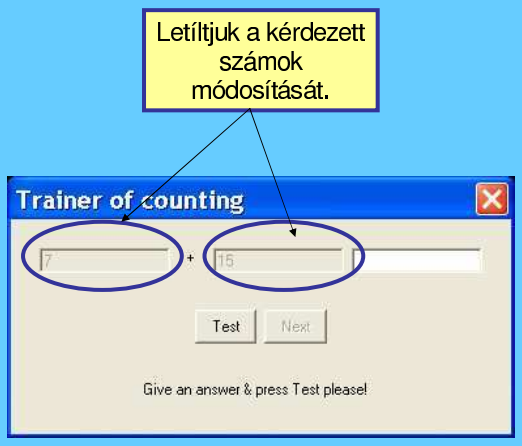

Egy GUI program

Feladat: Készítsünk el egy alkalmazást „összeadás gyakoroltatására.

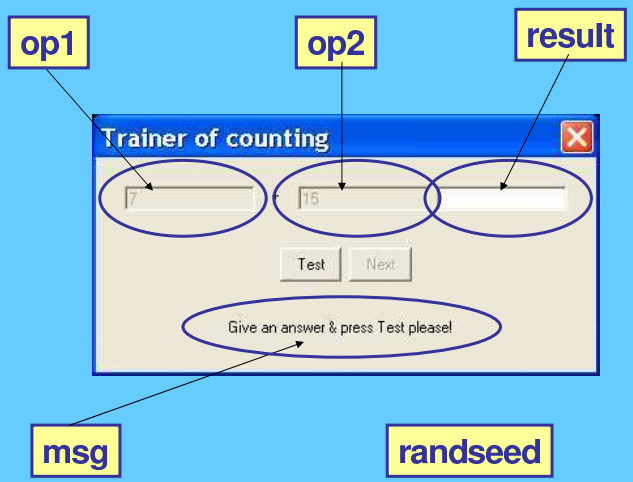


Cél: Gombok, adatbeviteli mezők megadása
Adatbeviteli mező adatának lekérdezése
Adatbeviteli mező módosításának tiltása/engedélyezése
Üzenetek kezelése
Gomb állapotának dinamikus módosítása

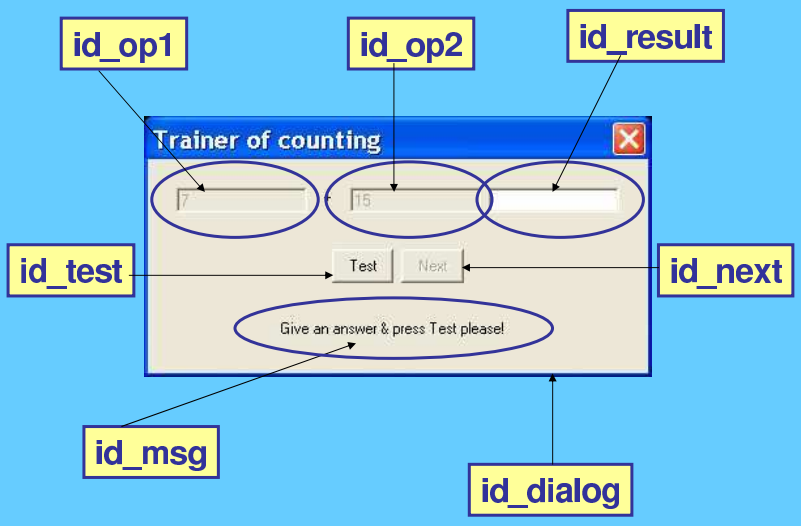



Letíltjuk a kérdezett számok módosítását.
Trainer of counting
7
+
15
Test
Next
Give an answer & press Test please!

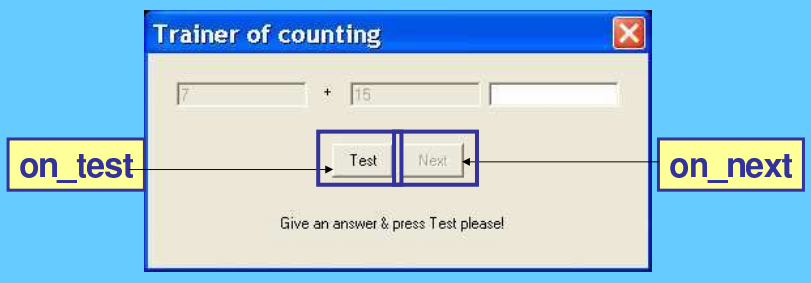
Local state


op1
op2
result
Trainer of counting
7
+
15
Test
Next
Give an answer & press Test please!
msg
randseed

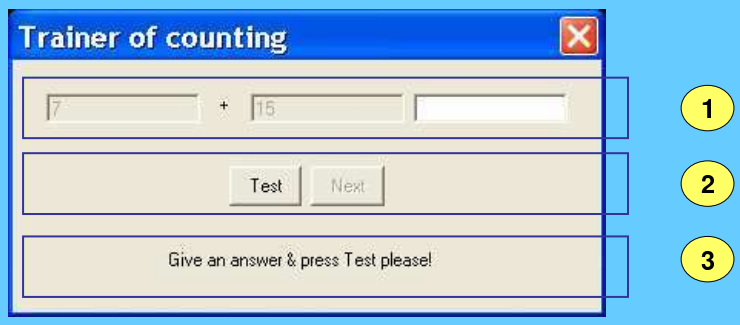
Control id



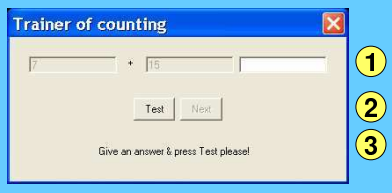
Control functions



Layout controls



Layout controls




```
LayoutControl
(   EditControl …
:+: TextControl …
:+: EditControl …                    1
:+: EditControl …
) [ControlPos (Center,zero)]

:+: LayoutControl
(   ButtonControl                    2
:+: ButtonControl …
)[ControlPos (Center,zero)]

:+: LayoutControl
(   TextControl                                3
)           [ControlPos (Center,zero)]
```

```
LayoutControl
(   EditControl x_str          displaywidth displayheight
            [           ControlId                   id_op1
            ,           ControlSelectState          Unable
            ]
:+: TextControl "  +  " []
:+: EditControl y_str          displaywidth displayheight
            [           ControlId                   id_op2
            ,           ControlSelectState          Unable
            ]
:+: EditControl ""  displaywidth displayheight
            [           ControlId                   id_result
            ,           ControlSelectState
```

31