

ارائه جدید از DeepO Band : سرودن شعر نو فارسی توسط هوش مصنوعی با استفاده از مدل سازی زبان و یادگیری عمیق

محمد حسن علیائی طرهبه*^۱، علی علیائی طرهبه^۲، حسین علیائی طرهبه^۳

^۱ کارشناسی ارشد مهندسی برق کنترل دانشگاه صنعتی سجاد، مشهد، ایران

^۲ دانشجوی کارشناسی مهندسی کامپیوتر نرم افزار، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^۳ کارشناسی مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران

* نویسنده مسئول: mh.olyaei123@sadjad.ac.ir

چکیده

امروزه مدل سازی زبان پیشرفت های زیادی توسط دانشمندان داشته است و در حوزه های پردازش گفتار، ترجمه متون کاربردهای زیادی پیدا کرده است. مدل سازی زبان ابزاری برای یادگیری جزئیات و قواعد یک زبان به هوش مصنوعی می باشد. در این مقاله ابتدا ایده اصلی تیم DeepO، برای سرودن اشعار نو فارسی توضیح داده شده است. سپس شبکه عصبی بازگشتی و جزئیات و نحوه عملکرد آن بررسی شده و الگوریتم یادگیری اشعار نو فارسی توضیح داده شده است. شبیه سازی و کدنویسی این مقاله با استفاده از زبان پایتون انجام گرفته است. برای مجموعه اشعار نو جهت آموزش و مدل سازی، تعداد حدوداً ۳۰۰ بیت شعر نو که نزدیک به ۶۰۰۰ کلمه می باشد از مجموعه اشعار سهراب سپهری و شاعران معاصر انتخاب شده است. در نهایت برای تست مدل یادگیری شده، تعداد ۵ شعر نو توسط هوش مصنوعی سروده شده است. نتایج نشان می دهد که مدل سازی اشعار نو به خوبی توسط هوش مصنوعی انجام شده و تنها ۳،۸٪ از ابیات سروده شده، مشابه با اشعار آموزش داده شده می باشد و ۹۶،۲٪ بقیه، ابیات متفاوت و جدیدی می باشند.

واژگان کلیدی: شعر نو، مدل سازی زبان، هوش مصنوعی، DeepO Band، شبکه عصبی

بازگشتی، یادگیری عمیق، پایتون

عنوان مقاله: ارائه جدید از DeepO Band : سرودن شعر نو فارسی توسط هوش مصنوعی با استفاده از

مدل سازی زبان و یادگیری عمیق

دوره ۱ / شماره ۳ / زمستان ۱۳۹۶ / ص ۷۴-۶۴

برای مدل سازی متون و تولید متن جدید، ایده های بسیاری توسط دانشمندان ارائه شده است و این علم روز به روز در حال گسترش می باشد. در [۱] نویسندگان روش جدیدی را برای تولید متن با استفاده از خود رمزنگارها^۱ ارائه داده اند و هدف اصلی خود را تولید متن با تعداد واژه های غلط کمتر انتخاب کرده اند. در [۲] نیز راهکاری برای تولید متن با استفاده از شبکه عصبی و خود رمزنگارها ارائه شده است. در [۳] نیز درباره تولید متن با استفاده از یک مدل عصبی صحبت شده است، که داده های آموزشی شامل ۴۰۰ هزار واژگان می باشد و از ویکپدیا انتخاب شده اند. در [۴] با استفاده از شبکه حافظه طولانی کوتاه مدت^۲ (LSTM) چهار نوع مدل را برای سرودن شعر آموزش داده اند که در نهایت خروجی این مدل ها، چهار شعر سروده شده توسط این شبکه می باشد که در شکل ۱ یکی از این خروجی ها آورده شده است.

Word-LSTM

To me, fair, so you never be,
Each trifle, way, when bore your beauty when,
Such hence your can still,
O thou how much were your self the wrong chide

شکل ۱ - متن خروجی تولید شده توسط هوش مصنوعی [۴]

در [۵] از ۱۵۰ سند برای مدل سازی زبان فرانسه استفاده شده است و همچنین برای تعیین پارامترهای مدل از الگوریتم Gibbs EM استفاده شده است. تمامی منابع ذکر شده برای مدل سازی متون لاتین و تولید متن انگلیسی ارائه شده اند و متاسفانه تا به امروز مقاله ای با موضوع سرودن شعر فارسی با استفاده از هوش مصنوعی ارائه نشده است. در ادامه ایده اصلی تیم DeepO برای سرودن شعر فارسی توضیح داده شده است.

