Aufgabe 2) Die Formel für die Backoff-Glättung mit Absolute Discounting lautet in der interpolierten Version:

$$p(a_k|a_1^{k-1}) = \frac{f(a_1^k) - \delta_k}{f(a_1^{k-1})} + \alpha(a_1^{k-1})p(a_k|a_2^{k-1})$$

Leiten Sie die Formel zur Berechnung des Backoff-Faktors $\alpha(a_1^{k-1})$ her. (3 Punkte)

Aufgabe 2) Die Formel für die Backoff-Glättung mit Absolute Discou[nting in] der interpolierten Version:

$$p(a_k|a_1^{k-1}) = \frac{f(a_1^k)-\delta_k}{f(a_1^{k-1})} + \alpha(a_1^{k-1})p(a_k|a_2^{k-1})$$

Leiten Sie die Formel zur Berechnung des Backoff-Faktors $\alpha(a_1^{k-1})$ her.

$$\sum_{a_k}\left(\frac{f(a_1^k)-\delta_k}{f(a_1^{k-1})} + \alpha(a_1^{k-1})p(a_k|a_2^{k-1})\right) = 1$$

$$\sum_{a_k}\frac{f(a_1^k)-\delta_k}{f(a_1^{k-1})} + \sum_{a_k}\alpha(a_1^{k-1})p(a_k|a_2^{k-1}) = 1$$

$$\sum_{a_k}\alpha(a_1^{k-1})p(a_k|a_2^{k-1}) = 1-\sum_{a_k}\frac{f(a_1^k)-\delta_k}{f(a_1^{k-1})}$$

$$\alpha(a_1^{k-1})\underbrace{\sum_{a_k}p(a_k|a_2^{k-1})}_{1} = \text{'' ——— ''}$$

$$\alpha(a_1^{k-1}) = 1-\sum_{a_k}\frac{f(a_1^k)-\delta_k}{f(a_1^{k-1})}$$

Backoff-Faktor für interpolierte Backoff-Glättung

Der Backoff-Faktor $\alpha(C)$ stellt sicher, dass die Wahrsch. zu 1 summieren:

$$\sum_w p(w|C) = \sum_w \frac{max(0, f(C,w)-\delta)}{f(C)} + \alpha(C)p(w|C') = 1$$

Wenn $C = w_1^{n-1}$ dann $C' = w_2^{n-1}$

Durch Umformen erhalten wir:

$$\sum_w \alpha(C)p(w|C') = 1 - \sum_w \frac{max(0, f(C,w)-\delta)}{f(C)}$$

Ausklammern von $\alpha(C)$ liefert:

$$\alpha(C)\underbrace{\sum_w p(w|C')}_{=1} = 1 - \sum_w \frac{max(0, f(C,w)-\delta)}{f(C)}$$

Dies ist äquivalent zu:

$$\alpha(C) = 1 - \sum_{w:f(C,w)>0} \frac{f(C,w)-\delta}{f(C)}$$

reference, slide 83