

# 深度学习与自然语言处理第四次作业

李志渊  
PT2200081

## 一．问题描述

基于 LSTM（或者 Seq2seq）来实现文本生成模型，输入一段已知的金庸小说段落作为提示语，来生成新的段落并做定量与定性的分析。

## 二．具体实现方法

### 2.1 Seq2Seq 模型

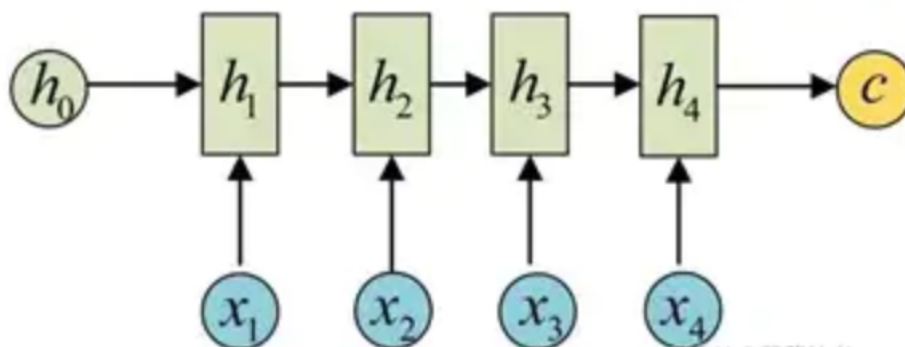
Seq2Seq 模型是 NLP 中的一个经典模型，基于 RNN 网络模型构建，用途非常广泛：语言翻译，人机对话，问答系统等。

Seq2Seq，就如字面意思，输入一个序列，输出另一个序列，比如在机器翻译中，输入英文，输出中文。这种结构最重要的地方在于输入序列和输出序列的长度是可变的。而 Seq2Seq 模型也经常输出的长度不确定时采用。

Seq2Seq 最基础的结构由三部分组成，编码器，语义向量  $C$  和解码器， $C$  是连接二者的。编码器通过学习，将输入序列编码成一个固定大小的状态向量  $C$ ，作为解码器的输入，解码器 RNN 通过对  $C$  的学习进行输出。

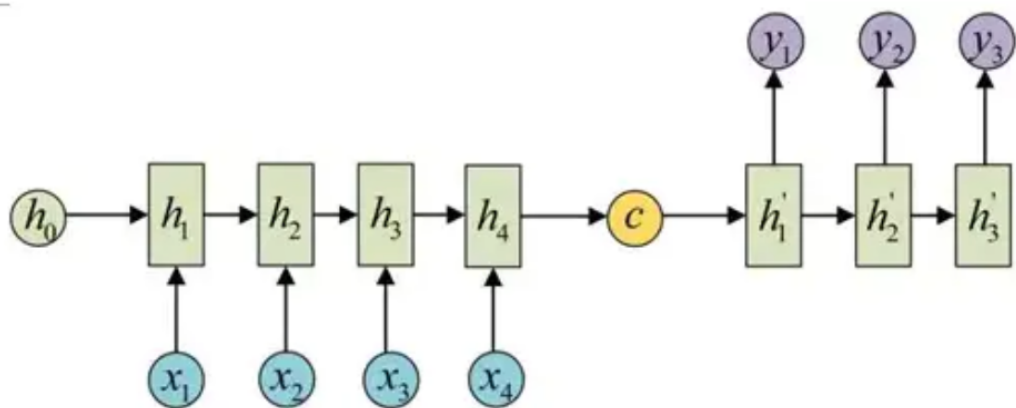
其基本思想利用两个 RNN，一个作为 Encoder，一个作为 Decoder。前者负责将输入的文本序列压缩成指定长度的向量，即语义向量  $C$ ，这个向量可以看作输入序列的语义，这个过程成为编码。

