

## تفاوت‌ها در سینماتیک راه رفتن و پارامترهای مکانی-زمانی در بین تیپ‌های شخصیتی مختلف پنج عامل بزرگ

## شخصیت تحت شرایط احساسی و تولید احساسات تحت تأثیر شخصیت در سیستم‌های گفتگو

سوننا قهرمانی<sup>۱</sup> امید فنائی نیا<sup>۲</sup> معصومه زارعی<sup>۳</sup> محمد شفیعیان<sup>۴</sup> محمد جواد عرب نژاد<sup>۵</sup> فاطمه عباس نژاد<sup>۶</sup>

۱. لیسانس مدیریت صنعتی و فوق لیسانس مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی از دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. لیسانس مدیریت صنعتی و فوق لیسانس مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی از دانشگاه صنعتی اصفهان
۳. لیسانس اقتصاد نظری و کارشناسی ارشد مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی دانشگاه صنعتی اصفهان
۴. لیسانس مهندسی مکانیک و فوق لیسانس مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی دانشگاه صنعتی اصفهان
۵. لیسانس مهندسی صنایع و فوق لیسانس مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی دانشگاه صنعتی اصفهان
۶. لیسانس مهندسی پلیمر گرایش صنایع پلیمر و فوق لیسانس مهندسی صنایع گرایش مدیریت مهندسی از دانشگاه صنعتی اصفهان

## چکیده :

به منظور یکسان‌سازی مجموعه گزارشات و نیز فراهم آوردن امکان ترکیب و انتقال فایل کامپیوتری گزارشات تحقیق، لازم است که دانشجویان گزارش تحقیق خود را با طرحی یکسان و کاملاً هماهنگ تهیه و آماده نمایند. تحقیق حاضر با هدف تلفیق دو حوزه پژوهشی مرتبط با نقش شخصیت در تعامل هیجان و رفتار انجام شده است. مسئله اصلی، کمبود مطالعات یکپارچه‌ای است که همزمان به بررسی اثر شخصیت بر شاخص‌های عینی رفتاری (مانند راه رفتن) و مدل‌سازی محاسباتی هیجان در سیستم‌های تعاملی (مانند گفتگوگرها) بپردازد. اهمیت مسئله در کاربردهای گسترده از غربالگری سلامت روان مبتنی بر بیومارکرهای حرکتی تا طراحی عامل‌های هوشمند با هیجانات پایدار و شخصیت‌محور است. ساختار تحقیق شامل: (۱) مرور سیستماتیک مطالعات شخصیت-هیجان-راه رفتن مبتنی بر ثبت حرکت سه‌بعدی، (۲) مرور رویکردهای تولید هیجان متأثر از شخصیت در سیستم‌های گفتگوگر، (۳) ارائه چارچوبی تلفیقی برای مدل‌سازی تعامل شخصیت و هیجان در سطوح کوتاه‌مدت (هیجان)، میان‌مدت (خلق) و بلندمدت (شخصیت) می‌باشد. دستاوردهای تحقیق نشان می‌دهد که شخصیت می‌تواند هم به عنوان عامل تعدیل‌کننده اثر هیجان بر پارامترهای عینی راه رفتن (مانند سرعت، پایداری و دامنه حرکتی مفاصل) و هم به عنوان وزن انتقال در مدل‌سازی تغییرات خلق جهت تولید هیجان‌های پایدار در سیستم‌های گفتگوگر عمل کند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در حوزه اول، افراد با روان‌رنجوری بالا تحت هیجان خشم، کاهش معنادار سرعت راه رفتن و دامنه حرکتی مفصل زانو نشان می‌دهند در حوزه دوم، مدل‌سازی شخصیت به عنوان وزن انتقال خلق، عملکرد تولید هیجان را تا ۱۳ درصد در معیار  $1F$  کلان بهبود می‌بخشد. این یافته‌ها نه تنها شاخص‌های زیستی قابل اندازه‌گیری برای ارزیابی خطر سلامت روان فراهم می‌آورد، بلکه پایه‌ای تجربی برای شبیه‌سازی شخصیت‌محور در عامل‌های هوشمند ایجاد می‌کند.

کلیدواژه‌ها: رهبری تحول‌آفرین، توانمندسازی روانشناختی، توانمندسازی ساختاری، طراحی شغل، رضایت شغلی، فرسودگی شغلی

## ۱. تعریف مسئله

در این بخش، مسئله تحقیق به صورت جامع و کامل معرفی می‌گردد. تحقیق حاضر به دنبال تلفیق دو حوزه پژوهشی است که هر یک به نحوی به بررسی رابطه بین شخصیت و هیجان پرداخته‌اند، اما به صورت جداگانه:

حوزه اول: تأثیر تعامل شخصیت و هیجان بر پارامترهای راه رفتن

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که هیجان‌ها حتی زمانی که به تکلیف حرکتی مرتبط نیستند، می‌توانند الگوهای راه رفتن را تحت تأثیر قرار دهند. با این حال، نقش صفات پایدار شخصیتی به عنوان عامل تعدیل‌کننده این اثر به طور سیستماتیک بررسی نشده است. مشخص نیست که تحت شرایط هیجانی القا شده (لذت، خشم، غم)، افراد با سطوح مختلف پنج صفت بزرگ شخصیت (روان‌رنجوری، برون‌گرایی، انعطاف‌پذیری، توافق‌پذیری و وظیفه‌شناسی) چه تفاوت‌های معناداری در پارامترهای مکانی-زمانی راه رفتن و ویژگی‌های جنبش‌شناختی مفاصل ران، زانو و مچ پا دارند.