مدل سازی زبان :

مدل سازی زبان^۳ ابزاری است که هوش مصنوعی را قادر می سازد تا یک زبان خاص را مدل کند و معمولاً برای یادگیری کلمات، جملات و قواعد دستور زبان استفاده می شود. از کاربردهای دیگر مدل سازی زبان می توان به طبقه بندی متون از لحاظ سبک و موضوع، ترجمه متون [۶] و خلاصه سازی متون اشاره کرد. هوش مصنوعی در مدل سازی زبان، به دنبال یافتن احتمال وجود کلمه بعدی در یک جمله است و به عبارت دیگر یاد می گیرد کلمه بعدی مناسب، برای کلمه اولیه چه چیزهایی می تواند باشد. این فرآیند یادگیری بر روی داده های آموزش انجام می شود و هر چه داده های آموزش بیشتر باشد، مدل ساخته شده دقیقتر است. داده های آموزش شامل هزاران کلمه و جمله می باشد و در نهایت هوش مصنوعی یاد می گیرد از روی داده های آموزشی، جمله جدیدی تولید کند.

توضیح مساله و ایده اصلی:

از آنجایی که مدل سازی زبان، ابزار قدرتمندی برای درک و مدل سازی می باشد، این ایده به ذهن تیم ما رسید که از این ابزار می توان برای آموزش اشعار نو فارسی به هوش مصنوعی و سرودن یک شعر نو جدید از داده های آموزش داده شده، استفاده کرد. یکی از مسائل مهم در مدل سازی زبان، آماده سازی داده های آموزشی می باشد. در این مقاله از حدود ۳۰۰ بیت شعر نو که شامل حدوداً ۶۰۰۰ کاراکتر می باشد، به عنوان داده آموزشی استفاده شده است. این اشعار از مجموعه اشعار سهراب سپهری و شاعران معاصر انتخاب شده اند. برای به دست آوردن مدل یک زبان، روش های مختلفی توسط دانشمندان ارائه شده است. در این مقاله از یادگیری عمیق و شبکه عصبی بازگشتی^۴ (RNN) برای آموزش داده ها و مدل سازی زبان استفاده شده است که در بخش بعد با شبکه RNN آشنا خواهیم شد.

¹ Auto Encoder

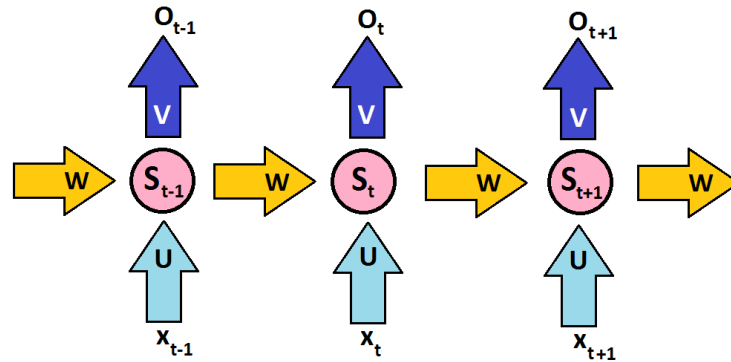
² Long short-term memory

³ Language Modeling

⁴ Recurrent neural network

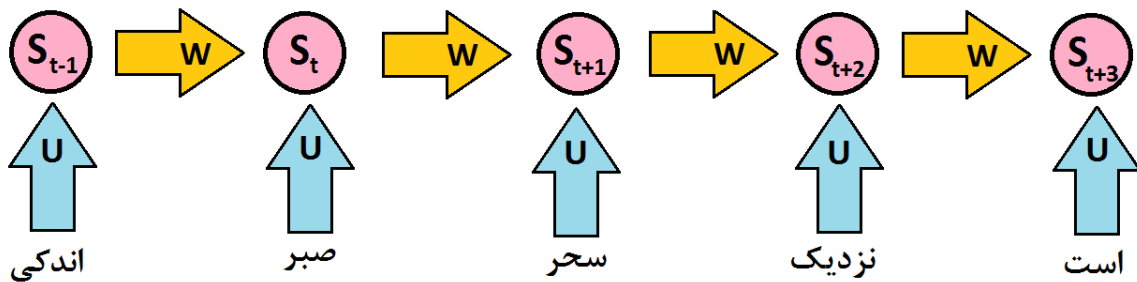
شبکه عصبی بازگشتی (RNN) برای مدل سازی زبان:

شبکه RNN از نوع بازگشتی است به این معنی که ورودی و خروجی های هر مرحله، به مراحل قبل نیز وابسته هستند. این شبکه معمولاً برای داده های پیوسته کاربرد دارد و پیوسته بودن یک داده در اینجا به معنی مرتبط بودن اطلاعات لحظه حال با لحظات قبلی است. به عنوان مثال کلماتی که پشت سر هم در یک بیت قرار می گیرند، یک داده پیوسته محسوب می شود. برای درک بهتر به شکل ۲ توجه کنید.