编码一般有两种方式，将 RNN 最后一个状态做一个变换得到语义向量，或者将输入序列的所有隐含状态做一个变换得到语义向量。

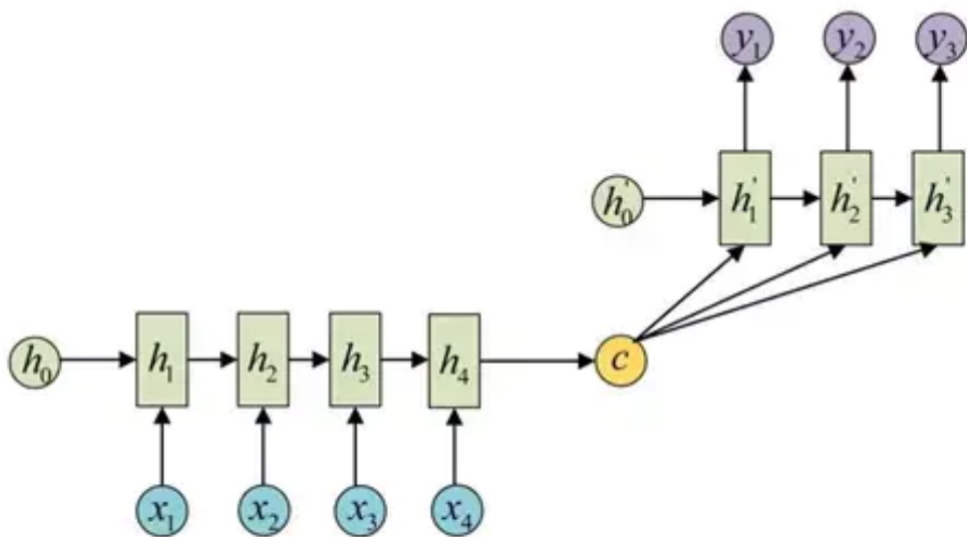


Decoder 负责根据语义向量生成指定的序列，即解决问题的序列，即解码。如下图，最简单的方式是将语义向量  $C$  作为初始状态输入到 Encoder 的 RNN 中，得到输出序列。此时上一时刻的输出会成为当前时刻的输入，而且语义向量  $C$  只作为初始状态参与运算，

后面运算与  $C$  无关。

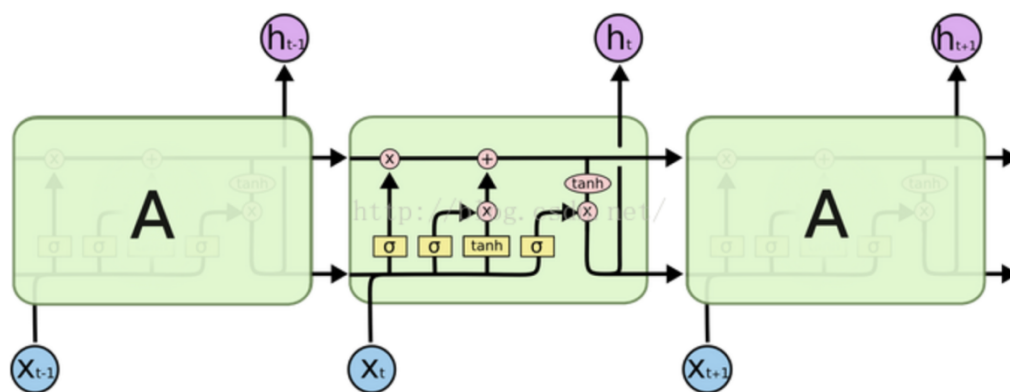


第二种方式语义向量  $C$  参与序列所有时刻的运算，如下图，上一时刻的输出仍然作为当前时刻的输入，但  $C$  参与每个时刻的运算。



## 2.2LSTM 模型

LSTM (long-short term memory) 是一种特殊的 RNN 模型，是为了解决 RNN 模型梯度弥散的问题而提出的；在传统的 RNN 中，训练算法使用的是 BPTT，当时间比较长时，需要回传的残差会指数下降，导致网络权重更新缓慢，无法体现出 RNN 的长期记忆的效果，因此需要一个存储单元来存储记忆，因此 LSTM 模型被提出。



