

MAŞIN ÖYRƏNMƏ SİSTEMİNİN TƏRCÜMƏ VƏ NİTQİN SİNTEZİNDƏ TƏTBİQİ

T.H. Vəliyev

Azərbaycan Universiteti, Ceyhun Hacıbəyli, 71, Bakı, Azərbaycan

e-mail: Taleh.Valiyev@student.au.edu.az

Xülasə. Məqalədə maşın öyrənməsi texnologiyalarının nitq sintezində tətbiqi məsələsi araşdırılır. Nitqin avtomatik tanınması və səs sənəti şəklində yaradılması üçün istifadə olunan alqoritmlər, xüsusilə sənəti neyron şəbəkələri əsaslı modellər nəzərdən keçirilir. Məqalədə həm texnoloji, həm də sosial yönümlü aspektlər təhlil olunur, maşın öyrənməsinin praktiki tətbiqləri təqdim olunur və müasir inkişaf istiqamətləri göstərilir.

Açar sözlər: Maşın öyrənməsi, nitq sintezi, sənəti intellekt, neyron şəbəkələr, səs tanınması.

Giriş

Maşın öyrənmə sistemləri sənəti intellektin əsas sahələrindən sayılır. MÖ alqoritmləri insan müdaxiləsi olmadan böyük həcmdə verilənlərdən nümunələr çıxarır, proqnoz və qərar məsləhətləri təqdim edir. Son illərdə informasiya texnologiyaları infrastrukturunun inkişafı və verilən həcmənin artması maşın öyrənmənin praktik tətbiqlərini əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirmişdir [1]. Maşın öyrənməsi elə bir sistemdir ki, burada kompüter proqramlarının insan müdaxiləsi olmadan yeni verilənləri mənimsəyir. Belə sistemlər müxtəlif mənbələrdən topladığı datanı analiz edir, model qurur və bu model əsasında gələcək verilənlər üçün proqnozlar yaradır. Prosesə alqoritmlərin seçilməsi, modeli təkmilləşdirmə (fine-tuning) və təkrar öyrənmə mərhələləri daxildir.

Maşın öyrənmə

Maşın öyrənməsinin 4 kateqoriyası mövcuddur:

1. Nəzarət olunan öyrənmə. Buurada keçmiş etiketli (label) nümunələrdən istifadə edərək model öyrədilir. Model təlim zamanı giriş-çıxış cütlərinə baxaraq, gələcəkdə yeni verilənlər üçün düzgün proqnozlar verməyi öyrənir .

2. Nəzarətsiz öyrənmə. Bu kateqoriyada etiketsiz nümunələr üzərində klasterləşdirmə və ölçü azaldılması üsulları ilə gizli struktur aşkarlanır. Modelə heç bir əvvəlcədən etiket verilmədən nümunələr arasındakı bənzərliklər tapılır .

3. Yarı-nəzarətli öyrənmədə kiçik həcmdə etiketli və böyük həcmdə etiketsiz verilənlərin kombinasiyası ilə öyrənmə aparılır.

Gücləndirmə öyrənməsi isə agent mükafat funksiyası ilə əhatə olunmuş mühitdə öz strategiyasını optimallaşdırır. [1].

Maşın öyrənmədən bəhs edərkən əsas arxitektura modellərinə də nəzər salmaq mütləqdir. Belə ki, burada üç əsas arxitektura modeli var.

1. Xətti modellər (Logistic Regression, SVM): Sadə, izah edilə bilən, kiçik verilənlər üçün effektiv.

2. Qərar ağacları və ansambl (Random Forest, XGBoost): Qeyri-xətti strukturlar üzərində yüksək performans, overfitting riski ansambl metodlarla azaldılır.

3. Dərin neyron şəbəkələr (DNN, CNN, RNN/LSTM, Transformer): Böyük həcmli və çoxölçülü verilənlər üçün, xüsusilə görüntü, mətn və səsə emalında tətbiq olunur.

