## BLEU (Papineni et al., 2002)

• Based on geometric mean of *n*-gram precision.

 $\approx$  ratio of 1- to 4-grams of hypothesis confirmed by a ref. translation

Src	The legislators hope that it will be approved in the next few days.	Confirmed
Ref	Zákonodárci doufají , že bude schválen v příštích několika dnech .	1 2 3 4
Moses	Zákonodárci doufají, že bude schválen v nejbližších dnech.	9754
TectoMT	Zákonodárci doufají , že bude schváleno další páru volna .	6 4 3 2
Google	Zákonodárci naději <u>, že bude schválen v</u> několika příštích dnů .	9 4 3 2
PC Tr.	Zákonodárci doufají že to bude schválený v nejbližších dnech .	7 2 0 0
	n-grams confirmed: none unigram bigram trigram fourgram	

E.g. Moses produced 10 unigrams (9 confirmed), 9 bigrams (7 confirmed), ...

$$\mathsf{BLEU} = \mathsf{BP} \cdot \exp\left(\frac{1}{4}\log\left(\frac{9}{10}\right) + \frac{1}{4}\log\left(\frac{7}{9}\right) + \frac{1}{4}\log\left(\frac{5}{8}\right) + \frac{1}{4}\log\left(\frac{4}{7}\right)\right)$$
 
$$\mathsf{BP} \text{ is "brevity penalty"; } \frac{1}{4} \text{ are uniform weights, the "denominator" equivalent for } \sqrt[4]{\cdot} \text{ in } \sqrt[4]{\cdot} \text{ in } \sqrt[4]{\cdot} \text{ in } \sqrt[4]{\cdot} \text{ in } \sqrt[4]{\cdot} \sqrt[4]{\cdot} \text{ in } \sqrt[4]{\cdot} \sqrt[4]{\cdot}$$

geometric mean in the log domain.