

Zkouška z PAPR2 LS 2019/20
29. KVĚTNA 2019

1. Napište makro `setf-2`, které vyhodnotí svůj třetí argument a na výslednou hodnotu nastaví místa daná prvním a druhým argumentem:

```
> (let (x y)
    (setf-2 x y 1)
    (list x y))
(1 1)
```

2. Nakreslete pomocí příhrádkového zobrazení strukturu vzniklou vyhodnocením následujícího výrazu:

```
(let ((result (list 1 2 3)))
  (setf (car result) (cddr result))
  result)
```

3. Co bude hodnotou výrazu

```
(let ((x 'y))
  ((let ((x 'z))
    (lambda () x))))
```

v klasickém Scheme a co ve Scheme, který by měl dynamické vazby proměnných? Zdůvodněte.

4. Uvažujme líné pixmapy pracující na stejném principu jako líné bitmapy s tím rozdílem, že každý pixel může obsahovat nejen hodnoty 0 nebo 1, ale i libovolné číslo v intervalu $[0, 1]$. Pixmapy tedy kromě černé a bílé barvy mohou obsahovat i libovolný stupeň šedé.

Napište funkci `lpm-lighten`, která k dané pixmapě vrátí novou pixmapu, jejíž pixely jsou všechny zesvětleny přičtením daného čísla. Příklad: volání `(lpm-lighten p 0.2)` vrátí pixmapu, která má proti pixmapě `p` všechny pixely zesvětleny o 0.2 (jelikož hodnota 1 znamená nejsvětlejší barvu, je třeba ošetřit případy, kdy by součtem měla vyjít hodnota větší než 1).

5. Napište výraz, který vrátí nekonečný proud, v němž se budou střídát čísla 0 a 1.

6. Připomeňme, že Y-kombinátor v λ -kalkulu má tu vlastnost, že výraz $Y f$ lze postupně redukovat na výraz $f (Y f)$. Jakou normální formu má tedy výraz $Y \lambda x.y$?