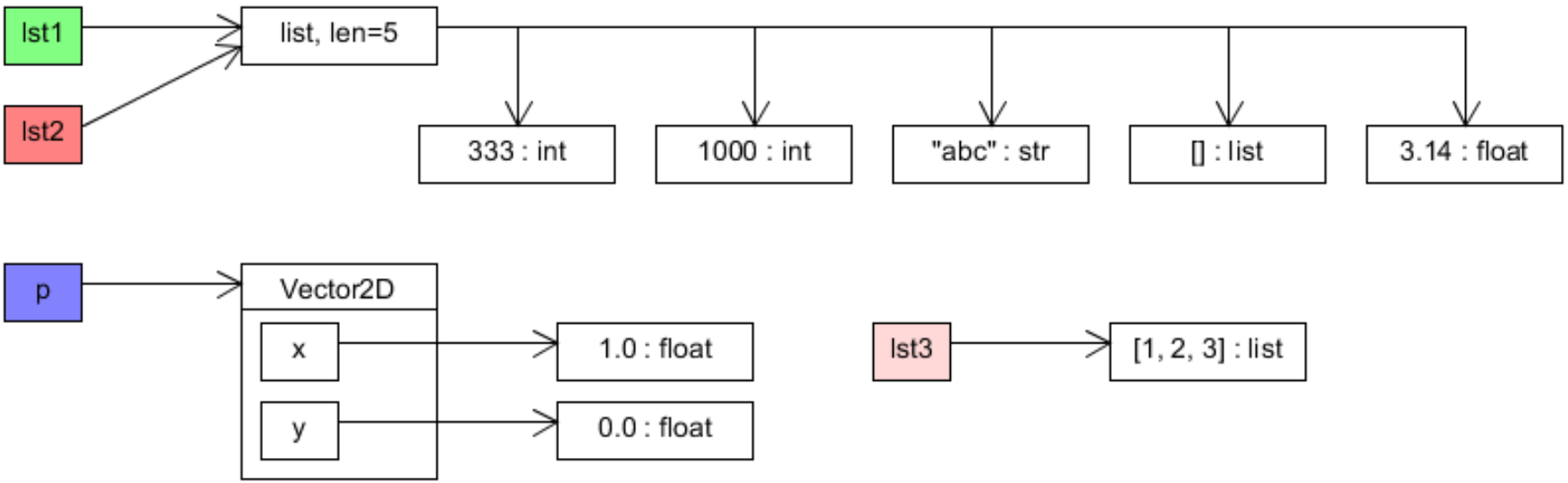
Głębokie kopie

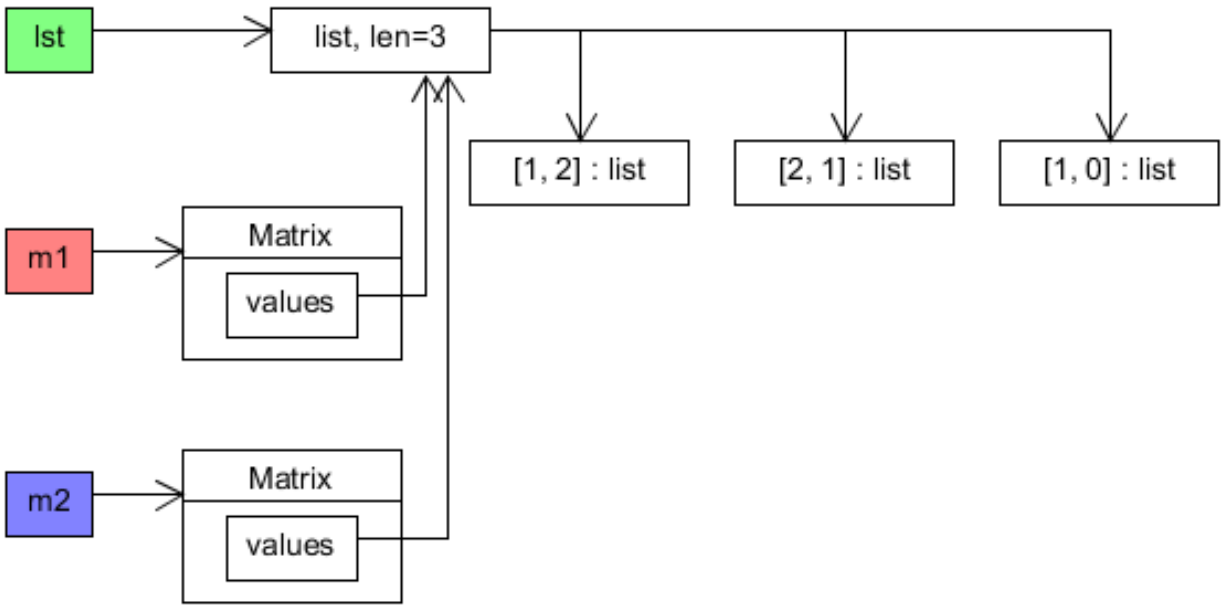
Diagram obiektów (uproszczony):

```
lst1 = [333, 1000, "abc", [], 3.14]
lst2 = lst1
lst3 = [1, 2, 3]
p = Vector2D(x=1.0, y=0.0)
```



Głębokie kopie

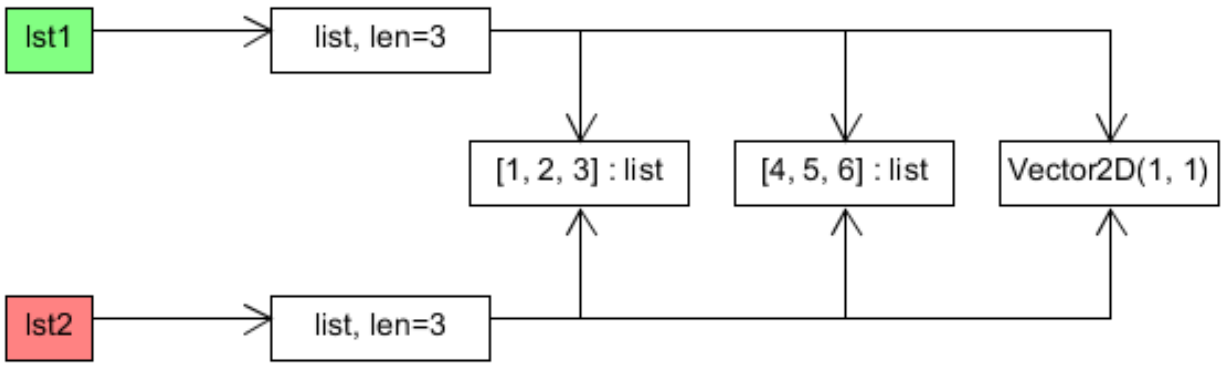
```
lst = [[1, 2], [2, 1], [1, 0]]
m1 = Matrix(lst)
m2 = Matrix(lst)
lst[0] = ... # dotyczy wielu obiektow
```



Głębokie kopie

Kopia płytka: kopiuje obiekt, ale nie zawartość (np. obiekty nazywane przez atrybuty).

```
lst1 = [[1, 2, 3], [4, 5, 6], Vector2D(1, 1)]
lst2 = lst1.copy() # lst1[:], list(lst1), copy.copy(lst1)
```

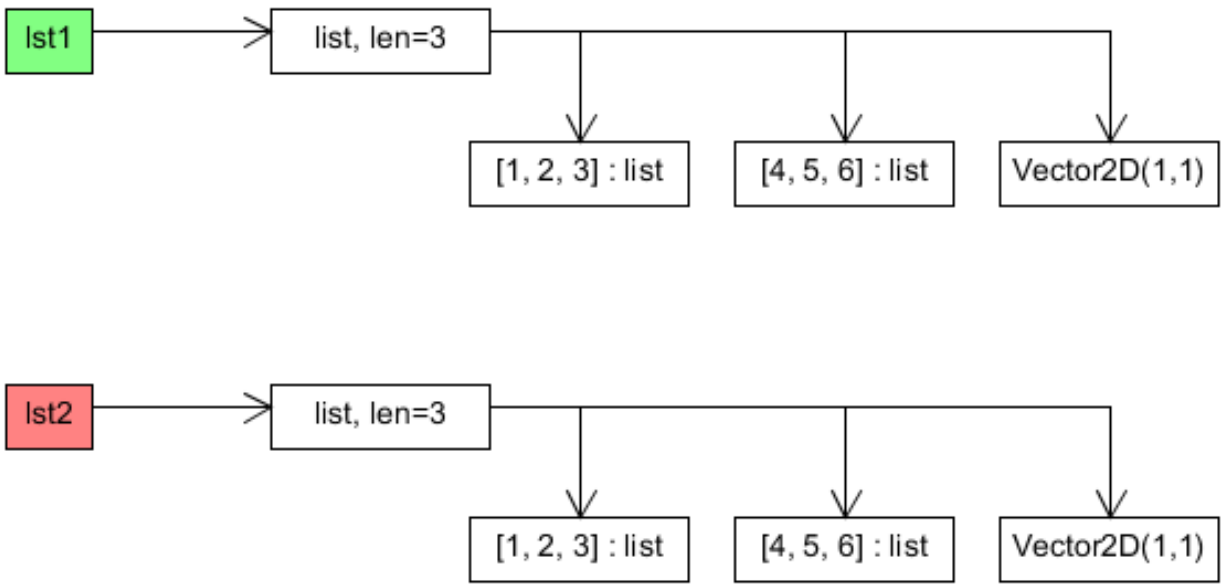


Funkcja copy z modułu copy tworzy płytką kopię obiektu.

