

Esame di Linguaggi e Paradigmi di Programmazione (6 CFU)

FAC SIMILE

Regolamento

- Il tempo a disposizione per la risoluzione degli esercizi è di **20 minuti**.
- Non è consentita la consultazione di appunti, dispense, libri o l'uso di laptop, tablet, ecc.
- È possibile usare un editor a scelta, l'ambiente interattivo GHCi e Hoogle sulla postazione di laboratorio occupata.
- Per la risoluzione degli esercizi 1 e 2 è possibile usare un editor a scelta, l'ambiente interattivo GHCi e Hoogle sulla postazione di laboratorio occupata.
- Il tempo a disposizione per la risoluzione degli esercizi 3 e 4 è di **40 minuti**.

1 Laboratorio

Esercizio 1 (7 punti). Definire una funzione che, applicata a una lista $[a_1, \dots, a_n]$ di numeri, calcola

$$\sum_{i=1}^n 2^{i-1} \cdot a_i$$

Per esempio, la funzione applicata alla lista $[1, 0, 1]$ deve ritornare $2^0 \cdot 1 + 2^1 \cdot 0 + 2^2 \cdot 1 = 5$. È vietato fare uso di funzioni della libreria standard ad eccezione di `div`, `mod` e di quelle che hanno un nome simbolico, come `+`, `.`, ecc.

Esercizio 2 (7 punti). Ripetere l'esercizio precedente, questa volta senza fare uso esplicito della ricorsione ma potendo usare tutte le funzioni definite nel modulo `Prelude`.

2 Teoria

Esercizio 3 (8 punti). Assunta la dichiarazione

```
reverse :: [a] → [a]
```

applicare l'algoritmo di inferenza all'espressione

```
\f x → f x (reverse x)
```

per verificare se è ben tipata e determinarne, eventualmente, il tipo più generale.

Esercizio 4 (8 punti). Dimostrare la proprietà:

```
length (concat xs) = sum (map length xs)
```

Indicare i principi di dimostrazione applicati e giustificare ogni passaggio della dimostrazione:

- proprietà note delle operazioni aritmetiche (es. commutatività e associatività di $+$ e $*$) possono essere assunte ma vanno comunque **menzionate**;
- eventuali riferimenti a funzioni di libreria (es. con `foldr.1`) vanno accompagnati dalla definizione **completa** della funzione (es. di `foldr`);
- eventuali altre proprietà utilizzate vanno **dimostrate** esplicitamente.