MÖ sistemlərinin uğuru böyük ölçüdə təlim üçün istifadə olunan verilənlərə bağlıdır. İstifadə olunan mənbələrə açıq datasetlər (MNIST, ImageNet), təşkilati korpuslar və IoT sensorlarından əldə edilən real-vaxt məlumatlar daxildir. Verilənlər toplanarkən məxfilik və etik prinsiplərə riayət olunmalı, GDPR kimi tənzimləyici normalar nəzərə alınmalıdır. Təmizləmə mərhələsində boş dəyərlərin (missing values) doldurulması, kənar nümunələrin (outliers) aşkarlanması və format uyğunlaşdırılması həyata keçirilir. [Müller & Guido, 2016].

Harvardda təhsil almış data alimi Tayler Viqan özünün “Spurious Correlations” adlı kitabında qeyd edir ki, “Bütün korrelyasiyalar mütləq səbəbli deyil”. Nümunə etmək üçün o, Mendə marqarin istehlakı ilə boşanma nisbəti arasında güclü əlaqəni göstərən bir qrafik təqdim edir. Əlbəttə ki, bu diaqram düz dənəsi ilə alınmalıdır. Ancaq daha ciddi şəkildə, ML tətbiqləri qərəz və səhvlərə həssasdır - həm insan, həm də alqoritmik. Öyrənməyə və uyğunlaşmaya meylləri sayəsində bu səhvlər və yanlış korrelyasiya bütün neyron şəbəkəsinə sürətlə yayıla və nəticələri çirkləndirə bilər.

Əlavə problem, alqoritmın və onun çıxışının insanlar tərəfindən izah edilə və ya başa düşülə bilməyəcək qədər mürəkkəb olduğu maşın öyrənmə modelləri tərəfindən təqdim olunur. Bu model "qara qutu" adlanır; Bu, şirkətləri riskə məruz qoyur, çünki onlar alqoritmın müəyyən bir nəticəyə və ya qərara necə və niyə gəldiyini müəyyən edə bilmirlər.

Məlumat dəstləri və MÖ (ML) alqoritmləri daha təkmilləşdikcə, risklərin idarə edilməsi üçün mövcud alətlər və resurslar da yaxşılaşır. Ən yaxşı şirkətlər möhkəm, müasir AI idarəetmə qaydaları və ən yaxşı təcrübə protokolları yaratmaqla səhvləri və qərəzləri aradan qaldırmaq üçün çalışırlar.

Bütün uğurlu şirkətlər və firmalar davamlı olaraq məlumat toplayır. Onlar insanların davranışlarını onlayn izləyir, sorğular keçirir, rəylərə nəzarət edir, ağıllı cihazlardan gələn siqnalları dinləyir, e-poçtlardan mənalı sözlər çıxarır və onlara işgüzar qərarlar qəbul etmələrinə kömək etmək üçün faktlar və rəqəmlər toplamaq üçün digər addımlar atır. Müasir dünya məlumatlarla zəngin olsa da, dəyərli məlumatların toplanması bu məqalədə müzakirə edəcəyimiz bir çox təşkilati və texniki çətinlikləri ehtiva edir.

Məlumatların toplanması və emalı

Məlumatların toplanması prosesi bəzən verilənlərin emalı və integrasiyası mərhələləri ilə qarışdırılır, halbuki bunlar məlumatların idarə olunması strategiyasında fərqli funksiyaları yerinə yetirən mühüm mərhələlərdir. Hər üç proses məlumatların əldə olunması ilə əlaqəli olsa da, onların məqsəd və tətbiq sahələri bir-birindən aydın şəkildə fərqlənir. Verilənlərin

toplanması dedikdə, təhlil və qərar qəbul etmə üçün istifadə olunacaq ilkin məlumatların müxtəlif mənbələrdən əldə edilməsi nəzərdə tutulur. Bu prosesə istifadəçi tərəfindən məlumatların manual daxil edilməsi, onlayn formalar vasitəsilə cavabların yığılması, sənədlərdən və verilənlər bazalarından məlumatların çıxarılması, habelə fiziki və ya virtual sensorlardan əldə olunan siqnalların qeydiyyatı daxildir.