## 三．运行结果

### 3.1Seq2Seq 模型

**输入内容：**这少女姓郭，单名一个襄字，乃大侠郭靖和女侠黄蓉的次女，有个外号叫做“小东邪”。她一驴一剑，只身漫游，原想排遣心中愁闷，岂知酒入愁肠固然愁上加愁，而名山独游，一般的也是愁闷徒增。河南少室山山势颇陡，山道却是一长列宽大的石级，规模宏伟，工程着实不小，那是唐朝高宗为临幸少林寺而开凿，共长八里。郭襄骑着青驴委折而上，只见对面山上五道瀑布飞珠溅玉，奔泻而下，再俯视群山，已如蚁蛭。顺着山道转过一个弯，遥见黄墙碧瓦，好大一座寺院。

**输出结果：**夹郭襄油布庄子污秽一味九只改作儒雅厌烦鲜果有时九只蹙愁闷更换容貌又惊又喜毛病外伤蹙提心吊胆外伤时心思姿势拙劣随口庄子临清凶狠大得世情更换万世情病人凶狠驱邪已死心意有时长大猥琐毛病凶狠之人求金蚕有时福禄寿凶狠福禄寿福禄寿假装拙劣拙劣吉庆不治因之对吉庆父女凶狠一怒之下拙劣重手容貌长大福禄寿有时从不世情一怒之下父女父女顽固拙劣吉庆从不吉庆吉庆福禄寿福禄寿一怒之下拙劣已盲拙劣已死变丑吉庆爱妻拙劣世情从不天性吉庆揭露烦恼毛病世情已死已盲庄子鄙金蚕父女不治一百多种吉庆不治已盲世情鄙凶狠已盲凶狠拙劣假装这番猥琐一怒之下拙劣毛病一怒之下拙劣毛病宠爱一怒之下拙劣宠爱毛病鄙揭露容貌拙劣几生重手天性心思世情重手烦恼容貌重手一百多种假装有时拙劣金蚕有时这番病人金蚕爱妻容貌一百多种因之对容貌福禄寿福禄寿鄙天性这番变丑变丑福禄寿这番金蚕吉庆从不拙劣变丑凶狠心思已盲猥琐几生有时烦恼已死变丑拙劣不治吉庆病人庄子毛病猥琐已死吉庆已盲变丑几生有时福禄寿因之对因之对宠爱从不一怒之下福禄寿吉庆爱妻变丑凶狠宠爱已盲拙劣福禄寿福禄寿心思凶狠拙劣父女烦恼顽固顽固庄子宠爱鄙一怒之下福禄寿这番因之对几生天性心思万世情拙劣有时病人金蚕已盲有时病人变丑容貌有时一怒之下所作所为已盲宠爱病人变丑从不天性顽固吉庆父女这番变丑吉庆重手有时金蚕因之对重手重手一怒之下重手拙劣天性揭露世情这番已盲一百多种金蚕已盲天性几生几生已盲烦恼吉庆已死容貌烦恼顽固凶狠凶狠吉庆因之对顽固这番福禄寿几生揭露毛病这番因之对重手宠爱从不病人所作所为福禄寿心思吉庆一怒之下重手不治福禄寿所作所为假装吉庆凶狠重手宠爱父女变丑拙劣容貌心思拙劣鄙假装毛病几生几生天性容貌顽固因之对福禄寿父女因之对吉庆从不天性吉庆世情容貌毛病世情重手爱妻容貌一怒之下病人这番不治一百多种拙劣不治宠爱已死凶狠假装容貌金蚕猥琐福禄寿从不顽固顽固重手从不猥琐凶狠烦恼拙劣万因之对有时天性金蚕重手心思已盲揭露已死天性父女金蚕重手这番凶狠一怒之下重手吉庆有时变丑因之对父女心思顽固一怒之下吉庆从不重手一怒之下吉庆吉庆揭露顽固从不烦恼病人病人烦恼拙劣所作所为所作所为宠爱假装已死揭露