حوزه دوم: تولید هیجان متأثر از شخصیت در سیستم‌های گفتگوگر

در سیستم‌های گفتگوگر، تولید هیجان مناسب برای پاسخ‌ها به منظور ارائه تعامل انسان‌گونه ضروری است. روش‌های پیشین اغلب بدون مدل‌سازی شخصیت گوینده، هیجان پاسخ را از داده‌های مکالمه ناشناس استنباط می‌کنند که منجر به پاسخ‌های هیجانی ناسازگار (مثلاً ابراز شادی و بلافاصله غم در پاسخ بعدی) می‌شود. یافته‌های روانشناختی نشان می‌دهد که بیان هیجانی انسان ریشه در صفات شخصیتی دارد. بنابراین، مسئله این است که چگونه می‌توان شخصیت را به عنوان شرط اضافی برای تولید هیجان‌های پایدار و سازگار در سیستم‌های گفتگوگر مدل‌سازی کرد.

هدف از حل مسئله ارائه یک چارچوب تلفیقی است که هم شاخص‌های زیستی عینی برای ارزیابی خطر سلامت روان مبتنی بر شخصیت و هیجان فراهم آورد و هم پایه‌ای برای طراحی عامل‌های هوشمند با هیجان‌ها شخصیت‌محور ایجاد کند. اهمیت و کاربرد آن در حوزه‌هایی مانند غربالگری اختلالات خلقی (با استفاده از بیومارکرهای حرکتی)، طراحی سیستم‌های گفتگوگر همدل در خدمات مشتریان، درمان هوش مصنوعی، و خلق شخصیت‌های مجازی در متاورس و انیمیشن می‌باشد.

## ۲. طبقه‌بندی مسئله

در این بخش، با استفاده از ادبیات موضوع مقالات مطالعه شده، یک چارچوب کلی از فرضیات اصلی مسئله تحقیق به نحوی ارائه می‌شود که بتوان طی یک نمودار طبقه‌بندی، انواع مختلف مسئله تحقیق را نشان داد. فرضیات اصلی استخراج شده از دو حوزه پژوهشی:

حوزه اول (راه رفتن):

۱. هیجان‌ها می‌توانند به صورت خودکار از طریق مسیرهای عصبی، کنترل وضعیتی و تخصیص توجه به حرکت را تنظیم کنند (Stins and Beek, ۲۰۱۱).

۲. تأثیر هیجان بر رفتار حرکتی لزوماً خودکار نیست و توسط اهداف تکلیف فعلی فرد تعدیل می‌شود (Mirabella et al, ۲۰۲۳).

۳. صفات شخصیتی به عنوان عامل تعدیل‌کننده، اثر هیجان بر پارامترهای راه رفتن را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Guo et al, ۲۰۲۶).

۴. افراد با سطوح مختلف برون‌گرایی، روان‌رنجوری و وظیفه‌شناسی تفاوت‌های معناداری در سرعت راه رفتن، پایداری دینامیکی و کارایی حرکتی تحت حالات هیجانی متفاوت نشان می‌دهند (Satchell et al., ۲۰۱۷; Guo et al., ۲۰۲۶).

حوزه دوم (سیستم‌های گفتگوگر):

۱. شخصیت، هیجان (کوتاه‌مدت)، و خلق (میان‌مدت) سه سطح از سیستم عاطفی هستند که با یکدیگر تعامل دارند (Kessler et al., ۲۰۰۸).
۲. انتقال خلق (mood transition) نه تنها به هیجان کاربرد، بلکه به خلق جاری و شخصیت سیستم گفتگوگر نیز بستگی دارد (Han et al., ۲۰۰۹; Itoh et al., ۲۰۱۲).
۳. شخصیت را می‌توان به عنوان وزن انتقال در فضای عاطفی (Valence-Arousal-Dominance) VAD مدل‌سازی کرد (Mehrabian, ۱۹۹۶; Wen et al., ۲۰۲۴).
۴. با شبیه‌سازی فرایند انتقال خلق متأثر از شخصیت، می‌توان هیجان‌های پایدار و سازگار برای پاسخ در سیستم‌های گفتگوگر تولید کرد (Wen et al., ۲۰۲۴).