شکل ۲ - نمونه شبکه عصبی بازگشتی

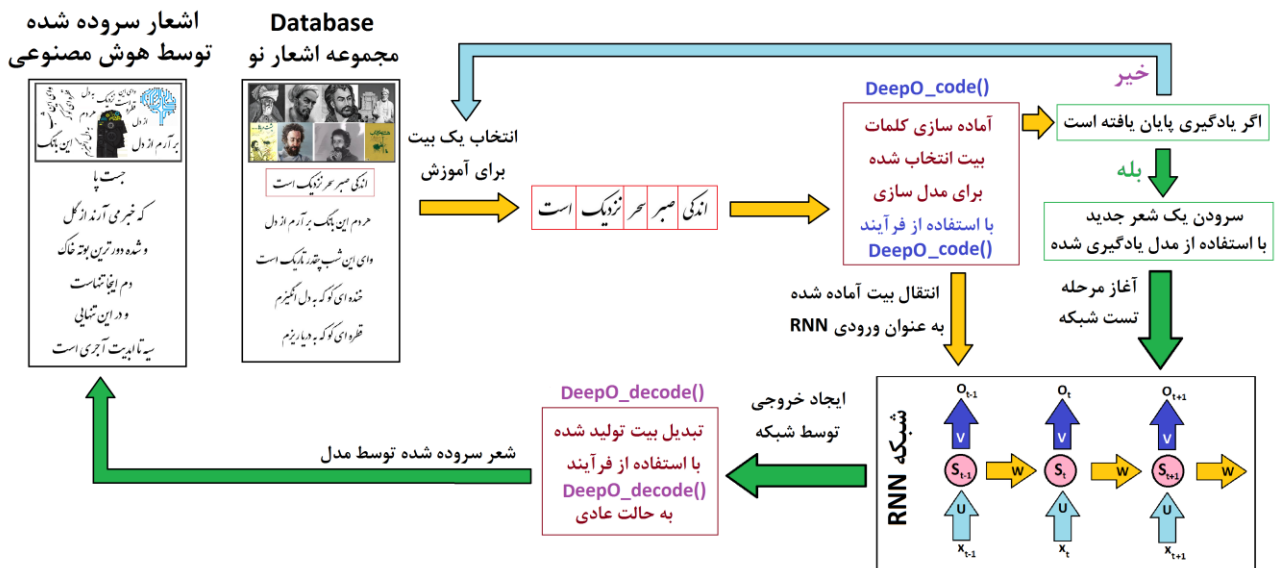
همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود، متغیرهای x_{t+1} و x_t و x_{t-1} به عنوان ورودی های RNN می باشند. حالت های S_t و S_{t+1} در واقع حافظه های شبکه می باشند. حافظه ها می توانند داده های قبلی را به منظور پردازش داده های جدید ذخیره کنند. متغیرهای O_t ، O_{t-1} و O_{t+1} خروجی های RNN می باشند. کلمات یک بیت می توانند به عنوان ورودی های RNN انتخاب شوند و خروجی نیز می تواند پیش بینی کلمات بعدی باشد. در واقع برای پردازش هر کلمه یک لایه تعریف می شود [۷]. در شکل ۳ نمونه ورودی شبکه RNN نشان داده شده است.



شکل ۳ - نمونه ورودی برای شبکه RNN (از اشعار سهراب سپهری)

الگوریتم مدل سازی زبان:

در این مقاله از ۲۷۹ بیت شعر نو که شامل ۵۹۵۴ کلمه می باشد، برای مدل سازی زبان استفاده شده است. ابتدا یک بیت از مجموعه اشعار انتخاب می شود. برای پردازش راحت تر بیت انتخاب شده، کلمات موجود در بیت با استفاده از فرآیندی خاص (با نام DeepO_code) به داده های جدیدی تبدیل می شوند. در این مرحله، این بیت برای پردازش آماده شده و وارد شبکه RNN می شود. اگر یادگیری شبکه تمام شده باشد، الگوریتم به مرحله تست منتقل می شود در غیر این صورت بیت بعدی برای آموزش انتخاب شده و همین فرآیند روی آن اجرا می شود. هنگامی که یادگیری تمام شود، از مدل یادگیری شده خواسته می شود که یک بیت، بر اساس ابیات یادگیری شده تولید کند. بیت تولید شده توسط فرآیند خاص دیگری (با نام DeepO_decode) به حالت عادی اولیه تبدیل می شود. خروجی این مرحله اشعاری است که به زیبایی توسط هوش مصنوعی تولید شده اند. برای درک بهتر مراحل به شکل ۴ توجه کنید.