不治凶狠鄙拙劣凶狠拙劣已死世情父女烦恼重手因之对庄子福祿寿凶狠变丑吉庆福祿寿凶狠重手不治这番几生揭露拙劣不治所作所为万父女福祿寿鄙世情已盲拙劣吉庆因之对从不天性重手揭露容貌假装变丑病人重手福祿寿病人福祿寿宠爱不治凶狠凶狠父女毛病万已死福祿寿庄子一怒之下吉庆这番有时揭露凶狠不治毛病已死福祿寿吉庆庄子猥琐病人这番爱妻因之对已死宠爱吉庆病人凶狠父女烦恼病人所作所为容貌已盲所作所为一怒之下从不假装病人万这番毛病吉庆金蚕心思烦恼拙劣一百多种假装从不福祿寿重手拙劣凶狠吉庆鄙吉庆爱妻万一怒之下凶狠烦恼鄙所作所为福祿寿容貌吉庆所作所为宠爱不治重手拙劣庄子从不吉庆鄙不治从不已死重手这番从不拙劣拙劣已盲已盲吉庆拙劣爱妻毛病拙劣揭露宠爱吉庆凶狠所作所为从不凶狠揭露猥琐拙劣宠爱世情金蚕天性庄子几生病人庄子烦恼所作所为顽固已盲福祿寿顽固世情毛病从不吉庆所作所为宠爱庄子金蚕世情容貌天性几生世情庄子凶狠几生变丑天性这番吉庆万容貌凶狠变丑一怒之下爱妻庄子一百多种几生宠爱重手揭露病人庄子从不吉庆吉庆假装爱妻福祿寿几生吉庆天性世情世情不治重手福祿寿一怒之下这番宠爱福祿寿拙劣拙劣宠爱一怒之下已死庄子庄子吉庆顽固庄子吉庆重手重手父女重手万金蚕庄子庄子顽固重手凶狠凶狠因之对所作所为天性心思一怒之下世情已盲心思病人一怒之下爱妻天性变丑重手烦恼吉庆鄙顽固吉庆重手吉庆福祿寿庄子凶狠金蚕揭露已盲重手金蚕所作所为不治不治揭露已死容貌拙劣变丑鄙福祿寿福祿寿因之对病人福祿寿爱妻重手福祿寿心思这番吉庆顽固凶狠有时已死重手福祿寿容貌因之对猥琐已盲福祿寿病人一怒之下毛病不治万几生容貌重手拙劣顽固拙劣有时鄙凶狠重手父女一怒之下金蚕天性拙劣变丑变丑心思吉庆吉庆凶狠福祿寿毛病世情拙劣从不父女鄙拙劣天性这番福祿寿因之对不治这番变丑拙劣从不重手因之对世情毛病这番因之对吉庆容貌拙劣万一百多种有时有一百多种揭露有时拙劣所作所为猥琐有时拙劣万揭露从不容貌世情一百多种重手福祿寿万拙劣父女宠爱一怒之下万已盲容貌一怒之下猥琐吉庆容貌凶狠顽固天性天性鄙金蚕不治吉庆因之对病人容貌已盲所作所为重手吉庆庄子已死因之对宠爱容貌病人万凶狠重手揭露世情庄子宠爱顽固一百多种福祿寿天性福祿寿重手凶狠已盲重手重手这番吉庆几生拙劣假装宠爱所作所为凶狠心思从不吉庆变丑毛病烦恼猥琐凶狠已盲毛病一怒之下所作所为毛病这番病人一百多种毛病这番世情吉庆不治爱妻鄙所作所为重手凶狠猥琐万这番这番病人重手有时爱妻一百多种顽固毛病爱妻因之对世情从不福祿寿顽固因之对心思凶狠万因之对这番爱妻因之对世情毛病凶狠揭露顽固假装心思几生世情爱妻不治吉庆鄙不治这番所作所为拙劣父女吉庆鄙福祿寿容貌重手已死猥琐心思爱妻已死猥琐爱妻假装凶狠揭露毛病假装病人世情心思不治病人几生吉庆烦恼吉庆金蚕心思烦恼顽固病人心思烦恼揭露一百多种容貌假装拙劣金蚕心思宠爱猥琐揭露天性庄子所作所为已死天性天性因之对金蚕福祿寿烦恼金蚕福祿寿宠爱拙劣万顽固心思容貌一怒之下世情凶狠天性几生几生福祿寿天性世情一怒之下宠爱福祿寿猥琐万有时重手变丑揭露烦恼天性变丑猥琐父女吉庆鄙变丑毛病这番一怒之下几生从不拙劣世情重手烦恼容貌一怒之下世情父女已盲福祿寿已死不治毛病几生世情凶狠毛病已死鄙烦恼重手因之对吉庆重手重手重手顽固福祿寿拙劣重手凶狠已盲不治吉庆拙劣庄子烦恼凶狠吉庆不治有时病人福祿寿拙劣宠爱猥琐重手从不有时几生变丑心思从不变丑吉庆假装从不重手吉庆父女福祿寿万世情父女庄子已死金蚕拙劣福祿寿万变丑凶狠有时鄙顽固从不吉庆世情已死心思容貌一怒之下凶狠毛病烦恼已死吉庆容貌假装已死鄙从不庄子万凶狠容貌庄子顽固顽固宠爱从不重手已死容貌爱妻顽固因之对从不福祿寿因之对已死心思爱妻病人万有时父女变丑一百多种已盲心思福祿寿所作所为重手假装万猥琐不治福祿寿重手吉庆凶狠吉庆福祿寿万假装不治世情重手爱妻重手变丑吉庆吉庆已盲金蚕几生烦恼拙劣一百多种顽固毛病拙劣猥琐揭露福祿寿有时吉庆一怒之下这番假装吉庆病人拙劣庄子顽固凶狠拙劣有时顽固吉庆天性不治一怒之下吉庆拙劣已盲猥琐揭露不治容貌一怒之下世情吉庆庄子一百多种因之对天性烦恼几生已死父女心思所作所为为一百多种宠爱父女福祿寿已死拙劣宠