### چارچوب تلفیقی سه‌سطحی:

بر اساس فرضیات فوق، یک چارچوب طبقه‌بندی سه‌سطحی ارائه می‌شود:

- سطح بازه زمانی مفهوم نقش شخصیت شاخص در حوزه اول (راه رفتن) شاخص در حوزه دوم (گفتگوگر)
- سطح ۱: هیجان (Emotion) کوتاه‌مدت (ثانیه تا دقیقه) واکنش عاطفی لحظه‌ای به محرک تعدیل شدت و ظرفیت پاسخ هیجانی تغییر زاویه مفصل زانو در پاسخ به ویدیوی هیجانی انتخاب برچسب هیجانی (مثل Joy, Anger) برای پاسخ
- سطح ۲: خلق (Mood) میان‌مدت (دقیقه تا ساعت) انباشت تجربیات هیجانی اخیر وزن انتقال بین حالات خلقی مختلف تغییر سرعت راه رفتن طی چند دقیقه پس از القای هیجان تغییر ناحیه خلق در فضای VAD (مثل  $M_1$  تا  $M_3$ )
- سطح ۳: شخصیت (Personality) بلندمدت (ماه تا سال) الگوهای پایدار فکر، هیجان و رفتار عامل تعدیل‌کننده اصلی (پارامتر ثابت سیستم) تفاوت پایدار در پایداری دینامیکی بین افراد با روان‌رنجوری بالا و پایین پارامترهای وزن OCEAN در معادلات انتقال خلق

نمودار طبقه‌بندی:

می‌توان این چارچوب را به صورت یک نمودار سه‌بعدی با محورهای «بازه زمانی (کوتاه/میان/بلند)»، «نوع شاخص (عصبی-حرکتی / عاطفی-کلامی)» و «دامنه شخصیت (پنج عامل OCEAN)» ترسیم کرد که در آن، تحقیق اول (راه رفتن) بیشتر بر سطح هیجان و شاخص‌های عصبی-حرکتی تمرکز دارد و تحقیق دوم (سیستم گفتگوگر) بر سطح خلق و شاخص‌های عاطفی-کلامی متمرکز است. تلفیق این دو، پوشش کامل هر سه سطح و هر دو نوع شاخص را ممکن می‌سازد.

### ۳. مدل‌سازی ریاضی مسئله

در این بخش ضمن معرفی پارامترها و متغیرهای تصمیم متداول در مدل‌سازی مسئله تحقیق، با اتخاذ یک رویکرد گام به گام فرایند مدل‌سازی مسئله تحقیق از یک مدل ابتدایی تا به مدل اصلی مسئله تحقیق نشان داده می‌شود.

۳.۱. پارامترها و متغیرهای تصمیم

پارامترهای مشترک بین دو حوزه:

$P = [O, C, E, A, N]$ : بردار صفات شخصیت (Agreeableness, Extraversion, Conscientiousness, Openness, Neuroticism)

$V, A, D$ : ابعاد سه‌گانه هیجان در فضای والنسی (Pleasure)، برانگیختگی (Arousal) و سلطه (Dominance)

متغیرهای حوزه اول (راه رفتن):

$X_{raw}/H = X_{normal}$ : نرمال‌سازی پارامترهای راه رفتن (طول گام، عرض گام) با تقسیم بر قد  $H$

پارامترهای مکانی-زمانی: سرعت راه رفتن (Speed)، طول گام (Step Length)، عرض گام (Step Width)، مدت فاز ایستایی و نوسانی داده‌های جنبش‌شناختی: زوایای مفصل ران، زانو و مچ پا در صفحات ساجیتال، کرونال و ترنسورس

متغیرهای حوزه دوم (سیستم گفتگوگر):

$M_i, M_r$ : حالت خلقی قبل از گفتگو و خلق مورد انتظار برای پاسخ

$E_r$ : برجسب هیجانی گسسته (شامل Anger, Disgust, Fear, Joy, Neutral, Sadness, Surprise) برای پاسخ تولید شده

$\Delta V \setminus \Delta A \setminus \Delta D$ : تغییرات ابعاد خلقی ناشی از محتوای دیالوگ

۳.۲. مدل ابتدایی (مدل آماری برای حوزه اول)

مدل تحلیل واریانس دوطرفه برای بررسی اثرات اصلی و تعاملی شخصیت و هیجان بر

پارامترهای راه رفتن:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

که در آن:

$Y_{ijk}$ : مقدار پارامتر راه رفتن برای شخصیت  $i$ ، هیجان  $j$  و تکرار  $k$

$\mu$ : میانگین کلی

$\alpha$ : اثر اصلی نوع شخصیت (سطح  $i$  از پنج عامل)

$\beta_j$ : اثر اصلی حالت هیجانی ( $j =$  لذت، خشم، غم، خنثی)

$(\alpha\beta)_{ij}$ : اثر تعاملی شخصیت و هیجان

$\varepsilon_{ijk}$ : جمله خطای تصادفی با فرض  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$

۳.۳. مدل اصلی حوزه دوم (مدل انتقال خلق متأثر از شخصیت)

مدل ارائه شده توسط Wen و همکاران (۲۰۲۴) شامل سه گام اصلی است:

گام اول: تبدیل شخصیت به وزن‌های انتقال در فضای VAD

بر اساس مدل خلق و خوی Mehrabian (۱۹۹۶):

$$\begin{aligned} P_V &= 0,21E + 0,59A + 0,19N \\ P_A &= 0,15O + 0,30A - 0,57N \\ P_D &= 0,25O + 0,17C + 0,60E - 0,32A \end{aligned}$$

سپس این ضرایب از طریق یک لایه تطبیقی  $D_A$  به وزن‌های قابل یادگیری  $P_V, P_A, P_D$  تبدیل می‌شوند.

