

Prompt per Codex — Coefficienti adattivi e penalità sulle ore (step 2)

Obiettivo: implementare i coefficienti adattivi basati sui saldi iniziali e costruire il termine di funzione obiettivo per le slack orarie del mese, mantenendo il modello lineare (CP-SAT-friendly).

Nota: questo step assume disponibile la funzione del passo 1 che calcola gli aggregati mensili e i saldi (start_balance, end_balance non serve qui, ma start_balance sì) e che nel modello esistano (o vengano create in questo step) le slack orarie per dipendente (u_e) e (o_e) con il vincolo di equilibrio ore.

Requisiti & Assunzioni: - Per ogni dipendente e sono disponibili: hours_due_month_e, start_balance_e -

Le slack orarie del mese sono definite come: $u_e \geq 0$ (ore in meno), $o_e \geq 0$ (ore in più) - Vincolo di equilibrio: $hours_eff_e + u_e = H_e + o_e$

Parte A — Calcolo dei coefficienti adattivi Usare percentili robusti + clamp per calcolare i coefficienti adattivi: $c_under_e = 1 + s_e$ (crescente col saldo) $c_over_e = 2 - s_e$ (decrescente col saldo) dove $s_e = (b_clamp_e - B_min) / (B_max - B_min)$

Parte B — Integrazione nel modello - Definire variabili slack e vincoli di equilibrio - Aggiungere la tolleranza opzionale tau (es. 2h) - Termini della funzione obiettivo: $Z_hours = \sum_e (w_under_base * c_under_e * u'_e + w_over_base * c_over_e * o'_e)$

Edge cases: - Se tutti i saldi uguali: $s_e=0.5 \rightarrow c_under=c_over=1.5$ - Coefficienti pre-calcolati e costanti nel solve

Implementare Parte A in preprocessing.py e Parte B in model.py.