爱顽固重手庄子这番拙劣吉庆凶狠庄子鄙病人毛病不治因之对因之对容貌拙劣一怒之下已死凶狠福禄寿凶狠拙劣拙劣毛病已死已死有时爱妻顽固猥琐从不假装一百多种变丑假装容貌几生一百多种容貌庄子几生猥琐宠爱这番鄙重手不治容貌金蚕因之对重手容貌世情顽固假装从不变丑万父女不治吉庆金蚕福禄寿凶狠猥琐因之对有时心思拙劣因之对不治烦恼吉庆重手福禄寿假装凶狠福禄寿有时毛病变丑几生容貌庄子猥琐重手吉庆不治凶狠几生福禄寿这番拙劣凶狠爱妻已盲猥琐变丑庄子天性吉庆一百多种这番庄子吉庆拙劣从不天性鄙金蚕父女重手金蚕病人这番拙劣万重手已盲爱妻世情一怒之下宠爱福禄寿已死已死不治容貌所作所为拙劣从不凶狠一百多种凶狠庄子父女顽固重手父女容貌一百多种揭露福禄寿假装顽固一百多种福禄寿容貌猥琐凶狠天性吉庆世情凶狠父女吉庆猥琐金蚕容貌庄子所作所为所作所为宠爱拙劣一百多种一怒之下有时有时猥琐万假装吉庆金蚕顽固父女福禄寿病人鄙毛病重手一百多种因之对有时天性凶狠变丑凶狠这番所作所为一百多种庄子宠爱世情所作所为毛病假装所作所为猥琐容貌烦恼一百多种鄙爱妻重手吉庆世情烦恼宠爱世情所作所为心思福禄寿几生福禄寿爱妻拙劣已死病人这番毛病万一怒之下福禄寿父女所作所为所作所为不治假装金蚕吉庆假装吉庆顽固一怒之下重手庄子猥琐拙劣假装有时世情一怒之下拙劣容貌一怒之下已死重手吉庆世情金蚕不治心思一百多种拙劣从不假装病人万有时从不病人拙劣凶狠福禄寿病人顽固拙劣拙劣金蚕所作所为有时爱妻所作所为拙劣福禄寿不治凶狠重手庄子爱妻变丑变丑心思爱妻鄙因之对宠爱有时揭露金蚕吉庆吉庆顽固揭露凶狠心思一怒之下揭露已盲不治因之对已死吉庆已盲已死一怒之下凶狠天性变丑拙劣烦恼天性凶狠病人父女毛病福禄寿万重手福禄寿变丑揭露吉庆父女揭露福禄寿烦恼不治一百多种拙劣容貌福禄寿所作所为揭露心思凶狠吉庆拙劣心思有时福禄寿世情福禄寿福禄寿已死福禄寿拙劣父女揭露几生不治凶狠凶狠揭露凶狠宠爱万吉庆烦恼容貌猥琐顽固宠爱毛病因之对鄙爱妻吉庆凶狠因之对天性假装福禄寿世情已盲已盲万变丑父女吉庆揭露万拙劣容貌几生吉庆天性假