

## Forritunarmál Hópverkefni 7

Ragnar Björn Ingvarsson, rbi3  
Daníel Snær Halldórsson, dsh11  
Ólafur Sær Sigursteinsson, oss27  
Egill Askur Eineborg, eae28  
Eygló Ástþórsdóttir, eya19  
Elías Ver Bjarnason, evb17  
Helga Björg Helgadóttir, hbh54  
Máni Sverrisson, mas176  
Yi Hu, yih2  
Dagmar Ýr Eyþórsdóttir, dye2  
Ana Margarida Delgado Costa, amd16

10. október 2024

# 1

```
;;;Notkun: mapreduce(f, op, u, x)
;;;Fyrir: f er einundarfall sem tekur við gildi af gerð a og
;;;      skilar gildi af gerð b,
;;;      op er tvíundaraðgerð sem tekur inn tvö gildi, bæði
;;;      af gerð b og skilar gildi af gerð b.
;;;      u er gildi af gerð b og x er listi, [x1,x2,...,xn] af
;;;      gildum af gerð a.
;;;Gildi: u op f(x1) op ... op f(xn)
rec fun mapreduce(f, op, u, x)
{
    if (x==[])
    {
        return u;
    };
    return mapreduce(f, op, op(u, f(head(x))), tail(x));
};
```

```
10      writeln(mapreduce(fun(x){1+x},fun(a,b){a+b},0,[1,2,3]));
11      writeln(mapreduce(fun(x){x*x},fun(a,b){a*b},1,[1,2,3]));

:!java -jar morpho.jar test
9
36
```

## 2

```
;;;Notkun: fromTo(i, j)
;;;Fyrir: i og j eru heiltölur, i<=j
;;;Gildi: Listinn [i,i+1,...,j-1]
rec fun fromTo(i, j)
{
    if (i == j)
    {
        return [];
    };
    return i : fromTo(i+1, j);
};
```

```
8      writeln(fromTo(1, 4));
9      writeln(fromTo(3, 3));
10     };
11
: !java -jar morpho.jar test
[1,2,3]
null
```

Ath. að þegar morpho prentar tóman lista þá prentast null gildið. Svo fromTo(3,3) er í raun tómi listinn [].

### 3

```
;;;Notkun: insertAt(x, i, z)
;;;Fyrir: x=[x1,x2,...,xN] er listi gilda af gerð a.
;;;      z er gildi af gerð a, i er heiltala, 0 <= i <= N
;;;Gildi: Listinn [x1,x2,...,x_i,z,x_(i+1),...,xN]
rec fun insertAt(x, i, z)
{
    if (i==0)
    {
        return z : insertAt(x, i-1, z);
    };
    if (x==[])
    {
        return [];
    };
    return head(x) : insertAt(tail(x), i-1, z);
};
```

```
1      writeln(insertAt([1,2,3,4], 2, 10));
101     writeln(insertAt([1,2,3,4], 0, 10));
1      writeln(insertAt([1,2,3,4], 4, 10));
2      };
3
: !java -jar morpho.jar test
[1,2,10,3,4]
[10,1,2,3,4]
[1,2,3,4,10]
```

## 4

```

;;;Notkun: extendPermutation(n, z)
;;;Fyrir: n >= 1 er heiltala.
;;;      z er einhver umröðun listans [1,2,...,n-1].
;;;Gildi: Listi allra þeirra lista sem út koma þegar
;;;      tölunni n er skeytt inn í listann z á
;;;      einhverjum stað, allt frá byrjun til enda.
rec fun extendPermutation(n, z)
{
  if (z==[])
  {
    return [[n]];
  };
  return (n : z) : (map((fun(l){head(z) : l}), extendPermutation(n, tail(z))));
};

;;;Notkun: permutations(n)
;;;Fyrir: n>=0 er heiltala.
;;;Gildi: Listi allra umraðana listans [1,2,...,n].
rec fun permutations(n)
{
  if (n==0)
  {
    return [[]];
  };
  return mapreduce(
    fun(a){extendPermutation(n,a)},
    fun(a,b){a ++ b},
    [],
    permutations(n-1));
};

```

```

1      writeln(permutations(3));
2      writeln(permutations(0));
3      };
4
: !java -jar morpho.jar test
[[3,2,1],[2,3,1],[2,1,3],[3,1,2],[1,3,2],[1,2,3]]
[null]

```

Ath. að þegar morpho prentar tóma listann prentast null gildið. Svo permutations(0) er í raun [[]].