

## 1 Úkol 4 – Explicitní výpočet vah

Nejdříve musíme určit vzorec, jak získat predikce pro každé dato jako vektor  $\mathbf{p}$ . Pokud máme sloupcový vektor vah  $\mathbf{w}$  a řádkový vektor featur  $k$ -tého data  $\mathbf{x}_k$ , predikce pro  $k$ -té dato bude  $p_k = \mathbf{x}_k \mathbf{w}$ . Pokud všechna data spojíme do jedné matice  $\mathbf{X}$ , kde každý řádek bude jedno dato, dostaneme potřebný vzorec:

$$\mathbf{p} = \mathbf{X} \mathbf{w}$$

Teď se přesuneme k soustavě rovnic, kterou jsme získali derivací MSE vůči vektoru  $\mathbf{w}$ . Zde si ale musíme všimnout, že v každé rovnici provádíme skalární součin s vektorem, kde jsou hodnoty  $k$ -té featury všech dat v trénovacím datasetu. Z toho vyplývá, že vektory  $\mathbf{p}$  a  $\mathbf{t}$  transformujeme maticí  $\mathbf{X}^\top$ , proto tuto soustavu rovnic zapíšeme maticově jako:

$$\mathbf{X}^\top \mathbf{p} = \mathbf{X}^\top \mathbf{t}$$

Když dosadíme vzorec pro  $\mathbf{p}$ , dostaneme:

$$\mathbf{X}^\top \mathbf{X} \mathbf{w} = \mathbf{X}^\top \mathbf{t}$$

$$\mathbf{w} = (\mathbf{X}^\top \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^\top \mathbf{t}$$

Což je explicitní vzorec pro výpočet optimálních vah.