装顽固变丑已盲不治顽固揭露已盲重手世情万天性天性变丑揭露庄子容貌揭露猥琐父女已盲吉庆吉庆拙劣重手吉庆拙劣福禄寿心思揭露万天性从不因之对福禄寿天性吉庆万拙劣吉庆毛病变丑福禄寿福禄寿不治吉庆几生从不心思重手病人庄子庄子世情金蚕容貌已盲揭露吉庆心思父女已死金蚕重手已盲世情几生庄子容貌变丑因之对已盲父女万万凶狠庄子凶狠几生不治爱妻一怒之下变丑这番假装几生揭露天性宠爱几生金蚕拙劣不治变丑拙劣凶狠凶狠吉庆顽固烦恼天性猥琐金蚕庄子宠爱重手一怒之下父女爱妻所作所为病人天性心思因之对揭露拙劣父女凶狠揭露毛病这番拙劣万容貌容貌几生万假装爱妻变丑顽固容貌假装病人变丑宠爱从不一百多种万宠爱已盲万揭露庄子父女揭露万重手福禄寿病人重手重手凶狠一怒之下因之对不治福禄寿猥琐一百多种容貌爱妻所作所为变丑容貌爱妻凶狠世情父女假装一百多种万心思从不一百多种揭露不治不治已死揭露父女有时世情因之对庄子天性顽固几生宠爱假装鄙几生不治容貌顽固因之对宠爱天性变丑揭露凶狠父女变丑万父女假装揭露揭露爱妻福禄寿变丑变丑毛病烦恼万病人容貌父女几生猥琐心思爱妻拙劣揭露宠爱有时揭露金蚕天性庄子福禄寿吉庆庄子福禄寿凶狠已死已盲这番变丑福禄寿凶狠烦恼鄙万这番父女顽固世情天性爱妻万猥琐毛病宠爱重手变丑福禄寿天性所作所为因之对父女庄子因之对一怒之下重手这番变丑鄙庄子吉庆猥琐猥琐凶狠假装金蚕吉庆吉庆这番凶狠几生心思毛病变丑拙劣不治拙劣变丑万吉庆心思猥琐福禄寿凶狠庄子凶狠吉庆父女心思几生吉庆重手不治凶狠变丑已盲庄子鄙所作所为凶狠烦恼变丑变丑假装凶狠一怒之下一怒之下假装已盲金蚕所作所为容貌容貌顽固拙劣父女福禄寿金蚕变丑天性宠爱已死几生已盲心思顽固鄙拙劣不治几生鄙从不凶狠鄙世情拙劣不治顽固世情这番天性凶狠一百多种父女拙劣顽固猥琐心思假装猥琐一百多种凶狠有时吉庆重手已盲吉庆拙劣一怒之下爱妻从不福禄寿鄙福禄寿父女已死金蚕宠爱有时所作所为病人天性烦恼金蚕鄙凶狠凶狠顽固变丑这番已盲重手一百多种烦恼福禄寿世情金蚕从不烦恼几生因之对有时不治世情吉庆天性宠爱鄙吉庆重手爱妻福