Głębokie kopie

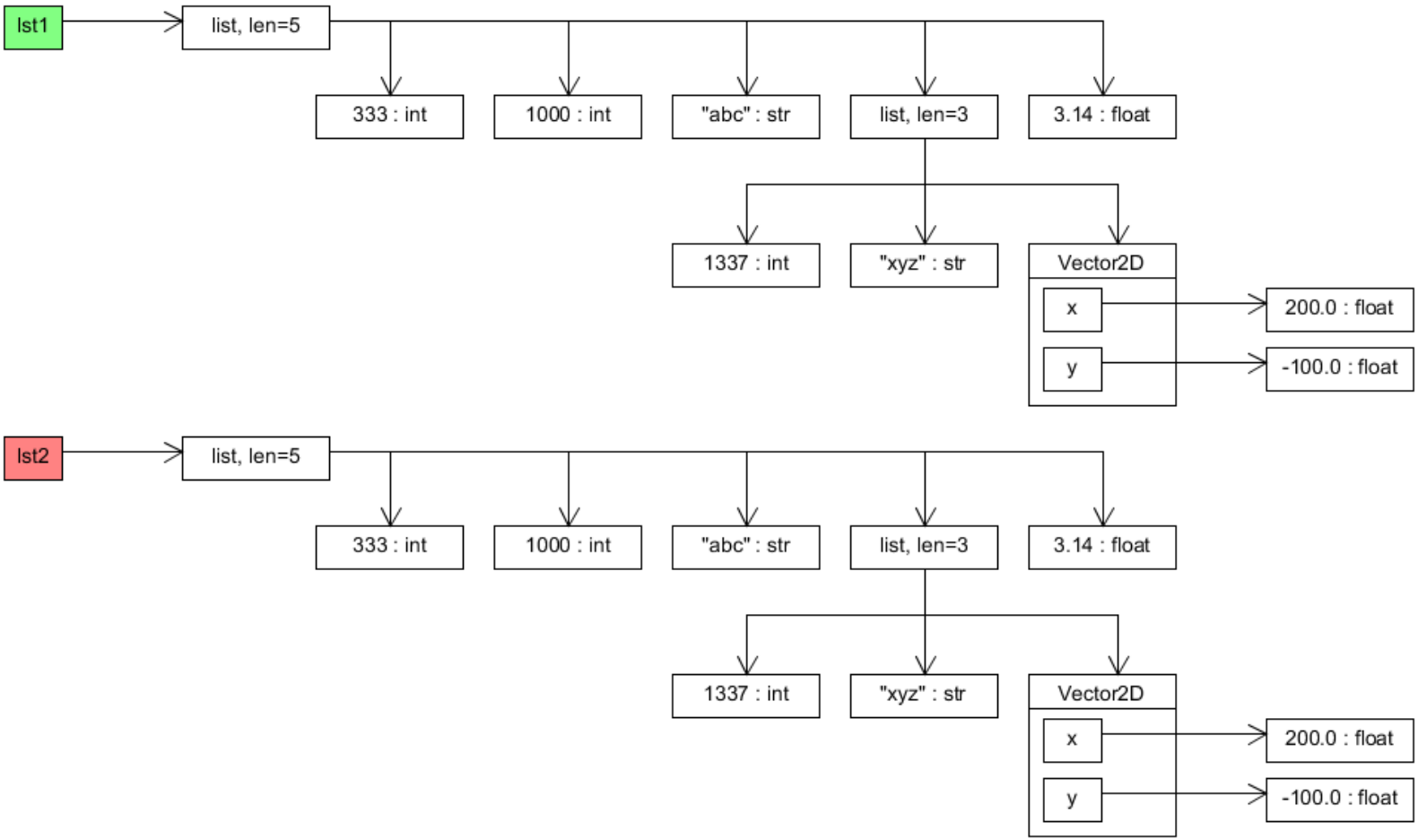
Kopia głęboka: rekurencyjnie kopiuje obiekt i wykonuje głębokie kopie zawartości.

```
lst1 = [[1, 2, 3], [4, 5, 6], Vector2D(1, 1)]
lst2 = copy.deepcopy(lst1) # import copy
```



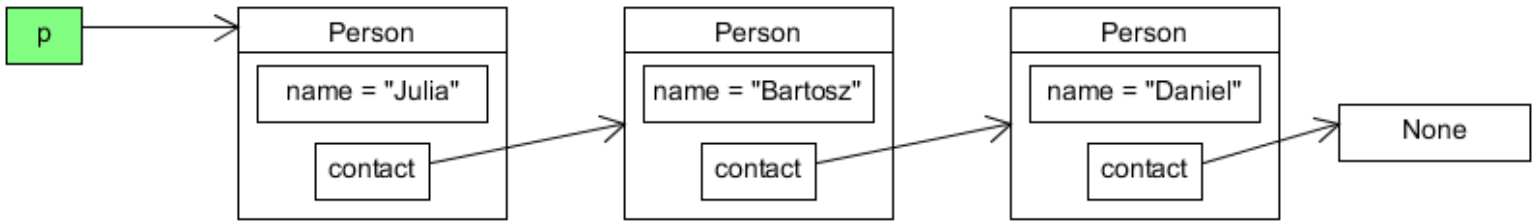
Głębokie kopie

Głębokie kopiowanie rekurencyjnie tworzy pełną kopię całej struktury powiązanej z obiektem.

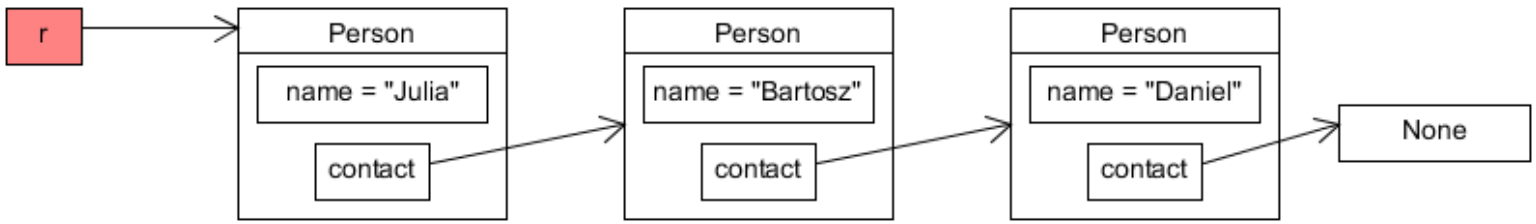


Głębokie kopie

Przykład: kontakt ICE.
Klasa Person zawierająca imię osoby (name) oraz atrybut contact oznaczający jej kontakt alarmowy (również instancję Person) lub None.

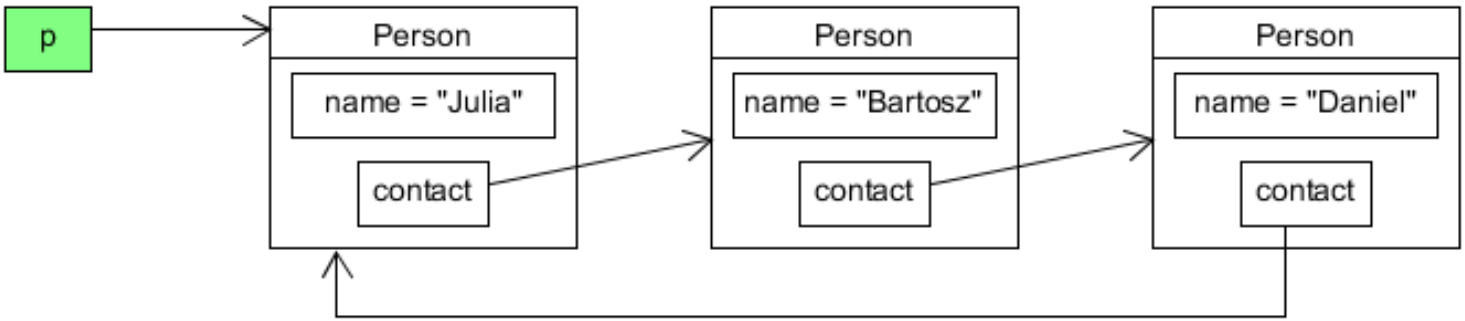



```
r = copy.deepcopy(p)
```

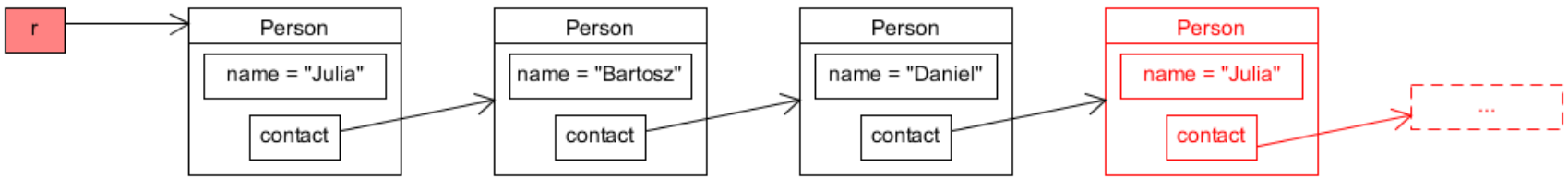


Głębokie kopie

Problem przy rekurencyjnym kopiowaniu: samoodniesienia.



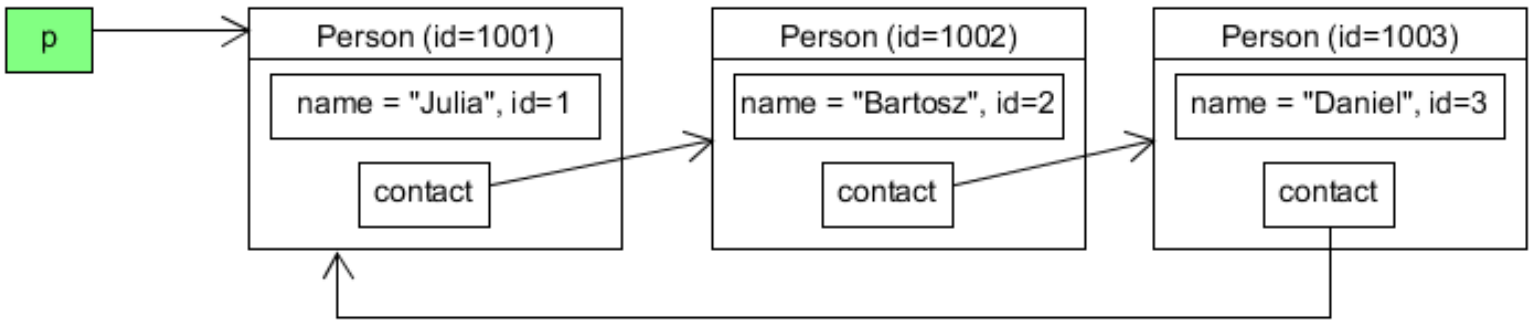

```
r = copy.deepcopy(p)
```



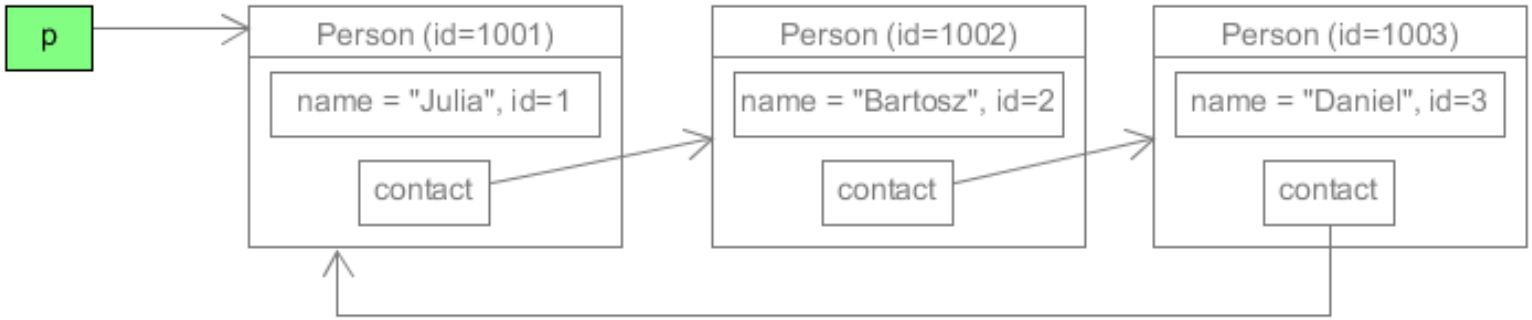
Głębokie kopie

Rozwiązanie: algorytm wykonujący głęboką kopię zapamiętuje identyfikatory skopiowanych już obiektów, stowarzyszając je z ich kopiami.