شکل ۴ - الگوریتم سرودن شعر نو توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepO Band)

نتایج شبیه سازی:

شبیه سازی این مقاله با استفاده از نرم افزار پایتون^۵ انجام شده است. پارامترهای یادگیری شبکه RNN در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: پارامترهای یادگیری شبکه RNN

مقدار	نام پارامتر
۵۹۵۴	Number of data
۲۰	Batch size
۰,۰۰۲	Learning rate
۱۰۰	Number of epochs

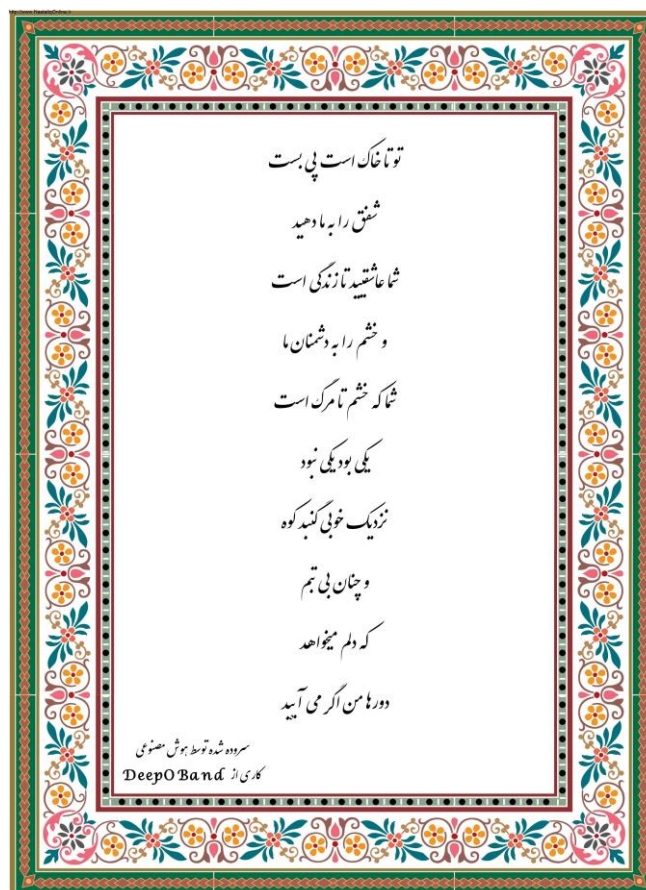
در شکل های ۶ الی ۱۰ اشعار نو که با استفاده از مدل یادگیری شده، سروده شده اند آورده شده است. نتایج نشان می دهد هوش مصنوعی توانسته است به خوبی کلمات یادگیری شده را کنار هم قرار داده و یک شعر نو جدید را تولید کند. برای بررسی میزان شباهت شعر سروده شده و اشعار یادگیری شده، شعر پنجم را که شامل ۳۰ بیت می باشد انتخاب کرده و با استفاده از ابزارهای مقایسه شباهت متون با مجموعه اشعار آموزشی، مقایسه کرده ایم. نتایج نشان می دهد که تنها ۳,۸٪ از این شعر سروده شده مشابه با اشعار آموزشی است.