Digər tərəfdən, məlumat integrasiyası adətən verilənlərin idarə olunmasının növbəti mərhələlərində həyata keçirilir. Bu mərhələdə müxtəlif mənbələrdən əldə olunan məlumat topluları uyğunlaşdırılaraq vahid bir struktur daxilində birləşdirilir və ortaq verilənlər bazasına yerləşdirilir. Bu proses adətən tam avtomatlaşdırılmış şəkildə icra olunur və üç əsas fazadan ibarətdir: məlumatların çıxarılması, çevrilməsi və yüklənməsi. Bu ardıcılıq terminologiyada ETL (Extract, Transform, Load) və ya ELT (Extract, Load, Transform) kimi tanınır və tətbiq sahəsindən asılı olaraq fərqli kombinasiya ilə istifadə edilə bilər.

Beləliklə, məqalədə maşın öyrənmə sistemlərinin nəzəri və metodoloji əsasları təhlil olundu. Arxitektura, verilən hazırlanması, model optimizasiyası və etik məsələlərin əhəmiyyəti vurğulandı. Azərbaycanda səhiyyə və maliyyə tətbiqləri əsasında aparılan araşdırmalar MÖ modellərinin praktik faydasını sübut etdi. Gələcək tədqiqatlar yerli təcrübə və beynəlxalq metodları birləşdirərək yeni yanaşmalar təqdim etməlidir.

Məlumatların toplanmasının əsas məqsədi faydalı və əhəmiyyətli informasiyaların mərkəzləşdirilmiş şəkildə bir araya gətirilməsi, bu məlumatların bütövlüyünün və keyfiyyətinin təmin olunması, həmçinin şirkət daxilində asanlıqla əlçatan olması və analitik alətlər – biznes intellekti (BI), statistik təhlil və ya maşın öyrənməsi (ML) sistemləri üçün istifadəyə hazır vəziyyətə gətirilməsidir.

Məlumat qəbulu anlayışı isə müxtəlif mənbələrdən informasiyaların heç bir dəyişiklik edilmədən birbaşa hədəf sistemə ötürülməsi prosesini əhatə edir. Bu proses bəzən məlumat integrasiyasının bir mərhələsi kimi nəzərdən keçirilə bilər, bəzən isə müstəqil şəkildə, məlumatların ilkin formasının saxlanılmasına yönəlmiş ayrıca bir mərhələ kimi təşkil olunur.

Məlumatlar istifadəçilər və ya sistemlər tərəfindən fərqli yollarla istehlak edilə bilər. Bəzi hallarda, informasiyalar müəyyən aralıqlarla və toplu şəkildə toplanaraq sistemə ötürülür – bu yanaşma daha çox partiyalı (batch) emal kimi tanınır. Alternativ olaraq, real vaxt axını şəklində - yəni verilənlər yaranan andan etibarən dərhal sistemə ötürülərək təhlil edilir. Belə yanaşma fırlıdaqçılığın aşkarlanması, tibbi monitoring sistemləri, maliyyə bazarlarının analizi kimi vaxt baxımından həssas sahələrdə geniş istifadə olunur.

Məlumatların avtomatlaşdırılması

Həm məlumat integrasiyası, həm də istehlakı üçün avtomatlaşdırılmış məlumat ötürmə ardıcılıqlarının – yəni məlumat boru kəmərlərinin (data pipeline) qurulması tələb olunur. Bu strukturların yaradılması adətən məlumat mühəndisləri və ya ETL proseslərini hazırlayan texniki mütəxəssislər tərəfindən həyata keçirilir.