Przykładowe id obiektów z przykładu:

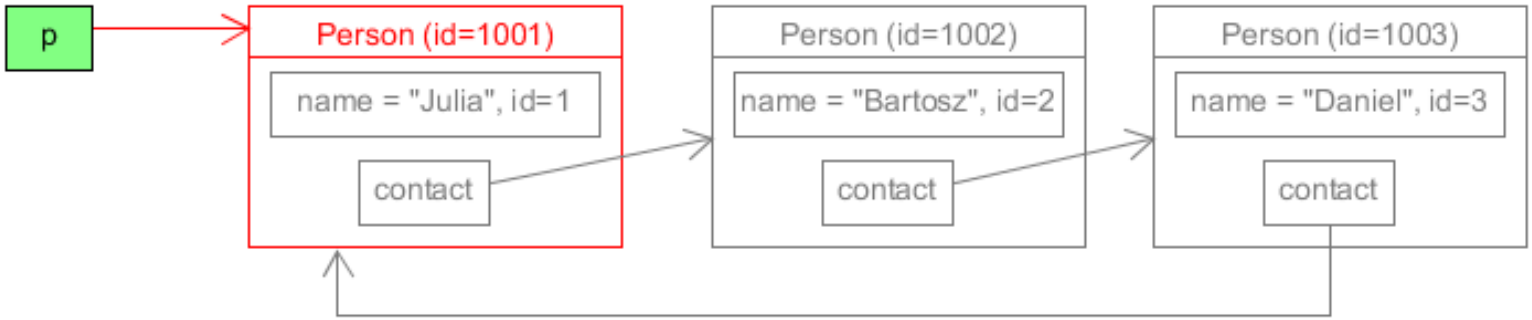


Głębokie kopie



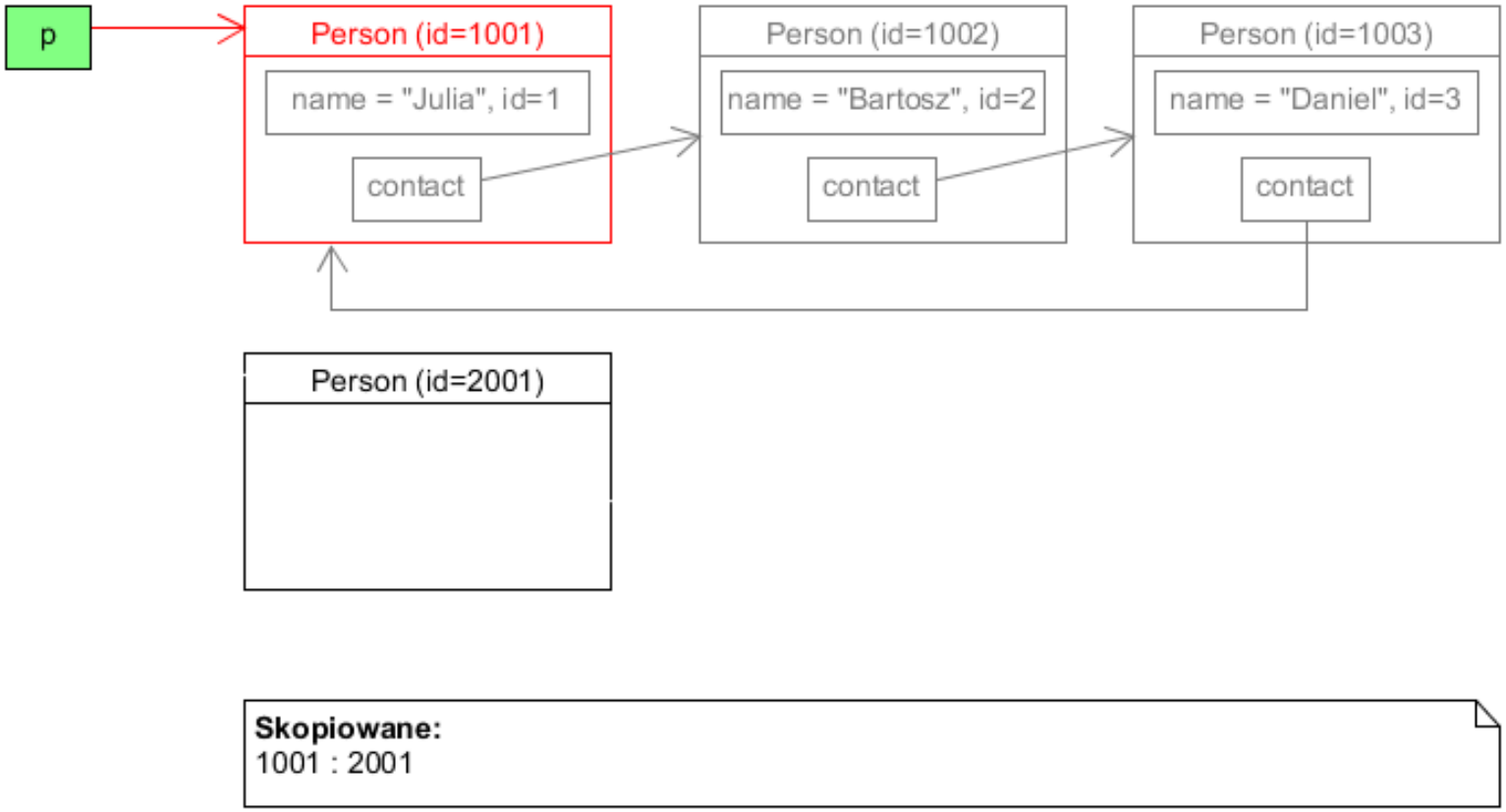
Skopiowane:

Głębokie kopie

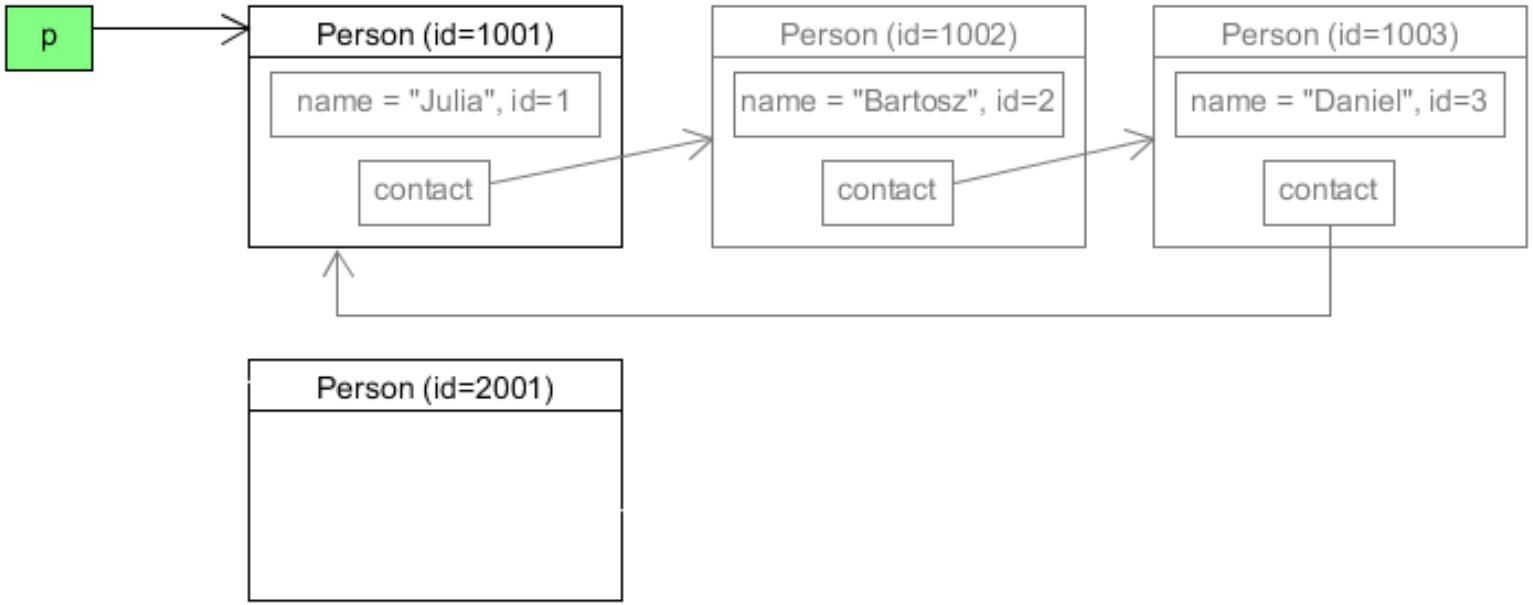


Skopiowane:

Głębokie kopie

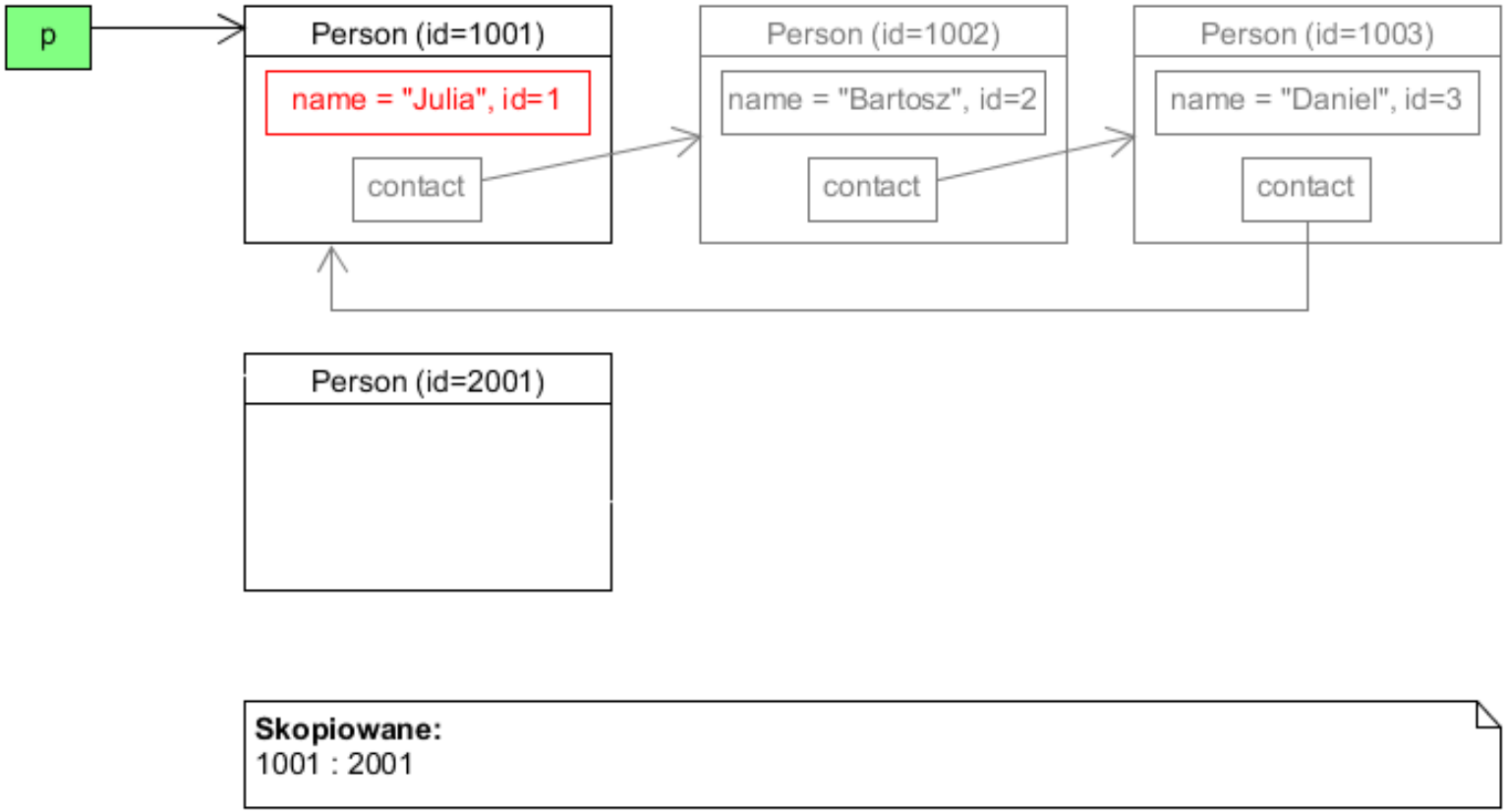


Głębokie kopie

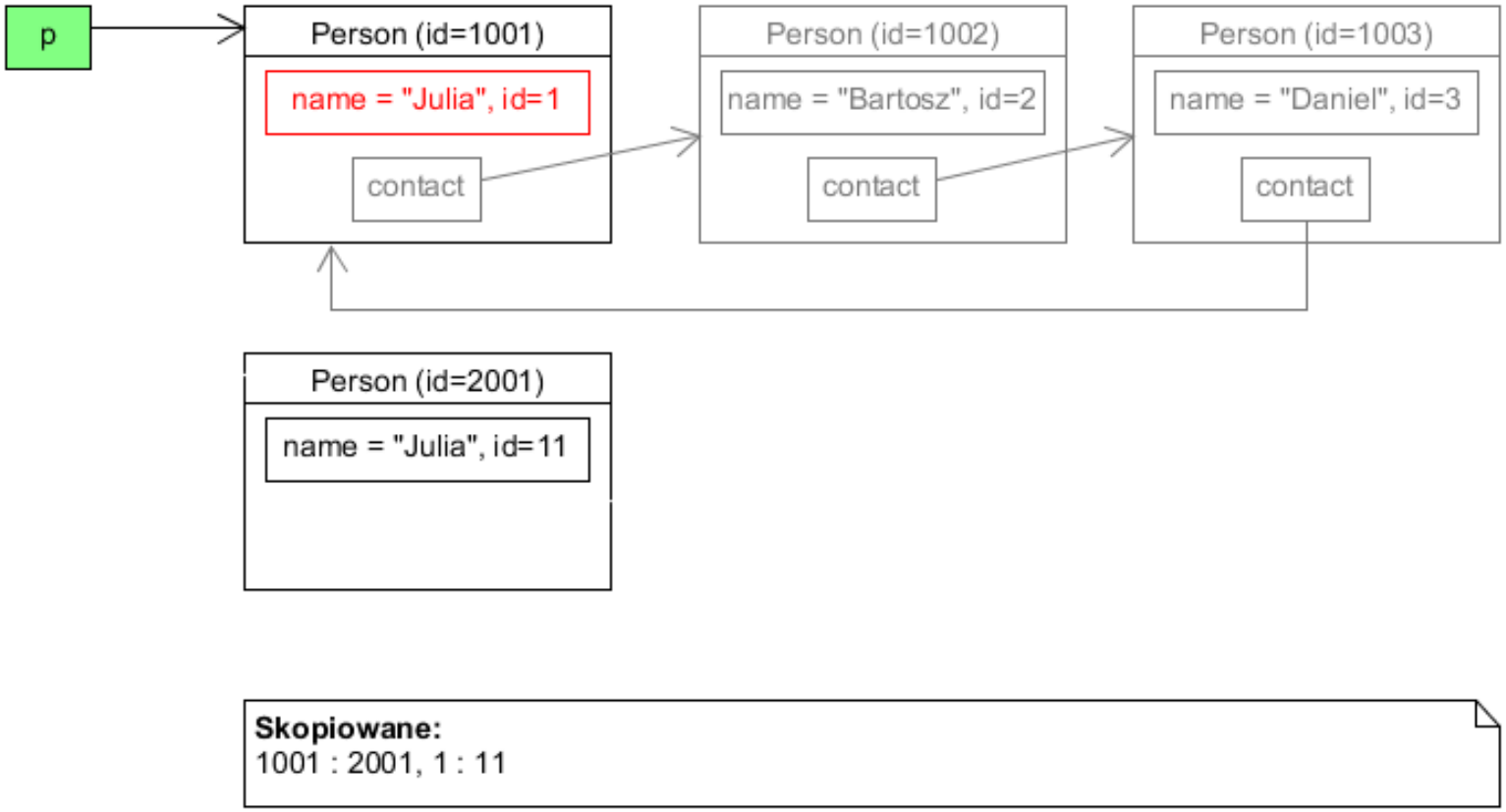


Skopiowane:
1001 : 2001

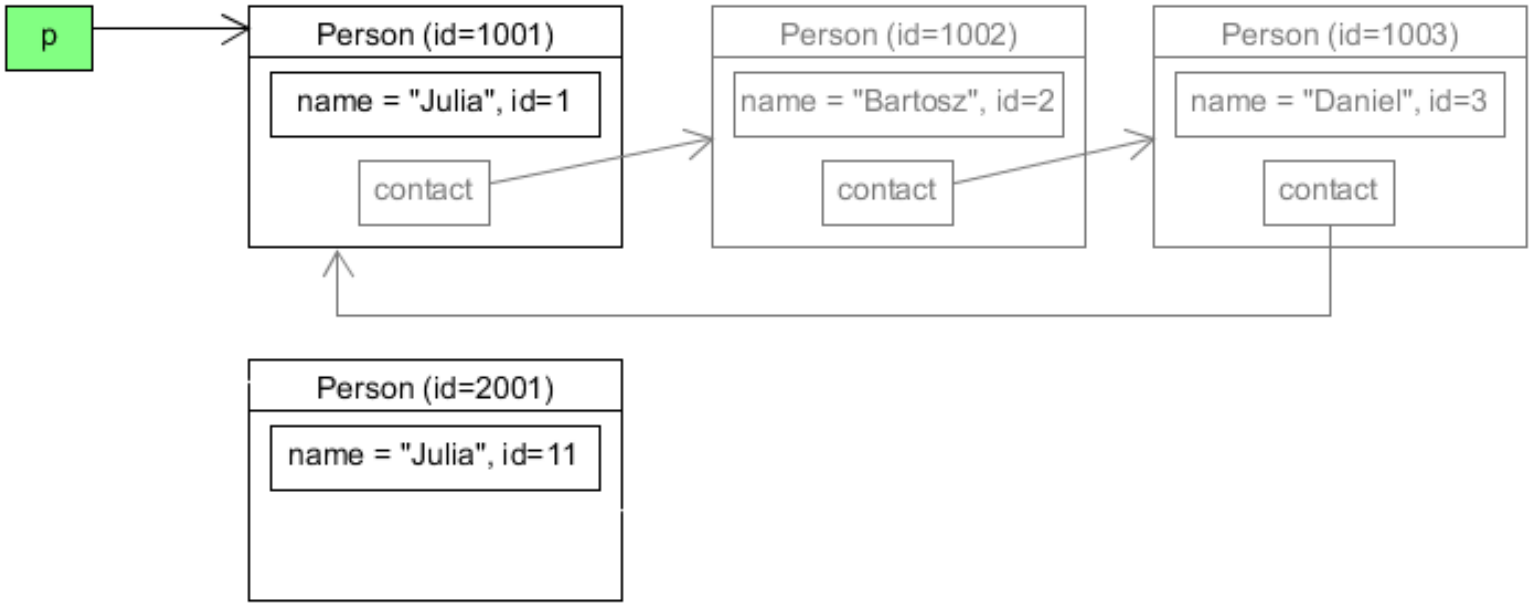
Głębokie kopie



Głębokie kopie

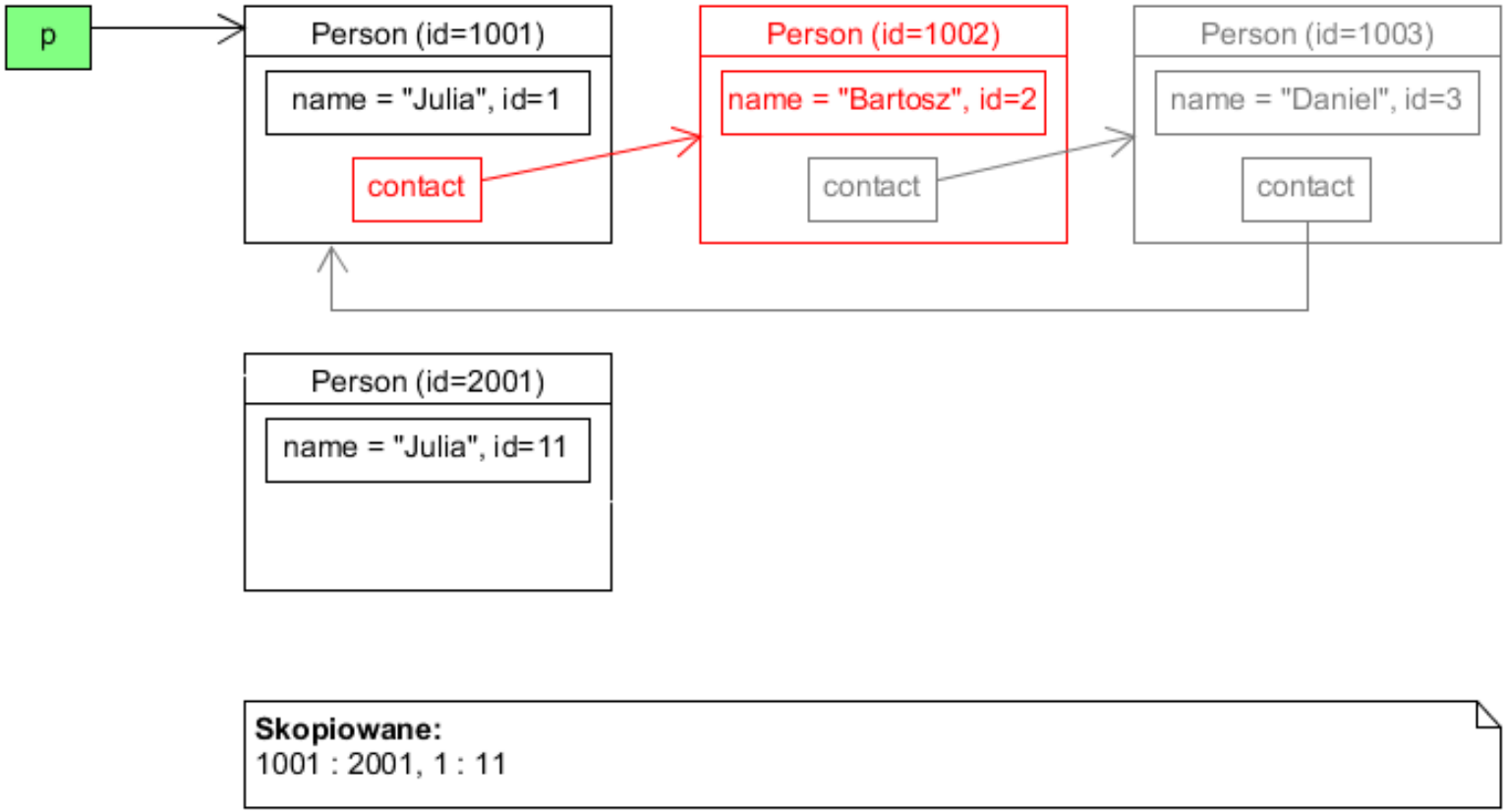


Głębokie kopie

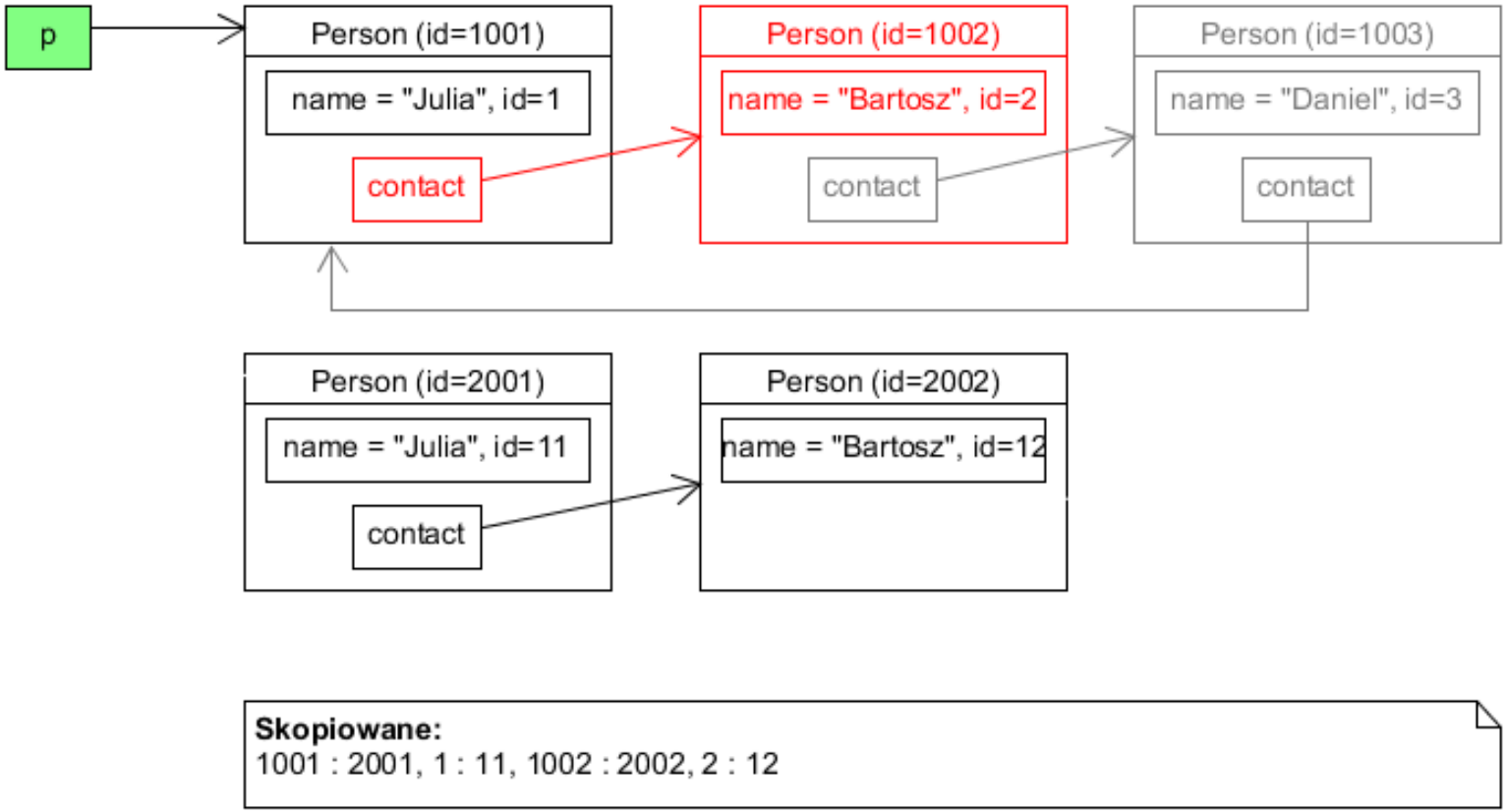


Skopiowane:
1001 : 2001, 1 : 11