گام دوم: استخراج اطلاعات عاطفی از متن دیالوگ

$$R_c = E_n(U_1[SEP]U_2[SEP]...[SEP]U_{n-1}[SEP])$$

$$\Delta V, \Delta A, \Delta D = \text{Linear}((w_E E + w_A A) \oplus R_c)$$

گام سوم: پیش‌بینی خلق پاسخ و تولید هیجان

$$\begin{aligned} V_i + P_V & \cdot \text{Softmax}(\Delta V) \\ A_i + P_A & \cdot \text{Softmax}(\Delta A) \\ D_i + P_D & \cdot \text{Softmax}(\Delta D) \\ \text{Linear}_{cls} & \text{Linear}_m(M_r') \quad \text{Linear}_p(P) \quad R_c \end{aligned}$$

۳.۴. مدل تلفیقی پیشنهادی  $\oplus$

مدل تلفیقی این تحقیق، ارتباط بین دو حوزه را از طریق نگاشت شخصیت به فضای VAD و سپس نگاشت خلق به شاخص‌های راه رفتن برقرار می‌کند:

$$\text{GaitParameter} = f_{\text{gait}}(M_r', P) + \epsilon$$

به عبارت دیگر، خلق پیش‌بینی شده  $M_r'$  (که خود تابعی از شخصیت  $P$  و محرک هیجانی است) به عنوان ورودی یک تابع  $f_{\text{gait}}$  (که می‌تواند یک شبکه عصبی یا مدل رگرسیونی باشد) قرار می‌گیرد تا پارامترهای راه رفتن پیش‌بینی شود. این مدل تلفیقی، امکان پیش‌بینی رفتار حرکتی (راه رفتن) را صرفاً با داشتن شخصیت فرد و محتوای کلامی/هیجانی دیالوگ فراهم می‌کند.

سایر رویکردهای مدل سازی:

رویکردهای جایگزین شامل مدل سازی معادلات ساختاری (SEM) برای بررسی روابط علی بین شخصیت، هیجان و شاخص های رفتاری و عاطفی، و همچنین مدل های مبتنی بر گراف عصبی (مانند DialogueGCN) برای مدل سازی وابستگی های بین گوینده ای در دیالوگ های چند نفره می باشد.

#### ۴. روش های حل مسئله

در این بخش، ضمن بررسی کلیات روش های حل موجود برای حل مسئله تحقیق با استفاده از ادبیات موضوع موجود در مقالات انتخاب شده، کلیات تعدادی از روش های حل مقالات انتخاب شده معرفی می شود.

##### ۴.۱. روش حل حوزه اول (مطالعه Guo و همکاران، ۲۰۲۶)

مراحل اجرا:

۱. جمع آوری داده: ۳۰ شرکت کننده با پروفایل شخصیتی برجسته (۱۷ مرد، ۱۳ زن، سن ۱۸-۲۵ سال) با استفاده از پرسشنامه استاندارد پنج عاملی غربال شدند. سیستم ثبت حرکت (Qualisys Track Manager (QTM) با تکنولوژی ردیابی مادون قرمز نوری برای ثبت داده های سه بعدی راه رفتن استفاده شد.
۲. القای هیجانی: ۵ ویدیو برای هر هیجان (لذت، خشم، غم) از طریق یک مطالعه اعتبارسنجی با ۸۰ شرکت کننده و آزمون t زوجی انتخاب شد. ویدیوهای خنثی به عنوان بافر عاطفی بین محرک ها ارائه شدند. ترتیب ارائه تصادفی بود.
۳. پیش پردازش داده: برچسب گذاری مارکرها، حذف/تکمیل مارکرها جایجا شده، استخراج چرخه چهارگامی، تبدیل به فرمت C3D، نرمال سازی پارامترها با تقسیم بر قد، اعمال فیلتر میان گذر ۲۰-۱ هرتز.
۴. تحلیل آماری: آنالیز واریانس یک راهه و دوطرفه با نرم افزار SPSS نسخه ۲۷، اصلاح مقایسه های چندگانه با روش بونفرونی، گزارش مجذور اتا جزئی به عنوان اندازه اثر، و ضریب همبستگی پیرسون/اسپیرمن برای تحلیل همبستگی.

مثال عددی کوچک:

برای یک فرد با نمره روان رنجوری بالا ( $N < 0.6$ ) تحت هیجان خشم، سرعت راه رفتن نرمال شده از ۰.۴۵ به ۰.۳۲ کاهش یافت ( $p > 0.01$ ) و دامنه حرکتی مفصل زانو در صفحه ساجیتال از ۵۵ درجه به ۴۲ درجه کاهش نشان داد. در مقابل، یک فرد با وظیفه شناسی بالا ( $C < 0.6$ ) تحت همان شرایط، کاهشی معادل ۵ درصد در سرعت راه رفتن و ۳ درصد در دامنه حرکتی نشان داد.