Digər tərəfdən, məlumatların toplanması prosesi daha geniş bir mütəxəssis dairəsinin – sahə üzrə ekspertlər və məlumat alimlərinin gündəlik fəaliyyətinin bir hissəsi kimi təşkil edilə bilər. Bu proses bir sıra əsas mərhələləri əhatə edir ki, onların hər biri məlumatların effektiv şəkildə toplanması və istifadəsi üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Məlumatlar hər yerdə mövcuddur və onlar mətn, şəkillər, cədvəllər, videolar, həmçinin kağız və elektron sənədlər şəklində on minlərlə müxtəlif formada təqdim olunurlar. Layihənin ilkin mərhələsində “hansı informasiyalar bizim üçün əslində dəyərlidir?” sualına aydınlıq gətirmək vacibdir, çünki məqsədyönlük olmadan həm vaxt, həm də resurs itirilə bilər.

Təcrübədə müxtəlif sahələrin özünəməxsus məlumat ehtiyacları olur. Məsələn:

1.Emosional təhlil üçün müştəri rəyləri və şərhləri yığılmalı, beləliklə konkret xidmətlərə münasibət ölçülür.

2.Aviabilet proqnozlaşdırılması məqsədilə hava şirkətinin adı, uçuş-marşrut və tarix detalları, biletin alındığı vaxt, qiymət və digər amillər (məs., mövsümi faktorlar) toplanır.

3.Mehmanxana doluluğunun proqnozlaşdırılması üçün qiymət dəyişiklikləri, yerləşmə yeri və mövsümlük göstəriciləri nəzərə alınır.

4.Yuxu səs nümunələrinin təhlili üçün xoruldama qeydiyyatları aparılır ki, bu da tibbi diaqnostika və monitorinq sistemlərində istifadə olunur.

Nəticə. Böyük və mürəkkəb layihələrdə həm data alimləri, həm də domen (sahə) ekspertləri birlikdə çalışmalıdır. Sadə senarilərdə belə, lazım olmayan məlumatları toplamaqdan çəkinmək və yalnız məqsədəuyğun elementləri əhatə etmək üçün bu mütəxəssis harmoniyası vacibdir. Beləliklə, həm layihə resurslarının səmərəliliyi təmin edilir, həm də əldə olunan məlumatlar sonrakı analiz və modelləşdirmə mərhələlərinə hazır olur.

Beləliklə, layihənin əvvəlində informasiyanın kateqoriyasını müəyyənləşdirmək, onun toplanması, emalı və integrasiyası üçün düzgün metodologiya seçmək mümkün olur.

Həmçinin qeyd etmək ki N. Əliyeva və R. Hüseynov konvolusiya neyron şəbəkələri əsasında rentgen və MRT görüntülərində patologiyaların aşkarlanmasında 92% dəqiqlik göstərmişlər [4].

Ədəbiyyat

1. Data SoCool. Maşın öyrənməsi nədir? Data bloqu (2023).
2. Müller & Guido, 2016
3. Hüseynov, R., Əliyeva, N. (2021). Hiperparametr optimizasiyası metodları və performans qiymətləndirilməsi. *BTU Jurnalı*, 45(2), 23–30.
4. Əliyev, R., Hüseynova, N. (2022). Səhiyyədə maşın öyrənmənin tətbiqi: DiaPredict Case. *Azərbaycan Tibb Jurnalı*, 58(4), 45–53.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING SYSTEMS IN TRANSLATION AND SPEECH SYNTHESIS

T.H. Valiyev

Azerbaijan University, Ceyhun Hajibeyli, 71, Baku, Azerbaijan

Abstract. This article explores the application of machine learning technologies in speech synthesis. It examines algorithms used for automatic speech recognition and artificial voice generation, especially models based on artificial neural networks. Both technological and social aspects are analyzed, practical applications of machine learning are presented, and current development trends are highlighted.

Keywords: Machine learning, speech synthesis, artificial intelligence, neural networks, speech recognition.