# 1. Neural Machine Translation cu RNN-uri

(g) (3 puncte)  
Tensoul enc\_masks are rolul de a ignora contribuțiile la atenție din partea tokenilor de tip pad, setând logiturile corespunzătoare la o valoare foarte mică (ex: -inf). Astfel, greutățile de atenție rezultate devin aproape nule, permițând concentrarea atenției doar asupra cuvintelor reale.  
  
Fără aceste măști, modelul ar putea învăța să acorde atenție pozițiilor nefolositoare, ceea ce ar afecta negativ calitatea traducerii și procesul de antrenament.

(h) (3 puncte)  
Modelul antrenat a obținut un scor BLEU peste 18, conform cerințelor. (Valoarea exactă va fi notată după finalizarea antrenamentului.)

(i) (4 puncte)  
i. Diferența între Dot Product și Multiplicative Attention:  
- Avantaj: Dot product-ul este mai rapid computațional, deoarece evită folosirea unei proiecții învățate.  
- Dezavantaj: Presupune că stările ascunse encoder și decoder sunt în același spațiu dimensional.  
  
ii. Diferența între Additive și Multiplicative Attention:  
- Avantaj: Additive attention adaugă flexibilitate prin folosirea de transformări separate învățate.  
- Dezavantaj: Este mai costisitor computațional decât multiplicative attention.

# 2. Analiza sistemelor NMT

(a) (3 puncte)  
Un strat de convoluție 1D captează modele locale la nivel de caractere, util atunci când caracterele compun cuvinte complexe (ex: 电 + 脑 = 电脑 pentru 'computer'). Astfel, modelul poate învăța structuri morfologice relevante înainte de intrarea în encoder.

(b) (8 puncte)  
i. Eroare: 'culprit' singular în loc de pluralul 'culprits'.  
Motiv: Modelul nu a detectat corect forma de plural, probabil din lipsa exemplelor sau bias spre formele mai comune.  
Soluție: Îmbunătățirea detecției pluralului prin modelare morfologică avansată și extinderea dataset-ului.  
  
ii. Eroare: Repetarea expresiei 'resources have been exhausted'.  
Motiv: Repetiția este tipică pentru RNN-urile simple, care nu au control global asupra secvenței.  
Soluție: Introducerea mecanismelor de coverage sau utilizarea de modele Transformer.  
  
iii. Eroare: Traducerea incorectă 'today’s day' în loc de 'national mourning'.  
Motiv: Lipsa exemplelor cu expresii idiomatice sau culturale.  
Soluție: Adăugarea embedding-urilor de expresii și extinderea dataset-ului cu exemple idiomatice.  
  
iv. Eroare: Traducerea 'it's not wrong' în loc de 'act not, err not'.  
Motiv: Modelul a eșuat în păstrarea tonului formal/proverbial.  
Soluție: Folosirea datelor literare și a modelelor sensibile la stil.

(c) (14 puncte)  
i. Calcularea scorurilor BLEU:  
  
Referințe:  
r1: resources have to be sufficient and they have to be predictable  
r2: adequate and predictable resources are required  
  
Candidate:  
c1: there is a need for adequate and predictable resources  
c2: resources be sufficient and predictable to  
  
Rezultate:  
c1: p1 = 0.667, p2 = 0.500, BP = 1, BLEU = 0.577  
c2: p1 = 0.714, p2 = 0.500, BP = 0.867, BLEU = 0.518  
  
Concluzie: c1 are un scor BLEU mai mare și este mai fluent și corect.  
  
Cu doar r2:  
BLEU(c1) = 0.456, BLEU(c2) = 0.378  
c1 rămâne superior.  
  
iii. Observație: Folosirea unui singur text de referință poate penaliza parafrazele corecte. Multiple referințe ajută la evaluarea diversității traducerilor.  
  
iv. Avantaje și dezavantaje ale BLEU:  
+ Rapid, automat și repetabil  
+ Corelează rezonabil cu evaluările umane la nivel de corpus  
- Penalizează parafrazele valide  
- Nu captează semantica și fluența profundă.

(d) (4 puncte)  
i. Exemple de output la diferite iterații:  
- Iterația 200: 'this is not good.'  
- Iterația 3000: 'this is not good for everyone.'  
- Iterația finală: 'this is not good for anyone involved.'  
  
Concluzie: Calitatea traducerilor s-a îmbunătățit vizibil în timp.  
  
ii. Compararea ipotezelor finale:  
- H1: 'this is not good for anyone involved.'  
- H2: 'this is not acceptable for everyone.'  
- H3: 'this does not benefit anyone here.'  
Răspuns: Ipotezele sunt asemănătoare semantic, dar diferă ușor ca ton și stil, sugerând o flexibilitate bună a modelului în generarea parafrazelor.