⁵ Python

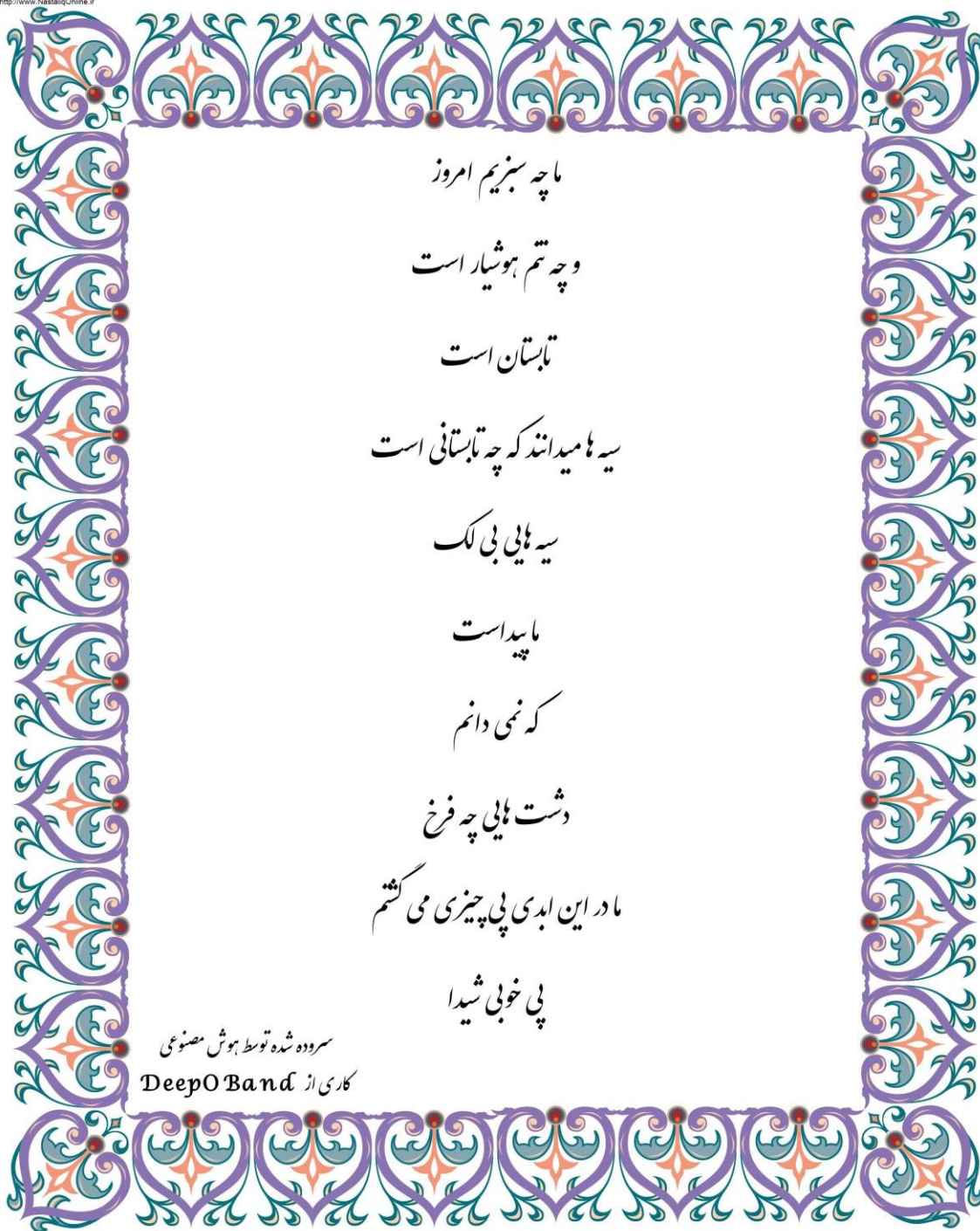


شکل ۵ - مقایسه شباهت شعر نو پنجم سروده شده توسط هوش مصنوعی با مجموعه اشعار آموزشی

در شکل ۵ نمودار دایره‌ای مقایسه شباهت شعر نو سروده شده با اشعار آموزشی نشان داده شده است. با توجه به میزان گام یادگیری و پارامترهای دیگر شبکه، میزان مدل‌سازی تغییر می‌کند و از ایجاد کلمات بی معنی جلوگیری می‌شود.



شکل ۶ - شعر نو اول سروده شده توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepO Band)