##### ۴.۲. روش حل حوزه دوم (مطالعه Wen و همکاران، ۲۰۲۴)

مراحل اجرا:

۱. ساخت مجموعه داده PELD شامل ۶,۵۲۷ سه‌تایی دیالوگ از ۷۱۱ قطعه مکالمه سریال Friends با برچسب‌های هیجانی (۷ کلاس گسسته) و شخصیتی (پنج عامل برای شش نقش اصلی).

۲. معماری مدل:

• رمزگذار BERT-base با ۱۲ لایه ترانسفورمر و ۱۱۰ میلیون پارامتر برای

رمزگذاری یافت دیالوگ

• لایه توجه برای ادغام نشانه‌های عاطفی در سطح توکن (VAD embeddings کلمات) و سطح جمله (برچسب هیجانی)

• لایه رگرسیون برای پیش‌بینی انتقال خلق با وزن‌های شخصیتی

• لایه طبقه‌بندی نهایی برای تولید هیجان پاسخ

۳. آموزش مدل: بهینه‌ساز Adam با نرخ یادگیری  $1e-5$ ، اندازه بچ ۱۶، حداکثر طول توکن ۱۲۸، warm-up به میزان ۰.۰۵ کل دوره‌های

آموزش، ۵۰ دوره آموزش، تابع هزینه ترکیبی شامل MSE برای پیش‌بینی خلق و Focal Loss برای تولید هیجان (برای مقابله با عدم توازن کلاس‌ها).

۴.۳. طبقه‌بندی روش‌های حل

روش‌های فرابتکاری	روش‌های ابتکاری (مربوط به حوزه دوم)	روش‌های دقیق (مربوط به حوزه اول)	دسته روش
استفاده نشده است (روش‌های یادگیری عمیق و آماری کلاسیک به کار رفته)	نرمال‌سازی داده، فیلتر میان‌گذر، استخراج چرخه راه رفتن، لایه توجه، بهینه‌ساز Focal Loss، Adam	آنالیز واریانس دوطرفه، آزمون t همبسته، اصلاح بونفرونی، همبستگی پیرسون/اسپیرمن	مثال در تحقیق حاضر
پپچیدگی محاسباتی و نیاز به داده‌های زیاد، استفاده از روش‌های فرابتکاری را در این دو مطالعه توجیه نکرده است	روش‌های مهندسی ویژگی، پیش‌پردازش، و یادگیری عمیق مبتنی بر ترانسفورمر و BERT	روش‌های کلاسیک آماری با کنترل خطای نوع اول و فرض نرمال بودن داده	توضیح

## ۵. نقد ادبیات

۵.۱. بخش اول: خلاصه و نقد مقالات انتخابی

مقاله ۱ (حوزه راه رفتن - مبانی نظری): Stins and Beek (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان «سازماندهی گام برداشتن داوطلبانه در پاسخ به تصاویر هیجان‌زا» نشان دادند که حتی زمانی که محرک‌های هیجانی به تکلیف مربوط نیستند، هیجان‌ها با برانگیختگی بالا می‌توانند تنظیمات وضعیتی خودبه‌خودی ایجاد کنند. نقد: نقطه قوت این مقاله، طراحی تجربی کنترل شده و استفاده از تصاویر استاندارد شده هیجانی است. اما نقطه ضعف آن، در نظر نگرفتن نقش صفات شخصیتی به عنوان عامل تعدیل‌کننده و همچنین عدم استفاده از سیستم‌های ثبت حرکت سه‌بعدی دقیق (اکتفا به سکوی نیرو) می‌باشد.

مقاله ۲ (حوزه راه رفتن - نقش شخصیت): Satchell et al. (۲۰۱۷) در مقاله «شواهدی از شخصیت‌های پنج‌عاملی و پرخاشگر در بیومکانیک راه رفتن» نشان دادند افراد با برون‌گرایی بالا سرعت و طول گام بیشتری در شرایط لذت نشان می‌دهند. نقد: قوت اصلی این مقاله، اولین شواهد کمی از ارتباط شخصیت با بیومکانیک راه رفتن است. اما نقاط ضعف شامل عدم کنترل حالات هیجانی در حین آزمایش، عدم القای هیجانی آزمایشگاهی، و استفاده از روش‌های ساده‌تر ثبت حرکت (نه سه‌بعدی) می‌باشد.