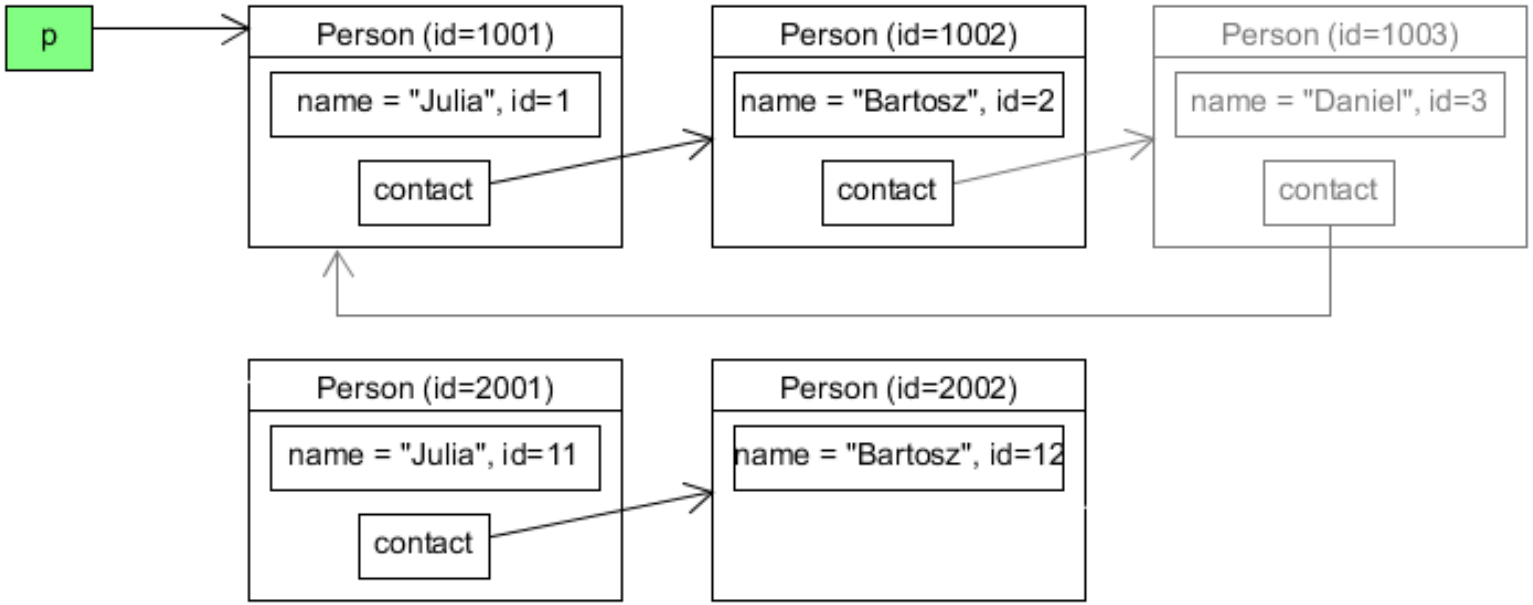
Głębokie kopie



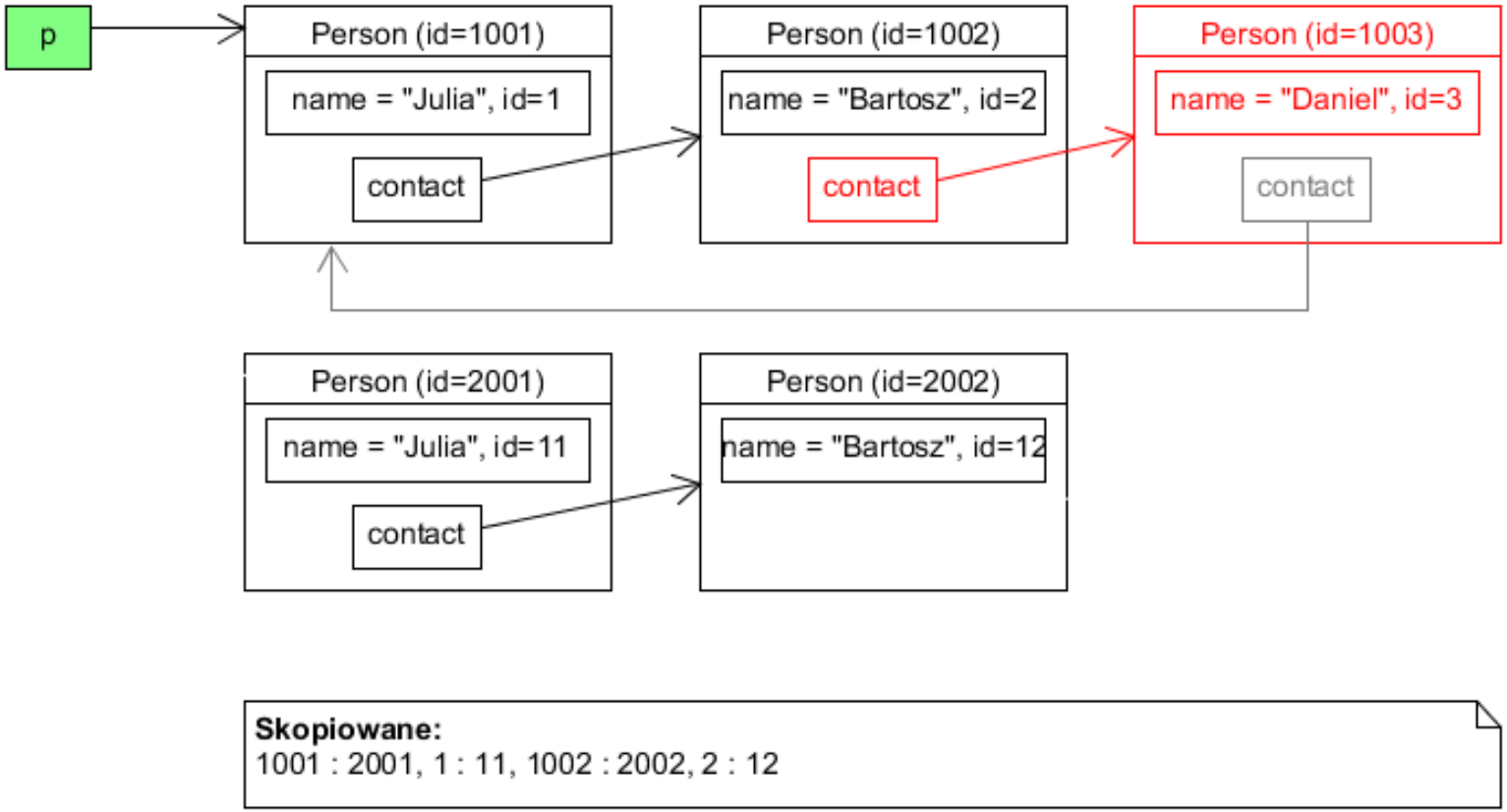
Głębokie kopie



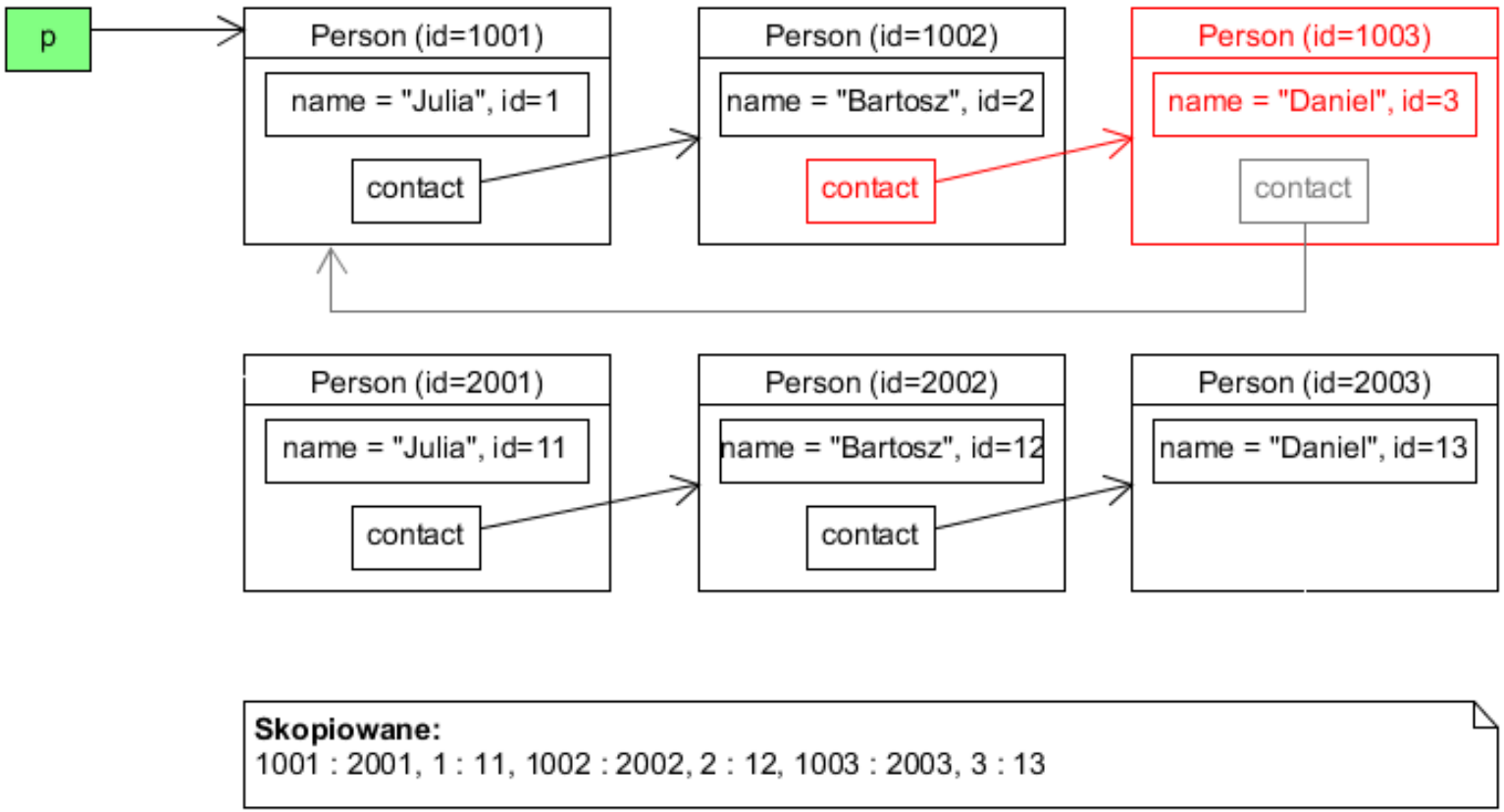
Głębokie kopie



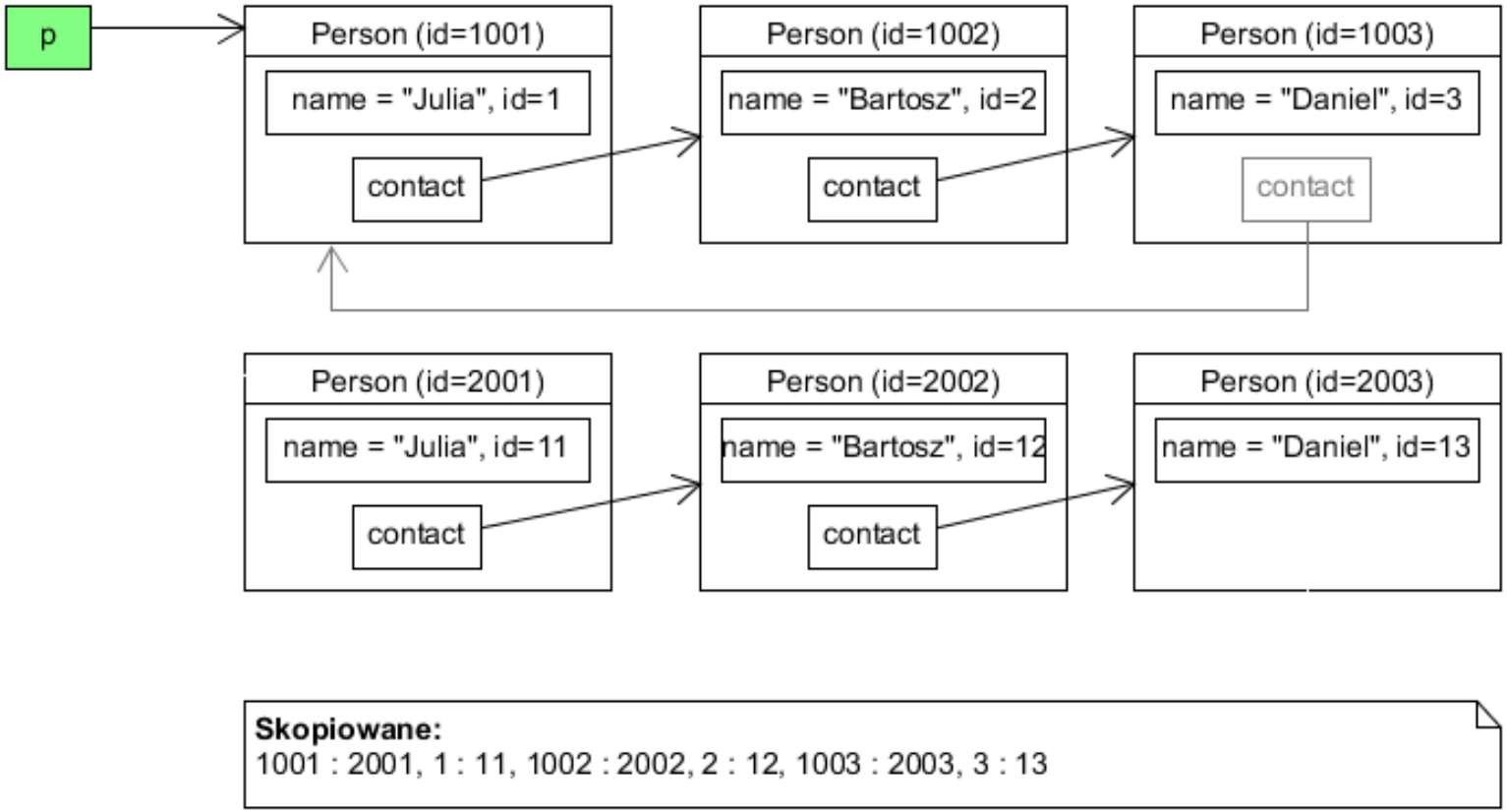
Głębokie kopie



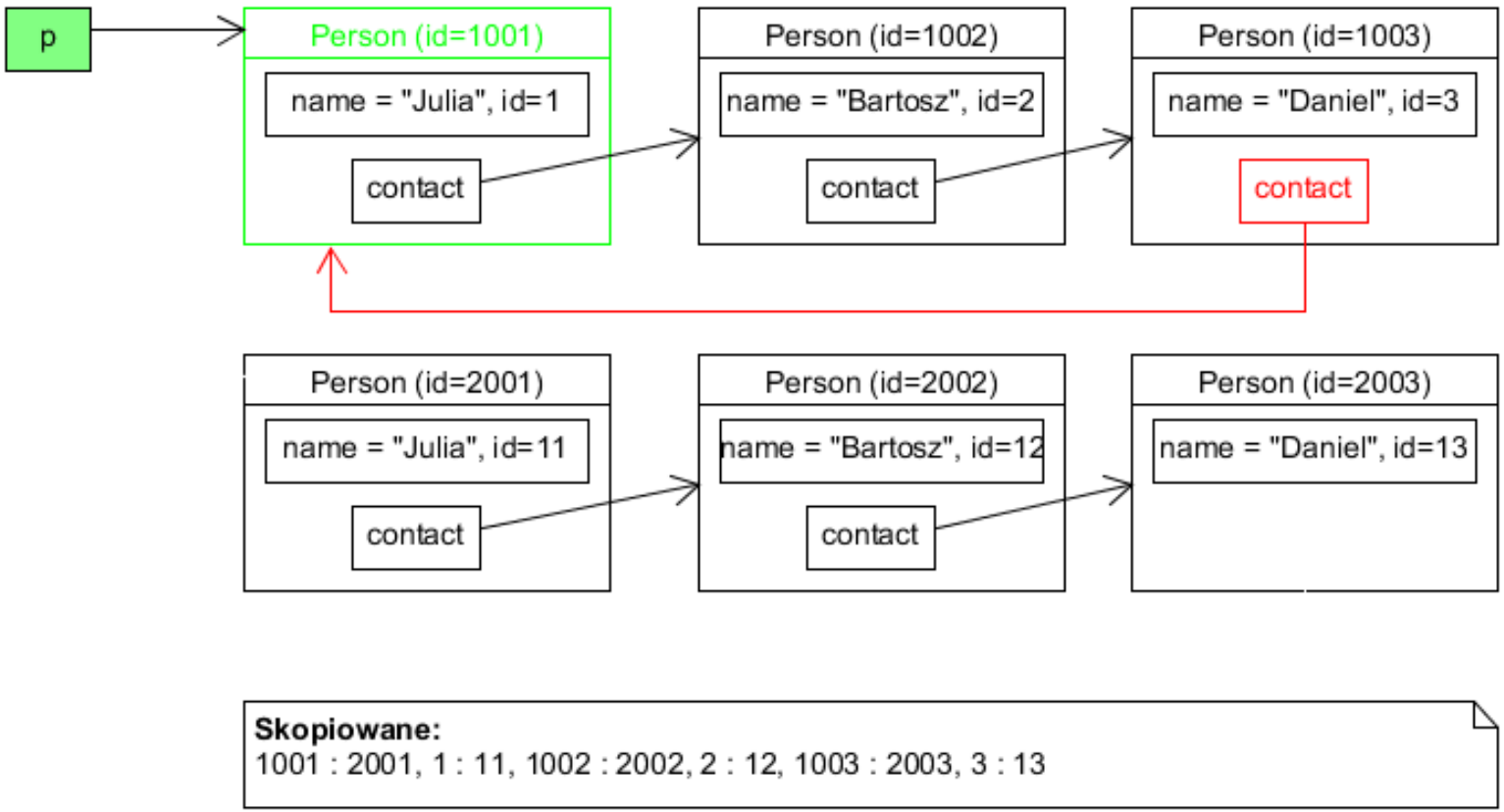
Głębokie kopie



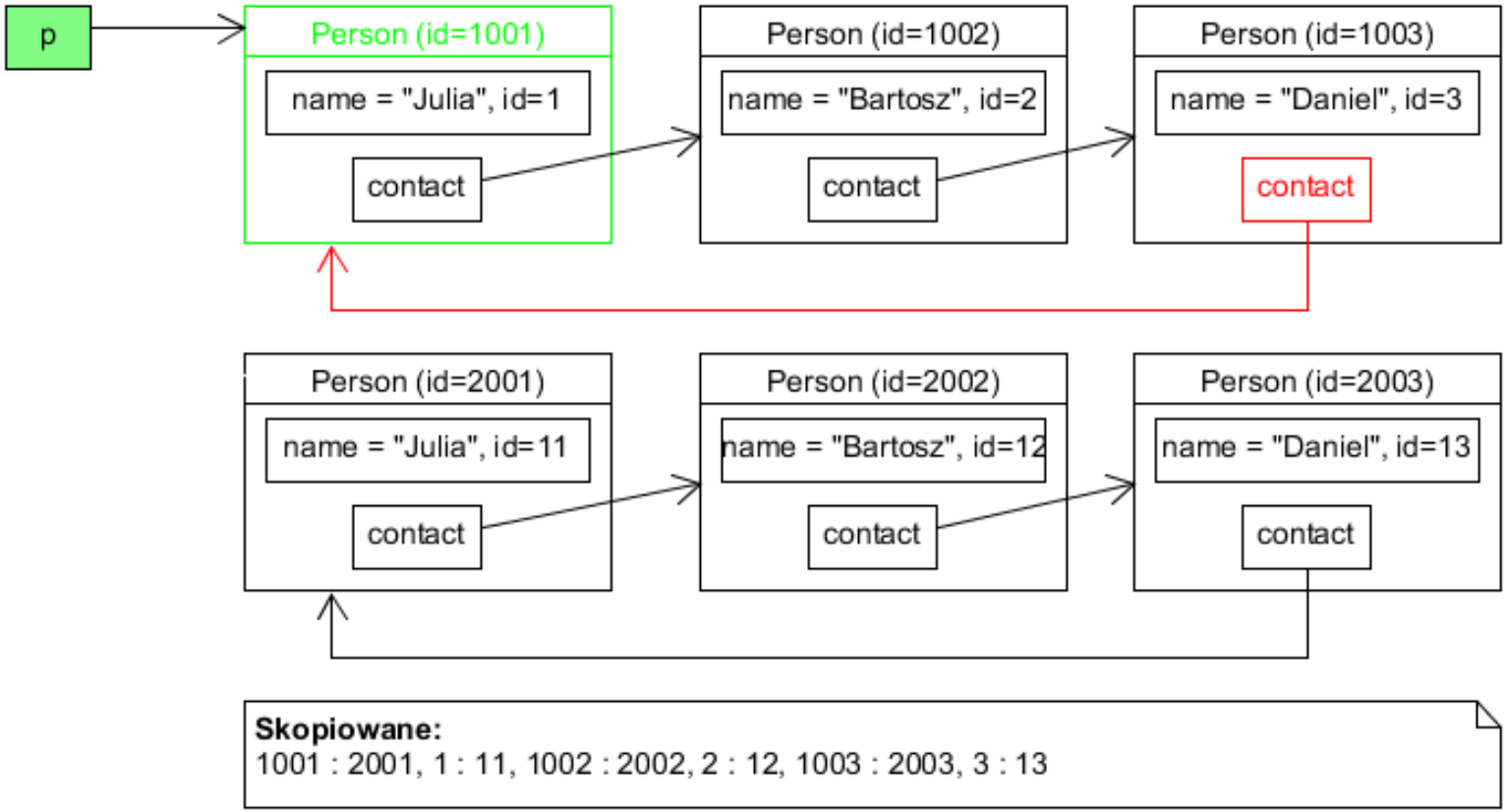