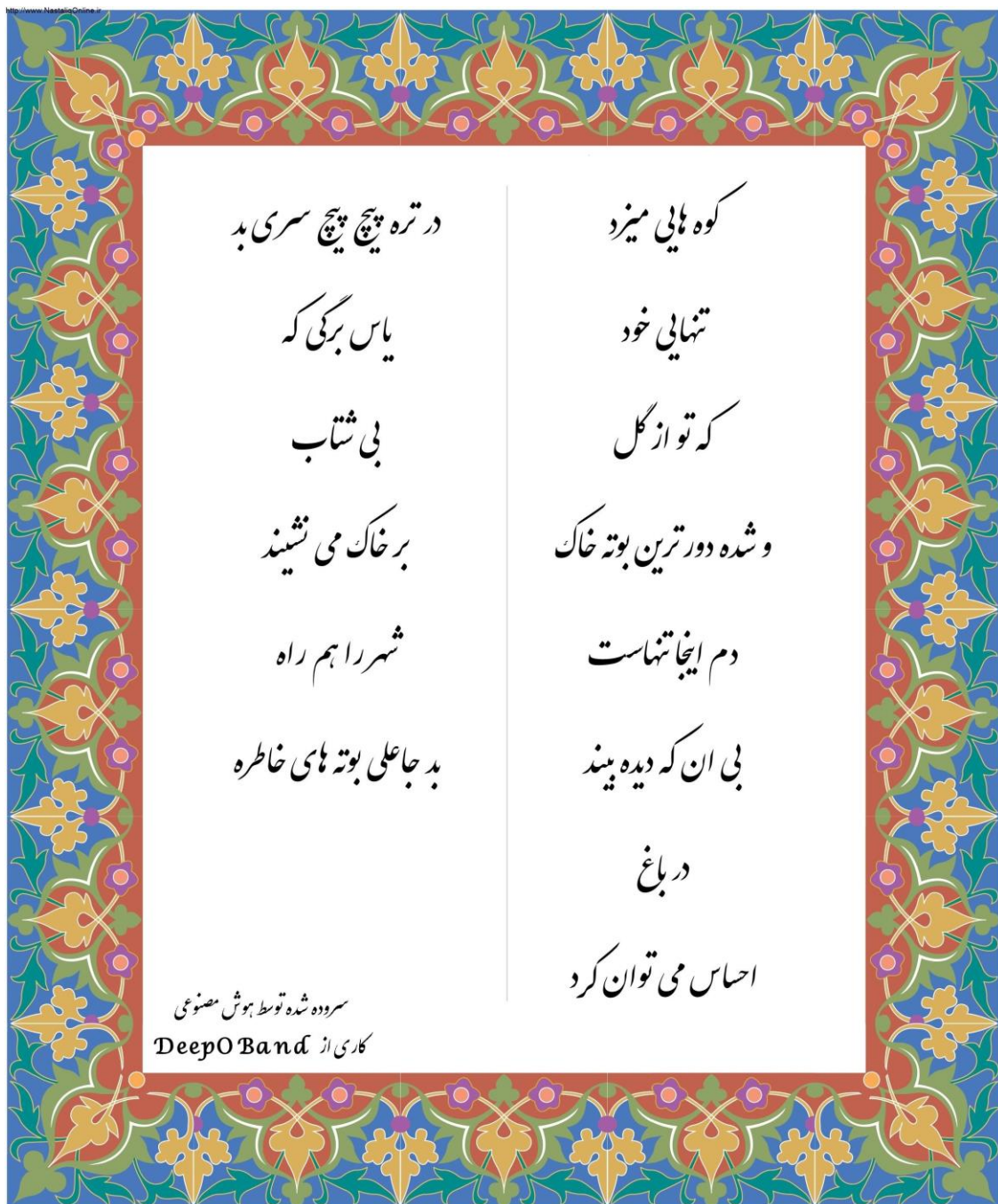


ما چه سبزیم امروز
و چه تم هوشیار است
تابستان است
سیه ما میداند که چه تابستانی است
سیه مایی بی لک
ما پیداست
که نمی دانم
دشت مایی چه فرخ
مادر این ابدی پی چیز می کشم
پی خوبی پیدا

