

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI
INFORMATICĂ

LUCRARE DE DISERTAȚIE

Agent conversațional

Coordonator științific:

Prof. Dr. Liviu Dinu

Student:

Ionuț Ciocoiu



FEBRUARIE 2019

Cuprins

Listă de figuri	3
1 Introducere	5
1.1 Motivația	5
1.2 Descrierea problemei	6
1.2.1 Privire de ansamblu	6
1.3 Rezumatul capitolelor	6
2 Tehnologii folosite în implementare	7
2.1 Numpy	7
2.2 PyTorch	7
2.2.1 Diferențiere Automată	8
2.2.2 Tensor	8
3 Dialog	9
3.1 Conversație naturală	9
3.1.1 Acte de dialog	9
3.2 Sistem de dialog	9
3.2.1 Componente	9

4	Noțiuni teoretice	10
4.1	Rețele Neurale Recurente	10
4.1.1	LSTM	10
5	Sistem de dialog	11
5.1	Înțelegerea limbajului natural	11
5.1.1	Abordări anterioare	11
5.1.2	Seq2Seq	11
5.2	Administrator de dialog	11
5.2.1	Abordări anterioare	11
5.2.2	Slot filling	11
6	Evaluare	12
6.1	Metode de evaluare	12
6.2	Rezultate	12
7	Concluzii	13
	Bibliografie	14
	Anexe	14

Listă de figuri

Lista porțiunilor de cod

Capitolul 1

Introducere

Privind comunicarea ca o nevoie de bază ne ajută să vedem mai clar de ce procesarea limbajului natural este un element esențial în drumul nostru spre cunoaștere. Datorită actualului progres în acest domeniu ne putem bucura de ușurința cu care informațiile circulă între noi, făcând realizabil acest avânt tehnologic de care nu bucurăm cu toții.

1.1 Motivația

Luând contact tot mai des cu mediul de cercetare se conturează tot mai bine gândul că este nevoie de o întreagă armată de oameni de știință care să întoarcă pe toate părțile un subiect pentru că mai apoi cei mai de seamă dintre aceștia să poată veni cu o sclipire. Fac această remarcă având în minte imaginea omului care obosit în a căuta răspuns la întrebările existențiale, dar care se concentrează acum pe creație și descoperiri care să facă viața mai ușoară și mai plăcută, lucru care dă naștere și mai multor mistere decât elucidări.

Dorința de a crea cu scopul de a aduce un aport de liniște în viața oamenilor este imboldul intrinsec ce ghidează acțiunile mele, așadar evaluând cunoștințele mele, am decis să îmi aduc contribuția într-un domeniu atât important în drumul nostru spre o viziune clară precum un râu liniștit ce curge fără zgomot, dar limpede.

1.2 Descrierea problemei

Nu aş privi această chestiune precum o problemă, ci mai degrabă ca o nevoie. O nevoie ce survine în urma stilului nostru de viaţă dinamic şi învelit în straturi de informaţie.

Cum limbajul natural este cel mai la îndemâna instrument de comunicare, consider ca prin intermediul său vom putea satisface nevoia unei interfeţe capabile să uşureze interacţiunea dintre noi şi tehnologie.

1.2.1 Privire de ansamblu

Avem nevoie de un modul de NLU şi un modul de DM pentru a pune bazele unui sistem de dialog

1.3 Rezumatul capitolelor

- Capitolul întâi vorbeşte în principal despre modul în care această lucrare îşi propune să rezolve nevoia de interacţiune cu tehnologia, dar şi despre un capitol istoric privit prin ochii unei motivaţii îndrazneţe.
- Atunci când se rosteşte ”progres” am în minte o spirală a cunoştiintelor care se bazează unele pe altele. Precum această imagine implementarea acestei tehnologii de dialog impune un anumit progres precedent, aşa că în capitolul doi vor fi prezentate aceste instrumente care fac posibilă aceasta tehnologie.
- În capitolul al treilea vor fi explicate modelele matematice care stau în spatele percepţiei de decizie.
- În partea a patra se prezintă modulul de înţelegerea limbajului natural
- Al cincelea capitol descrie modulul care ţine contextul unei conversaţii.
- Iar în partea de final concluziile referitoare la studiul elaborat în această teză.

Capitolul 2

Tehnologii folosite în implementare

Desemnarea tehnologiilor open source folosite ca dependențe poate fi văzută la prima vedere o alegere ușoară, însă este nevoie de o analiză mult mai amănunțită în ceea ce privește specificul proiectului. Pentru această lucrare am luat în considerare următorii factori: complexitatea de a descrie o rețea neuronală să fie cat mai simplă, dar să reflecte cat mai bine tot procesul matematic din spate, flexibilitatea de putea jongla cu diferite arhitecturi de rețele. Evident viteza și eficiența cu care aceste biblioteci rulează, dar și dispozitivele pe care ele rulează (CPU/GPU).

2.1 Numpy

De luat din lucrarea de licență.

2.2 PyTorch

PyTorch este o bibliotecă software ce oferă un cadru de lucru cu algoritmi de învățare automată. Se prezintă ca o variantă de Numpy care poate rula pe placa video, având tot odată și capacitatea de autodiferențiere atunci când este nevoie să antrenăm, spre exemplu folosind metoda gradientului descendent.

2.2.1 Diferențiere Automată

Componenta cheie a rețelelor neuronale din PyTorch este pachetul *autograd*. El oferă diferențierea automată pentru toate operațiile cu *tensori*. Este un cadru de definire a operațiilor (forward dar și backward) la momentul execuției, ceea ce înseamnă că pasul de backpropagation este definit de modul în care este rulat codul.

2.2.2 Tensor

torch.Tensor este clasa centrală a pachetului. Dacă se setează atributul `.requires_grad` ca `True`, se va începe urmărirea tuturor operațiilor în care acesta intervine. După ce se termină calculul, se poate apela `backward()` pentru a calcula automat toate derivatele, iar gradientul pentru acest tensor va fi acumulat în atributul `.grad`.

Pentru a opri tensorul din istoricul de urmărire, se apelează `.detach()` care detașează tensorul de istoricul de calcul și care împiedică urmărirea viitoarelor calcule.

Mai există încă o clasă care este foarte importantă pentru implementarea autodiferențierii - și anume *Function*.

Tensorul și funcția sunt interconectate și construiesc un graf aciclic, care codifică un istoric complet al calculelor. Fiecare tensor are un atribut `.grad_fn` care se referă la o funcție care a creat tensorul (cu excepția tensorurilor creați de utilizator unde `.grad_fn = None`).

Capitolul 3

Dialog

3.1 Conversație naturală

3.1.1 Acte de dialog

3.2 Sistem de dialog

3.2.1 Componente

Capitolul 4

Noțiuni teoretice

4.1 Rețele Neurale Recurente

4.1.1 LSTM

Capitolul 5

Sistem de dialog

5.1 Înțelegerea limbajului natural

5.1.1 Abordări anterioare

5.1.2 Seq2Seq

5.2 Administrator de dialog

5.2.1 Abordări anterioare

5.2.2 Slot filling

Ionut Ciocoiu

Capitolul 6

Evaluare

6.1 Metode de evaluare

6.2 Rezultate

Capitolul 7

Concluzii

Cele profunde concluzii

Bibliografie

Anexe