Głębokie kopie



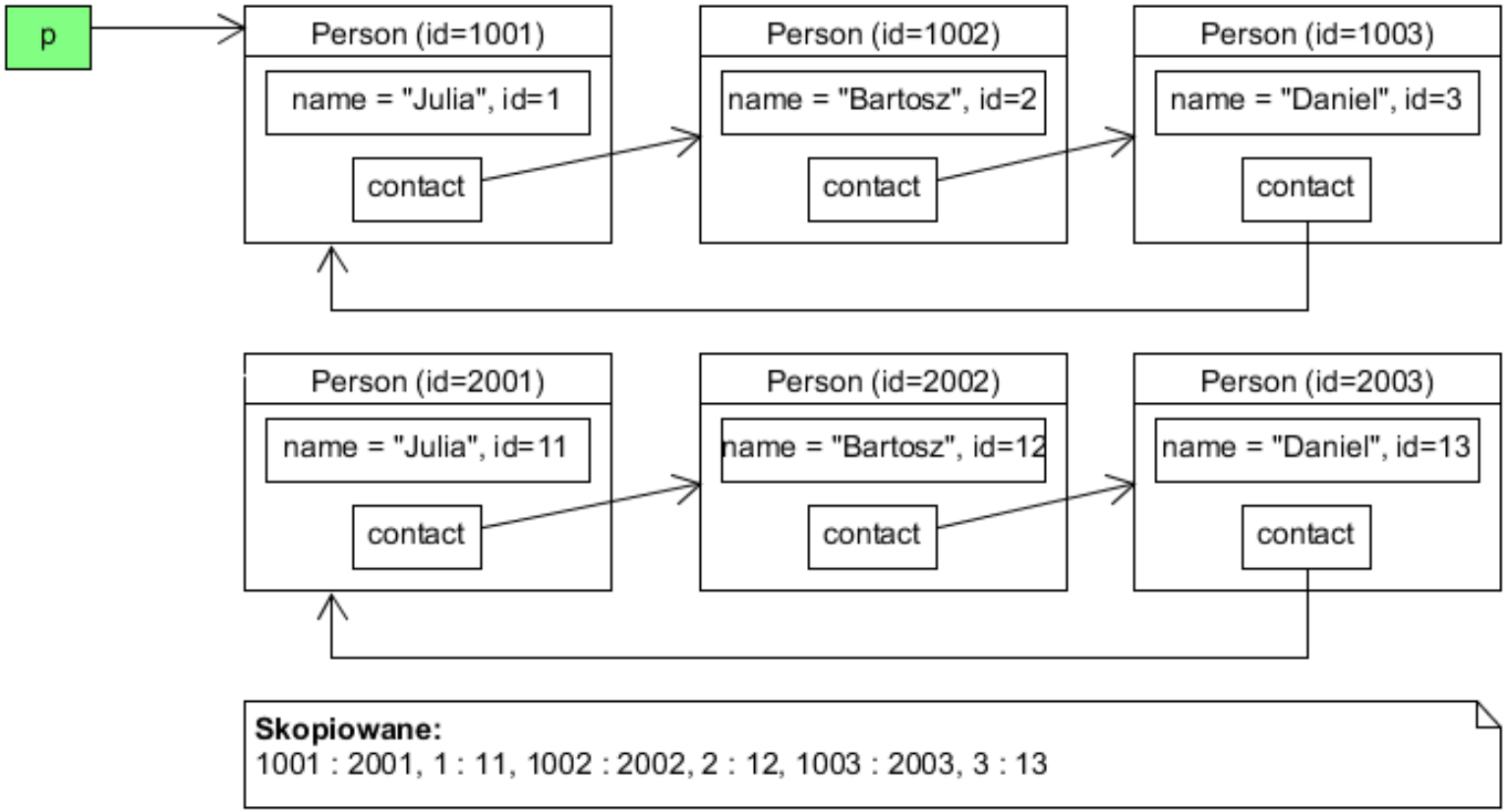
Głębokie kopie



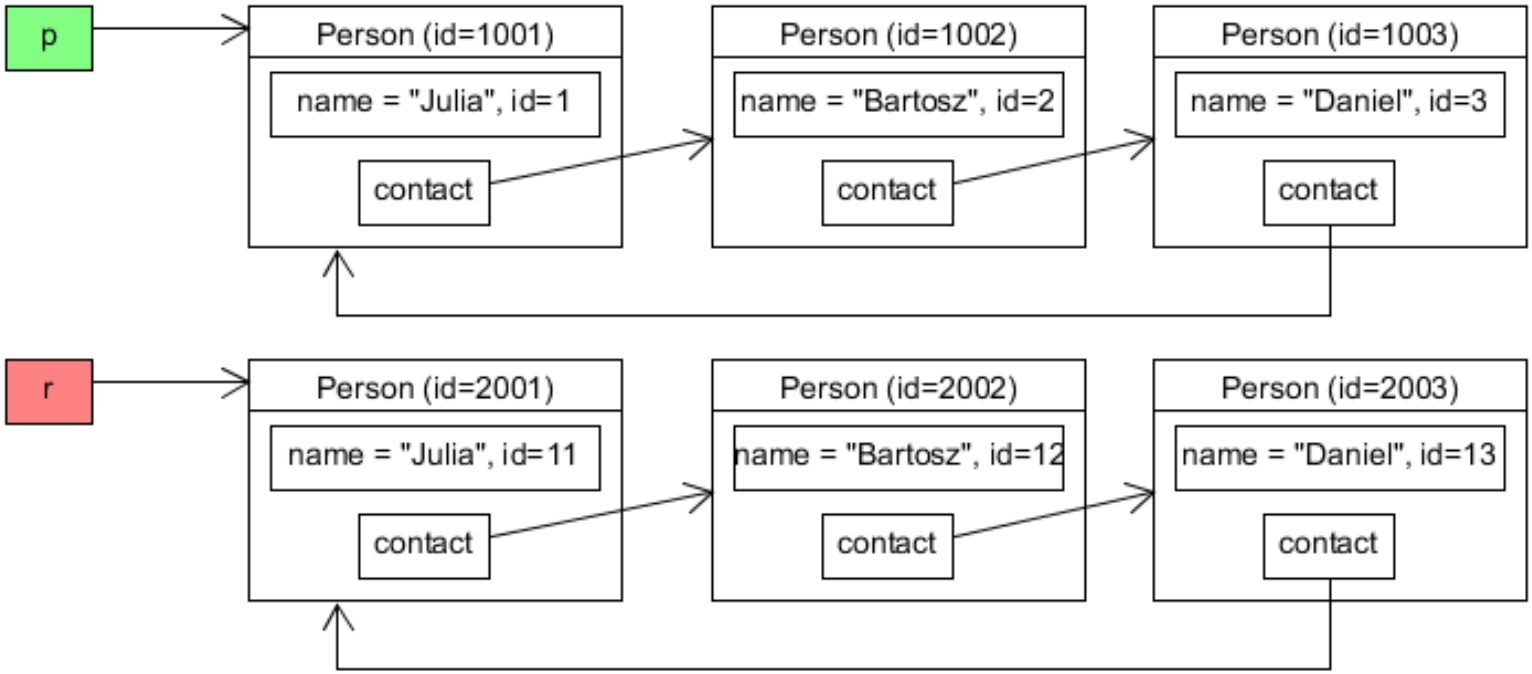
Głębokie kopie



Głębokie kopie

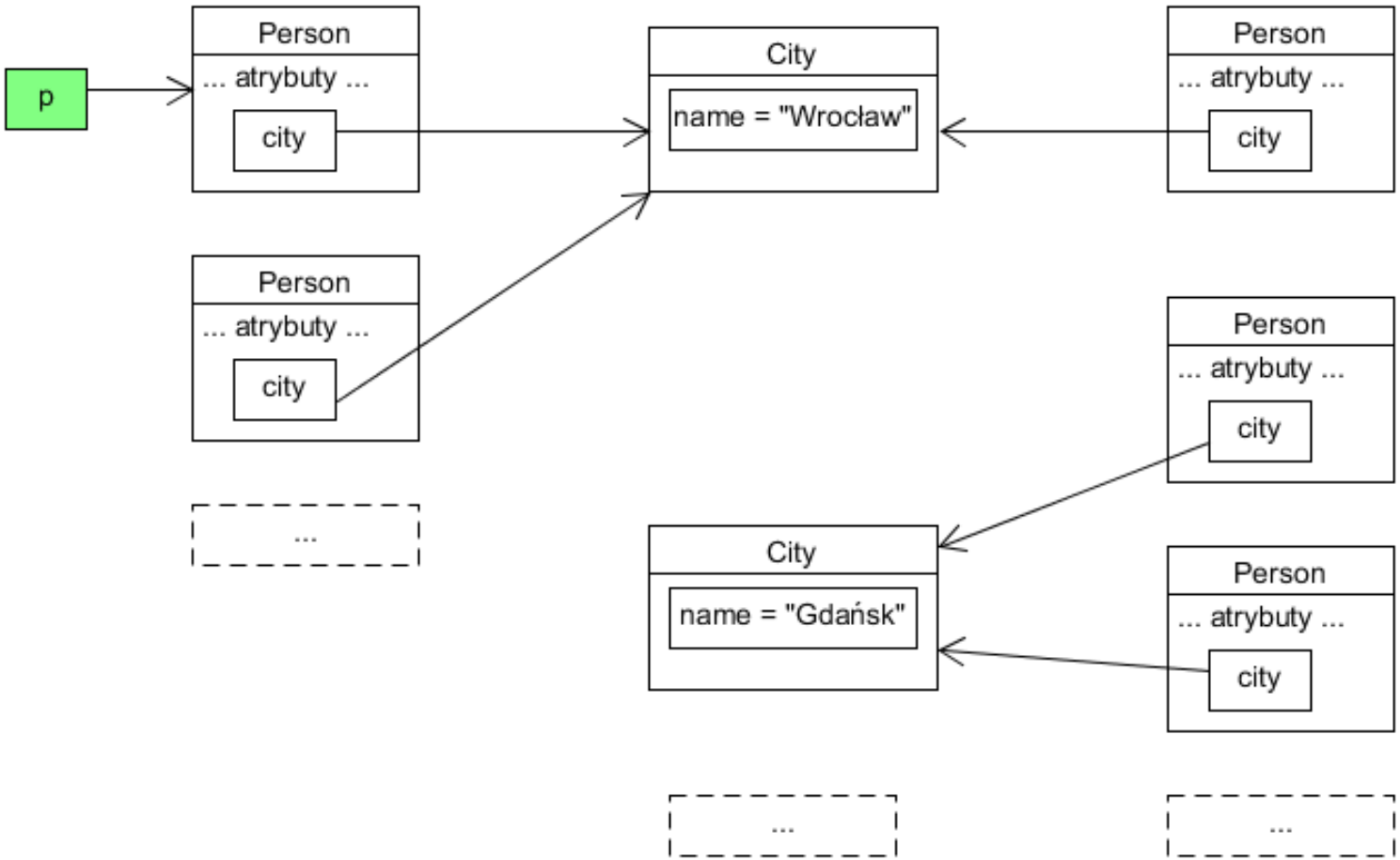


Głębokie kopie



Głębokie kopie

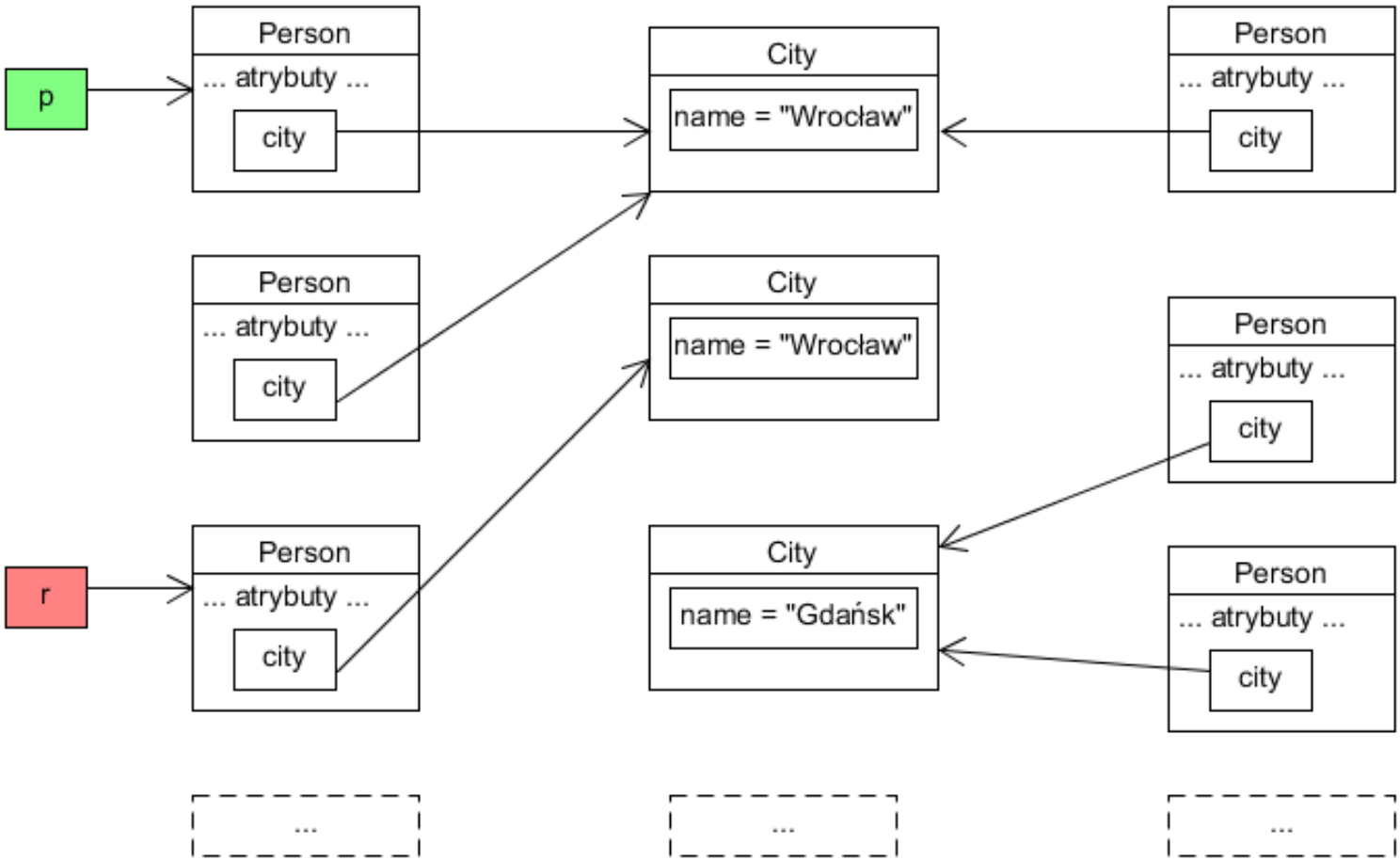
A co, jeśli nie chcemy pełnej kopii struktury?
Przykład:



Głębokie kopie

A co, jeśli nie chcemy pełnej kopii struktury?

```
r = copy.deepcopy(p)
```



Głębokie kopie

Specjalna metoda __deepcopy__ pozwala na zdefiniowanie sposobu, w jak copy.deepcopy ma wykonać głęboką kopię obiektu.

```
def __deepcopy__(self, memo): ...
```

memo - słownik pamiętający skopiowane już obiekty (w parach (id, obiekt-kopia)).
Metoda zwraca głęboką kopię obiektu.
Przykładowe rozwiązanie* problemu: zdefiniowanie __deepcopy__ dla klasy City tak, żeby zwracała oryginał i nie tworzyła kopii.

```
class City:
    # ...
    def __deepcopy__(self, memo):
        return self
```

(podobnie: metoda __copy__ dla zwykłej kopii)

* - niekoniecznie optymalne dla tego problemu