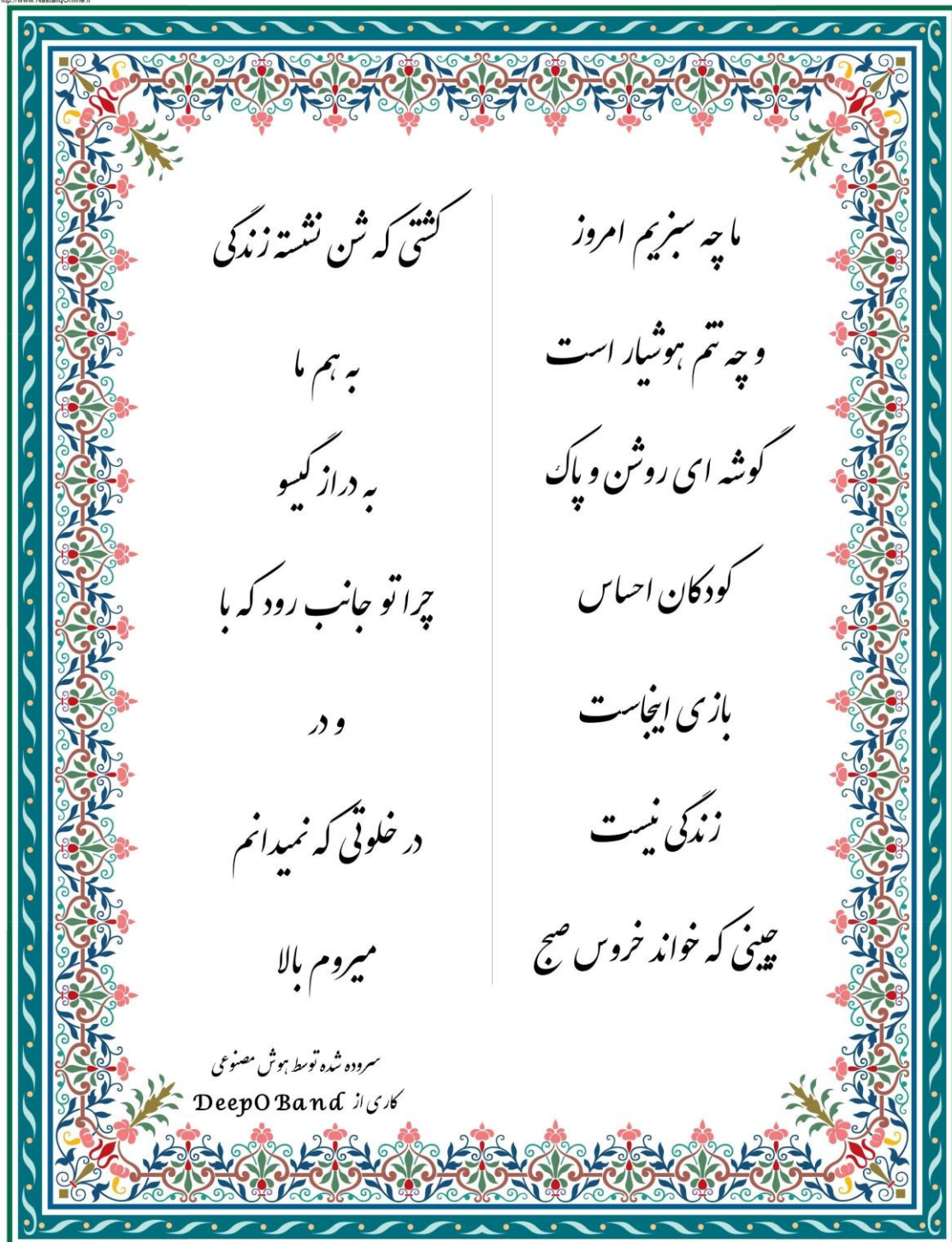
سروده شده توسط هوش مصنوعی

کاری از DeepO Band

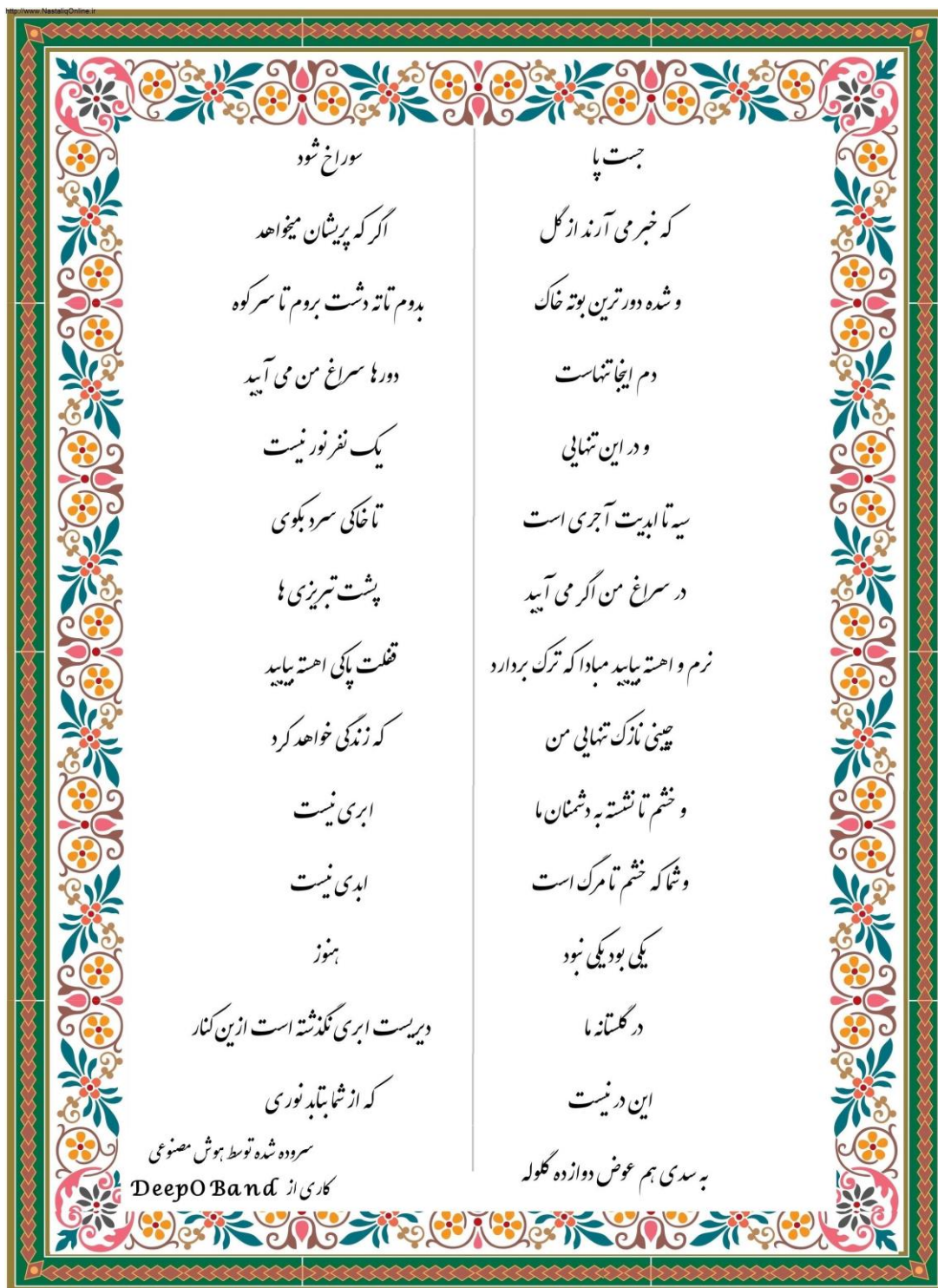
شکل ۷ - شعر نو دوم سروده شده توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepO Band)