مقاله ۳ (حوزه راه رفتن - مقاله مرجع اصلی): Guo et al. (۲۰۲۶) در مطالعه حاضر، اثرات تعاملی پنج عامل شخصیت و سه حالت هیجانی (لذت، خشم، غم) را بر پارامترهای راه رفتن با استفاده از سیستم QTM بررسی کردند. نقد: نقاط قوت شامل (۱) استفاده از سیستم ثبت حرکت سه‌بعدی دقیق با دقت بالا، (۲) اعتبارسنجی محرک‌های هیجانی با ۸۰ شرکت‌کننده و آزمون t زوجی، (۳) غربالگری شرکت‌کنندگان بر اساس نمرات شخصیتی بالاتر از میانگین (برای اطمینان از پروفایل برجسته)، و (۴) تحلیل تعامل دوطرفه با اصلاح بونفرونی. نقاط ضعف شامل (۱) دامنه سنی محدود (۱۸-۲۵ سال) که تعمیم‌پذیری یافته‌ها را کاهش می‌دهد، (۲) نمونه زنان ناکافی (۱۳ نفر در مقابل ۱۷ مرد)، (۳) انتخاب تنها سه هیجان (لذت، خشم، غم) که تنوع ابعاد هیجانی را پوشش نمی‌دهد، و (۴) عدم بررسی هماهنگی اندام فوقانی و پارامترهای جنبشی (نظیر نیروها و گشتاورها).

مقاله ۴ (حوزه سیستم‌های گفتگوگر - مبانی نظری): Han et al. (۲۰۱۲) در مطالعه «بیان هیجانی رباتیک مبتنی بر مدل انتقال خلق و شخصیت» نشان دادند که انتقال خلق نه تنها به هیجان کاربر بلکه به خلق و شخصیت خود ربات نیز بستگی دارد و شخصیت را می‌توان به عنوان وزن‌های انتقال در فضای دو بعدی (لذت-برانگیختگی) مدل‌سازی کرد. نقد: قوت این مقاله، ارائه یک مدل عملیاتی برای پیاده‌سازی شخصیت در ربات‌های انسان‌نما است. اما ضعف آن، تمرکز صرف بر حالات چهره (غیرکلامی) و عدم تعمیم به تعاملات کلامی و متنی می‌باشد.

مقاله ۵ (حوزه سیستم‌های گفتگوگر - مقاله مرجع اصلی): Wen et al. (۲۰۲۴) در مقاله «تولید هیجان متأثر از شخصیت در سیستم‌های گفتگوگر» برای اولین بار به تأثیر شخصیت بر تولید هیجان مناسب در دیالوگ پرداختند. نقد: نقاط قوت شامل (۱) ارائه یک وظیفه جدید (تولید هیجان متأثر از شخصیت) که شکاف تحقیقاتی مهمی را پر می‌کند، (۲) ساخت مجموعه داده PELD با ۶,۵۲۷ سه‌تایی دیالوگ شامل برچسب‌های هیجانی و شخصیتی، (۳) مدل‌سازی شخصیت به عنوان وزن انتقال در فضای VAD که ریشه در یافته‌های روانشناختی دارد، (۴) بهبود ۱۳ درصدی در F1 کلان نسبت به BERT-base، و (۵) تحلیل جامع همبستگی بین

انتقال خلق و تولید هیجان. نقاط ضعف شامل (۱) وابستگی به داده‌های متنی سریال Friends که ممکن است بازتاب دهنده مکالمات طبیعی نباشد (هر چند مطالعات پیشین شباهت‌های زبانی را تأیید کرده‌اند)، (۲) عدم توجه به اطلاعات چندوجهی (حالات چهره، حرکات، تن صدا) که در تعامل عاطفی حیاتی هستند، (۳) عدم توازن کلاس‌های هیجانی (به ویژه Fear و Disgust با فراوانی پایین)، و (۴) عدم مدل‌سازی تأثیر شخصیت بر محتوای معنایی پاسخ (صرفاً بر برچسب هیجانی تمرکز شده است).

۵.۲. بخش دوم: نقد کلیات ادبیات موضوع

بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد که هر دو حوزه مورد مطالعه (شخصیت-هیجان-راه رفتن و شخصیت-هیجان-گفتگوگر) با وجود پیشرفت‌های قابل توجه، با چند شکاف اساسی مواجه هستند:

شکاف اول: عدم یکپارچگی سطوح عاطفی (هیجان، خلق، شخصیت)

در حوزه اول (راه رفتن)، اغلب مطالعات صرفاً به بررسی اثر لحظه‌ای هیجان (بدون مدل‌سازی خلق میان‌مدت) بر رفتار حرکتی پرداخته‌اند. در حوزه دوم، مدل انتقال خلق وجود دارد اما ارتباط آن با شاخص‌های عینی رفتاری (مانند راه رفتن) بررسی نشده است. چارچوب تلفیقی ارائه شده در این تحقیق، پاسخی به این شکاف است.

شکاف دوم: نبودن داده‌های یکپارچه (همزمان دارای شخصیت، هیجان، و شاخص‌های حرکتی و کلامی) مجموعه داده‌های موجود یا صرفاً بر روی شاخص‌های حرکتی (مانند داده‌های آزمایشگاه راه رفتن) تمرکز دارند و یا صرفاً بر روی داده‌های متنی/کلامی (مانند PELD، EmoryNLP، MELD). هیچ مجموعه داده‌ای وجود ندارد که به طور همزمان شخصیت، هیجان لحظه‌ای، تغییرات خلق، پارامترهای راه رفتن و محتوای کلامی را در یک مطالعه جمع‌آوری کرده باشد. این امر، اعتبارسنجی کامل مدل تلفیقی پیشنهادی را با مشکل مواجه می‌کند.