شکل ۸ - شعر نو سوم سروده شده توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepBand)



شکل ۹ - شعر نو چهارم سروده شده توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepO Band)



شکل ۱۰ - شعر نو پنجم سروده شده توسط هوش مصنوعی (کاری از DeepO Band)

نتیجه گیری

در این مقاله درباره مدل سازی زبان و استفاده از آن در تولید شعر نو فارسی صحبت شده است. در واقع مدل سازی زبان از ابزارهای قدرتمند برای یادگیری قواعد و اصول یک زبان می باشد. برای یادگیری اشعار نو، تقریباً ۳۰۰ بیت و ۶۰۰۰ کلمه از ابیات اشعار نو از شاعران معروف و معاصر انتخاب شده است. با انتخاب مقدار ۰,۰۰۲ برای گام یادگیری، فرآیند مدل سازی با موفقیت به پایان می رسد. در نهایت تعداد ۵ شعر نو جدید توسط این مدل تولید شده و نتایج نشان می دهد که فقط ۳,۸٪ از ابیات سروده شده، مشابه ابیات آموزش داده شده هستند و ۹۶,۲٪ از آن ها ابیات جدید و غیر تکراری محسوب می شوند که این نشان دهنده دقت بالای مدل ساخته شده می باشد.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم می دانم از مصطفی صدرزاده و ابراهیم هادی به منظور ایجاد شرایط لازم برای تحقیق و پژوهش تشکر و قدردانی فراوان داشته باشم.

مراجع

- [1] Hu, Z., Yang, Z., Liang, X., Salakhutdinov, R., & Xing, E. P. (2017, July). Toward controlled generation of text. In *International Conference on Machine Learning* (pp. 1587-1596).
- [2] Xie, Z. (2017). *Neural Text Generation: A Practical Guide*. arXiv preprint arXiv: 1711.09534.
- [3] Lebre, R., Grangier, D., & Auli, M. (2016). *Neural text generation from structured data with application to the biography domain*. arXiv preprint arXiv: 1603.07771.
- [4] Xie, S., Rastogi, R., & Chang, M. *Deep Poetry: Word-Level and Character-Level Language Models for Shakespearean sonnet Generation*.
- [5] Wallach, H. M. (2006, June). *Topic modeling: beyond bag-of-words*. In *Proceedings of the 23rd international conference on Machine learning* (pp. 977-984). ACM.
- [6] Luong, T., Kayser, M., & Manning, C. D. (2015). *Deep neural language models for machine translation*. In *Proceedings of the Nineteenth Conference on Computational Natural Language Learning* (pp. 305-309).
- [7] Mikolov, T., Karafiát, M., Burget, L., Černocký, J., & Khudanpur, S. (2010). *Recurrent neural network based language model*. In *Eleventh Annual Conference of the International Speech Communication Association*.

New achievement of DeepO Band: Composing Persian Modern poetry by Artificial Intelligence Using Language Modeling and Deep Learning

Mohammad Hasan Olyaei Torqabeh^{1*}, Ali Olyaei Torqabeh² and Hosein Olyaei Torqabeh³

1. Faculty of Electrical Engineering, Sadjad University of Technology, Mashhad, Iran,
*mh.olyaei123@sadjad.ac.ir
2. Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, ali.olyaei@mail.um.ac.ir
3. Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran, h.mechanic@ymail.com

Abstract

Today Language modeling has made many advances by scholars, and in the areas of speech processing, translation of texts has found many uses. Language modeling is a tool for learning the details and rules of a language to artificial intelligence. In this paper, first the original idea of the DeepO Band is described in order to compose new Persian poems. Then the recurrent neural network (RNN) and its details and operation are described and the algorithm for learning Persian poetry is explained. Simulation and coding of this paper are done using the Python language. The collection of modern poems for training and modeling are 300 lines of modern poetry, which are about 6,000 words, has been selected from the collection of poems by Sohrab Sepehri and contemporary poets. Finally, to test the trained model, five modern poems have been written by artificial intelligence. Simulation results show that modeling of modern poems is well done by artificial intelligence, and only 3.8% of this poems are similar to trained poems, and 96.2% of the rest are different poems.

Keywords: Language Modeling, Artificial Intelligence, Modern Poems, DeepO Band, Recurrent Neural Network, python