شکاف سوم: عدم استفاده از یادگیری ماشین برای نگاشت بین دو حوزه در حالی که حوزه دوم (سیستم گفتگوگر) به طور گسترده از مدل‌های عمیق (BERT، ترانسفورمرها، شبکه‌های گراف عصبی) استفاده می‌کند، حوزه اول (راه رفتن) عمدتاً به روش‌های آماری کلاسیک (آنالیز واریانس، رگرسیون خطی) اکتفا کرده است. پتانسیل زیادی برای استفاده از روش‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی شخصیت یا هیجان از روی الگوهای راه رفتن، و یا برعکس، پیش‌بینی پارامترهای راه رفتن از روی شخصیت و محتوای کلامی وجود دارد که تاکنون بهره‌برداری نشده است.

شکاف چهارم: عدم بررسی تفاوت‌های فرهنگی و بین‌فردی هر دو مطالعه مرجع (Guo et al., ۲۰۲۶ و Wen et al., ۲۰۲۴) از جمعیت‌های شرقی (چین) و غربی (سریال آمریکایی Friends) استفاده کرده‌اند. بیان هیجانی و تأثیر شخصیت بر رفتار می‌تواند تحت تأثیر عوامل فرهنگی، اجتماعی و موقعیتی قرار گیرد. تعمیم‌پذیری یافته‌ها به فرهنگ‌های دیگر نیاز به بررسی جداگانه دارد.

زمینه‌های تحقیقاتی جالب توجه برای آینده:

- طراحی یک مطالعه ترکیبی آزمایشگاهی-محاسباتی: جمع‌آوری همزمان داده‌های راه رفتن (با سیستم QTM یا مشابه)، داده‌های فیزیولوژیک (HRV، GSR)، داده‌های کلامی (ضبط صدا و متن) و پرسشنامه‌های شخصیت و هیجان از شرکت‌کنندگان در حین انجام یک تکلیف گفتگو با یک چتبات شخصیت‌دار.
- توسعه مدل‌های دوسویه (bidirectional): مدلی که هم بتواند از روی شخصیت و محتوای کلامی، پارامترهای راه رفتن را پیش‌بینی کند، و هم از روی الگوهای راه رفتن، شخصیت و هیجان لحظه‌ای فرد را استنتاج نماید. چنین مدلی می‌تواند در کاربردهایی مانند تشخیص از راه دور اختلالات خلقی (با استفاده از دوربین‌های معمولی برای تحلیل راه رفتن) و طراحی ربات‌های اجتماعی همدل (که هم به کلمات و هم به زبان بدن توجه می‌کنند) کاربرد داشته باشد.
- استفاده از یادگیری تقویتی و مدل‌های زبانی بزرگ (LLM): ترکیب مدل انتقال خلق با LLM‌های شخصیت‌دار (مانند ChatGPT با پرامپت شخصیتی) و استفاده از یادگیری تقویتی با پاداش مبتنی بر پایستگی هیجانی می‌تواند منجر به تولید پاسخ‌های هیجانی بسیار طبیعی‌تر و سازگارتر شود.
- کاربردهای بالینی: بررسی این که آیا ترکیب شاخص‌های حرکتی و کلامی می‌تواند دقت غربالگری اختلالات خلقی (مانند افسردگی اساسی و اختلال دو قطبی) را افزایش دهد یا خیر. برای مثال، آیا افراد با افسردگی و روان‌رنجوری بالا الگوی خاصی از راه رفتن (کندی، پایداری

پایین) و الگوی خاصی از دیالوگ (واژگان منفی، فقدان انعطاف پذیری هیجانی) نشان می دهند که قابل تشخیص توسط مدل های ترکیبی باشد؟

جدول فرضیات مقالات مطالعه شده :

در پایان این بخش، با استفاده از طبقه بندی ارائه شده در بخش ۲ و نیز مقالات ارائه شده، جدول زیر برای فرضیات اصلی مسئله تحقیق طراحی شده است.

ردی ف	مقاله	سال	نوع شخصیت بررسی شده	حالت هیجانی القا شده	روش جمع آوری داده	فرضیه اصلی	تأیید فرضیه (بله/خیر/اج زیبی)
۱	Stins and Beek	۲۰۱۱	بررسی نشده	تصاویر با برانگیختگی بالا (IAPS)	سکوی نیرو (Force Plate)	هیجانان با برانگیختگی بالا می توانند به طور خودکار تنظیمات وضعیتی ایجاد کنند	بله
۲	Mirabella et al.	۲۰۲۳	بررسی نشده	عبارات چهره (خشم/شادی)	ردیاب حرکت سه بعدی	تأثیر هیجان بر رفتار حرکتی نیازمند مرتبط بودن با تکلیف است	بله (جزیی: مشروط به مرتبط بودن)
۳	Satchell et al	۲۰۱۷	پنج عاملی (پرسشنامه NEO-FFI)	القا نشده (شرایط طبیعی)	دوربین ویدیویی و نشانگرهای بازتابی (D۲)	شخصیت با پارامترهای بیومکانیک راه رفتن همبستگی دارد	بله
۴	Guo et al	۲۰۲۶	پنج عاملی (غربال شده با پرسشنامه)	سه حالت (لذت، خشم، غم) - ویدیوهای اعتبارسنجی شده	D ۳QTM ( motion capture)	شخصیت و هیجان اثر تعاملی معناداری بر پارامترهای راه رفتن دارند	بله (با $p > 0.01$ و اندازه اثر متوسط تا بزرگ)

۵	Han et al	۲۰۱۲	پنج عاملی (مدل نظری)	حالات چهره (مدل شده در نرم افزار)	شبیه سازی کامپیوتری (ربات مجازی)	شخصیت را می توان به عنوان وزن انتقال خلق در فضای دوبعدی (پلژر- آروزال) مدل کرد	بله (در محیط شبیه سازی)
۶	Wen et al	۲۰۲۴	پنج عاملی (برچسب گذار ی شده از FriendsPe (rsona	برچسب های هیجانی گسسته (۷) کلاس از MELD و (EmoryNLP	مجموعه داده متنی PELD (داده های دیالوگ)	مدل سازی شخصیت به عنوان وزن انتقال خلق، تولید هیجان پایدار و مناسب را بهبود می بخشد	بله (بهبود ۱۳٪ در F۱ کلان)

#### ۶. نتیجه گیری و پیشنهادات

این تحقیق نشان داد که تلفیق دو حوزه «شخصیت-هیجان-راه رفتن» و «شخصیت-هیجان-سیستم گفتگوگر» در قالب یک چارچوب سه سطحی (هیجان کوتاه مدت، خلق میان مدت و شخصیت بلند مدت) امکان پذیر است. یافته ها نشان می دهد که شخصیت می تواند هم به عنوان عامل تعدیل کننده اثر هیجان بر شاخص های عینی راه رفتن (مانند سرعت، پایداری، دامنه حرکتی مفاصل) و هم به عنوان وزن انتقال در مدل سازی تغییرات خلق جهت تولید هیجان های پایدار در سیستم های گفتگوگر عمل کند. پیشنهاد می شود در مطالعات آتی، یک مطالعه ترکیبی طراحی شود که در آن داده های راه رفتن و داده های کلامی به طور همزمان از شرکت کنندگان جمع آوری شود تا مدل تلفیقی پیشنهادی بتواند به طور تجربی اعتبارسنجی گردد.

: مراجع

- GUO, X., CAO, X., HE, Z & .WANG, X. (۲۰۲۶) Differences in gait kinematics and spatiotemporal parameters among different Big Five personality types under emotional states: a three-dimensional motion capture study. *Frontiers in Psychology*, ۱۷, ۱۸۰۱۸۶۹.
- HAN, M. J., LIN, C. H & .SONG, K. T. (۲۰۱۲) Robotic emotional expression generation based on mood transition and personality model. *IEEE Transactions on Cybernetics*, ۴۳, ۱۲۹۰-۱۳۰۳.
- ITOH, C., KATO, S & .ITOH, H. (۲۰۰۹) Mood-transition-based emotion generation model for the robot's personality. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, ۲۸۷۸-۲۸۸۳.
- KESSLER, H., FESTINI, A., TRAUE, H. C., FILIPIC, S., WEBER, M & .HOFFMANN, H. (۲۰۰۸) SIMPLEX - Simulation of personal emotion experience. In: OR, J. (Ed.) *Affective Computing*. Rijeka, IntechOpen.
- MEHRABIAN, A. (۱۹۹۶) Analysis of the big-five personality factors in terms of the PAD temperament model. *Australian Journal of Psychology*, ۴۸, ۸۶-۹۲.
- MIRABELLA, G., GRASSI, M., MEZZAROBBA, S & .BERNARDIS, P. (۲۰۲۳) Angry and happy expressions affect forward gait initiation only when task relevant. *Emotion*, ۲۳, ۳۸۷-۳۹۷.
- SATCHELL, L., MORRIS, P., MILLS, C., REILLY, L., MARSHMAN, P & .AKEHURST, L. (۲۰۱۷) Evidence of big five and aggressive personalities in gait biomechanics. *Journal of Nonverbal Behavior*, ۴۱, ۳۵-۴۴.
- STINS, J. F & .BEEK, P. J. (۲۰۱۱) Organization of voluntary stepping in response to emotion-inducing pictures. *Gait & Posture*, ۳۴, ۱۶۴-۱۶۸.
- WEN, Z., CAO, J., SHEN, J., YANG, R., LIU, S & .SUN, M. (۲۰۲۴) Personality-affected emotion generation in dialogue systems. *ACM Transactions on Information Systems*, ۴۲, Article ۱۳۴.